AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB

345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

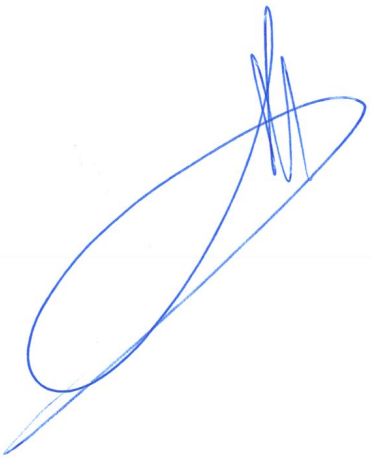
VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT

Le Sextius
13100 - Aix en Provence

Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence

Tel : 04 42 97 69 23



ETUDE D'IMPACT

BATTESTI ASSOCIÉS

37, BD EDOUARD-HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL. 04.91.32.14.20
battesti.archi@wanadoo.fr

S.A.S. D'ARCHITECTURE & D'URBANISME
CAPITAL : 1000 €
R.C.S. MARSEILLE : 807 495 866
S.I.R.E.T. 807 495 866 00012
ORDRE DES ARCHITECTES N° S02523

PETEL Paysagiste : 16 cours Sextius, 13 100 AIX EN PROVENCE
G2i (Fluides) : 164, chemin Saint Jean du Désert, 13 005 MARSEILLE
SIGMA (Structure) : Domaine de l'Escapade bât. D, 203 avenue Paul Julien, 13 100 LE THOLONET
R2M (Economiste) : 22 avenue André Roussin, 13 016 MARSEILLE
LASA (Acoustique) : 7 rue Bailli de Suffren, 13 001 MARSEILLE
BETEM INFRA (VRD) : 900 rue André Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
INGEROP : Hall A Europole du Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VERITAS : 37/39 Parc du Golf - CS 20512, 13 593 AIX EN PROVENCE cedex 03

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	**AVP - PC**		**PC11**

05 - VI - 2020 : Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-01-2020

04 - XII - 2020 : Modifications suite instructions PC

VINCI IMMOBILIER

Provence Habitat Immobilier

OPÉRATION AIX CLUB CAMPUS

ACTIVITÉS

Étude d'impact sur l'environnement

INGÉROP Inventons demain

Indice	Objet	Date	Rédaction	Vérification	Approbation
C	Finalisation de l'étude	Juin 2020	JEAN-BAPTISTE AUDIBERT	DAMIEN CAREL	DAMIEN CAREL
B	Prise en compte remarque MOA	Septembre 2019	CÉCILE CORLOUËR	DAMIEN CAREL	DAMIEN CAREL
A	Etat initial de l'environnement	Août 2019	JEAN-BAPTISTE AUDIBERT	DAMIEN CAREL	DAMIEN CAREL

GLOSSAIRE

ANPCEN : Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

ABF : Architecte des Bâtiments de France

ADES : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines

AEP : Alimentation en Eau Potable

AOC : Appellation d'Origine Contrôlée

AOP : Appellation d'Origine Protégée

AOT : Autorité Organisatrice de Transports

ARS : Agence Régionale de la Santé

ASL : Association Syndicale Libre

AVAP : Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BSS : Base de données du Sous-Sol

CLE : Commission Locale de l'Eau

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

CEREMA : Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CGDD : Commissariat Général au Développement Durable

CGEDD : Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

CNFPT : Centre National de la Fonction Publique Territoriale

CREAT : Centre de Recherches Économiques et d'Actions Techniques

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DCO : Demande Chimique en Oxygène

DDTM : Direction Départementale du Territoire et de la Mer

DFCI : Défense de la Forêt Contre les Incendies

DIB : Déchet Industriel Banal

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

ENS : Espace Naturel Sensible

EPA : Établissement Public d'Aménagement

FDAAPPMA : Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique

GDF : Gaz de France

GRT Gaz : Gestionnaire du Réseau de Transport de Gaz

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HPM : Heure de Pointe du Matin

HPS : Heure de Pointe du Soir

IGN : Institut Géographique National

IGP : Indication Géographique Protégée

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

IPP : Indice d'exposition de la Population à la Pollution

MES : Matières En Suspension

MISE : Mission Inter Services de l'Eau

NGF : Nivellement Général de la France

OA : Ouvrage d'Art

OH : Ouvrage Hydraulique

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

OIN : Opération d'Intérêt National

ONF : Office National des Forêts

ORRM : Observatoire Régional des Risques Majeurs

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

PAE : Plan d'Assurance Environnement

PAPI : Programmes d'Actions pour la Prévention des Inondations

PCET : Plan Climat Energie Territorial

PL : Poids Lourds

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PMR : Personnes à Mobilité Réduite

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PPR : Plan de Prévention des Risques

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondations

PRE : Plan de Respect de l'Environnement

RGA : Recensement Général Agricole

RD : Route Départementale

RTE : Réseau de Transport d'Électricité

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAU : Surface Agricole Utile

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

SCHAE : Schéma de Cohérence Hydraulique et d'Aménagement d'Ensemble

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDAP : Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SDVP : Schéma Départemental de Vocation Piscicole et halieutique

SETRA : Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements

SIC : Site d'Importance Communautaire

SPC : Service de Prévision

SRA : Service Régional de l'Archéologie

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

TMD : Transport de Marchandises Dangereuses

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

TRI : Territoire à Risque important d'Inondation

UVP : Unité de Véhicule Particulier

VL : Véhicules Légers

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE 13

1.1. Cadrage réglementaire 13

1.2. Maître d'ouvrage 15

2. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE 16

2.1. Préambule 16

2.1.1. Contexte règlementaire 16

2.1.2. Maître d'ouvrage 16

2.2. Description du projet 17

2.2.1. Localisation du projet 17

2.2.2. Contexte et objectifs de l'opération 19

2.2.3. Description du projet 20

2.3. Description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet 24

2.3.1. Définition de l'aire d'étude 24

2.3.2. Milieu physique 24

2.3.3. Milieu naturel et biodiversité 25

2.3.4. Milieu humain 27

2.3.5. Santé humaine 27

2.3.6. Patrimoine et paysage 28

2.3.7. Synthèse et hiérarchisation des enjeux de l'environnement 28

2.4. Description des solutions de substitution raisonnables envisagées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu 32

2.5. Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les effets du projet 33

2.5.1. Milieu physique 33

2.5.2. Milieu naturel 34

2.5.3. Milieu humain 34

2.5.4. Santé humaine 36

2.5.5. Patrimoine et paysage 37

2.5.6. Analyse de la vulnérabilité du projet 37

2.6. Évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 38

2.6.1. Destruction ou détérioration d'habitats naturels par le projet 38

2.6.2. Destruction ou perturbation d'espèces d'intérêt communautaire 38

2.6.3. Préconisations 39

2.7. Évolution de l'état actuel de l'environnement, dénommé « scénario de référence », avec et sans mise en œuvre du projet 39

2.7.1. Milieu physique 39

2.7.2. Milieu naturel et biodiversité 40

2.7.3. Milieu humain 40

2.7.4. Santé humaine 41

2.7.5. Paysage et patrimoine 41

2.8. Analyse des effets cumulés du projet 42

2.8.1. Projets pris en compte dans l'analyse 42

2.8.2. Analyse des effets cumulés 42

2.9. Synthèse, coût et modalités de suivi des mesures environnementales 43

2.9.1. Synthèse et coûts des mesures 43

2.9.2. Modalités de suivis des mesures concernant le milieu naturel 45

2.10. Présentation des méthodes utilisées 47

2.10.1. Méthodes utilisées pour l'établissement de l'état initial 47

2.10.2. Méthodes utilisées pour l'établissement des effets sur l'environnement et des mesures pour éviter, réduire ou compenser ces effets 47

2.10.3. Études spécifiques 48

2.11. Auteurs de l'étude 48

3. DESCRIPTION DU PROJET 49

3.1. Localisation du projet et présentation du site d'implantation 49

3.2. Contexte et objectifs de l'opération 51

3.3. Description du projet 52

3.3.1. Aménagement du terrain avec indication de ce qui sera modifié ou supprimé 52

3.3.2. Descriptions des constructions de l'opération 54

3.3.3. Organisation et volumes des nouvelles constructions 56

3.3.4. Traitement architectural 58

3.3.5. Récupération des eaux pluviales (EP) 60

3.3.6. Utilisation du sol (assiette foncière du permis de construire) 61

3.3.7. Plans du projet 62

3.4. Projet paysager 69

3.4.1. Bilan végétal du site 69

3.4.2. Intentions d'aménagement 70

3.5. Organisation et aménagement des accès au terrain, aux constructions et aux aires de stationnement 73

3.5.1. Accès et voirie intérieure 73

3.5.2. Stationnement des véhicules et vélos 73

3.6. Certification BREAM 75

3.7. Modalités de réalisation du projet 75

3.8. Estimation des types et quantités de résidus et émissions attendus 75

3.8.1. Rejets dans l'eau 75

3.8.2. Rejets dans l'air 75

3.8.3. Rejets sur le sol et dans le sous-sol 76

3.8.4. Émissions sonores et vibratoires 76

3.8.5. Émissions lumineuses 76

3.8.6. Émissions de chaleur 76

3.8.7. Émission de radiation 77

3.8.8. Types et quantités de déchets produits 77

4. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET 80

4.1. Définition du périmètre d'étude 80

4.1. Milieu physique 82

4.1.1. Climatologie 82

4.1.2. Contexte géographique et topographique 86

4.1.3. Contexte géologique 88

4.1.4. Ressource en eau 90

4.1.5. Risques naturels 98

4.2. Milieu naturel et biodiversité 104

4.2.1. Situation du projet dans le réseau d'espaces naturels remarquables 104

4.2.2. Situation du projet dans les espaces de fonctionnalité écologique 106

4.2.3. Résultats des inventaires 107

4.2.4. La fonctionnalité écologique du site 112

4.2.5. Synthèse des enjeux écologiques de l'aire d'étude 113

4.3. Milieu humain 115

4.3.1. Le territoire 115

4.3.2. Documents d'urbanisme et autres documents de planification 116

4.3.3. Contexte socio-démographique 125

4.3.4. Activités économiques 129

4.3.5. Contexte urbain et bâti 130

4.3.6. Équipements et réseaux 131

4.3.7. Organisation des déplacements 134

4.3.8. Risques technologiques 146

4.4. Santé humaine 148

4.4.1. Qualité de l'air 148

4.4.2. Ambiance sonore 157

4.4.3. Émissions lumineuses 159

4.4.4. Gestion des déchets 160

4.5. Patrimoine et paysage 161

4.5.1. Patrimoine culturel et archéologique 161

4.5.2. Aspects visuels et paysagers 162

4.6. Synthèse et hiérarchisation des enjeux de l'environnement 166

5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ENVISAGÉES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU 169

6. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLES D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGÉES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET 171

6.1. Quelques rappels de définitions 171

6.1.1. Effets, impacts ou incidences 171

6.1.2. Mesures proposées pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs 171

6.1.3. Mesures de suivi 172

6.1.4. Remarques préalables sur le contenu de la présentation 172

6.2. Charte chantier vert 173

6.2.1. Organisation du chantier 173

6.2.2. Communication avec les riverains du site 174

6.3. Effets du projet sur le milieu physique et mesures associées 175

6.3.1. Climatologie 175

6.3.2. Contexte géographique et topographique 176

6.3.3. Contexte géologique et géotechnique 177

6.3.4. Ressource en eau 178

6.3.5. Risques naturels 188

6.4. Effets du projet sur le milieu naturel et mesures correspondantes 190

6.4.1. Effets pressentis du projet sur la faune et la flore de l'aire d'étude 190

6.4.2. Évaluations des impacts initiaux du projet 191

6.4.3. Proposition de mesures d'atténuation 193

6.4.4. Analyse des impacts résiduels 199

6.5. Effets du projet sur le milieu humain et mesures correspondantes 201

6.5.1. Documents d'urbanisme et de planification 201

6.5.2. Contexte socio-économique 201

6.5.3. Activités économiques 202

6.5.4. Contexte urbain et bâti 203

6.5.5. Équipements et réseaux 204

6.5.6. Organisation des déplacements 209

6.5.7. Risques technologiques 216

6.6. Effets du projet sur la santé humaine et mesures correspondantes 217

6.6.1. Qualité de l'air et risque sanitaire 217

6.6.2. Ambiance sonore et vibrations 227

6.6.3. Émissions lumineuses 231

6.6.4. Gestion des déchets 231

6.7. Effets du projet sur le patrimoine et le paysage et mesures correspondantes 233

6.7.1. Patrimoine culturel et architectural 233

6.7.2. Aspects visuels et paysagers 235

6.8. Analyse de la vulnérabilité du projet 251

6.8.1. Éléments introductifs : définition et méthodologies d'analyse 251

6.8.2. Analyse de la vulnérabilité du projet au changement climatique 253

6.8.3. Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 254

7. EVALUATION SIMPLIFIÉE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 257

7.1. Destruction ou détérioration d'habitats naturels par le projet 257

7.2. Destruction ou perturbation d'espèces d'intérêt communautaire 257

7.3. Préconisations 257

8. EVOLUTION DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT, DÉNOMMÉ « SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE », AVEC ET SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET 258

8.1. Milieu physique 258

8.1.1. Climatologie 258

8.1.2. Contexte géographique et topographique 258

8.1.3. Contexte géologique 258

8.1.4. Ressource en eau 259

8.1.5. Risques naturels 259

8.2. Milieu naturel et biodiversité 259

8.2.1. Evolution sans mise en œuvre du projet 259

8.2.2. Evolution avec mise en œuvre du projet 259

8.3. Milieu humain 259

8.3.1. Documents d'urbanisme et autres documents de planification 259

8.3.2. Contexte socio-démographique 259

8.3.3. Activités économiques 260

8.3.4. Contexte urbain et bâti 260

8.3.5. Equipements et réseaux 260

8.3.6. Organisation des déplacements 260

8.3.7. Risques technologiques 260

8.4. Santé humaine 261

8.4.1. Qualité de l'air 261

8.4.2. Ambiance sonore 261

8.4.3. Emissions lumineuses 261

8.4.4. Gestion des déchets 261

8.5. Patrimoine et paysage 262

8.5.1. Patrimoine culturel et archéologique 262

8.5.2. Aspects visuels et paysagers 262

9. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 263

9.1. Notions « d'effets cumulés » 263

9.2. Définition règlementaire des projets existants ou approuvés 263

9.2.1. Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale rendu public 263

9.2.2. Autres projets connus 263

9.3. Description des projets 263

9.3.1. ZAC de la Constance 263

9.3.2. ZAC Barida 264

9.3.3. Opération d'aménagement de la Nativité 264

9.4. Analyse des effets cumulés 264

10. SYNTHÈSE, COÛT ET MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 265

10.1. Synthèse des mesures et coûts 265

10.2. Suivi de l'efficacité des mesures sur le milieu naturel 267

10.2.1. Définition d'un état 0 et d'un témoin 267

10.2.2. Modalités de suivi 268

11. PRÉSENTATION DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉTABLIR L'ÉTAT INITIAL ET ÉVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 270

11.1. Méthodes utilisées pour l'établissement de l'état initial 270

11.1.1. Climatologie 270

11.1.2. Topographie 270

11.1.3. Géologie 270

11.1.4. Eaux souterraines et superficielles 270

11.1.5. Risques naturels 270

11.1.6. Milieu naturel 270

11.1.7. Documents d'urbanisme et de planification 270

11.1.8. Contexte socio-démographique 270

11.1.9. Activités économiques 270

11.1.10. Contexte urbain et bâti 271

11.1.11. Equipements et réseaux 271

11.1.12. Organisation des déplacements 271

11.1.13. Risques technologiques 271

11.1.1. Qualité de l'air 271

11.1.2. Ambiance sonore 271

11.1.3. Emissions lumineuses 271

11.1.4. Gestion des déchets 271

11.1.5. Patrimoine culturel et archéologique 271

11.1.6. Paysage 271

11.2. méthodes utilisées pour l'établissement des effets sur l'environnement et des mesures pour éviter, réduire ou compenser ses effets 271

11.3. Études spécifiques 272

11.3.1. Milieu naturel et biodiversité 272

11.3.2. Etude hydraulique 276

11.3.3. Etude air et santé 276

11.3.4. Etude acoustique 280

12. AUTEURS DE L'ÉTUDE 282

13. ANNEXES 283

13.1. Arrêté n°AE-F09319P0124 du 16 mai 2019 soumettant le projet à étude d'impact 283

13.2. Volet naturel de l'étude d'impact 284

13.3. Evaluation simplifiée des incidences sur les sites Natura 2000 285

13.4. Etude de déplacements 286

13.5. Etude Air et santé 287

13.6. Certification BREEAM 288

13.7. Charte chantier vert 289

13.8. Coupes du projet 290

Table des figures

Figure 1 : Localisation du projet 18

Figure 2 : Implantation par rapport aux constructions voisines 21

Figure 3 : Localisation de l'aire d'étude 24

Figure 4 : Projet initial 32

Figure 5 : Projet objet de l'étude d'impact 33

Figure 6 : Localisation des projets connus pris en compte 42

Figure 7 : Impact d'un projet sur un risque existant 47

Figure 8 : Mécanisme de réduction et de suppression d'impact 47

Figure 9 : Localisation du projet 50

Figure 10 : Modification du terrain d'implantation 52

Figure 11 : Photographies des bâtis à démolir 53

Figure 12 : Exemple de restaurant co-living à Marseille (The Babel Community) 55

Figure 13 : Exemple de l'espace fitness à Marseille (The Babel Community) 55

Figure 14 : Exemple d'un open space à Montpellier (The Babel Community) 55

Figure 15 : Implantation par rapport aux constructions voisines 56

Figure 16 : Composition générale du projet 57

Figure 17 : Traitement des limites du projet 58

Figure 18 : Bilan végétal 69

Figure 19 : Plan masse paysager 71

Figure 20 : Tableau de classification des déchets 78

Figure 21 : Schéma de gestion des déchets du BTP 78

Figure 22 : Localisation des démolitions 79

Figure 23 : Localisation de l'aire d'étude 81

Figure 24 : Températures relevées à la station Aix-les-Milles (13) (Source : Fiche climatologique – Météo France) ... 82

Figure 25 : Records établis sur la période du 01–01–1977 au 02–07–2013 82

Figure 26: Records établis sur la période du 01–01–1977 au 02–07–2013 82

Figure 27 : Relevé des données pluviométriques à la station Aix-les-Milles (13) (Source : Fiche climatologique – Météo France) 83

Figure 28 : Graphique de la pluviométrie et des températures en moyenne par mois à Aix-en-Provence 83

Figure 29 : Heures d'ensoleillement à Marignane (source : Météo France) 83

Figure 30 : Relevé anémométrique à la station d'Aix-les-Milles (13) (Source : Fiche climatologique – Météo France). 84

Figure 31 : Rose des vents pour la commune d'Aix-en-Provence (source : Fiche Rose des vents – Météo France) 84

Figure 32 : La montagne Sainte-Victoire et la Chaine de la Trévaresse (Sources : www.aixenprovence-web.com et www.editionsluigicastelli.com 86

Figure 33 : Photographie aérienne identifiant l'A516 en déblais (source : Google Earth) 86

Figure 34 : vue du site depuis la passerelle au-dessus (chemin Roger Martin) de l'A516 (source INGEROP) 86

Figure 35 : Extrait de la carte topographique d'Aix-en-Provence (source : www.topographic-map.com) 87

Figure 36 : Localisation de la masse d'eau FRDG210 "Formations du bassin d'Aix" (Source : EauFrance) 91

Figure 37 : État écologique et chimique de la masse d'eau souterraine FRDG 210 92

Figure 38 : Localisation du projet sur la carte de risque de remontées de nappes (source : BRGM) 93

Figure 39 : Localisation de l'Arc par rapport au projet d'aménagement 94

Figure 40 : État écologique et chimique de l'Arc 95

Figure 41: Débit moyen mensuel de l'Arc (en m^3/s) de 1996 à 2011 à Aix-en-Provence (Source : banque Hydro) ... 95

Figure 42 : Réseau communal de collecte des eaux pluviales (source : Mairie d'Aix-en-Provence) 96

Figure 43 : Photographies des regards de raccordement du futur projet 96

Figure 44 : cartographie du zonage pluvial d'Aix-en-Provence (source : PLU, 2015) 97

Figure 45 : Atlas des Zones Inondables à proximité de l'aire d'étude directe 98

Figure 46 : Extrait du PPRi de l'Arc sur la commune d'Aix-en-Provence 99

Figure 47 : Secteurs de sensibilité aux feux de forêt et secteurs d'aléas glissements de terrain (source : PLU) 100

Figure 48 : Cartographie des risques "mouvements de terrain" (source Géorisques.gouv.fr) 101

Figure 49 : Risque sismique en France 102

Figure 50 : Cartographie du potentiel radon d'Aix en Provence (Source : www.irsn.fr) 103

Figure 51 : Territoire de la métropole Aix-Marseille Provence 115

Figure 52 : Orientations définies par la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône 118

Figure 53 : Les SCoT en vigueur sur le territoire métropolitain (source : agence AGAM) 120

Figure 54 : Extrait du plan de zonage du PLU d'Aix-en-Provence 121

Figure 55 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique du PLU d'Aix-en-Provence (Planche SUP1) 122
Figure 56 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique du PLU d'Aix-en-Provence (Planche SUP2) 123
Figure 57 : Principe d'aménagement de l'OAP n°3 124
Figure 58 : Évolution de la population entre 1962 et 2010 à l'échelle de différents territoires 126
Figure 59 : Population par grandes tranches d'âges (source : INSEE) 126
Figure 60 : Part des 18-24 ans dans les quartiers aixois en 2010 127
Figure 61 : Catégorie sociale des actifs occupés en 2010 (Source : PLU) 128
Figure 62 : Évolution du nombre de logements – Source : INSEE 130
Figure 63 : L'Arc (Office du tourisme d'Aix-en-Provence) 132
Figure 64 : Annexe du PLU d'Aix en Provence- Réseau d'adduction d'eau potable 132
Figure 65 : Annexe du PLU d'Aix en Provence- Réseau d'assainissement 133
Figure 66 : Plan du réseau de chaleur d'Aix-en-Provence (source : www.aixenprovence.reseau-chaleur.com) 133
Figure 67 : Le réseau viaire au niveau de l'aire d'étude (source : Horizon Conseil) 135
Figure 68 : Les trafics moyens journaliers au niveau de l'aire d'étude 136
Figure 69 : Réserves de capacité des carrefours en HPM 136
Figure 70 : Réserves de capacité des carrefours en HPS 137
Figure 71 : Les conditions de circulation en HPM 138
Figure 72 : Les conditions de circulation en HPS 139
Figure 73 : Photomontage de la liaison RD9-RD65 (source : dossier d'enquête publique du projet) 140
Figure 74 : Les différentes lignes du réseau urbain Aix en Bus au droit de l'aire d'étude 140
Figure 75 : Plan de la ligne 5 du réseau Aix en Bus 141
Figure 76 : Plan de la ligne 4 du réseau Aix en Bus 141
Figure 77 : Plan de la ligne 9 du réseau Aix en Bus 142
Figure 78 : Plan de la ligne 10 du réseau Aix en Bus 142
Figure 79 : Aménagements en faveur des transports en commun (source : Horizon Conseil) 143
Figure 80 : Aménagements cyclables existants (source : Horizon Conseil) 144
Figure 81 : Schéma directeur cyclable d'Aix-en-Provence 144
Figure 82 : Temps de parcours en cycle depuis l'aire d'étude (source : Horizon Conseil) 145
Figure 83 : Extrait du PPI du barrage de Bimont 147
Figure 84 : Les risques technologiques à proximité de l'aire d'étude (source : Géorisques.gouv) 147
Figure 85 **:** Émissions des principaux polluants atmosphériques hors gaz à effet de serre (SRCAE – 2007) 150
Figure 86 : Répartition sectorielle des émissions des principaux polluants en région en 2007 150
Figure 87 : Localisation des stations de mesures permanentes de la qualité de l'Air – AtmoSud 152
Figure 88 : Localisation du panache de fumée de la chaufferie lors de la période de mesures 153
Figure 89 : Mesures de particules PM10 durant la campagne 154
Figure 90 : Modélisation annuelle 2017 des particules PM10 sur la zone de la campagne 154
Figure 91 : Mesures de NO et NO_2 durant la campagne 154
Figure 92 : Modélisation annuelle 2017 du dioxyde d'azote (NO_2) sur la zone de la campagne 154
Figure 93 : Localisation des voies bruyantes au niveau de l'aire d'étude 158
Figure 94 : Plan de repérage des mesures résiduels 158
Figure 95 : Qualité du ciel nocturne en France métropolitaine 159
Figure 96 : Carte de pollution lumineuse (extrait) Source : Association AVEX, 2016 / fond de plan Google Earth 160
Figure 97 : Le « V » de la fondation VASARELY (source DRAC PACA) 161
Figure 98 : Localisation de la ZPPA n°18 d'Aix-en-Provence 162
Figure 99 : Les unités paysagères d'Aix-en-Provence, carte extraite du « Rapport de présentation », Tome 2 162
Figure 100 : Projet initial 169
Figure 101 : Projet objet de l'étude d'impact 170
Figure 102 : Localisation des zones mobilisées dans le cadre des terrassements (rouge : fortement ; jaune : faiblement) 177
Figure 103 : Implantation du bassin de rétention sous le parking silo 181
Figure 105: Schéma de principe de rétention sur toiture végétalisée (Source : Fournisseur de revêtements toitures Slowli) 182
Figure 106 : Schéma de la répartition de la rétention sur toiture 183
Figure 107 : Implantation des bassins de rétention sous la voirie du jardin Babel Community 184
Figure 104 : Coupe de principe du bassin de rétention "Espace privé" 185
Figure 108 : Implantation du bassin de rétention sous voirie à l'entrée du projet 186
Figure 109 : Vue en plan du réseau de collecte des eaux pluviale 187
Figure 110 : Typologie des effets du projet et ses différentes composantes sur le patrimoine naturel de l'aire d'étude 190
Figure 111 : Plan du réseau humide projeté 206

Figure 112 : Plan des réseaux secs 207

Figure 113 : Etat des circulations aux heures de pointe du matin vers le projet au niveau de ses 3 portes d'accès . 211

Figure 114 : état des circulations aux heures de pointe du soir depuis le projet au niveau de ses 3 portes de sortie 211

Figure 115 : Zone d'étude de l'étude air et santé 218

Figure 116 : Concentrations en moyenne annuelle du NO2 à l'état actuel (2019) 222

Figure 117 : Concentrations en moyenne annuelle du NO2 sans projet en 2023 223

Figure 118 : Concentrations en moyenne annuelle du NO2 avec projet en 2023 224

Figure 119 : Impact du projet sur les concentrations en NO2 225

Figure 120 : Localisation des sites sensibles 226

Figure 121 : Situation du projet vis-à-vis des monuments historiques 234

Figure 122 : Implantation du bâti dans son environnement 237

Figure 123 : Plan paysager 239

Figure 124 : Coupe paysagère de principe du cœur d'ilot 239

Figure 125 : Palette végétale du projet 240

Figure 126 : Lien entre les notions d'exposition, de sensibilité et de vulnérabilité 251

Figure 127 : Schéma des étapes à suivre pour l'analyse de vulnérabilité (source : extrait du « guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socio-économique au changement climatique ») 253

Figure 128 : Scénarios d'évolution des émissions mondiales de gaz à effet de serre (Source : ONERC) 253

Figure 129 : Températures moyennes annuelles avec le scénario de stabilisation 4.5 (Source : DRIAS, modèle Météo France) 254

Figure 130 : Localisation des projets connus pris en compte 263

Figure 131 : Guide de bonnes pratiques - Aide à la pris e en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrière en PACA, DIREN, DRIEE, 2006 267

Figure 132 : Guide de bonnes pratiques - Aide à la pris e en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrière en PACA, DIREN, DRIEE, 2006 268

Figure 133: Impact d'un projet sur un risque existant 272

Figure 134 : Mécanisme de réduction et de suppression d'impact 272

Figure 135 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude (source : CEREMA guide méthodologie 2019) 277

Figure 136 : Évolution du parc routier en zone urbaine 278

Figure 137 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier 279

1. PRÉAMBULE

1.1. CADRAGE RÉGLEMENTAIRE

L'article L. 122-1 du code de l'environnement stipule que « *les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale* ».

Les critères et seuils nécessaires à la détermination des projets relevant d'un examen au cas par cas sont listés dans l'annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement.

Compte tenu de ses caractéristiques techniques, le projet d'aménagement relève des rubriques suivantes selon l'annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement, version en vigueur au 1er avril 2019 :

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENT	PROJETS SOUMIS À ÉTUDE D'IMPACT	PROJETS SOUMIS À LA PROCÉDURE DE « CAS PAR CAS » EN APPLICATION DE L'ANNEXE III DE LA DIRECTIVE 85/337/CE
Catégorie 39 ° travaux, constructions et opérations d'aménagement		
	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m2.	**a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m2.**
	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est supérieure ou égale à 40 000 m2.	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est comprise entre 10 000 et 40 000 m2.

Ainsi, le projet d'aménagement est soumis à la procédure de « cas par cas » du fait des rubriques 39°. Le projet prévoyant une surface de plancher de 21 833 m² et d'un parking silo 450 places.

En ce sens, la SCCV AIXCLUB, maître d'ouvrage, a déposé une demande d'examen de « cas par cas » le 9 avril 2019 auprès de la DREAL PACA.

En réponse, l'arrêté n°AE-F09319P0124 du 16 mai 2019 soumet le projet d'aménagement à étude d'impact sur l'environnement en considérant notamment :

- La localisation du projet (zone urbaine, à moins de 20 m des autoroutes A8 et A516 et dans le périmètre de protection du monument historique « Fondation Vasarely Signal V »,
- Les risques sanitaires engendrés par la localisation du projet à proximité des deux autoroutes notamment liés aux nuisances sonores et à la pollution atmosphérique,
- Les enjeux de déplacements et à la circulation automobile,
- L'absence d'information sur la définition du projet d'aménagement,
- Les effets cumulés potentiels avec d'autres projets (ZAC « Barida » et « la Constance » ainsi que l'aménagement du quartier de l'Ensoleillée »).

La présente étude d'impact a été rédigée conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement :

1° **Un résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ; → **Chapitre 2**

2° **Une description du projet**, y compris en particulier : → **Chapitre 3**

– une description de la localisation du projet ;

– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;

– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;

– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

3° **Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement**, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; → **Chapitres 4 et 8**

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

→ **Chapitre 4**

5° **Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant, entre autres : → **Chapitres 6 et 9**

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° **Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs** en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ; → **Chapitre 6**

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ; → **Chapitre** 5

8° **Les mesures prévues** par le maître de l'ouvrage pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

→ **Chapitre 6**

9° Le cas échéant, **les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées** ; → **Chapitre 10**

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ; → **Chapitre 11**

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ; → **Chapitre 12**

12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. → **Non concerné.**

III. – **Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2**, l'étude d'impact comprend, en outre :

– une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;

– une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;

– une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;

– une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;

– une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

→ Non concerné.

1.2. MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage de l'opération est la SCCV AIXCLUB :

SCCV AIXCLUB

345, Avenue W. A Mozart

13100 – Aix-en-Provence.

Composé par :

Vinci immobilier	**Provence Habitat**
Le Sextius	Résidence Rotonde
13 100 Aix-en-Provence	15 avenue des Belges
	13 100 Aix-en-Provence

2. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

2.1. PRÉAMBULE

2.1.1. Contexte règlementaire

L'étude d'impact vise 3 objectifs fondamentaux :

- améliorer la conception des projets en évaluant les impacts potentiels avant leur réalisation et pour proposer des mesures adaptées ;
- éclairer la décision publique ;
- rendre compte auprès du public.

Compte tenu de ses caractéristiques techniques, le projet d'aménagement relève des rubriques suivantes selon l'annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement, version en vigueur au 1er avril 2019 :

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENT	PROJETS SOUMIS À ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	PROJETS SOUMIS À LA PROCÉDURE DE « CAS PAR CAS » EN APPLICATION DE L'ANNEXE III DE LA DIRECTIVE 85/337/CE
Catégorie 39 ° travaux, constructions et opérations d'aménagement		
	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m2.	**a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m2.**
	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est supérieure ou égale à 40 000 m2.	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est comprise entre 10 000 et 40 000 m2.

Ainsi, le projet d'aménagement est soumis à la procédure de « cas par cas » du fait des rubriques 39° et 41°. Le projet prévoyant une surface de plancher de **21 833** m² et d'un parking silo 450 places environ.

En ce sens, la SCCV AIXCLUB, maître d'ouvrage, a déposé une demande d'examen de « cas par cas » le 9 avril 2019 auprès de la DREAL PACA.

En réponse, l'arrêté n°AE-F09319P0124 du 16 mai 2019 soumet le projet d'aménagement à étude d'impact sur l'environnement.

La présente étude d'impact a été rédigée conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

2.1.2. Maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage de l'opération est :

SCCV AIXCLUB

345, Avenue W. A Mozart

13100 – Aix-en-Provence.

Composé par :

Vinci immobilier

Le Sextius

13 100 Aix-en-Provence

Provence Habitat

Résidence Rotonde

15 avenue des Belges

13 100 Aix-en-Provence

2.2. DESCRIPTION DU PROJET

2.2.1. Localisation du projet

Le projet se situe sur la commune d'Aix-en-Provence, au centre du territoire communal. Plus particulièrement, le site d'implantation du projet AIXCLUB Campus activités participe d'un espace urbain, insularisé et délimité au Nord-Est par l'Autoroute A8, au Nord-Ouest par l'avenue Henry Mouret et au Sud par l'avenue du Club Hippique. Cet espace participe des espaces situés au Sud de l'Autoroute A8, en continuité Sud-Est du futur quartier de la Constance (ZAC de la Constance en cours de développement).

Figure 1 : Localisation du projet

2.2.2. Contexte et objectifs de l'opération

Le projet AIXCLUB Campus Activités vient occuper un espace oublié, un territoire cerné par d'importants ouvrages d'infrastructures routières.

L'enjeu est bien d'occuper un site urbain, cerné de toute part par la ville dense, y compris à l'Ouest par le nouveau quartier de La Constance en cours de développement.

L'enjeu est également de développer un Campus d'Activités qui se protège des nuisances infrastructurelles, notamment de l'Autoroute A8.

La situation en hauteur, en « motte » protège déjà de fait le site.

L'implantation du parking silo le long de l'Autoroute A8 qui est l'ouvrage d'infrastructure porteur de nuisances importantes permet d'éloigner le Campus d'Activités de cette infrastructure.

Ainsi, la résidence hôtelière co-living/co-working se situe à 68 mètres de l'axe de l'autoroute et à 54 mètres du bord de la voie descendante. Par ailleurs, l'élévation Nord-Est de la résidence hôtelière co-living/co-working vers l'A8 ne comporte pas de locaux et est dédiée à une circulation de desserte intérieure, formant bouclier acoustique.

Sur l'Avenue Henry Mouret, la circulation est moindre et la vitesse est apaisée. Les immeubles tertiaires donnant sur cette infrastructure, sont situés en hauteur, à une distance de 25 mètres par rapport à la voie d'entrée dans la ville d'Aix-en-Provence.

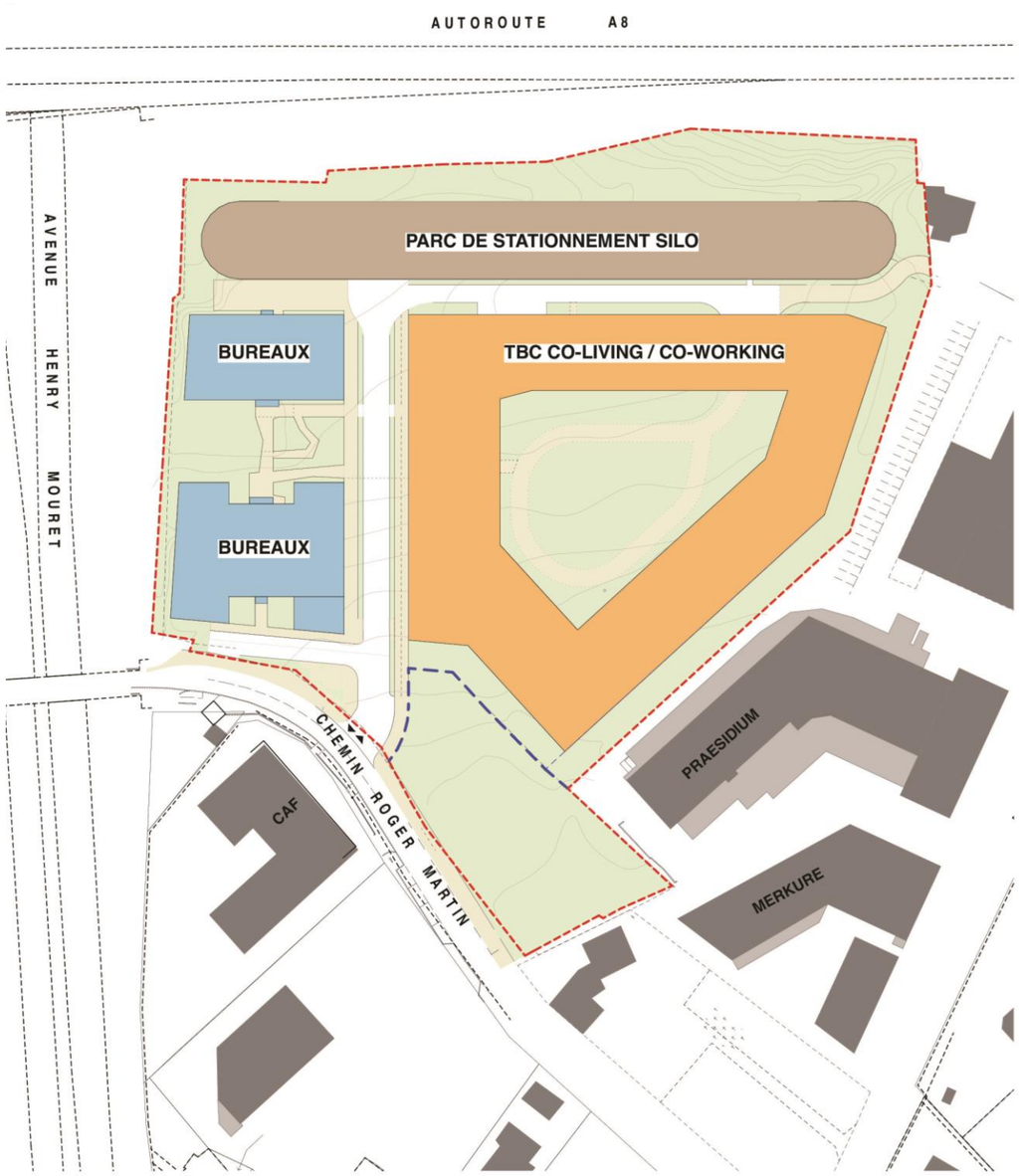
De manière générale, le projet développé par AIXCLUB Campus Activités tend à démontrer l'importance de continuer à reconstruire et à développer la ville dans son espace actuel sans avoir à chercher de nouveaux territoires excentrés, de nature suburbains.

L'enjeu est donc bien de continuer à édifier la ville de manière maîtrisée, en développant une urbanité de densité raisonnée à l'intérieur de son emprise géographique actuelle.

2.2.3. Description du projet

2.2.3.1. Organisation et volumes des nouvelles constructions

Le projet se compose de deux bâtiments tertiaires, d'une résidence hôtelière co-living/co-working de Co-living / Co-working, d'un parking silo de 450 places de stationnement et 330 m² dédiés aux vélos. L'accès général au site se fera au point d'inflexion du Chemin Roger Martin, desservant le projet.



La topographie générale de site, sera respectée de manière à privilégier l'adaptation du bâti au site et non l'inverse. La hauteur limitée à 13 mètres qu'impose l'article UE 10 du PLU d'Aix-en-Provence est de nature à favoriser et à faciliter une insertion juste et raisonnée du bâti dans le site, dans un environnement proche comme lointain.

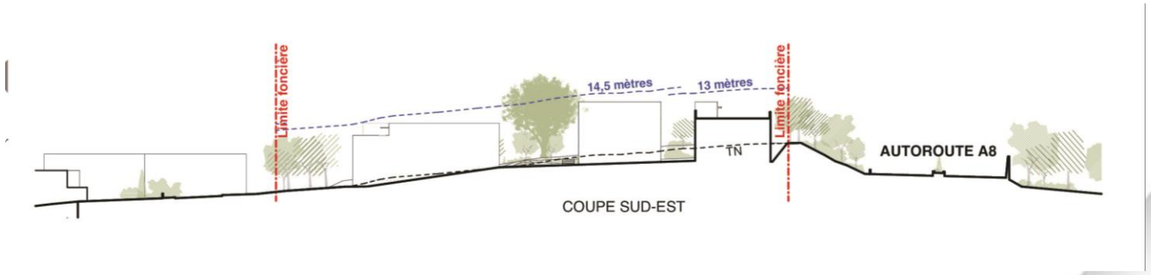
Le projet a été conçu de manière à s'intégrer harmonieusement avec le bâti et les infrastructures existantes.

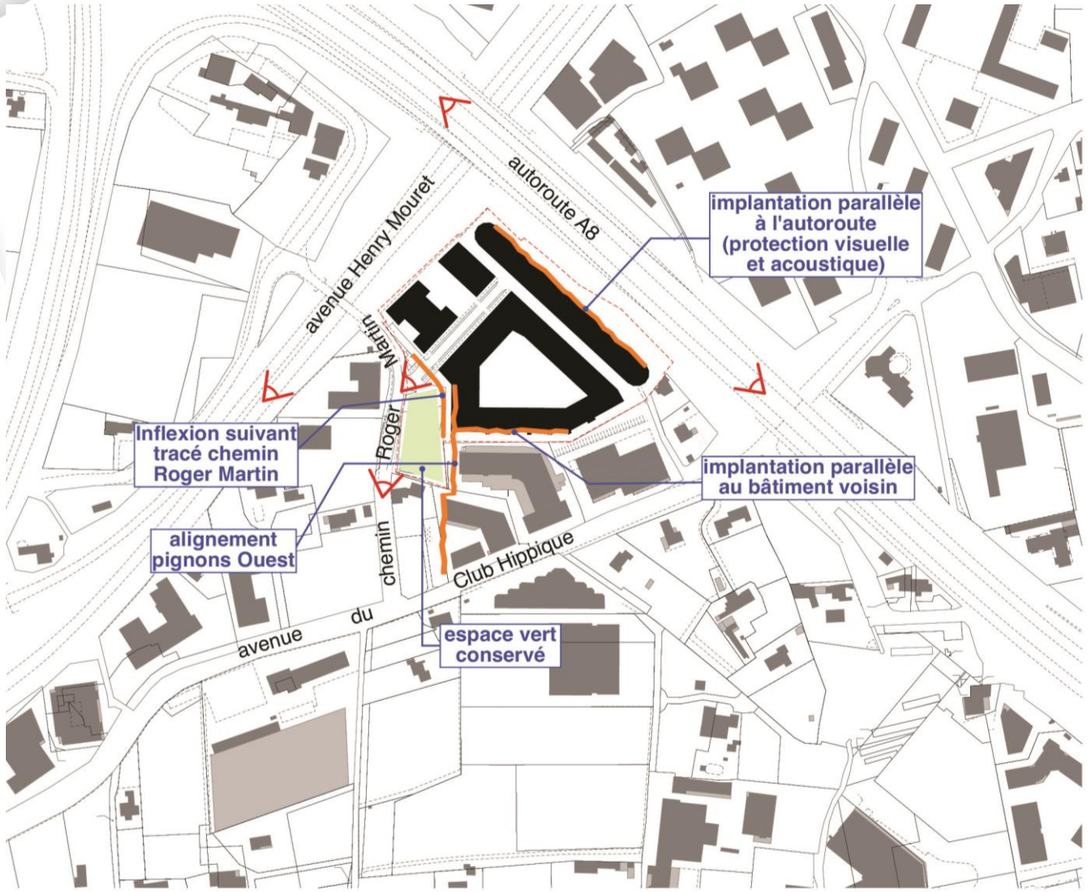
Vis-à-vis du chemin Roger Martin, l'implantation permet de constituer une façon d'alignement avec les pignons Ouest des immeubles de bureaux, MERKURE et PRAESIDIUM, donnant tous les deux sur l'avenue du Club Hippique. L'implantation du bâti reprend l'inflexion du tracé du Chemin Roger Martin, tout en offrant un espace public, notamment face à la CAF.

Par rapport à l'avenue Henry Mouret (limite Nord-Ouest), le projet s'inscrit en surplomb (7 à 12m). Le talus planté pour une bonne part hors assiette foncière de projet est préservé. Par ailleurs, les trois très grands platanes sont préservés. Le bâti est important à une distance variable de 20 à 30 mètres par rapport à l'avenue Henry Mouret. Le talus planté préservé dissimule une bonne partie du projet implanté en retrait. Dans le sens Aix/Milles, la visibilité côté gauche est faible et surtout caché par le passage sous l'A8. La végétation au premier plan dissimulera le bâti.

En limite Sud, le projet se confronte à des propriétés bâties, propriété donnant directement sur l'avenue du Club Hippique, Résidence tertiaire MERKURE (Business School), PRAESIDIUM. La frange arborée en limite de propriété Sud sera en totalité conservée et participera aussi de l'insertion de l'ensemble nouvellement bâti. De manière générale, l'élévation Sud ne sera pas perçue à partir de l'espace public, que ce soit à partir de l'avenue du Club Hippique, comme du Chemin Roger Martin. Cette élévation se situe à l'intérieur du vaste isolat, confronté à d'autres bâtis d'activités existants.

Le long de l'Autoroute A8 est implanté le parking silo largement ventilé de 450 places de stationnement. Le silo est implanté à 40 m par rapport à l'axe de l'Autoroute A8 et à 27 m par rapport à la chaussée dans le sens Avignon/Nice. Le parking silo se présente dans une façon de dispositif de limès acoustique de bordure d'Autoroute. La totalité des végétaux existants sur le talus entre le parking silo et la chaussée de l'A8 sera préservée.





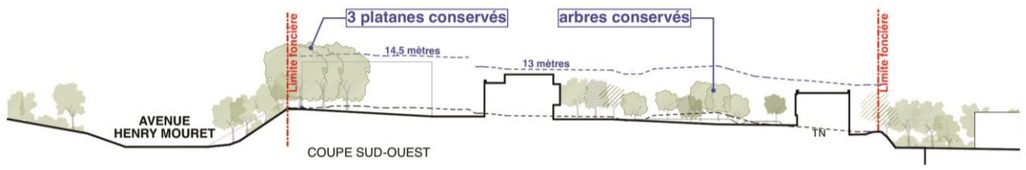


Figure 2 : Implantation par rapport aux constructions voisines

2.2.3.2. Description des différents éléments du projet et traitement des aménagements et choix des matériaux

L'opération AIXCLUB Campus Activités se compose de plusieurs éléments qui sont décrits ci-après. L'opération se compose :

- De bureaux,
- D'une résidence hôtelière co-living / co-working,
- D'un parking silo.

Afin de mutualiser les flux entre les salariés des bureaux et les résidents de la résidence hôtelière le parking silo sera commun. De plus, pour faciliter les rencontres et la création d'une communauté vivante, les espaces de services (restauration et fitness) de la résidence hôtelière seront accessibles aux salariés travaillant dans les bureaux.

D'un point de vue architectural, c'est la recherche d'harmonie et d'intégration des matériaux qui a guidé le développement du projet de réalisation d'AIXCLUB Campus Activités.

Les matériaux proposés seront employés dans leur masse et leur authenticité ; le béton net de décoffrage de teinte blanc-coquillé/terre de sienne, le bois de type Mélèze brut pour les lattages à claire-voie, le bois de type Red Cedar pour les volets persiennes coulissants, l'aluminium laqué pour les menuiseries extérieures.

A. Bâtiments tertiaires (bureaux)

♦ **Description générale**

L'opération sera composée de deux bâtiments dédiés aux bureaux avec une surface de planchers totale de 6 000m² répartie de la manière suivante :

- Bâtiment A : 2 425 m²,
- Bâtiments B : 3 575 m².

Ils seront composés tous deux de 3 étages.

♦ **Descriptions architecturales**

Élévations en béton net de décoffrage, teinte béton blanc-coquillé/terre de sienne. Les ouvertures seront équipées de menuiseries extérieures en aluminium laqué, protection solaire de type volets à lames empilables orientables (BSO).

L'ensemble sera laqué de teinte gris RAL 7044, finition mat. Volume de verre clair.

L'ensemble des ouvrages de serrurerie, grilles de ventilation, grilles de protection, garde-corps, lisses portes locaux techniques, sera réalisé en acier sur mesure, ouvrages de métallerie finition laqué au four de teinte RAL 7044, en élévation et de teinte RAL 7039 pour des ouvrages en retrait, finition mat en surface.

Les auvents béton en débord au droit des accès recevront une couverture en zinc, pose à joints debout sur platelage bois.

B. Résidence hôtelière co-living/co-working

♦ Description générale

Un espace co-living / co-working est un espace où l'on peut y habiter, y travailler, se restaurer, faire du sport, se divertir. Et surtout se rencontrer, échanger et créer du lien. C'est un bâtiment conçu pour ses occupants : jeunes, nomades, libres, et néanmoins exigeants. Sociables et engagés dans la communauté.

Ainsi ce bâtiment hybride permet d'offrir :

- Des co-living plug & play, suréquipés et à des prix très abordables avec des possibilités d'emménager en 24h,
- Un grand espace de coworking où développer ses projets dans une ambiance conviviale,
- Un espace dédié à la pratique sportive,
- Un restaurant,
- Des événements pour se rencontrer, apprendre sur soi et sur les autres et réaliser ses projets de vie qu'ils soient personnels ou professionnels.

Contrairement à l'hébergement dit classique ou intime où chacun dispose de son lit, de sa salle de bains, et de sa cuisine, le co-living, ou hébergement partagé, se conjugue à deux échelles : intermédiaire - partage d'une cuisine commune avec plusieurs « coliveurs » - et publique - des espaces communs de rencontres comme une salle de sport.

Cette solution peut convenir aussi bien aux étudiants qu'aux jeunes actifs dont le budget peut être limité et que l'inflation des loyers rebute dans leur installation. Les professionnels de l'immobilier se lancent donc dans des formats « hybrides » où le locataire, qu'il soit étudiant ou en premier emploi, bénéficie à la fois d'un confort personnalisé et de prestations collectives.

Parallèlement à cet hébergement partagé, le co-working semble pouvoir remplacer progressivement les bureaux traditionnels, permettant aux salariés d'une ou de différentes entreprises de se rencontrer au sein d'un espace partagé et collaboratif.

La résidence co-living / co-working définie donc la ville du partage reposant notamment sur la révolution numérique et les nouveaux usages de ses utilisateurs-citoyens-travailleurs nomades. Elle permet également de répondre à la transition énergétique en limitant les déplacements des salariés pouvant travailler sur place.

Cette résidence co-living n'augmentera donc pas le stock de logement existant sur la commune d'Aix-en-Provence mais constitue une offre complémentaire au logement et adaptée à une classe d'actifs jeunes à fort pouvoir socio-culturel (et d'achat), permettant ainsi de libérer une offre logement par ailleurs disponible pour tous, ainsi permettant une action en baisse du marché. C'est une solution d'hébergement mixte ou hybride où l'on vit, travaille et se divertit permettant une optimisation du trio coût, flexibilité et lien humain. Ces hébergements sur équipés sont faciles à louer, à vivre et à quitter.

Ainsi, proposer une offre co-living / co-working permet ainsi d'apporter une organisation de l'espace garantissant l'accès à un hébergement de qualité pour tous et une attention portée aux liens humains.

De plus, avec la crise sanitaire et économique que traverse actuellement le monde, il apparait ainsi opportun de créer un espace de convivialité, de partages et d'échanges en garantissant un hébergement de qualité pour tous et une attentions portée aux liens humains.

Au sein de l'opération AIXCLUB Campus activités, il est prévu dans cet espace :

- 1 722 m² de surface de plancher (SDP) dédiés aux bureaux co-working,
- 13 512 m² (SDP) dédiés au co-living répartis en 290 chambres dont 8 adaptées aux PMR (chambres en colocation ou en individuels, du studio au deux pièces),
- 382 m² (SDP) dédiés à l'espace restauration,
- Et 217 m² (SDP) dédiés à l'espace fitness/sport/squash.

♦ Descriptions architecturales

La résidence hôtelière co-living/co-working est constituée en îlot de faible hauteur (H = 13 m), l'intérieur de l'îlot est un espace planté d'une surface 2 328 m^2 environ.

Le parti architectural se déploie telle une façon d'îlot / caravansérail, l'intérieur étant réservé à la pratique piétonne et à l'accès uniquement des véhicules de sécurité.

La résidence hôtelière co-living/co-working recevra un traitement différent à l'intérieur par rapport à l'extérieur.

Élévations en béton net de décoffrage, teinte blanc-coquillé/terre de sienne, compris façon d'auvents, débords, sous-face passages couverts, … etc.

À l'intérieur de l'îlot de la résidence hôtelière co-living/co-working, les prolongements extérieurs, loggias/balcons recevant un revêtement de type lattage à claire-voie en bois de type Mélèze, créant ainsi une ambiance de clairière, tout en permettant une gestion raisonnée de vis-à-vis et de l'intimité des différentes occupations.

De manière générale, l'ensemble des menuiseries extérieures sera réalisé en aluminium laqué de teinte RAL gris 7044, finition mat. Le vitrage sera de type clair et sans reflet.

C. Parking silo

Le parking aérien comportant 5 niveaux de stationnement est un silo de type largement ventilé (réglementation incendie). Il sera composé de 450 places VL et une zone de 330 m² dédiée au stationnement pour les vélos.

Les élévations du parking silo recevront un lattage à claire-voie en bois de type Mélèze. Le bois de type Mélèze, laissé brut grise dans la durée de manière à prendre progressivement une teinte gris-argent, s'inscrivant de manière douce et discrète au paysage existant.

La pente des rives hautes des élévations suivra strictement le pendage de l'Autoroute A8, dans une façon d'accompagnement cinétique.

Le talus existant situé devant le parking silo cachera une grande partie du parc de stationnement en silo largement ventilé.

Les ouvrages de garde-corps de sécurité sont de type repliable derrière l'acrotère afin de ne pas être visibles de manière permanente.

A. Toitures

Les toitures terrasses des bâtiments tertiaires bâtiments A et B de la résidence hôtelière co-living/co-working seront végétalisées, de manière à favoriser la biodiversité sur le site tout en permettant une rétention pluviale et une intégration sitologique raisonnée.

Tous les ouvrages singuliers, les locaux techniques, les débords, les casquettes, les édicules recevront une couverture en zinc, pose à joints debout.

Il est précisé que conformément aux exigences de PLU, les toitures seront dépourvues de tout équipement technique et notamment de réseaux VMC (nota : VMC inversée prévue pour la totalité du projet).

La toiture présente des niveaux en « escalier » de manière à suivre la pente du terrain.

À noter la présence d'une terrasse accessible dans l'angle Sud du bâtiment B, accessible aux occupants.

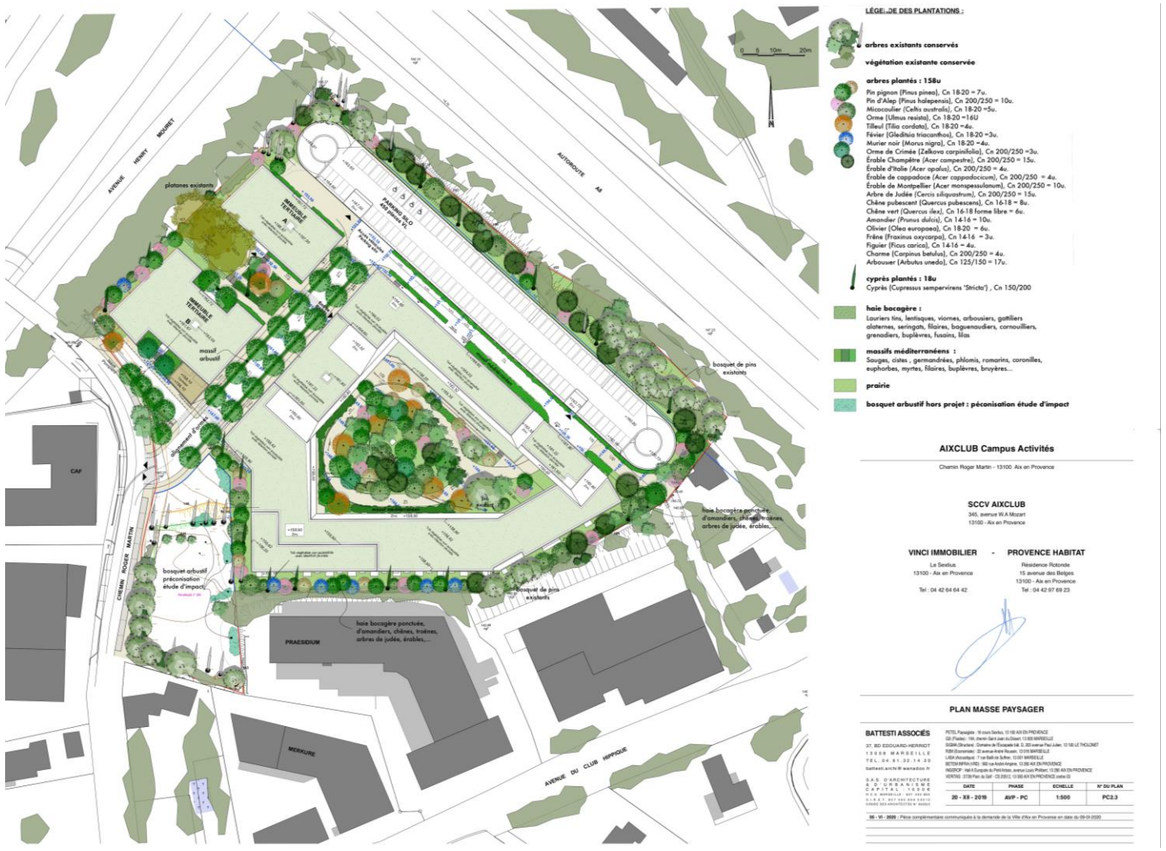
Pour le parking silo, la toiture terrasse sera occupée par des véhicules (5ème niveau de stationnement).

2.2.3.3. **Projet paysager**

Le projet s'accompagne d'un important volet paysager et une volonté de conserver une forte végétalisation du site. Ainsi 30% de la surface du projet est occupée par des espaces verts et des cheminements piétons en pleine terre.

La trame générale du projet se compose autour d'un large espace central de vie commune, conçu comme un « morceau de nature ». Une brassée de feuillus marque le cœur d'ilot, composant un sous-bois changeant, qui marquera les saisons, invitant à la promenade. Quelques bancs y seront installés, pour profiter de moments de détente à la belle saison, ou simplement pour des pauses bienvenues.

Les voies de dessertes et les abords des bâtiments seront plantés d'arbres de différentes nature. Le projet paysager conserve ainsi le cadre végétal actuel, sur les côtés Nord et Ouest, qui 'préserve' au moins visuellement le site des perturbations des infrastructures routières, importantes. Cette présence végétale est renforcée, complétée, d'arbres et d'arbustes empruntés au vocabulaire des haies bocagères, des chênaies environnantes. Ainsi, chênes, charmes, troènes, érables, aubépines, arbousiers, se mêleront aux lauriers tins, aux viornes, aux cornouillers, baguenaudiers, fusains, filaires, alaternes.



Le bilan végétal du projet est le suivant :

- arbres existants supprimés : 146 U
- arbres existants transplantés : 28 U
- arbres existants conservés : 122 U

158 arbres seront plantés dans le cadre du projet neuf.

2.2.3.4. Certification BREEAM

L'objectif du maître d'ouvrage est l'obtention d'une certification BREEAM VERY GOOD pour le projet. Ainsi, le maitre d'ouvrage s'est engagé à respecter un ensemble d'exigences architecturales, techniques et environnementale à intégrer au projet.

Les principaux engagements sont :

- La mise en place de politiques et de procédures de meilleures pratiques en termes de prévention de la pollution sur le chantier,
- La mise en place de la protection écologique du site (chantier, augmentation de la valeur écologique du site, plan de gestion sur plusieurs années),
- La mise en place d'un plan de qualité de l'air intérieur,
- La mise en place d'une isolation acoustique respectant les réglementation (présence d'un acousticien dans l'équipe de conception),
- La limitation des consommation d'énergie et des besoins en eau,
- La réservation de places de parking dédiées au co-voiturage, de bornes pour la recharge de véhicules électriques et des places de stockages pour les cycles. Ces éléments devant être retranscrit dans un plan de déplacement,
- Une analyse des cycle de vie des matériaux utilisés,
- La mise en place d'une politique sur la gestion des déchets (tri, recyclage, valorisation, déchets de chantier.

La certification BREEAM VERY GOOD est disponible en annexe de l'étude d'impact. **Il est précisé cependant que les critères mentionnés dans celle-ci peuvent évoluer entre eux à ce stade des études.**

2.3. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

2.3.1. Définition de l'aire d'étude

Le périmètre d'étude se situe au sud du centre historique d'Aix-en-Provence et à proximité des autoroutes A8, A51, A516 et de l'avenue du Club Hippique.

Le périmètre d'étude minimal retenu pour la description de l'état actuel de l'environnement correspond aux terrains concernés par l'aménagement. Ce périmètre d'étude constituera « l'aire d'étude immédiate ». Elle comprend les parcelles n° 19, 20, 146, 147, 198, 207 et 208.

Le périmètre d'étude pourra être élargi au-delà de l'aire d'étude minimale de manière à replacer le site d'étude à une échelle adaptée au facteur environnemental étudié.

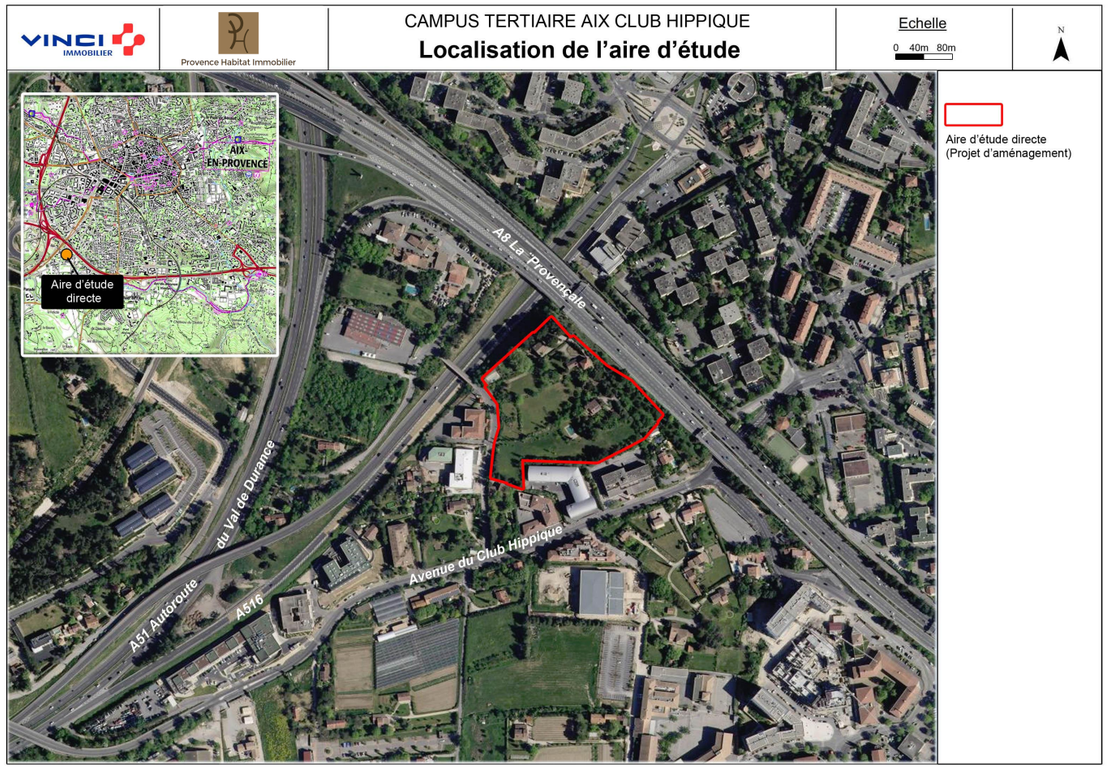


Figure 3 : Localisation de l'aire d'étude

2.3.2. Milieu physique

2.3.2.1. Climatologie

Soumise à un climat de type méditerranéen, la commune d'Aix-en-Provence se singularise par :

- des températures douces en hiver et de fortes chaleurs en été,
- des orages pouvant être violents,
- des vents pouvant être très forts, bien que la présence des collines (Trévaresse et Luberon) limite ce phénomène.

Comme l'ensemble de la région PACA, la ville d'Aix-en-Provence est touchée par le réchauffement climatique se traduisant principalement par une augmentation des températures et du nombre de journées chaudes et l'augmentation des phénomènes extrêmes (sècheresse, orages…).

2.3.2.2. Contexte géographique et topographique

Aix-en-Provence se situe dans une cuvette. L'aire d'étude présente un relief plat de basse altitude, correspondant à la plaine alluviale de l'Arc. Le relief ne représente pas de contrainte particulière pour le projet.

Le projet se situe en milieu urbanisé, dans un secteur en remblai par rapport aux deux autoroutes.

2.3.2.3. Contexte géologique

Les sols de l'aire d'étude sont relativement récents à l'échelle des temps géologique (ère tertiaire) et ne présentant pas un enjeu important.

2.3.2.4. Ressource en eau

Le projet est concerné par une masse d'eau souterraine. Celle-ci est de bonne qualité d'un point de vue chimique. Cette nappe est assez vulnérable au niveau des formations superficielles et a atteint ses objectifs de bon état dès 2015.

Aucun captage AEP ni périmètre de protection n'est présent aux abords du projet.

L'aire d'étude s'inscrit dans :

- Le bassin Rhône Méditerranée,
- Le SAGE du bassin versant de l'Arc,

L'aire d'étude directe n'est concernée par aucun cours d'eau. L'Arc est situé à environ 400m au sud.

L'Arc présente un état écologique moyen mais un état chimique bon. Cette qualité des eaux s'explique par une dégradation importante dans les années 1970 mais qui se rétablit avec le temps.

L'aire d'étude se situe en zone 3 du zonage pluvial d'Aix-en-Provence imposant une compensation de 1 200m^3 /ha imperméabilisé et un débit de fuite vers l'exutoire de 10L/s/ha.

2.3.2.5. Risques naturels

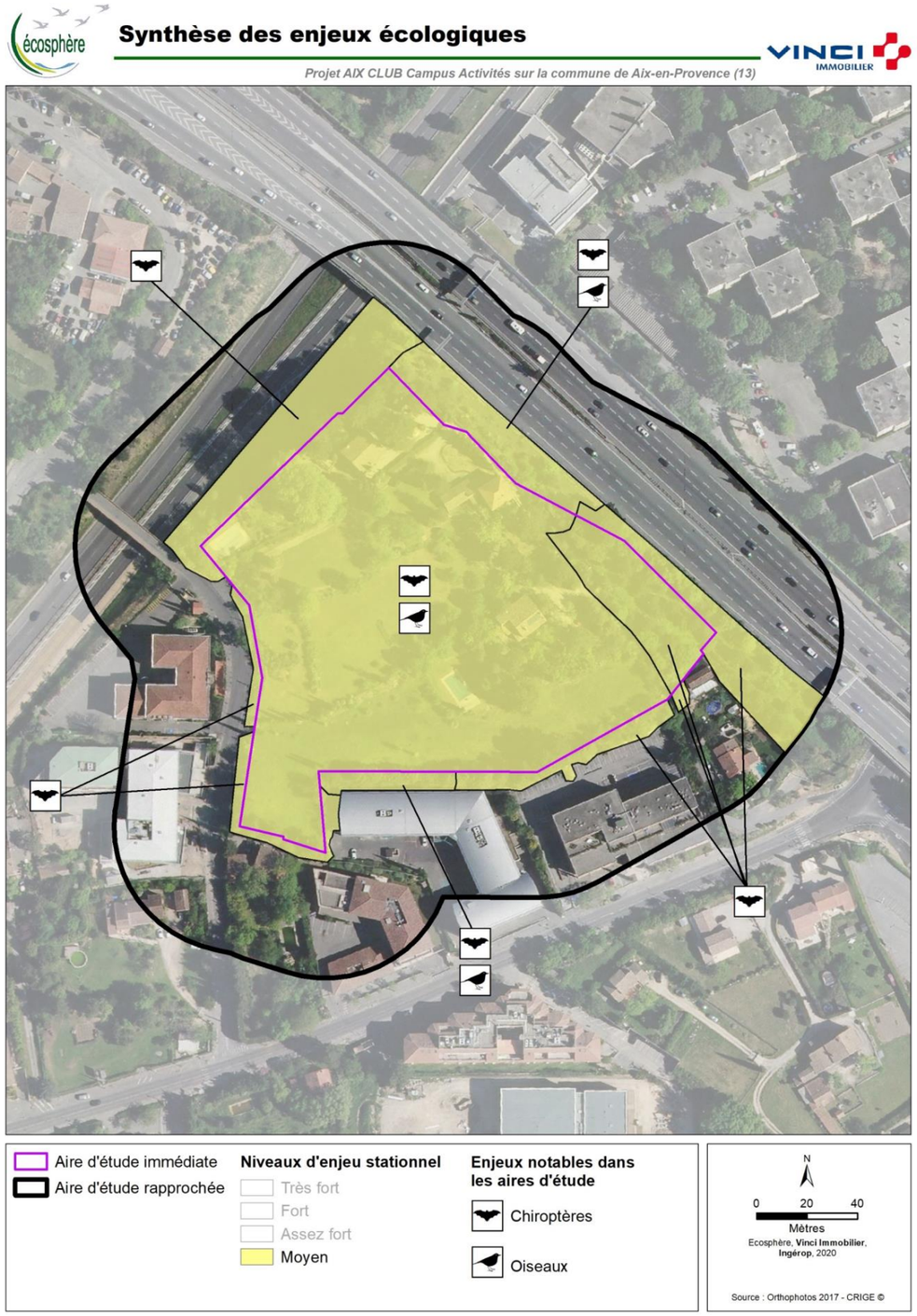
L'aire d'étude est concernée par les risques suivants :

- Inondation : L'aire d'étude est concernée par le risque inondation par remontée de nappes ;
- Feu de forêt : L'aire d'étude ne présente pas de zones sensibles au risque feu de forêt ;
- Glissement de terrain : L'aire d'étude n'est pas concernée par ce risque. Cependant, on note un aléa faible à modéré de gonflement et retrait des argiles ;
- Séisme : le projet se situe en zone de sismicité 4 ce qui implique des règles de construction parasismique ;
- Radon : la commune a un potentiel radon de catégorie 2 sur 3. Le risque n'est pas à exclure.

2.3.3. Milieu naturel et biodiversité

Le volet naturel de l'étude d'impact (VNEI) a été réalisé par le bureau d'étude Écosphère.

La synthèse des enjeux écologiques de l'aire d'étude est reprise dans le tableau page suivante.



Taxon	Statut de conservation	Liste rouge		Statut et répartition dans l'aire d'étude	Rareté régionale	Responsabilité régionale	Vulnérabilité	Enjeu intrinsèque	Pondération populationnelle	Pondération fonctionnelle	Enjeu stationnel
		Régionale	Nationale								
Insectes											
Pierride des Biscutelles *Euchloe crameri*	-	LC	LC	Un seul individu	Assez commune	Forte	Faible	**Moyen**	-	=	**Faible**
Oiseaux nicheurs dans l'AER											
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN3	LC	VU	1 mâle chanteur à l'ouest de l'aire d'étude	Commun	Modérée	Significative	**Moyen**	-	=	**Faible**
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	LC	NT	5 territoires dans les fourrés	Commune	Modérée	Notable	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	LC	VU	4 territoires sur l'ensemble de l'aire d'étude	Commune	Modérée	Significative	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	PN3	LC	VU	1 mâle chanteur autour de la maison au centre	Commune	Modérée	Significative	**Moyen**	-	=	**Faible**
Chiroptères											
Noctule commune *Nyctalus noctula*	PN2, DH4	NE	NT	Transit	Très rare	Faible	Modérée	**Assez fort**	-	-	**Faible**
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2, DH4	NE	LC	Transit, chasse et gites favorables	Commune	Significative	Faible	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2, DH4	NE	NT	Transit et chasse	Commune	Significative	Notable	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	PN2, DH2, DH4	NE	NT	Transit	Commune	Modérée	Notable	**Moyen**	-	-	**Faible**
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	PN2, DH4	NE	LC	Transit	Commune	Majeur	Faible	**Moyen**	-	-	**Faible**

2.3.4. Milieu humain

2.3.4.1. Documents d'urbanisme et de planification

Les documents d'urbanisme réglementent l'occupation des sols et la vocation des différentes parcelles de l'aire d'étude.

Le projet est concerné par le SCOT du Pays d'Aix et le PLU de la commune d'Aix-en-Provence. L'analyse de ce dernier permet de constater sue le site du projet est situé en zone UEc qui est une zone mixte à dominante d'activités économiques. Plusieurs servitudes d'utilité publique grèvent l'aire d'étude dont l'une relative à la protection des monuments historiques.

2.3.4.2. Contexte socio-démographique

Le profil socio-démographique d'Aix-en-Provence présente des caractéristiques qui lui sont spécifiques : forte composante d'étudiants, jeunes actifs, peu de familles avec enfants, vieillissement de la population. Les tendances récentes amplifient cette situation avec le départ de familles vers les communes voisines.

Le territoire de l'aire d'étude est fortement dominé par la présence d'étudiants.

2.3.4.3. Activités économiques

Aix-en-Provence est un des poumons économiques du territoire métropolitain. L'économie tertiaire connait un développement s'accompagnant d'une offre immobilière de bureaux.

L'aire d'étude n'abrite aucune activité économique mais elle est entourée de plusieurs bureaux ainsi que des commerces (zone commerciale).

2.3.4.4. Contexte urbain et bâti

Le projet d'aménagement s'inscrit sur des parcelles occupées par de l'habitat individuel (3 maisons).

Le quartier de la Beauvalle fait l'objet d'un renouvellement urbain, en atteste la récente zone commerciale « L'Ensoleillée » ou de l'Orientation d'aménagement et de programmation du PLU d'Aix-en-Provence qui prévoit un réaménagement sur 10 ha composé de bâtis diffus et de parcelles libres.

2.3.4.5. Équipements et réseaux

Le projet d'aménagement ne concerne directement aucun équipement public. Il s'inscrit en revanche dans un secteur recensant de nombreuses infrastructures d'enseignement.

Le secteur est déjà équipé en réseaux secs et humides.

2.3.4.6. Organisation des déplacements

Un étude spécifique été réalisée dans le cadre du projet par le bureau d'étude Horizon Conseil.

Sur la desserte viaire et la circulation : l'aire d'étude est positionnée en bordure de l'avenue du Club Hippique, un des axes radiaux d'entrée/sortie du sud-est d'Aix-en-Provence avec une proximité aux accès du réseau viaire structurant représenté par l'A516 et l'A8. Une circulation fluide à dense en heure de pointe du matin et saturé en heure de pointe du soir sur l'avenue du Club Hippique. Le projet en cours de travaux de la liaison RD9-RD65 permettra d'offrir une porte d'entrée / sortie complémentaire vers la RD9.

Pour les transports en commun, on note une desserte existante sur l'avenue du Club Hippique par la ligne 5 du réseau urbain d'Aix en Bus offrant la possibilité d'accéder au cœur de ville d'Aix-en-Provence, à la gare routière et au pôle commercial des Milles. Des projets et intentions d'aménagement concernant les TC (transports en commun) sur les principaux axes d'accès à Aix-en-Provence et sur des itinéraires intéressant les futurs salariés du projet sont également prévus.

Concernant la desserte en mode doux (à pied, cycle, etc.), on note des cheminements piétons de qualité très moyenne et un aménagement cyclable pour l'heure inexistant sur l'avenue du Club Hippique ainsi que vers les quartiers Sud et les Facultés par l'avenue Giono. Des aménagements cyclables existants en « périphérie » du secteur d'aménagement : bandes multifonctionnelles avenue du Camp de Menthe (RD65), bandes cyclables sur le boulevard de l'Ensoleillée.

2.3.4.7. Risques technologiques

L'aire d'étude est peu concernée par les risques technologiques. Seuls les risques TMD et rupture de barrage sont recensés. Cependant, ils ont une très faible probabilité d'occurrence.

2.3.5. Santé humaine

2.3.5.1. Qualité de l'air

La diminution de la pollution de l'air pour la préservation de la santé publique fait partie des grands défis que doivent relever les collectivités territoriales, à leur niveau. Différents documents cadres définissent des actions à mettre en œuvre dans cet objectif : le Schéma Régional Climat Air Energie Provence Alpes Côte d'Azur, le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône, le Plan Climat Energie Territorial du Pays d'Aix, le Plan de Déplacements urbains du Pays d'Aix.

Les études menées par Atmo Sud révèlent que le trafic automobile est le principale émetteur de NO_2 avec notamment la présence des autoroutes. Ainsi, la concentration mesurée en NO_2 de la station de mesure « trafic Aix Roy René » dépasse la valeur limite autorisée.

2.3.5.2. Ambiance sonore

Une étude spécifique a été réalisée dans le cadre du projet par le bureau d'étude LASA.

La commune d'Aix-en-Provence est desservie par de nombreuses infrastructures de transport : autoroutes, voies ferrées, etc. Ces dernières sont à l'origine de nuisances sonores importantes.

Au sein de l'aire d'étude, les autoroutes A8 et A516 sont les principales contributrices aux nuisances sonores. L'enjeu pour le projet d'aménagement sera de mettre en place un système de protection acoustique.

2.3.5.3. Émissions lumineuses

La commune d'Aix-en-Provence s'inscrit dans un territoire où l'éclairage artificiel est omniprésent.

L'aire d'étude immédiate et ses abords sont éclairés par les candélabres de l'avenue du Club Hippique et du chemin Roger Martin. L'éclairage direct semble limité mais la qualité du ciel nocturne reste impactée par le halo lumineux formé par l'ensemble des sources d'éclairage artificielles du littoral et des environs.

2.3.5.4. Gestion des déchets

La gestion des déchets est assurée par la Métropole Aix-Marseille-Provence.

2.3.6. Patrimoine et paysage

2.3.6.1. Patrimoine culturel et archéologique

Le patrimoine à proximité de l'aire d'étude est marqué par le monument historique classé Signal V de la Fondation Vasarely situé à proximité. On note également le bâtiment de la Fondation Vasarely proche également.

Le site du projet est également partiellement localisé au sein d'une zone de présomption de prescriptions archéologiques (ZPPA).

2.3.6.2. Aspects visuels et paysagers

Le paysage est marqué par les vues dégagées sur la campagne lointaine avec peu de nuisances visuelles occasionnées par les infrastructures routières.

L'aire d'étude conserve son aspect « champêtre » malgré l'urbanisation à proximité avec la présence de 3 platanes marquant le paysage.

2.3.7. Synthèse et hiérarchisation des enjeux de l'environnement

Le tableau qui suit reprend, de manière synthétique l'ensemble des enjeux environnementaux, en leur attribuant un niveau d'enjeu permettant, in fine de hiérarchiser les enjeux du territoire les uns par rapport aux autres.

ENJEU		SENSIBILITÉ PAR RAPPORT AU PROJET			OBJECTIFS ASSIGNÉ AU PROJET
		FORTE	MODÉRÉE	FAIBLE	
MILIEU PHYSIQUE					
CLIMAT			▪ Climat méditerranéen – Pluies irrégulières pouvant prendre un caractère orageux et violent		Prise en compte des caractéristiques climatiques pour optimiser les performances énergétiques des bâtis et le cadre de vie.
TOPOGRAPHIE				▪ L'aire d'étude est principalement pentée au sud	Prise en compte de la situation en remblais de l'aire d'étude pour assurer son intégration paysagère.
GÉOLOGIE				▪ Une formation géologique concernée : « complexe colluvions indifférenciés »	Prise en compte des spécifiés géologiques et géotechniques pour la construction des bâtiments
EAUX	Souterraines		▪ Une masse d'eau souterraine : Formations bassin d'Aix (FRDG210) assez vulnérable au niveau des formations superficielles		Prise en compte de la masse d'eau au regard des risques de pollutions, en particulier en phase travaux.
	Superficielles			▪ Pas de réseau hydrographique superficiel sur l'aire d'étude	
RISQUES NATURELS	Inondations			▪ Risque d'inondation par remontée de nappe	Suivi piézométrique d'au minimum 1an pour estimer le niveau des plus hautes eaux. Pas de terrassement profond envisagé.
	Feux de forêts			▪ L'aire d'étude n'est pas sensible au risque feux de forêt.	
	Mouvements de terrain		▪ L'aire d'étude est située en zone d'aléa faible à modéré retrait/gonflement des argiles.		Prise en compte dans la conception du projet pour intégrer ce risque
	Séisme		▪ L'aire d'étude est située en zone de sismicité 4		Pris en compte dans la conception du projet pour garantir la résistance des aménagements en cas de séisme (règles parasismiques Eurocode 8).
	Radon		▪ Risque de catégorie 2		Prise en compte du risque en privilégiant un bonne ventilation des bâtiments pour limiter la concentration du radon dans les locaux.

ENJEU		SENSIBILITÉ PAR RAPPORT AU PROJET			OBJECTIFS ASSIGNÉ AU PROJET
		FORTE	MODÉRÉE	FAIBLE	
MILIEU NATUREL					
PÉRIMÈTRES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION				▪ Aucun périmètre n'est recensé	Prise en compte de la biodiversité locale dans la réalisation des travaux et limiter les emprises au strict nécessaire.
HABITATS NATURELS		Les principaux enjeux concernent l'avifaune et les chiroptères.			
FLORE					
Faune					
FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES					
MILIEU HUMAIN					
URBANISME			▪ Le secteur d'étude est couvert par un SCOT et un PLU. Plusieurs servitudes concernent l'aire d'étude		Prise en compte des règlements d'urbanisme applicables et des servitudes d'utilité publique
AGRICULTURE				▪ Aucune activité agricole ne concerne l'aire d'étude	
ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES (HORS AGRICULTURE)			▪ Aucune activité économique ne concerne directement l'aire d'étude mais plusieurs sont situées à proximité immédiate.		Prise en compte de la proximité des activités économiques, en particulier en phase travaux (limitation des nuisances)
BÂTI, ÉQUIPEMENTS ET RÉSEAUX	Bâti	▪ 3 habitations individuelles sont comprises dans l'aire d'étude			Démolitions nécessaires
	Équipements		▪ Aucun équipement n'est compris dans l'aire d'étude mais de nombreux établissements d'enseignement et d'institution publique (Pôle Emploi, CAF) sont situés à proximité immédiate		Prise en compte de la proximité des établissements, en particulier en phase travaux (limitation des nuisances)
	Réseaux		▪ L'ensemble de l'aire d'étude est desservi par les principaux réseaux secs et humides		Étudier la possibilité de se raccorder au réseau de chaleur urbain. Limiter les consommations énergétiques et eaux
DÉPLACEMENTS		▪ L'aire d'étude est positionnée en bordure de l'avenue du Club Hippique, un des axes radiaux d'entrée/sortie du sud-est d'Aix-en-Provence, et à proximité des autoroute A8 et A516. Circulation dense à saturée aux heures de pointe			Veiller à une desserte de qualité du projet prenant en compte les difficultés de circulation actuelle

ENJEU		SENSIBILITÉ PAR RAPPORT AU PROJET			OBJECTIFS ASSIGNÉ AU PROJET
		FORTE	MODÉRÉE	FAIBLE	
		▪ L'avenue du club hippique est également desservie par les transports en commun (bus) ▪ Les cheminements doux sont de qualité très moyenne voire inexistants			
RISQUES TECHNOLOGIQUES	TMD		▪ L'A51 et l'A8 sont utilisées pour le transport de matières dangereuses		Prise en compte du risque dans la conception du projet afin de garantir la sécurité des occupants
	Rupture de barrage			▪ L'aire d'étude est concernée par le risque rupture de barrage de Bimont	Pris en compte du risque
	Industriel			▪ Aucune ICPE n'est localisée à proximité de l'aire d'étude	
SANTÉ HUMAINE					
DÉCHETS				▪ Aucune activité productrice de déchets n'est recensée.	Prévoir le tri à la source
QUALITÉ DE L'AIR		▪ Qualité de l'air principalement influencée par le trafic automobile (autoroutes A8 et A516)			Pris en compte des enjeux de préservation de la qualité de l'air et de préservation de la santé humaine
AMBIANCE SONORE		▪ Ambiance sonore principalement influencée par les autoroutes A8 et A516			Prise en compte des nuisances sonores induites par le trafic routier dans la conception du projet
ÉMISSIONS LUMINEUSES				▪ L'aire d'étude s'inscrit dans un contexte lumineux fortement marqué par l'éclairage induit par les tissu urbain environnant.	Limitation des nuisances lumineuses induites par le projet
PATRIMOINE ET PAYSAGE					
PATRIMOINE	Vestiges archéologiques		▪ L'aire d'étude est en partie couverte par une ZPPA		Prise en compte du potentiel archéologique du secteur (saisie DRAC effectuée)
	Monuments historiques		▪ L'aire d'étude est comprise dans le périmètre de protection du monument historique classé « Signal V de la Fondation Vasarely »		Veiller à l'intégration paysagère du projet vis-à-vis du monument (avis ABF).
PAYSAGE			▪ L'aire d'étude, bordée par les autoroutes A8 et A516 s'inscrit dans une contexte paysager très urbain assez peu qualitatif. Sa situation en remblais vis-à-vis de l'urbanisation existante lui confère toutefois une certaine sensibilité.		Veiller à l'intégration harmonieuse du projet dans son environnement. Protéger les 3 platanes

2.4. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ENVISAGÉES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU

L'opération Aix Club Campus activités a fait l'objet de plusieurs modifications.

Ainsi, la première étude de faisabilité prévoyait uniquement des bureaux ainsi qu'une école et une crèche (site sensible).

Du fait notamment de la présence d'axes autoroutiers importants (A8 et A516) et de leur possible impact sanitaire, l'implantation de site sensible n'est plus envisagée.

De plus, la **résidence hôtelière a fait son apparition** car c'est un projet innovant sur la commune, nouveau, permettant de mieux **gérer les flux par rapport à du tout-bureaux (mutualisation, interfaces).**

Enfin, l'aménagement des lots a été optimisés :

- Le parking silo, initialement prévu au niveau du chemin Roger Martin a été déplacé au niveau de l'autoroute A8 afin de créer une « protection » notamment acoustique pour les futurs usagers du site et un éloignement des bureaux par rapport à cet axe.
- L'aménagement d'un cœur d'ilot paysager, véritable « poumon vert » du secteur.

Ainsi l'évolution du projet d'aménagement a permis de limiter les incidences sur l'environnement et les futurs salariés et utilisateurs du site par l'absence de site sensible ou vulnérable (accueillant des enfants au bord de l'A8), le déplacement du parking silo vers l'A8 enfin de diminuer l'impact sonore de cette dernière sur les usagers du site, la création de la résidence hôtelière qui optimisera les déplacements (réduction pollution atmosphérique liée aux déplacements domicile-travail) et la création d'un espace vert au sein d'un quartier urbanisé.

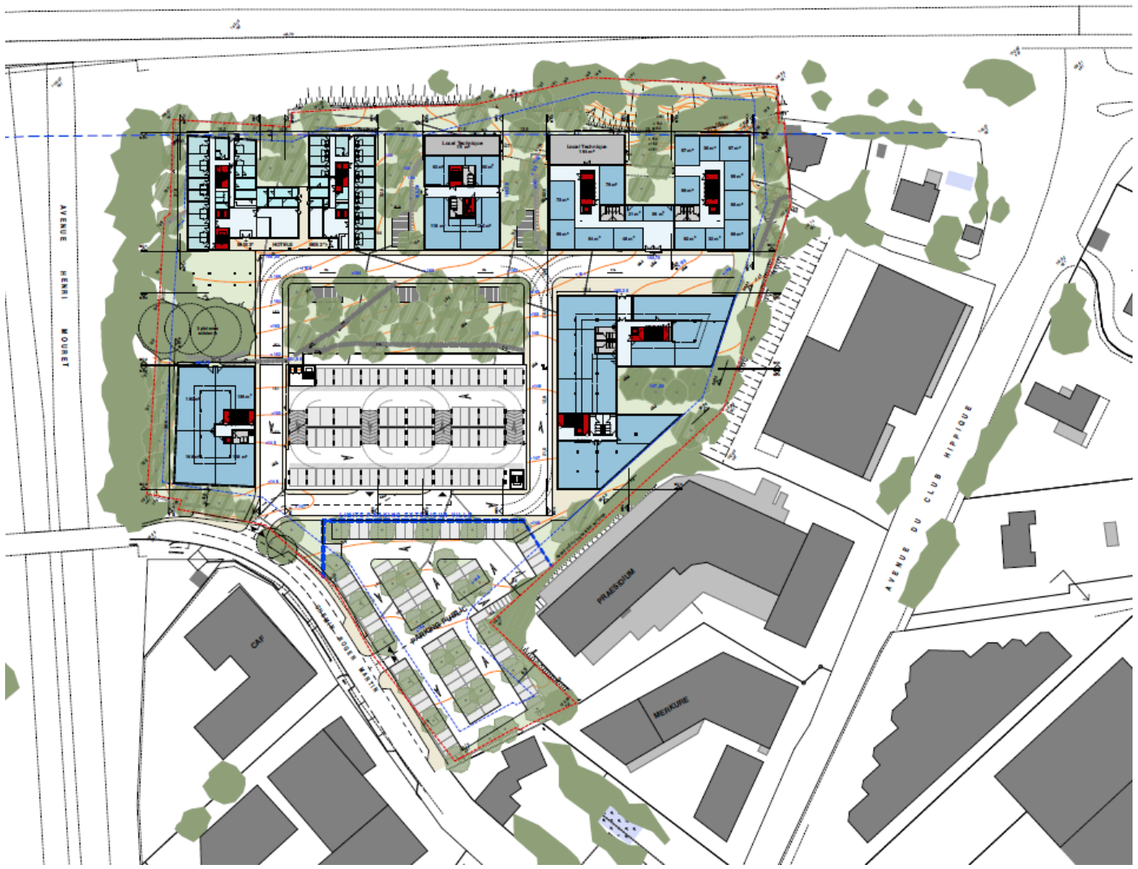


Figure 4 : Projet initial

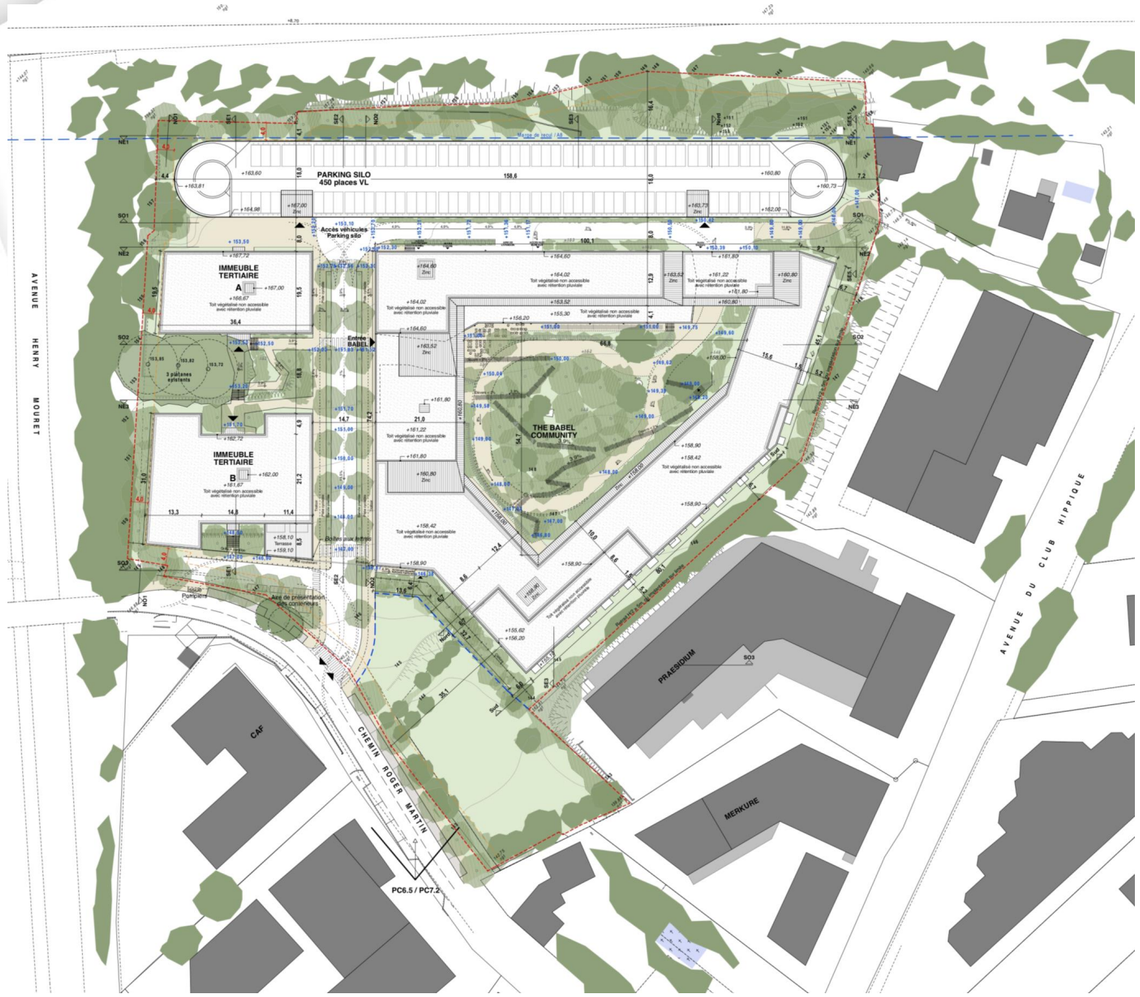


Figure 5 : Projet objet de l'étude d'impact

2.5. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGÉES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET

2.5.1. Milieu physique

2.5.1.1. Climatologie

A. En phase travaux

Les effets des travaux sur le climat ne peuvent être évalués finement. La prise en compte de cette problématique passe par une réduction des émissions lors de la phase travaux en optimisant l'entretien des engins de chantier, les déplacements des personnes et des matériaux.

Les impacts attendus sont directs et indirects, temporaires et faibles.

B. En phase exploitation

L'ampleur et la nature du projet ne sont pas de nature à modifier localement le climat.

Les impacts attendus sont directs et indirects, permanents et faibles.

La certification BREEAM VERY GOOD est un engagement du maître d'ouvrage en faveur de la réduction des consommations énergétique de son projet.

2.5.1.2. Contexte géographique et topographique

A. En phase travaux

La réalisation des travaux entrainera des modifications très faibles de la topographie du site du fait des déblais limités.

Les effets sont directs, temporaires et permanents, très faibles.

B. En phase exploitation

Les effets induits par les travaux (terrassements) perdureront en phase exploitation. Aucun effet spécifique à la phase exploitation n'est attendu.

Les effets sont directs, permanents, très faibles.

2.5.1.3. Contexte géologique et géotechnique

A. En phase travaux

Les effets du projet sur la géologie sont liés aux terrassements des sols dans le cadre des aménagement et aux fondations des différents bâtiments.

Les effets sont directs, permanents, faibles.

B. En phase exploitation

Aucun effet n'est attendu en phase exploitation.

2.5.1.4. Ressource en eau

A. En phase travaux

Les principaux effets du projet sur la ressource en eau pendant la phase chantier sont liés au risque de pollution. Toutefois ce risque est particulièrement limité (pas de cours d'eau concerné). Des mesures de prévention et la mise à disposition de moyens curatifs en cas de pollution permettent de limiter au maximum le risque.

Les effets sont indirects, temporaires, très faibles.

B. En phase exploitation

Le projet entrainera une imperméabilisation des sols à l'origine d'une modification du régime général d'écoulement des eaux (augmentation des volumes ruisselés, accélération des écoulements d'eaux pluviales). Afin de compenser intégralement cet effet, un système de gestion des eaux pluvial (bassins de rétention et toitures stockantes) sera mis en œuvre. Des dispositifs de gestion des eaux pluviales sous voiries sera également mis en place. Pour faire face à une crue centennale, des dispositifs complémentaires sont prévus afin d'assurer une transparence hydraulique (grille au droit du point bas et aménagement de drains ou cunettes).

Grâce à ces mesures les effets du projet sont directs, permanents, très faibles.

2.5.1.5. Risques naturels

A. En phase travaux

Les travaux n'auront aucun effet sur les risques naturels. Le projet respectera les règles de construction parasismique définies par l'Eurocode 8.

Les effets des travaux sur les risques naturels sont nuls

B. En phase exploitation

Le projet n'aura aucun effet sur les risques naturels.

Les effets du projet sur les risques naturels en phase exploitation sont nuls.

2.5.2. Milieu naturel

Pour rappel l'évaluation des impacts et mesures relatives au milieu naturel sera précisée et actualisée à l'issue des inventaires printaniers de 2020.

2.5.2.1. Effets pressentis sur le faune et la flore

Les effets prévisibles du projet d'aménagement étudié sont les suivants :

- destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales ou animales remarquables, principalement due au défrichement, à la démolition des bâtis, à la création des infrastructures et l'imperméabilisation des sols ;
- altération des habitats et perte d'attractivité temporaire ou permanente des milieux périphériques en lien avec l'activité du chantier ;
- altérations récurrentes des peuplements rémanents et le dérangement des espèces liées à la fréquentation du site.

2.5.2.2. Proposition de mesures

Les mesures proposées pour la définition préalable du projet en fonction des sensibilités pressenties sont les suivants :

- R1 : Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères
  Réalisation des travaux de défrichement et de terrassement en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune et les chiroptères notamment (période septembre-octobre),
- R2 : Balisage préventif des éléments écologiques sensibles
  Identification et matérialisation pérenne pendant toute la durée du chantier des espaces sensibles (micro-habitats, arbres d'intérêts, habitats sensibles, stations d'espèces protégées).
- R3 : Abattage/démolition respectant la biologie et la phénologie des chiroptères.
  Réduire les risques de destruction d'individus dans les gîtes potentiels arboricoles et bâtis.
- R4 : Limitation des nuisances en phase chantier
  Préserver l'intégrité et la fonctionnalité écologique des espaces maintenus.
- R5 : Conception et gestion écologiques du projet.
  Assurer le maintien et le développement de la biodiversité au sein du projet et aux abords immédiats
- R6 : Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères.
  Maintenir des gîtes bâtis sur le site.
- R7 : Suivi environnemental du chantier.
  Réduction des impacts directs et indirects sur la faune et la flore d'une manière générale
- C1 : Restauration et gestion d'une mosaïque d'habitats ouverts.
  Restituer des milieux favorables à la faune locale impactée par le projet (habitats de chasse et de reproduction)

2.5.3. Milieu humain

2.5.3.1. Documents d'urbanisme et de planification

A. En phase travaux

Les travaux n'auront pas d'effet sur les documents d'urbanisme et de planification. Le projet étant compatible avec les dispositions du PLU d'Aix-en-Provence.

Les effets sont nuls.

B. En phase exploitation

En phase exploitation le projet permettra de répondre favorablement aux objectifs de développement fixés par le PLU.

Les effets du projet sont directs, permanents, positifs.

2.5.3.2. Contexte socio-économique

A. En phase travaux

Les travaux n'auront pas d'effet significatif sur le contexte socio-économique local.

Les effets des travaux sur le contexte socio-économique sont négligeables voire positives.

B. En phase exploitation

En offrant de nouveaux espaces d'activités, le projet pourrait à terme, participer à accroitre l'attractivité du territoire communal pour de nouvelles populations.

Les effets du projet en phase exploitation sur le contexte socio-économique sont indirects, permanents, positifs.

2.5.3.3. Activités économiques

A. En phase travaux

Les travaux pourront être à l'origine d'effets positifs sur certaines activités économiques locales (entreprises de BTP ou liées, restaurations, hébergements…).

En revanche, les activités les plus proches du site des travaux ne bénéficieront pas de ces effets positifs mais seront au contraire impactées par les nuisances (sonores et circulatoires) du chantier qui pourront toutefois être atténuées par des mesures d'organisation et de gestion de chantier.

Les effets des travaux sur les activités économiques sont directs et indirects, temporaires, positifs pour certaines, négatifs (faibles) pour d'autres.

B. En phase exploitation

En phase exploitation le projet mettra à disposition du territoire une nouvelle offre d'espaces dédiés aux activités économiques. Il participera ainsi à atteindre les ambitions de développement économique de la commune, répondra aux besoin de ses habitants et soutiendra la croissance économique locale.

Les effets du projet sur les activités économique en phase exploitation sont directs et indirects, permanents, positifs.

2.5.3.4. Contexte urbain et bâti

A. En phase travaux

Les travaux nécessiteront la démolition de trois habitations individuelles.

Les effets des travaux sur le contexte urbain et bâti sont directs, permanents, modérés.

B. En phase exploitation

En phase exploitation, le projet se traduira par une évolution définitive de l'occupation des sols et l'émergence de nouveaux bâtis en lieu et place de maisons individuelles et d'espaces naturels mais enclavés dans une ville dense. Il participera ainsi au renouvellement urbain du quartier d'ores et déjà engagé. Une attention particulière sera portée à son insertion paysagère afin de garantir son intégration dans le contexte urbain alentour.

Les effets du projet en phase exploitation sur le contexte urbain et bâti sont directs, permanents, modérés.

2.5.3.5. Équipements et réseaux

A. En phase travaux

En phase travaux, des perturbations pourraient être occasionnées du fait du raccordement de l'opération (coupures temporaires).

Les effets du projet en phase travaux sur les réseaux sont directs, temporaires et faibles.

B. En phase exploitation

En phase d'exploitation le projet sera raccordé à l'ensemble des réseaux secs et humides et sera à l'origine d'une nouvelle consommation d'énergie. Afin de limiter les effets du projet le maître d'ouvrage s'est engagé dans une démarche de certification BREEAM Very Good. Par ailleurs, concernant la résidence hôtelière co-living/co-working le choix a été fait d'avoir recourt à des énergies renouvelables : raccordement au réseau de chaleur communal (chaufferie bois).

Les effets du projet sur les équipements et réseaux en phase exploitation sont directs et indirects, permanents, faibles.

2.5.3.6. Organisation des déplacements

A. En phase travaux

Les travaux impliqueront une perturbation des conditions de circulation au droit du chantier (trafic poids-lourd supplémentaire, allongement des temps de parcours, dégradation des voiries…). Néanmoins, des mesures simples de gestion de chantier permettront de limiter les nuisances.

Les effets des travaux sur l'organisation des déplacements sont directs et indirects, temporaires, modérés.

B. En phase exploitation

L'opération est située dans une zone où de nombreux projets vont voir le jour qui seront générateurs de trafic dans la zone. La circulation pourra être perturbée en heure de pointe du soir. Le maître d'ouvrage incitera le covoiturage et les déplacements doux. Un réaménagement des principaux carrefours est également envisagé en particulier celui de raccordement du chemin Roger Martin avec l'Avenue du Club hippique.

Le projet aura un effet direct, permanent et modéré.

2.5.3.7. Risques technologiques

A. En phase travaux

Les travaux n'auront aucun effet sur les risques technologiques mais augmenteront le nombre de personnes potentiellement exposées à ces derniers. L'éloignement vis-à-vis de ces risques et des mesures de prévention adaptées permettent de réduire très significativement le risque.

Les effets des travaux sur les risques technologiques sont indirects, temporaires, très faibles.

B. En phase exploitation

En phase exploitation le projet n'aura aucun effet sur les risques technologiques. Néanmoins, il aura pour effet d'augmenter le nombre de personnes exposées par rapport à la situation actuelle. Les risques technologiques identifiés ont une très faible probabilité d'occurrence et des mesures de prévention (éloignement vis-à-vis de l'A8, procédures d'alerte) permettent de limiter encore les risques.

Les effets du projet en phase exploitation sur les risques technologiques sont directs, permanents, très faibles.

2.5.4. Santé humaine

2.5.4.1. Qualité de l'air

A. En phase travaux

En phase travaux, le projet sera générateur de gaz à effet de serre et de poussières. Les mesures mises en place et notamment l'application de la charte chantier vert permettra de limiter ces nuisances.

Les impacts en phase travaux sont considérés comme directs, temporaires et faibles.

B. En phase exploitation

Une étude air et santé a été menée dans le cadre de l'opération AIXCLUB Campus activités.

Le projet a un impact faible à la fois sur les émissions de polluants atmosphériques ainsi que sur les concentrations maximales (+0,55% si l'on prend en compte la pollution de fond).

La qualité de l'air est fortement influencée par la présence de l'autoroute A8 (environ 100 000 véhicules/jour). Le risque sanitaire déterminé au droit des sites sensibles découle non pas du projet en lui-même, mais de la pollution générale grandement influencée par la présence de l'A8.

L'évaluation des risques sanitaires au droit des sites sensibles ne met pas en évidence de risque aigu ou chronique aux polluants non cancérigènes et cancérigènes.

2.5.4.2. Ambiance sonore et vibratoire

A. En phase travaux

En phase travaux, le projet sera générateur de bruit et de vibrations. Les mesures mises en place et notamment l'application de la charte chantier vert permettra de limiter ces nuisances.

Les impacts en phase travaux sont considérés comme directs, temporaires et faibles.

B. En phase exploitation

Le projet ne sera pas de nature à émettre des nuisances sonores significatives à l'exception de certains équipements techniques. Cependant, compte tenu de son positionnement en bordure de plusieurs infrastructures bruyantes une étude acoustique a été menée.

Afin de garantir l'absence de nuisances sonores sur le voisinage et de garantir le confort acoustique des usagers du site dans un objectif de certification BREEAM, des dispositions constructives seront mises en œuvre (choix des matériaux, des dispositifs d'aération…)

Les effets du projet en phase exploitation sont directs et indirects, permanents, très faibles.

2.5.4.3. Émissions lumineuses

A. En phase travaux

Aucun effet sur les émissions lumineuses n'est attendu pendant les travaux qui se dérouleront exclusivement de jour.

B. En phase exploitation

Le projet nécessitera un éclairage constituant une nouvelle source d'émissions lumineuses. Celles-ci s'inscrivent toutefois dans un contexte urbain dense et une ambiance lumineuse intense. L'éclairage du site, fortement réduit la nuit du fait de sa vocation économique, ne constituera donc pas une pollution lumineuse significative.

Les effets du projet en phase exploitation sont indirects, permanents, très faibles.

2.5.4.4. Gestion des déchets

A. En phase travaux

La réalisation des travaux sera à l'origine de production de déchets de différentes natures dont la limitation à la source sera recherchée et qui qui feront l'objet d'un tri et d'un traitement adaptés selon les différentes filières.

Les effets du projet en phase travaux sur les déchets sont directs, temporaires, modérés.

B. En phase exploitation

Le projet sera à l'origine d'une nouvelle production de déchets ménagers nécessitant la mise en place de locaux conteneurs dans chaque entité du site ainsi qu'une aire de présentation des conteneurs sur le Chemin Roger Martin. Ces déchets seront pris en charge par le service de collecte des déchets ménagers assuré par MAMP.

Les effets du projet en phase exploitation sont indirects, permanents, faibles.

2.5.5. Patrimoine et paysage

2.5.5.1. Patrimoine culturel et architectural

A. En phase travaux

Le projet se situe au sein du périmètre de protection d'un monument historique classé et d'une ZPPA. À ce titre, l'ABF et la DRAC seront consultés afin de déterminer les mesures éventuelles à mettre en œuvre en phase travaux afin de ne pas avoir d'impact sur le patrimoine culturel et architectural local.

B. En phase exploitation

En phase exploitation le projet n'aura aucun effet sur le patrimoine culturel et architectural.

2.5.5.2. Aspects paysagers

A. En phase travaux

La réalisation des travaux impliquera une modification de l'aspect visuel du site notamment du fait des déconstructions et du défrichement, mais également des dépôts temporaires de matériaux en phase chantier. Des mesures de gestion de chantier seront mises en œuvre afin de limiter la gêne visuelle pour les riverains.

Les effets du projet en phase travaux sur les aspects visuels et paysagers sont directs, temporaires et permanents, modérés.

B. En phase exploitation

Le projet engendrera une mutation définitive de l'occupation des sols et des perceptions paysagères du site. L'intégration paysagère du projet fait l'objet d'une attention particulière et le parti pris paysager associé au projet permet de garantir une forte végétalisation et une intégration paysagère harmonieuse.

De nombreux photomontages sont proposés au chapitre 6.6.2 de l'étude d'impact.

Les effets du projet en phase exploitation sont directs, permanents, faibles.

2.5.6. Analyse de la vulnérabilité du projet

2.5.6.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique

La principale manifestation du changement climatique sur le secteur du projet est un réchauffement global des températures susceptible d'augmenter la fréquence des évènements météorologiques violents (épisodes pluvieux et venteux). La hausse des températures peut aussi accentuer les phénomènes d'ilot de chaleur à l'origine d'inconfort pour les usagers du site et d'une hausse des consommations énergétiques des bâtiments (climatisation).

Afin de préserver les clients et salariés du site, le projet prend en compte les spécificités du climat méditerranéen dans la conception même des aménagements. Il a ainsi été fait le choix de concevoir un projet accordant une place prépondérante à la végétalisation. Les nombreuses plantations, la préservation d'espaces « naturels » ou encore le choix de toitures végétalisées sont autant d'aménagements qui permettent de limiter les phénomènes d'ilots de chaleur et d'assurer la capacité du projet à faire face à la hausse des températures. Le choix des matériaux (couleur claire, bois…) participe également à limiter la vulnérabilité du projet aux évolutions climatiques.

L'intensification des phénomènes météorologiques violents, en particulier des épisodes pluvieux automnaux, a également été intégrée dans la conception du projet. Ainsi, le système de gestion des eaux pluviales a été dimensionné pour permettre la prise en charge des précipitations. Un système de collecte et de rétention des eaux pluviales a ainsi été intégré au projet. Les aménagements hydrauliques prévus dans le cadre du projet permettront donc de faire face à des phénomènes pluvieux intenses.

En l'état actuel des connaissances, et compte tenu de ces différents éléments, la vulnérabilité du projet au changement climatique et à ses conséquences prévisibles peut être considérée comme très faible.

2.5.6.2. Vulnérabilité au risque d'accidents ou de catastrophe majeurs

A. Évaluation de la vulnérabilité du projet au risque d'accidents ou de catastrophes majeurs

Compte tenu de sa localisation, les risques susceptibles d'engendrer un accident ou une catastrophe majeure auxquels le projet est exposé sont les suivants :

- risques naturels : principalement séisme (zone de sismicité 4) et potentiellement inondation par remontée de nappe. Le projet est également concerné par un aléa faible à modéré de retrait/gonflement des argiles et le risque de tempête ne peut être exclu.

- risques technologiques : transport de matières dangereuses et risque de rupture de barrage (barrage de Bimont).

Risque sismique :

Le projet respectera les règles de construction parasismique (Eurocode 8). À ce titre, la vulnérabilité globale du projet peut être qualifiée de très faible.

Risque remontée de nappe :

Des études complémentaires seront engagées afin de préciser la nature éventuelle du risque lié aux remontée de nappe. L'ensemble des mesures constructives nécessaires seront alors mises en œuvre pour garantir l'absence de vulnérabilité du projet vis-à-vis de ce risque.

Risque retrait/gonflement des argiles :

Ce risque étant identifié il a été intégré à la conception du projet. Ainsi, les fondations seront ancrées aux profondeurs nécessaires pour s'affranchir de ce risque. Le projet est donc considéré comme non vulnérable au risque retrait/gonflement des argiles.

Risque tempête :

De par sa nature même, le projet n'est pas particulièrement sensible au vent. Il n'est pas implanté à proximité de massifs boisés dont les chutes d'arbres ou de branches sous l'effet du vent pourraient être à l'origine de dégâts importants. Seuls les plantations dans l'emprise du projet pourraient être endommagés par une tempête. La vulnérabilité du projet face au risque de tempête est donc estimée très faible.

Risque TMD :

Le site du projet est localisé en surplomb des axes de transports de matières dangereuses. Des talus importants isolent le projet de l'A8 et lui assurent une certaine protection en cas de survenue d'accident. De plus, le bâtiment le plus exposé est le parking silo. Les bâtiments tertiaires et la résidence hôtelière co-living/co-working se trouvent en retrait, et donc moins vulnérables vis-à-vis d'un éventuel accident. Ainsi, la vulnérabilité du projet au risque TMD est évaluée très faible.

Risque rupture de barrage :

Au niveau du projet, le temps d'arrivée de l'onde de submersion est estimé à environ 30 min et la hauteur de submersion comprise entre 0 et 1 m. Seule la bordure Sud-Ouest est concernée.

Au regard de ces éléments le projet est considéré comme non vulnérable vis-à-vis du risque de rupture de barrage.

B. Incidences négatives notables attendues et mesures envisagées

Quel que soit le type de risque d'accidents ou de catastrophes majeurs, le projet ne sera pas de nature à engendrer des incidences notables sur l'environnement résultant de sa vulnérabilité à l'un des risques identifiés. La survenue d'un séisme, d'une tempête ou d'un évènement impliquant des matières dangereuses pourra concerner le projet.

Les effets de ces évènements pourront être variables mais globalement significativement réduits compte tenu des dispositions constructives entreprises pour la réalisation du projet. En tout état de cause, bien que potentiellement importantes pour le projet, ces incidences n'auront que des répercussions limitées sur l'environnement.

En effet, le projet ne comporte pas d'activité polluante susceptible d'entrainer une contamination des milieux naturels terrestres et aquatiques ou la santé humaine. Des pollutions minimes pourraient survenir, notamment liées aux véhicules (essences, huiles…) mais l'ampleur limitée du projet et les dispositifs de gestion des eaux limitent les incidences négatives éventuelles.

Ainsi aucune incidence négative notable du projet sur l'environnement résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs n'est attendue.

Aucune mesure spécifique n'est donc envisagée. Néanmoins, des mesures de prévention et de surveillance générales limiteront les effets d'un éventuel accident ou catastrophe. L'entretien des espaces végétalisés, la sensibilisation des salariés et usagers aux risques, une surveillance météorologique adaptée et une bonne anticipation et coordination des différents acteurs (mairie, SDIS, préfecture…) limiteront significativement les risques et les effets d'un évènement majeur sur le projet et l'environnement.

2.6. ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES INCIDENCES NATURA 2000

L'évaluation simplifiée des incidences du projet sur le réseau Natura 2000 a été menée par le bureau d'études Écosphère. *L'étude est annexée à la présente étude d'impact.*

Le projet est localisé à proximité de trois site Natura 2000 :

- la Zone de conservation spéciale (ZSC) FR9301605 - Montagne Sainte Victoire (4,5 km) ;
- la Zone de protection spéciale (ZPS) FR9310067 - Montagne Sainte Victoire (7,9 km) ;
- et la ZPS FR9310069 - Garrigues de Lançon et Chaînes alentour (7,9 km).

2.6.1. Destruction ou détérioration d'habitats naturels par le projet

La localisation du projet évite toute atteinte directe aux habitats naturels d'intérêt communautaire. L'aménagement de ces parcelles n'occasionne aucune modification d'usage significative par rapport à la situation existante, excepté les surfaces en pleine terre (espaces verts des habitations) qui seront réduites.

Par ailleurs, en l'absence de liens fonctionnels établis entre le projet et le site d'intérêt communautaire terrestre périphérique (Montagne Sainte-Victoire), le projet n'est pas de nature à porter atteinte indirectement à un ou plusieurs des habitats naturels d'intérêt communautaire présents dans ce périmètre.

2.6.2. Destruction ou perturbation d'espèces d'intérêt communautaire

Le projet n'est pas de nature à détruire ou perturber de façon significative les espèces (Annexe II et IV de la directive 92/43/CEE) citées dans le formulaire standard de données (FSD) qui pourraient occasionnellement exploiter le site.

Concernant la flore, l'absence d'éboulis ne permet pas l'expression de la Sabline de Provence au sein de l'aire du projet ;

Concernant les insectes, la zone de projet ne recèle pas d'habitats favorables (absence d'arbres feuillus matures produisant du bois mort, de milieux herbacés) ou de plante hôte pour les espèces citées dans le Formulaire Standard de données - Damier de la Succise, Écaille chinée, Grand capricorne, Lucane cerf-volant. Le seul habitat est une friche prairiale qui ne présente aucun attrait pour les espèces d'intérêt communautaire ;

- Concernant les mammifères, l'aire d'étude ne joue aucun rôle dans le cycle de vie du Loup gris ;
- Concernant les chiroptères, le projet n'affecte aucun gîte pour les espèces d'intérêt communautaire, aucun corridor et des surfaces réduites d'habitat de chasse. L'aménagement du site n'est pas de nature à porter atteinte au maintien des populations de chauves-souris du site Natura 2000 ;
- Concernant les poissons, l'aire d'étude ne comprend pas de cours d'eau.

2.6.3. Préconisations

Afin de prendre en compte l'ensemble de la biodiversité du site et de son environnement, au-delà des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire qui ne seront pas impactées par le projet, il est recommandé :

- Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères : réalisation des travaux de défrichement et de démolition en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune et les chiroptères notamment et respect de la période septembre-octobre pour la démolition, pouvant s'étendre jusqu'à mars pour les autres travaux.
- Balisage préventif des éléments écologiques sensibles : identification et matérialisation pérenne pendant toute la durée du chantier des espaces sensibles (lisières, arbres d'intérêts, habitats préservés).
- Abattage soignée des arbres à gîte potentiel pour les chiroptères.
- Limitation des nuisances en phase chantier :
  - Évitement des nuisances lumineuses et le travail de nuit ;
  - Respect les emprises, circulation, stationnement ;
  - Évitement le stockage de matériaux ou les ornières ;
  - Non introduction d'espèce exotique envahissante.
- Conception et gestion écologiques des espaces verts et délaissés : valorisation des espaces semi-naturels existants, renforcement en utilisant des palettes végétales locales et favorables à la biodiversité, choix des éclairages respectueux (angle, dispersion…), aménagement d'ouvrages hydrauliques pour la gestion des écoulements végétalisés...
- Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères : l'installation de gîtes artificiels intégrés au bâti assurera le maintien de la disponibilité en gîte. 12 gîtes seront intégrés.
- Gestion environnementale du chantier : réalisation d'une Notice de respect de l'environnement, de visites de chantier, d'un plan de circulation, d'un plan des emprises/installations, de procédures de gestion des invasives, de gestion des ornières, de respect du calendrier...

À l'issue de la mise en œuvre des mesures, des impacts résiduels non significatifs persistent sur l'habitat de chasse et de reproduction d'oiseaux nicheurs et sur les chiroptères utilisant les bâtis.

Une mesure de compensation proportionnée est proposée pour maintenir dans un bon état de conservation les populations locales de Serin cini, Fauvette mélanocéphale et Pipistrelle pygmée. VINCI immobilier mettra en oeuvre des mesures de restauration et de gestion au sein de boisements rudéraux sans enjeux (propriété de VINCI Immobilier) identifiés sur la ZAC de la Constance, située à moins de 1,5 km à l'ouest de l'aire d'étude. Ainsi, 1,5 ha d'habitats seront dédiés aux espèces impactées. Concrètement, des clairières seront ménagées pour retrouver des terrains de chasse de ces espèces.

Néanmoins, aucune atteinte aux espèces d'intérêt communautaire ayant motivées la désignation du site Natura 2000 Montagne Sainte Victoire n'est attendue.

2.7. ÉVOLUTION DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT, DÉNOMMÉ « SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE », AVEC ET SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET

2.7.1. Milieu physique

2.7.1.1. Climatologie

Bien que des mesures soient engagées en faveur de la maitrise du réchauffement climatique à travers différents plans et programmes (SRCAE, SCoT, Accord de Paris sur le climat…), l'inertie initiée par les pollutions et émissions passées continuera à se faire sentir. Ainsi, toutes les projections confirment la poursuite du réchauffement climatique au cours du XXIème siècle. Les contrastes saisonniers devraient donc se renforcer avec des étés encore plus chauds, le sol s'assécher et les précipitations se concentrer en générant des épisodes pluvieux intenses et violents.

Le projet n'est pas de nature à influer sur la dynamique d'évolution climatique constatée. Celle-ci se poursuivra donc selon les mêmes caractéristiques avec la mise en œuvre du projet.

2.7.1.2. Contexte géographique et topographique

L'échelle d'évolution des grandes unités topographiques ne correspond pas à l'échelle de vie du projet. En l'absence de réalisation du projet, les grandes lignes du relief actuel perdureront, tant à l'horizon de mise en service qu'en phase d'exploitation du projet.

La réalisation du projet engendrera une modification localisée du relief due aux terrassements nécessaires à la construction du programme immobilier. Ces modifications restent toutefois limitées et localisées et ne seront pas nature à remettre en question les grandes lignes du relief observé actuellement.

2.7.1.3. Contexte géologique

L'échelle des temps géologiques n'est pas comparable avec l'échelle de vie du projet. En l'absence de réalisation du projet, la nature et l'organisation des couches de sols sous-jacentes au projet immobilier ne seront pas modifiées. Toutefois, l'augmentation des évènements météorologiques extrêmes (sécheresses, fortes précipitations…) liée au changement climatique pourra augmenter localement les phénomènes d'érosion des sols.

De manière très localisée et superficielle, les terrassements induits pas la réalisation du projet influeront sur la géologie locale. Pour autant la surface et les volumes considérés ne sont pas de nature à modifier significativement les caractéristiques géologiques globale du site.

2.7.1.4. Ressource en eau

L'aire d'étude n'est concernée par aucun cours d'eau superficiel. Elle est en revanche concernée par une masse d'eau souterraine dont l'atteinte du bon état est confirmée dès 2009 par le SDAGE Rhône-Méditerranée. En l'absence de projets connus susceptibles d'altérer la masse d'eau, celle-ci devrait donc conserver ses caractéristiques actuelles.

La réalisation du projet n'aura pas d'effet sur la masse d'eau souterraine. En revanche il sera responsable d'une nouvelle surface imperméabilisée susceptible de modifier les écoulements naturels actuel. Cette imperméabilisation est toutefois compensée par la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales comprenant plusieurs bassins de rétention et des rétention sur toiture.

Le projet ne sera ainsi pas de nature à influer significativement sur la ressource en eau.

2.7.1.5. Risques naturels

Localement, les changements climatiques déjà observés tendent à accroitre l'intensité des phénomènes générateurs du risque : amplification de l'hydromorphisme des sols due à l'augmentation des températures moyennes et à l'allongement des périodes de forte chaleur notamment. Ainsi, l'état actuel des connaissances laisse à penser en une intensification de ces risques naturels.

Le projet a été conçu pour faire face aux risques naturels auxquels il est exposé, en particulier le risque sismique, avec des mesures constructives adaptées.

Il n'est pas de nature à aggraver l'aléa relatif aux risques naturels.

2.7.2. Milieu naturel et biodiversité

En l'absence du projet, les habitats présents au sein de l'aire d'étude ne devraient pas évoluer.

Les mesures qui seront mises en place afin d'éviter et de réduire au maximum les incidences permettront le moindre impact du projet. La gestion écologique des espaces verts et de délaissés valorisera les espaces semis naturels existants et créés par le projet. Le projet s'accompagne d'une mesure de compensation proportionnée aux impacts résiduels faibles qui permettra de maintenir dans un bon état de conservation les populations locales de Serin cini, Fauvette mélanocéphale et Ppipistrelle pygmée

2.7.3. Milieu humain

2.7.3.1. Documents d'urbanisme et de planification

Le projet est couvert par un SCoT et un PLU. Ces documents de planification ont vocation à encadrer le développement du territoire sur de longues périodes. Ils tendent vers une simplification (PLUi) pour les grandes métropoles qui en tout état de cause ne remet pas en cause leur vocation première. Aucune évolution significative, sur le fond, n'est donc attendue à l'avenir.

Le projet n'aura aucune incidence sur les documents d'urbanisme et de planification avec lesquels il doit être compatible. Il permettra au contrainte de concrétiser les objectifs les objectifs de développement et de diversification des activités économiques du quartier, tout en veillant à densifier le tissu urbain existant, conformément aux préconisations édictées par le PLU.

2.7.3.2. Contexte socio-démographique

En l'absence de volonté particulière pour faire évoluer les caractéristiques socio-démographiques du territoire, il semble probable que ces dernières se maintiennent à l'avenir.

Le projet n'a pas vocation à faire évoluer le contexte socio-démographique local. Toutefois, en offrant de nouveaux espaces d'activités le projet pourrait à terme, participer à accroitre l'attractivité du territoire communal pour de nouvelles populations.

2.7.3.3. Activités économiques

Le secteur est identifié comme une zone de développement économique. Ainsi, en l'absence de mise en œuvre du projet il semble juste de penser que d'autres projets du même type finiraient par émerger.

La réalisation du projet permettra de répondre favorablement aux objectifs du PLU de la ville en proposant une nouvelle offre et une diversification des activités économiques du quartier.

2.7.3.4. Contexte urbain et bâti

Le site du projet accueille actuellement 3 habitations individuelles et leurs espaces verts associés. Sans mise en œuvre du projet la situation resterait vraisemblablement inchangée. Néanmoins, classée en zone UEc destinée à favoriser les développement d'activités économiques, il est probable qu'à terme d'autres projets immobiliers voient le jour sur ce secteur, en application des préconisations du PLU.

La réalisation du projet nécessitera la démolition des habitations individuelles existantes et entrainera une modification définitive de l'occupation du sol. Les espaces naturels laisseront place à un nouvel ensemble bâti s'intégrant dans le processus de densification urbain voulu dans ce secteur.

2.7.3.5. Équipements réseaux

Le quartier d'implantation du projet fait l'objet d'une importante dynamique de renouvellement et de densification. En l'absence de réalisation du projet il semble donc logique de penser que le nombre d'équipements devrait croitre à l'avenir. De même, du fait de divers projets urbains amenés à émerger sur le secteur les réseaux devraient s'étendre afin d'accompagnement le développement du quartier.

De par sa nature, le projet va participer à étoffer l'offre d'équipements du territoire communal. De même, il devra être raccordés aux différents réseaux secs et humides afin de fonctionner. D'une manière générale le projet s'inscrit dans

la dynamique globale du quartier en faveur du développement des équipements et des réseaux nécessaires à leur fonctionnement.

2.7.3.6. Organisation des déplacements

Le site du projet est bordé par plusieurs infrastructures routières dont l'avenue du Club Hippique, un des axes radiaux d'entrée/sortie du Sud-Est d'Aix-en-Provence qui est d'ores et déjà saturé aux heures de pointe du soir. Des transports en commun (bus) desservent également le site mais sans aménagement spécifique les exonérant des difficultés circulatoires. Les déplacements piétons et cycles sont difficiles du fait de l'absence d'aménagements adaptés. En l'absence de réalisation du projet et notamment pour faire face à une saturation grandissante des principaux axes de circulation, de nombreux projets pourraient voir le jour afin de fluidifier le trafic et encourager l'utilisation des modes de déplacements collectifs et doux.

Le projet générera de nouveaux flux vers et depuis le programme immobilier. Afin de réduire les impacts possibles, une réflexion du réaménagement des accès au site du projet a été initiée (carrefour à feu, élargissement de voirie...).

Ainsi, la mise en œuvre du projet s'accompagne d'un volet circulatoire important s'inscrivant dans la réflexion globale menée sur le secteur indépendamment de sa réalisation.

2.7.3.7. Risques technologiques

La prise en compte de ces risques fait l'objet d'une règlementation de plus en plus contraignante visant à réduire le risque et ses conséquences en cas d'accident. Ainsi, l'évolution règlementaire actuelle et les avancées techniques (matériels plus sécurisés par exemple) laissent à penser en une diminution de risques technologiques.

La mise en œuvre du projet n'induira aucun risque technologique supplémentaire et ne sera pas de nature à aggraver ceux existants. La servitude d'éloignement des constructions vis-à-vis de l'autoroute (nuisances sonores) garantit également la sécurité des futurs occupants vis-à-vis du risque TMD.

2.7.4. Santé humaine

2.7.4.1. Qualité de l'air

La qualité de l'air au niveau du site du projet est principalement influencée par le trafic routier des autoroutes A8 et A516. Malgré les volontés politiques, le recours à la voiture individuelle reste largement majoritaire et une diminution du trafic sur les axes autoroutiers semble peu probable. Ainsi, malgré les documents de planification tel que le SRCAE et les évolutions techniques visant à limiter la production de gaz à effet de serre, il est probablement que la qualité de l'air ne connaisse pas d'amélioration significative à l'avenir.

2.7.4.2. Ambiance sonore

En l'absence de mise en œuvre du projet la circulation sur ces axes ne devrait pas diminuer, voire aurait probablement tendance à s'accentuer, tout comme les nuisances sonores qu'elle engendre.

Le projet d'aménagement urbain n'est pas de nature à générer des nuisances sonores significatives. Son principal effet sur l'ambiance sonore est lié à l'augmentation routière induite par l'implantation de nouveaux espaces d'activités. Cependant, compte tenu de l'étendue du programme immobilier et de la prédominance des nuisances induites par les autoroutes, le projet ne sera pas de nature à modifier l'ambiance sonore globale de la zone. De plus, afin de prendre en compte les nuisances existantes, des mesures constructives d'isolation phonique de façade et de confort acoustique intérieur seront mise en œuvre.

2.7.4.3. Émissions lumineuses

Les ambitions de la commune en matière de densification urbaine et de développement économique sur le secteur du projet se traduisant notamment à travers le PLU (zonage, OAP…), laissent à penser qu'à l'avenir les émissions lumineuses tendront à s'accentuer du fait de la réalisation de projets urbains en cours ou à venir.

La réalisation du projet s'accompagnera de la mise en œuvre de nouveaux éclairages pour les accès et es bâtiments. Cependant, s'agissant principalement de bureaux, les émissions lumineuses seront majoritairement limitées aux périodes diurnes. Seule la résidence hôtelière co-living/co-working pourra être à l'origine d'émissions lumineuses nocturnes. Cet éclairage s'inscrit dans un contexte urbain dense faisant déjà l'objet d'un éclairage important. Ainsi, les émissions induites par le projet sont jugées non significatives et ne constituent pas une nouvelle source de pollution lumineuse.

2.7.4.4. Gestion des déchets

En l'absence de mise en œuvre du projet les modalités de gestion de ces déchets ne devraient pas connaître d'évolution significative. Les engagements de MAMP en faveur de la réduction des déchets à la source et l'amélioration du tri des déchets urbains pourraient, à terme, permettre d'envisager une diminution de la quantité de déchets produits.

Une fois réalisé, le projet s'accompagnera d'une production de déchets de type ménagers et de bureau ainsi que des déchets verts issus de l'entretien des espaces végétalisés. Le système de tri, de collecte et de valorisation mis en place sur le territoire aixois sera étendu aux nouveaux bâtiments. Les occupants et professionnels fréquentant le site seront sensibiliser à la gestion des déchets et encourager à limiter leur production à la source, en lien avec les ambitions portées par les évolutions règlementaires en la matière et relayées par la Métropole Aix Marseille Provence.

2.7.5. Paysage et patrimoine

2.7.5.1. Patrimoine culturel et archéologique

Le site du projet est compris dans le périmètre de protection de 500 m du monument historique classé « Signal V de la Fondation Vasarely » et en partie couvert par une Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA). Ces périmètres, basés sur l'existence d'un patrimoine historique avéré ou supposé, n'ont pas vocation à évoluer ou alors dans un sens allant vers une augmentation du niveau de protection. En l'absence de réalisation du projet aucune évolution n'est attendue sur le patrimoine culturel et architectural.

Aucune évolution du patrimoine culturel n'est attendu suite au projet. La seule évolution potentielle serait la découverte, fortuite ou dans le cadre de fouilles préventives, de nouvelles richesses archéologiques venant compléter le patrimoine communal connu.

2.7.5.2. Aspects visuels et paysagers

En l'absence de réalisation du projet, aucune évolution significative de l'occupation des sols n'est attendue. Les caractéristiques paysagères du site devraient donc perdurer.

Le projet impliquera une mutation définitive du paysage local avec la disparition des habitations existantes et d'une partie des arbres actuels, remplacés par des bâtiments collectifs et des équipements. Cependant l'intégration paysagère du projet a été recherchée en limitant la hauteur des bâtiments et en respectant la topographie locale. Le projet s'accompagne également d'un vaste volet paysager se traduisant par la plantation de nombreux arbres et la création d'un cœur d'ilot naturel. Ces dispositions constructives permettent une intégration harmonieuse du projet dans le paysage proche et lointain.

2.8. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET

2.8.1. Projets pris en compte dans l'analyse

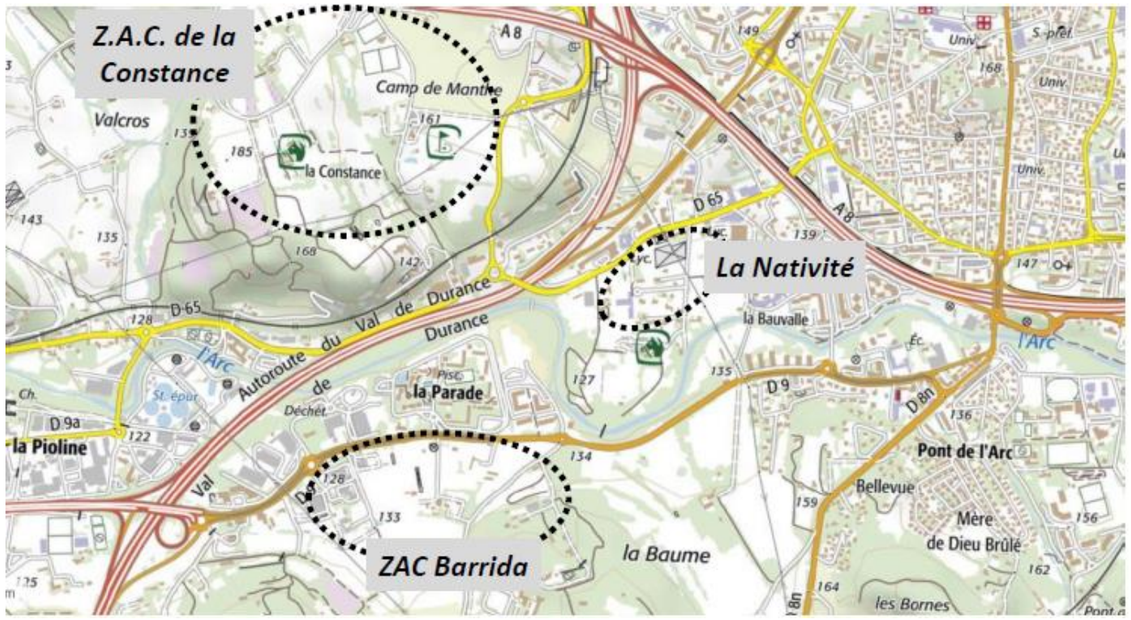


Figure 6 : Localisation des projets connus pris en compte

2.8.1.1. ZAC de la Constance

Le périmètre de la ZAC représente 98 hectares environ.

Le programme prévisionnel de construction a été arrêté.

- 240 000 m² de surface de plancher de logements (soit 3 600 logements environ dont 25% seront des logements sociaux).
- 5 000 m² de commerces et services.
- 70 000 m² d'activités tertiaires.

2.8.1.2. ZAC Barida

Le programme prévisionnel d'aménagement de la ZAC prévoit une superficie d'environ 29 ha :

- La création de 11 lots pour des activités commerciales, artisanales et un programme d'environ 570 logements,
- La restructuration des services techniques d'Aix-en-Provence,
- La gestion du risque inondation dans le secteur du vallon de la Blaque,
- La création de voiries internes
- La requalification de la RD9 en boulevard urbain.

2.8.1.3. Opération d'aménagement de la Nativité

Il s'agit d'une opération de renouvellement urbain avec l'implantation d'équipements scolaires et d'environ 100 logements.

2.8.2. Analyse des effets cumulés

Les différents projets d'aménagements auront un effet cumulé sur le trafic automobile généré sur le territoire d'Aix-en-Provence dû à l'utilisation de la voiture personnel pour les différents déplacements.

Cette augmentation de trafic aura deux conséquences :

- Dégradation de la qualité de l'air du fait de l'augmentation des émissions de polluants atmosphériques des moteurs thermiques,
- Dégradation de l'ambiance sonore.

Ces différents projets et donc les effets cumulés sur les conditions de trafics ont été pris en compte dans l'étude circulatoire. L'étude Air et santé menée dans le cadre du projet tient compte de ces éléments.

Il est à noter également que les projets des ZAC de la Constance et Barida ainsi que le projet d'Opération Aix Club Campus activités mettent en place des mesures afin de réduire l'usage de la voiture personnelle :

- Développement de l'offre de covoiturage par la mise en place de parking spécifique,
- Mise en place d'un piste ou voie pour les modes doux à l'intérieur de chaque périmètre d'opération.

2.9. SYNTHÈSE, COÛT ET MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

2.9.1. Synthèse et coûts des mesures

Le tableau ci-dessous synthétise et rappelle les mesures environnementales mises en œuvre dans le cadre du projet AIXCLUB Campus Activités. Pour chacune d'elles les modalités de suivi sont indiquées.

Thématique	Sous-catégorie	Mesures	Estimation du coût	Modalités de suivi
MILIEU PHYSIQUE	**Situation géographique et topographie**	• Conception du projet incluant le relief local • Disposition raisonnée et réemploi des matériaux de déblais • Recherche de solution de valorisation des matériaux excédentaires • Forages pressiométriques	Intégré au coût global du projet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert[1]
	Ressource en eau	• Dispositifs de prévention et de lutte contre les pollutions accidentelles en phase travaux • Aménagement d'un système de collecte et de rétention des eaux pluviales • Suivi piézométrique	143 000 € HT	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
	Risques naturels	• Respect des normes parasismiques et vis-à-vis du risque retrait/gonflement des argiles	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
MILIEU NATUREL		• R1 : Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères • R2 : Balisage préventif des éléments préservés – haies, friches, arbres remarquables • R3 : Abattage / démolition respectant la biologie et la phénologie des chiroptères • R4 : Limitation des nuisances en phase chantier • R5 : Conception et gestion écologique du projet • R6 : Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères • R7 : Suivi environnemental du chantier • C1 : Restauration et gestion d'une mosaïque d'habitat ouverts	• R1 : sans surcout • R2 : 5 000 € HT • R3 : 5 000 € HT • R4 : sans surcout • R5 : restant à définir • R6 : 2 000 € HT • R7 : 15 000 € HT • C1 : 50 000 € HT	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert + suivi écologique de chantier par un expert naturaliste + Cf. paragraphe suivant
MILIEU HUMAIN	**Contexte démographique**	• Délimitation stricte du chantier • Sensibilisation du personnel de chantier et des riverains	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
	Activités économiques	• Maintien des circulations durant les travaux • Organisation de chantier concertée Les effets en phase exploitation sont positifs et ne nécessitent donc pas de mesures	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert

[1] Disponible en annexe

	Bâti, équipements et réseaux	• Limitation des emprises de chantier • Raccordement des réseaux secs et humides • Limitation des consommations d'énergies et d'eau potable en phase chantier et exploitation Les effets sur les équipements sont exclusivement positifs et ne nécessitent onc pas de mesures	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good[2]
	Organisation des déplacements	• Élaboration d'un Plan d'Installation de Chantier concerté • Maintien de la propreté des voiries et remise en état après travaux si nécessaire • Encouragement au recours aux modes de transports collectifs et doux	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good
	Risques technologiques	• Sensibilisation du personnel de chantier • Mise en place de procédures d'alerte et de protection spécifiques • Aménagement de zones de regroupement et de confinement (système de ventilation pouvant être neutralisé)	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
SANTE HUMAINE	**Déchets**	• Réduction des déchets à la source • Tri et valorisation des déchets • Prise en charge spécifique de chaque type de déchet produit sur site (local de tri sélectif, aire de compostage, poulailler, point de collecte volontaire…)	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good
	Qualité de l'air	• Limitation du transport de personnels (covoiturage, transports en commun, mode doux) • Limitation des rotations de camions de chantier en limitant les mouvements de terre et les évacuations en décharge • Choix de matériaux sains • Choix de fournisseurs et fabricants locaux pour limiter les longs trajets • Mesures contre les poussières en phase travaux	Intégré au coût global du projet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good
	Ambiance sonore	• Réduction des nuisances acoustiques en phase travaux (choix d'équipements moins bruyant, organisation des travaux…) • Information et communication avec les riverains • Relevés acoustiques in situ • Réduction des nuisances acoustiques en phase fonctionnement (isolation phonique renforcée, écoconception du projet,...)	Intégré au coût global du projet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good
	Émissions lumineuses	• Travaux uniquement de jour • Limitation des éclairages nocturnes au strict nécessaire (système de détection)	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good

[2] Disponible en annexe

	Vibrations	• Limitation des émissions de vibration durant les travaux (choix de matériel, organisation de chantier raisonnée…)	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
PATRIMOINE ET PAYSAGE	**Patrimoine culturel et archéologique**	• Saisine de la DRAC et ABF • Absence de covisibilité avec monument historique	Sans objet	
	Paysage	• Mesures minimisant l'impact du chantier • Intégration de mesures d'insertion paysagère dans la conception du projet • Véritable projet paysager avec la plantation de nombreux arbres et espaces verts	675 000 € HT	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert

2.9.2. Modalités de suivis des mesures concernant le milieu naturel

Les coûts indiqués dans le tableau suivant concernent le **suivis des mesures** sur le milieu naturel (cf.2.5.2). Ils s'additionnent donc avec les coûts des mesures **de mise en œuvre** (cf.§2.9.1).

Mesures		Indicateurs d'efficacité	Modalités du suivi	Périodicité	Durée	Opérateur	Coûts en € H.T.
Mesures de réduction							
R1	**Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères**	**Absence d'impact sur la faune** (pas de mortalité constatée, de destruction de gîte, de pontes, de dérangement...)	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier (1 fois par semaine à 1 fois par mois en fonction de la sensibilité du milieu – 10 visites)	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	**6 000 € H.T.** *À ajuster en fonction du nombre de suivi réalisé*
R2	**Balisage préventif des éléments préservés – haies, friches, arbres remarquables**	**Intégrité du matériel de balisage, des secteurs préservés et des arbres gîtes**	Visite de contrôle.	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	*Mutualisé avec R1*
		Fonctionnalité de l'habitat ▪ Utilisation de la friche, des haies et des délaissés par l'avifaune et les chiroptères patrimoniaux	Expertise avifaune et chiroptères en bonne saison (présence de reproduction pour l'avifaune, de chasse pour les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**8 000 € H.T.**
R3	**Abattage /démolition respectant la biologie et la phénologie des chiroptères**	**Absence de destruction d'individu**	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	**2 000 € H.T.** *Mutualisé avec R1*
R4	**Limitation des nuisances en phase chantier**	▪ **Respect des plans et modes opératoires** ▪ **Maintien de la fonctionnalité des habitats** (utilisation des habitas préservés par les espèces visées) ▪ **Absence de dérangement**	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier (1 fois par semaine à 1 fois par mois en fonction de la sensibilité du milieu – 16 visites)	Année N	4 mois	BE naturalistes	*Mutualisé avec R1*

Mesures		Indicateurs d'efficacité	Modalités du suivi	Périodicité	Durée	Opérateur	Coûts en € H.T.
R5	**Conception et gestion écologiques du projet**	**Utilisation des espaces verts et délaissés par l'avifaune et les chiroptères visés**	Expertise avifaune et chiroptères en bonne saison (présence de reproduction pour l'avifaune, de chasse pour les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	*Mutualisé avec R2*
R6	**Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères**	**Utilisation des gîtes par les chiroptères**	Expertise chiroptères en bonne saison (vérification de l'occupation des gîtes par les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**2 500 € H.T.** *Mutualisé avec R2 pour le suivi chiroptères*
Mesure de compensation							
C1	**Restauration et gestion d'une mosaïque d'habitats ouverts**	**Fonctionnalité des habitats reconstitués** (zone de chasse pour les chiroptères, zones d'alimentation et de reproduction pour les oiseaux)	Expertise chiroptères par des points d'écoute nocturnes au sein des espaces herbacés Expertise avifaune	Années N (T0 avant travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**5 000 € H.T.** *Mutualisé avec R2*

2.10. PRÉSENTATION DES MÉTHODES UTILISÉES

Ce chapitre synthétise les méthodes d'évaluation utilisées pour mener la présente étude d'impact. Il concerne toutes les parties de l'étude :

- l'analyse de l'état initial du site qui a nécessité des investigations de terrains, inventaires et consultations d'organismes, dans un cadre méthodologique précis,
- l'analyse des effets des projets sur l'environnement et sur la santé et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

2.10.1. Méthodes utilisées pour l'établissement de l'état initial

Le recueil des données a été réalisé d'une manière générale par :

- de visites de terrain qui ont permis d'apprécier le contexte environnemental et socio-économique local ;
- d'une investigation bibliographique sur les grands thèmes de l'aire d'étude ;
- d'une approche cartographique ;
- de la consultation des divers services administratifs concernés.

Les données recueillies ont porté sur le site directement visé par le projet mais également sur un ensemble plus vaste pour les thématiques nécessitant la prise en compte d'un périmètre élargi.

2.10.2. Méthodes utilisées pour l'établissement des effets sur l'environnement et des mesures pour éviter, réduire ou compenser ces effets

La détermination des effets des projets sur l'environnement s'est appuyée sur la confrontation des données initiales avec les caractéristiques des projets, sur les conditions de respect de la réglementation en vigueur et sur l'expérience d'INGEROP dans la conduite d'études d'impact ainsi que sur des études spécifiques.

La qualification des effets, puis des impacts des projets peuvent être quantifiés. La caractérisation de l'impact (intensité et ampleur) définit le degré de perturbation du milieu. Elle est fonction du degré de sensibilité ou de vulnérabilité de la composante étudiée.

Impact	Intensité et ampleur
Fort	L'activité affecte lourdement l'intégrité de la composante ou son utilisation et compromet sa pérennité. L'impact est cependant réversible.
Modéré	L'activité affecte sensiblement l'intégrité de la composante ou son utilisation sans compromettre sa pérennité.
Faible	L'activité affecte peu l'intégrité de la composante ou son utilisation
Nul à négligeable	L'activité n'a aucune incidence ou n'affecte quasiment pas la composante ou son utilisation.
Positif	L'activité a des effets bénéfiques sur la composante étudiée.

Ces impacts ont été qualifiés pour chaque thématique de l'environnement au regard des enjeux identifiés dans l'état initial (adéquation ressource en eau et réseaux humides, préservation des milieux naturels, création de nuisances sonores et de pollution de l'air, prise en compte du paysage et des risques).

La notion de risque est qualifiée pour certaines composantes. Dans ce cas, l'impact s'évalue à partir de la situation de référence du risque. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de lien direct entre le degré de risque et le degré d'impact : un impact n'est pas obligatoirement fort si le risque est fort. L'impact sur le risque va se mesurer par la différence entre la situation de référence et la situation avec projet.

C'est cette différence, cet écart, qui caractérise l'impact du projet sur le risque, et ceci bien que le risque soit faible, moyen ou fort au départ. Le graphique ci-dessous montre qu'il est possible d'avoir un impact fort sur un risque initialement faible et un impact faible sur un risque initialement fort :

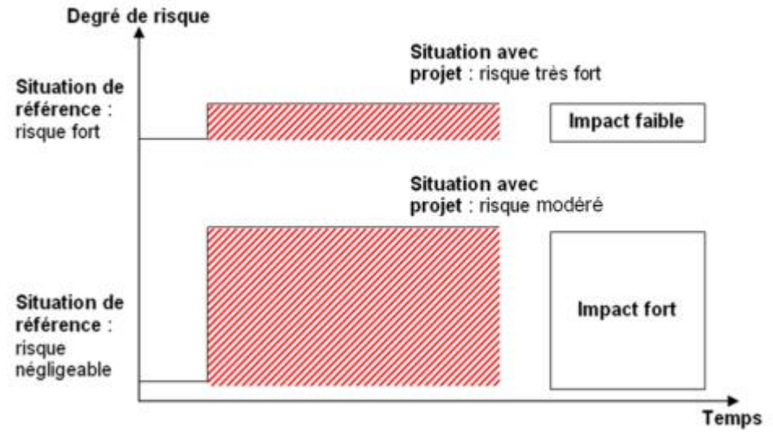


Figure 7 : Impact d'un projet sur un risque existant

La mise en place de mesure de suppression, de réduction ou de compensation d'impact est possible.

Les mesures réductrices sont à mettre en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception des projets. Les mesures de compensation sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée.

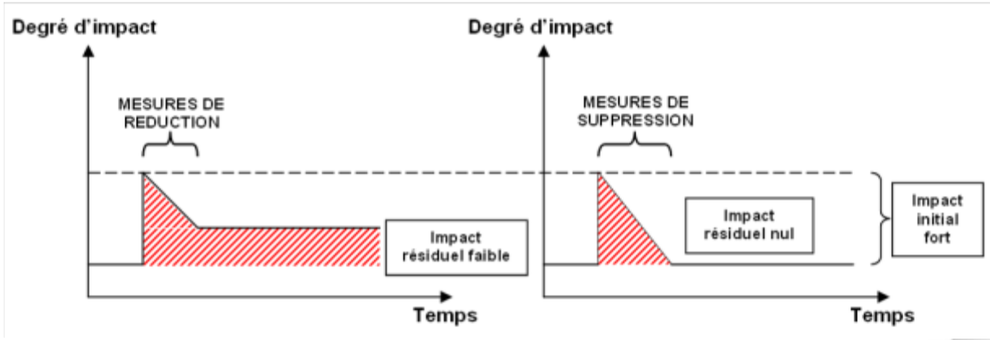


Figure 8 : Mécanisme de réduction et de suppression d'impact

2.10.3. Études spécifiques

Certaines thématiques ont nécessité des études spécifiques en supplément du recueil de données classique, et de des analyses d'effets habituels, notamment concernant :

- Le milieu naturel avec la réalisation d'une évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 et d'un volet naturel de l'étude d'impact réalisé par Ecosphère ;
- L'hydraulique, avec la production d'une note hydraulique dans le cadre du permis de construire du projet menée par Ingérop,
- L'étude air et santé afin de qualifier les impacts du projet menée par Ingérop,
- L'étude de desserte et d'impact circulatoire menée par Horizon Conseil,
- La notice acoustique menée par LASA,
- Une note paysagère menée par le Cabinet P.P. PETEL.

Les réseaux avec la production d'une étude VRD dans le cadre du permis de construire

2.11. AUTEURS DE L'ÉTUDE

Conformément au VII de l'article R122-5 du Code de l'Environnement, afin de veiller à l'exhaustivité et la qualité de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage s'est assuré qu'elle a été préparée par des experts compétents, disposant des qualifications requises et d'un niveau d'expertise suffisant.

La présente étude d'impact a ainsi été menée par la société INGEROP Conseil & Ingénierie pour le compte de la SCCV AIXCLUB.

Pour les expertises spécifiques (milieux naturels, trafic, acoustique...), INGEROP s'est appuyé sur les études réalisées dans le cadre du permis de construire du projet et réalisées par des bureaux d'études spécialisés.

Thèmes	Structure	Noms et qualité des auteurs
Thèmes généraux, pilotage et assemblage de l'étude	INGÉROP Inventons demain	Damien CAREL – Chef de service environnement Cécile CORLOUËR – Chargée d'étude environnement Jean-Baptiste AUDIBERT – Chargé d'étude environnement Isabelle ODRAT - Géomaticienne
Etude hydraulique	INGÉROP Inventons demain	Audrey VIDAMMENT – Chef de service hydraulique Quentin MONNOYER – Ingénieur hydraulicien
Etude air et santé	INGÉROP Inventons demain	Jean-Baptiste AUDIBERT – Chargé d'étude environnement
Etude de desserte et d'impact circulatoire	Horizon Conseil – Imaginons les transports, déplaçons les horizons	David DELAHAIE - Ingénieur Mobilités Déplacements
Milieux naturels	écosphère AGENCE SUD-MEDITERRANEE – Conseil et ingénierie pour la nature et le développement durable	Ludovic LEJOUR - Botaniste Kévin COURTOIS - Faunisticien Sylvain MALATY - Faunisticien Mathieu DROUSIE - Chiroptérologue Sébastien DEVOS - Chiroptérologue
Note paysagère	Cabinet P.P.Petel Paysagistes – le monde est un jardin	Paul PETEL - Paysagiste
Notice acoustique	LASA – L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975	Pierre OSSAKOWSY – Responsable agence Méditerranée, ingénieur acousticien Justine ARBEIT – Chargée d'étude acoustique

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1. LOCALISATION DU PROJET ET PRÉSENTATION DU SITE D'IMPLANTATION

Le projet est situé au cœur d'une zone urbaine, avec au nord-est la ZUP d'Encagnane, au sud l'avenue du Club Hippique / quartier La Beauvalle, au nord-ouest le quartier de l'Ensoleillée, le futur quartier de la Constance, et à l'ouest le Pôle d'activités de la Pioline.

Le site d'implantation du projet AIXCLUB Campus Activités participe d'un espace urbain, insularisé et délimité au nord-est par l'Autoroute A8, au nord-ouest par l'avenue Henry Mouret et au sud par l'avenue du Club Hippique.

Cet espace participe des espaces situés au sud de l'Autoroute A8, en continuité sud-est du futur quartier de la Constance (ZAC de la Constance en cours de développement).

Le terrain d'assiette du projet AIXCLUB Campus Activités est délimité au nord-ouest par l'avenue Henry Mouret, au nord-est par l'Autoroute A8, au sud par des propriétés bâties donnant sur l'avenue du Club Hippique et à l'puest par le Chemin Roger Martin prenant origine sur l'avenue du Club Hippique.

De manière générale, le terrain d'assiette du projet, est situé en hauteur, dans une façon de plateau surélevé de :

- 4 à 6 mètres environ / Autoroute A8,
- d'une dizaine de mètres / Avenue du Club Hippique,
- 6/7 mètres environ / Avenue Henry Mouret.

Le projet est donc situé dans un site urbain fortement marqué par les infrastructures de déplacement, mais voisin au sud et à l'ouest d'immeubles tertiaires ou de logements (Résidence service), implantés en discontinuité mais avec alignement sur rue, principalement en R+3. Ces constructions datant de la fin du 20eme siècle ou début 21eme présentent une certaine hétérogénéité, tant en terme de matériaux (tuiles, bacs acier, toit terrasse,…), de teintes (de l'ocre orange au gris soutenu, en passant par le blanc), que de compositions de façades (fenêtres carrées, verticales, en bandeaux horizontaux, …).

Pour compléter cette hétérogénéité, deux maisons individuelles jouxtent l'angle sud-est du terrain contre l'autoroute A8, desservies par une venelle en impasse donnant également accès au terrain de la présente opération.

Des arbres et arbustes, en bonne partie des conifères, profitant de la discontinuité du bâti, occupent les délaissés, les bordures des voies rapides, forment des haies aux limites des propriétés.

Le site d'assiette du projet proprement dit comporte trois maisons en R+1 d'une emprise totale de 614 m^2 (830 m^2 SDP environ) et deux piscines, qui seront démolies.

Le couvert végétal du terrain est de manière générale situé sur les limites Nord-Est et Nord-Ouest, avec la présence de trois platanes sujets de bonne taille situés en limite Nord-Ouest

Référence cadastrale du terrain d'assiette :

- Section HY,
- Parcelles n°19, 20, 146, 147, 198, 207 et 208,
- Surface cadastrale : 21 228 m^2,
- Surface relevée : 21 633 m^2.

Le terrain est en déclivité répartie de l'angle Nord 158 m NGF vers le sud 143 m NGF.

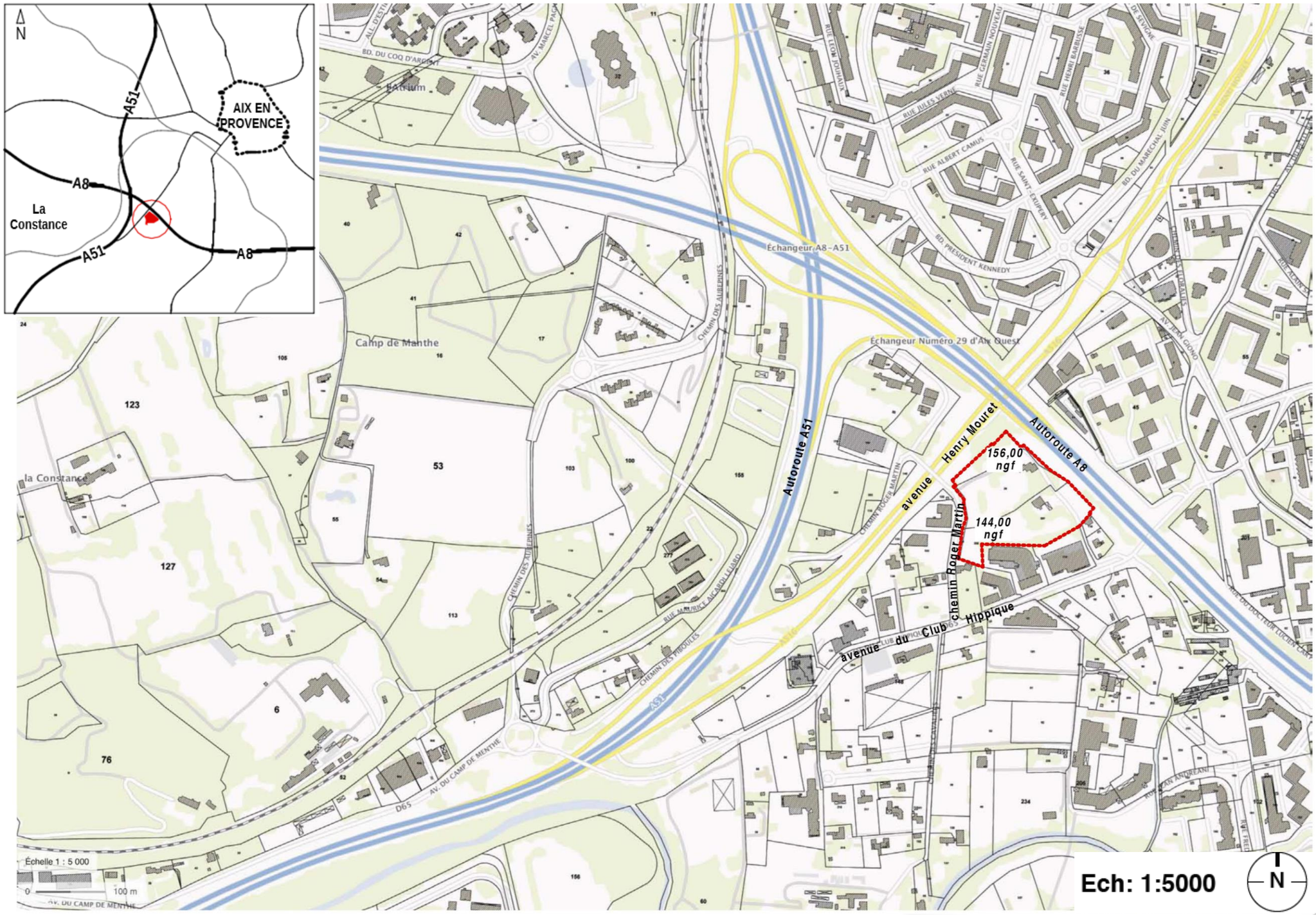


Figure 9 : Localisation du projet

3.2. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'OPÉRATION

Le projet AIXCLUB Campus Activités vient occuper un espace oublié, un territoire cerné par d'importants ouvrages d'infrastructures routières.

L'enjeu est bien d'occuper un site urbain, cerné de toute part par la ville dense, y compris à l'Ouest par le nouveau quartier de La Constance en cours de développement.

L'enjeu est également de développer un Campus d'Activités qui se protège des nuisances infrastructurelles, notamment de l'Autoroute A8.

La situation en hauteur, en « motte » protège déjà de fait le site.

L'implantation du parking silo le long de l'Autoroute A8 qui est l'ouvrage d'infrastructure porteur de nuisances importantes permet d'éloigner le Campus d'Activités de cette infrastructure.

Ainsi, la résidence hôtelière co-living/co-working se situe à 68 mètres de l'axe de l'autoroute et à 54 mètres du bord de la voie descendante. Par ailleurs, l'élévation Nord-Est de la résidence hôtelière co-living/co-working vers l'A8 ne comporte pas de locaux et est dédiée à une circulation de desserte intérieure, formant bouclier acoustique.

Sur l'Avenue Henry Mouret, la circulation est moindre et la vitesse est apaisée. Les immeubles tertiaires donnant sur cette infrastructure, sont situés en hauteur, à une distance de 25 mètres par rapport à la voie d'entrée dans la ville d'Aix-en-Provence.

De manière générale, le projet développé par AIXCLUB Campus Activités tend à démontrer l'importance de continuer à reconstruire et à développer la ville dans son espace actuel sans avoir à chercher de nouveaux territoires excentrés, de nature suburbains.

L'enjeu est donc bien de continuer à édifier la ville de manière maîtrisée, en développant une urbanité de densité raisonnée à l'intérieur de son emprise géographique actuelle.

3.3. DESCRIPTION DU PROJET

3.3.1. Aménagement du terrain avec indication de ce qui sera modifié ou supprimé

Le projet consiste à réaliser, au sein d'un campus arboré, deux immeubles de bureaux, un parking silo dédié au campus d'activités, et une résidence hôtelière, à vocation d'hébergement temporaire en location, avec espaces communs propres aux hôtels et gérés par du personnel propre à la résidence, et incluant un restaurant ouvert au public et des bureaux partagés en « coworking » disponibles également à la location temporaire.

La topographie générale de site, sera respectée de manière à privilégier l'adaptation du bâti au site et non l'inverse …

En particulier les bâtiments créés sont développés en dénivelés successifs suivant la pente naturelle du terrain, et leur implantation autant que celle des voies tiennent compte des formes de pentes existantes.

Malgré une adaptation du projet autant que possible au terrain naturel, celui-ci devra être sensiblement remanié, au droit des constructions comme des voies pour en permettre sa desserte, tant automobile que piétonne, ainsi que pour en assurer l'accès aux personnes à mobilité réduite.

On notera l'absence de stationnement en sous-sol ce qui permet de réduire les terrassements et les déblais à extraire par rapport au site au strict nécessaire et limités à la réalisation du projet, et ainsi préserver les circulations hydrauliques en sous-sol.

Le bâti existant et les piscines seront démolis dans une approche de déconstruction avec charte chantier vert.

Les végétaux situés en limite du site, les trois importants platanes et les arbres situés en cœur d'îlot de la future résidence hôtelière seront préservés.

Les végétaux, arbres et arbustes situés dans l'emprise du bâti et des voiries sont supprimés et remplacés par des nouvelles plantations pour conforter les franges paysagères du site, mais également les cœurs d'îlot, et les alignements le long de voiries de desserte interne.

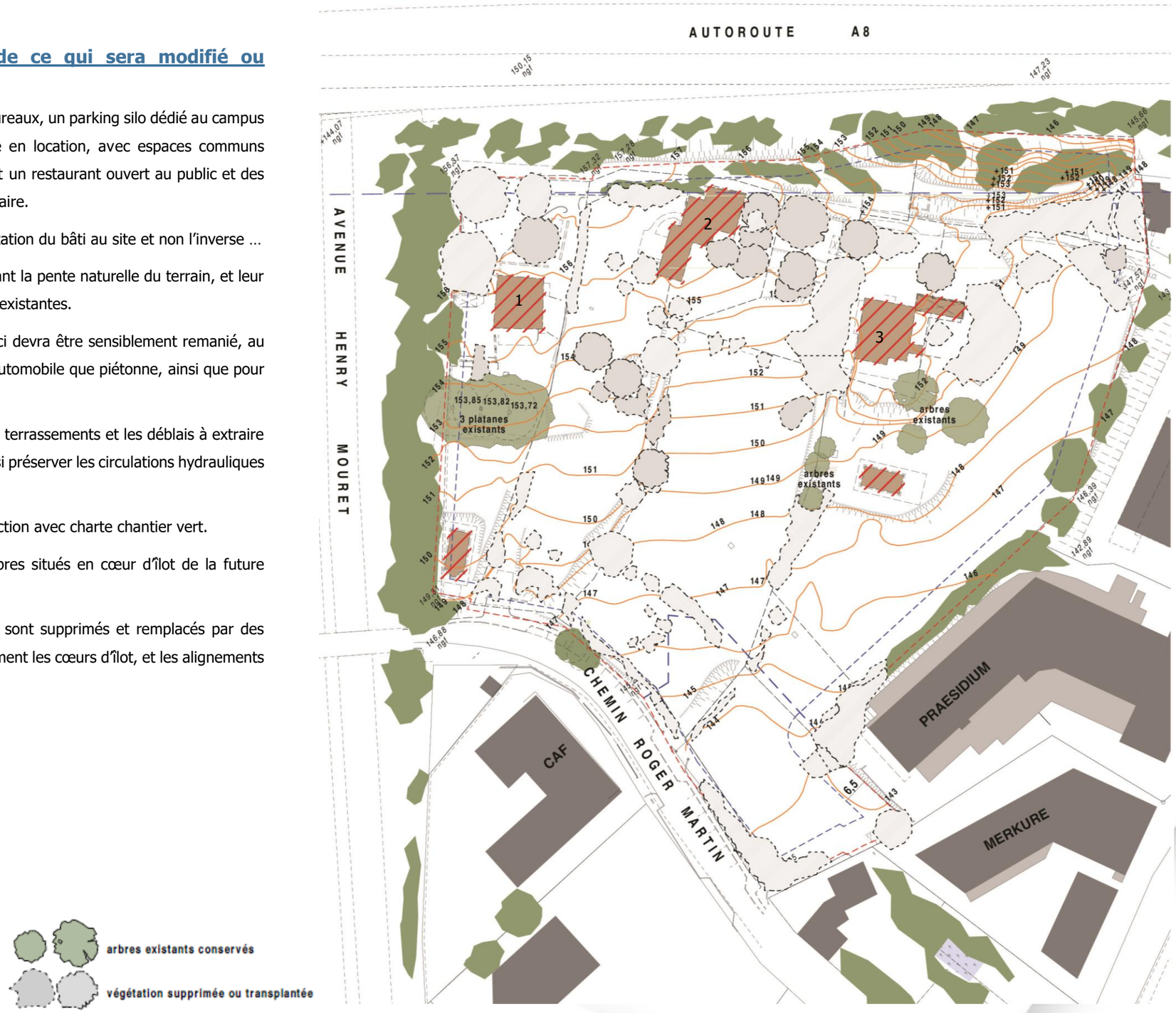
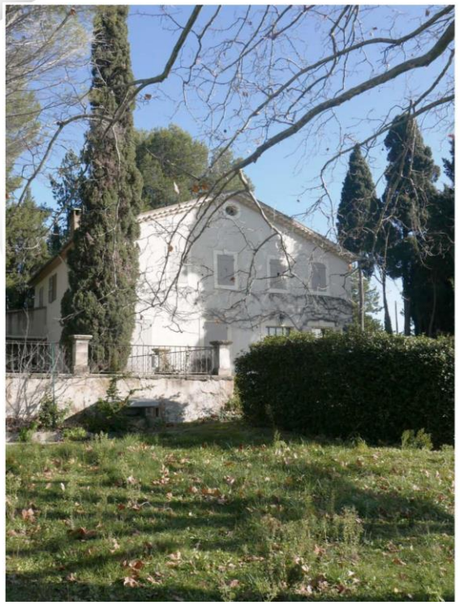


Figure 10 : Modification du terrain d'implantation



2

Figure 11 : Photographies des bâtis à démolir

2

3.3.2. Descriptions des constructions de l'opération

L'opération AIXCLUB Campus Activités se compose de plusieurs éléments qui sont décrits ci-après. L'opération se compose :

- De bureaux,
- D'une résidence hôtelière co-living / co-working,
- D'un parking silo.

Afin de mutualiser les flux entre les salariés des bureaux et les résidents de la résidence hôtelière le parking silo sera commun. De plus, pour faciliter les rencontres et la création d'une communauté vivante, les espaces de services (restauration et fitness) de la résidence hôtelière seront accessibles aux salariés travaillant dans les bureaux.

3.3.2.1. Les bureaux

L'opération sera composée de deux bâtiments dédiés aux bureaux avec une surface de planchers totale de 6 000m² répartie de la manière suivante :

- Bâtiment A : 2 425 m²,
- Bâtiments B : 3 575 m².

Ils seront composés tous deux de 3 étages.

3.3.2.2. La résidence hôtelière co-living / co-working

Un espace co-living / co-working est un espace où l'on peut y habiter, y travailler, se restaurer, faire du sport, se divertir. Et surtout se rencontrer, échanger et créer du lien. C'est un bâtiment conçu pour ses occupants : jeunes, nomades, libres, et néanmoins exigeants. Sociables et engagés dans la communauté.

Ainsi ce bâtiment hybride permet d'offrir :

- Des Co-linving plug & play, suréquipés et à des prix très abordables avec des possibilités d'emménager en 24h,
- Un grand espace de coworking où développer ses projets dans une ambiance conviviale,
- Un espace dédié à la pratique sportive,
- Un restaurant,
- Des événements pour se rencontrer, apprendre sur soi et sur les autres et réaliser ses projets de vie qu'ils soient personnels ou professionnels.

Contrairement à l'hébergement dit classique ou intime où chacun dispose de son lit, de sa salle de bains, et de sa cuisine, le co-living, ou hébergement partagé, se conjugue à deux échelles : intermédiaire - partage d'une cuisine commune avec plusieurs « coliveurs » - et publique - des espaces communs de rencontres comme une salle de sport.

Cette solution peut convenir aussi bien aux étudiants qu'aux jeunes actifs dont le budget peut être limité et que l'inflation des loyers rebute dans leur installation. Les professionnels de l'immobilier se lancent donc dans des formats « hybrides » où le locataire, qu'il soit étudiant ou en premier emploi, bénéficie à la fois d'un confort personnalisé et de prestations collectives.

Parallèlement à cet hébergement partagé, le co-working semble pouvoir remplacer progressivement les bureaux traditionnels, permettant aux salariés d'une ou de différentes entreprises de se rencontrer au sein d'un espace partagé et collaboratif.

La résidence co-living / co-working définie donc la ville du partage reposant notamment sur la révolution numérique et les nouveaux usages de ses utilisateurs-citoyens-travailleurs nomades. Elle permet également de répondre à la transition énergétique en limitant les déplacements des salariés pouvant travailler sur place.

Cette résidence co-living n'augmentera donc pas le stock de logement existant sur la commune d'Aix-en-Provence mais constitue une offre complémentaire au logement et adaptée à une classe d'actifs jeunes à fort pouvoir socio-culturel (et d'achat), permettant ainsi de libérer une offre logement par ailleurs disponible pour tous, ainsi permettant une action en baisse du marché. C'est une solution d'hébergement mixte ou hybride où l'on vit, travaille et se divertit permettant une optimisation du trio coût, flexibilité et lien humain. Ces hébergements sur équipés sont faciles à louer, à vivre et à quitter.

Ainsi, proposer une offre co-living / co-working permet ainsi d'apporter une organisation de l'espace garantissant l'accès à un hébergement de qualité pour tous et une attention portée aux liens humains.

De plus, avec la crise sanitaire et économique que traverse actuellement le monde, il apparait ainsi opportun de créer un espace de convivialité, de partages et d'échanges en garantissant un hébergement de qualité pour tous et une attentions portée aux liens humains.

Au sein de l'opération AIXCLUB Campus activités, il est prévu dans cet espace :

- 1 722 m² de surface de plancher (SDP) dédiés aux bureaux co-working,
- 13 512 m² (SDP) dédiés au co-living répartis en 290 chambres dont 8 adaptées aux PMR (chambres en colocation ou en individuel, du studio au deux pièces),
- 382 m² (SDP) dédiés à l'espace restauration,
- Et 217 m² (SDP) dédiés à l'espace fitness/sport/squash.

Figure 12 : Exemple de restaurant co-living à Marseille (The Babel Community)

Figure 13 : Exemple de l'espace fitness à Marseille (The Babel Community)

Figure 14 : Exemple d'un open space à Montpellier (The Babel Community)

3.3.2.3. Le parking silo

Le parking aérien comportant 5 niveaux de stationnement est un silo de type largement ventilé (réglementation incendie). Il sera composé de 450 places VL et une zone de 330 m² dédiée au stationnement pour les vélos.

3.3.3. Organisation et volumes des nouvelles constructions

3.3.3.1. Préambule

La hauteur limitée à 13 mètres et 14,5 mètres pour les constructions à destination de bureaux qu'impose l'article UE 10 du PLU d'Aix-en-Provence est de nature à favoriser et à faciliter une insertion juste et raisonnée du bâti dans le site, dans un environnement proche comme lointain.

Rappelons à titre de référent que le vélum de la Ville d'Aix-en-Provence est de longue date considéré à la hauteur de 16 mètres.

L'implantation, l'organisation, la composition, la volumétrie des constructions nouvelles ont été définies pour tenir compte des confronts bâtis et des paysages environnants, de proximité, mais aussi au lointain.

Les points de vue tout particulièrement questionnés sont la vue en arrivant vers Aix en Provence par l'avenue Henry Mouret, l'arrivée sur le site même par le Chemin Roger Martin, enfin la vue cinétique à partir de l'Autoroute A8 dite La Provençale, dans les deux sens de circulation.

3.3.3.2. Chemin Roger Martin

L'implantation permet de constituer une façon d'alignement avec les pignons Ouest des immeubles de bureaux, MERKURE et PRAESIDIUM, donnant tous les deux sur l'avenue du Club Hippique.

L'implantation du bâti reprend l'inflexion du tracé du Chemin Roger Martin, tout en offrant un espace public, notamment face à la CAF …

Le maintien d'un espace libre planté le long du chemin Roger Martin participera également de la constitution d'un paysage ouvert de proximité.

L'entrée se fait entre le bâtiment B et la Résidence hôtelière.

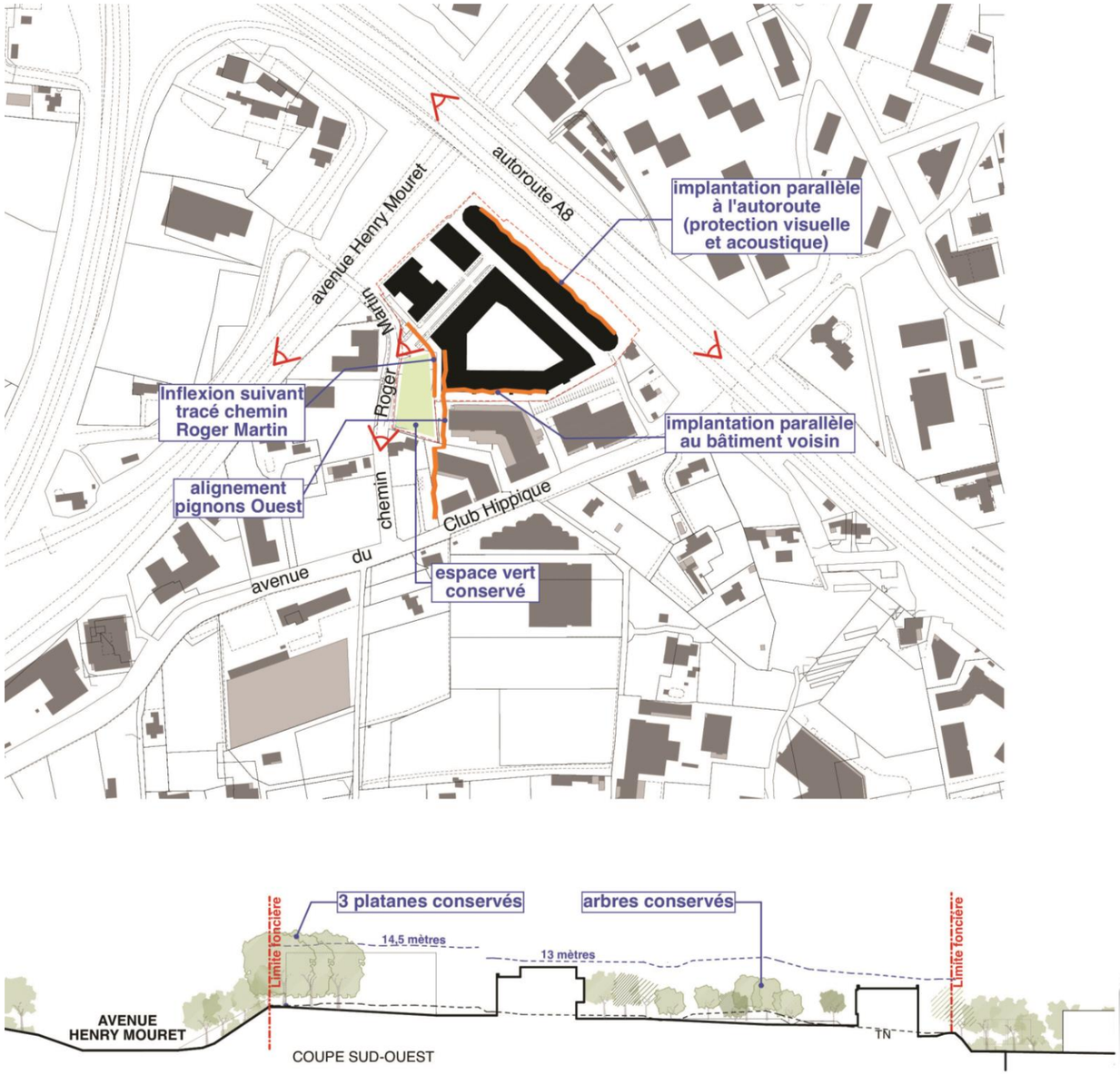


Figure 15 : Implantation par rapport aux constructions voisines

3.3.3.3. Par rapport à l'avenue Henry Mouret (limite Nord-Ouest)

L'avenue Henry Mouret est encaissée par rapport aux espaces situés de part et d'autre, dans une façon de tranchée.

Différentiel d'altitude :

- Angle Ouest : 142/149 Ngf soit un dénivelé de 7 m,
- Angle Nord : 144/156 Ngf soit un dénivelé de 12 m.

Le talus planté pour une bonne part hors assiette foncière de projet est préservé.

Par ailleurs, les trois très grands platanes sont préservés. À cette fin, le pôle tertiaire est divisé en deux plots bâtiment A et bâtiment B. De plus, ces bâtiments sont dépourvus de sous-sol ce qui permettra de préserver de manière réelle ces trois beaux sujets, notamment leur système racinaire.

Le bâti est important à une distance variable de 20 à 30 mètres par rapport à l'avenue Henry Mouret. Le talus planté préservé dissimule une bonne partie du projet implanté en retrait.

Dans le sens Aix/Milles, la visibilité côté gauche est faible et surtout caché par le passage sous l'A8. La végétation au premier plan dissimulera le bâti.

3.3.3.4. Limite sud

En limite Sud, le projet se confronte à des propriétés bâties, propriété donnant directement sur l'avenue du Club Hippique, Résidence tertiaire MERKURE (Business School), PRAESIDIUM).

La frange arborée en limite de propriété Sud sera en totalité conservée et participera aussi de l'insertion de l'ensemble nouvellement bâti.

De manière générale, l'élévation Sud ne sera pas perçue à partir de l'espace public, que ce soit à partir de l'avenue du Club Hippique, comme du Chemin Roger Martin.

Cette élévation se situe à l'intérieur du vaste isolat, confronté à d'autres bâtis d'activités existants.

3.3.3.5. Autoroute A8 (limite Nord-Est)

Le long de l'Autoroute A8 est implanté le parking silo largement ventilé de 450 places de stationnement.

Le silo est implanté à 40 m par rapport à l'axe de l'Autoroute A8 et à 27 m par rapport à la chaussée dans le sens Avignon/Nice.

Le parking silo se présente dans une façon de dispositif de limès acoustique de bordure d'Autoroute.

La totalité des végétaux existants sur le talus entre le parking silo et la chaussée de l'A8 sera préservée. Le talus est pour partie dépendant de l'A8 et pour partie (environ 50/50%) situé dans l'assiette foncière du projet.

Le couvert végétal sera complété conformément au programme paysager décrit au §3.4

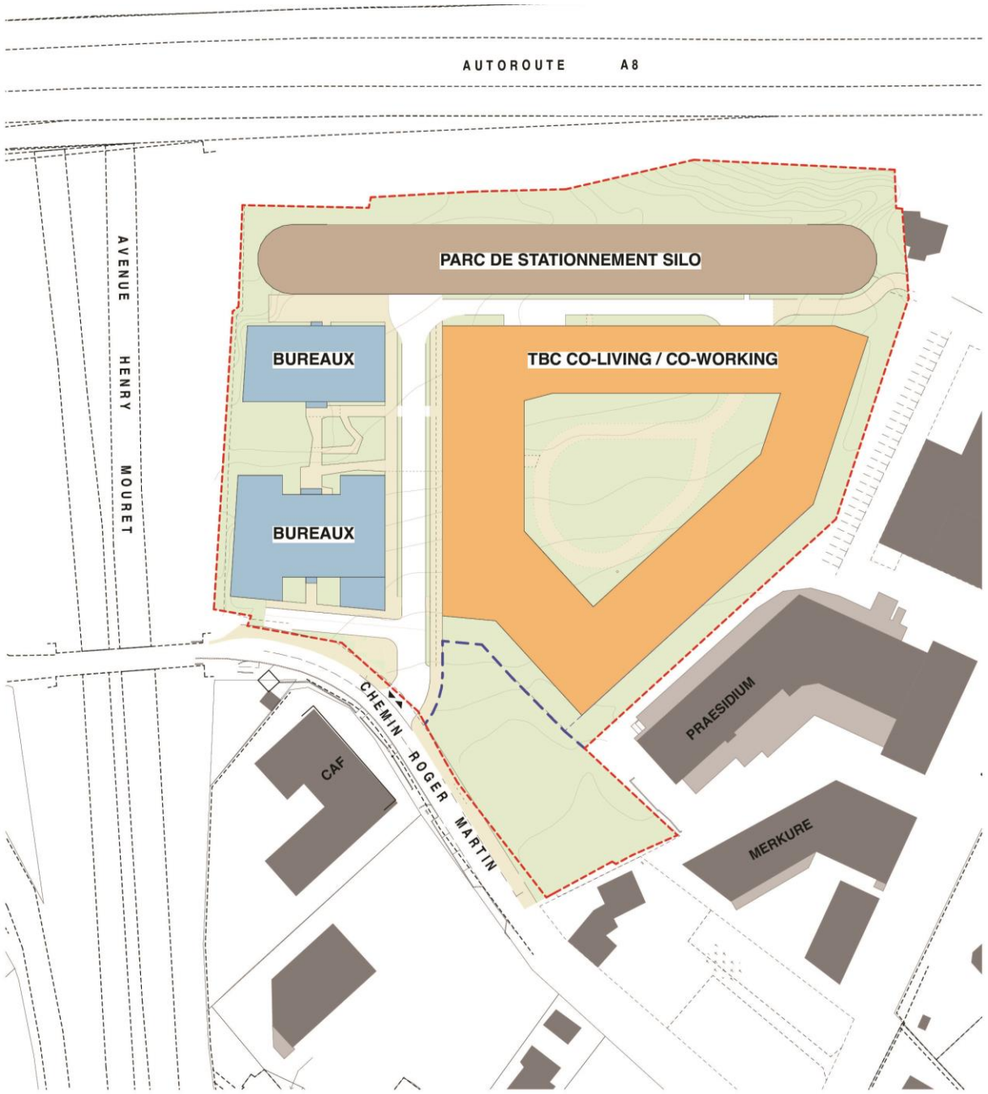
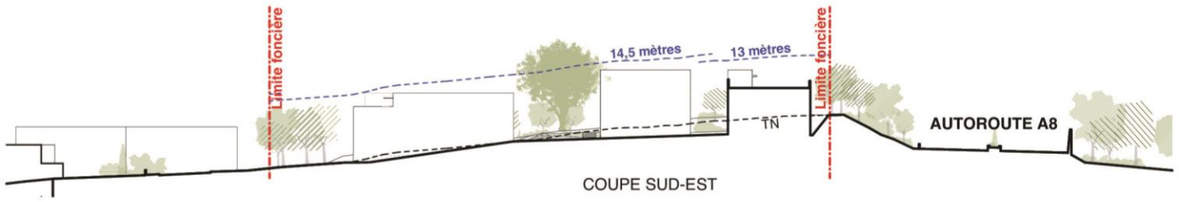


Figure 16 : Composition générale du projet



3.3.4. Traitement architectural

3.3.4.1. Traitement des constructions, clôtures, végétation ou aménagements situées en limite de terrain

Les perceptions des limites de terrain et donc des futures constructions sont décrites au §3.1.

En limite de l'Autoroute A8 et de l'avenue Henry Mouret, les talus plantés sont préservés et confortés par des plantations complémentaires.

En limite sud, limite intérieure à l'îlot, des plantations arbustives et de semi-grandeur viendront compléter le bordurage végétal existant.

Sur ces trois côtés, une clôture de type grillage galvanisé de teinte mate naturelle, à maille résistante, sur poteaux tube acier galvanisé mat d'une hauteur de 2 mètres sera intégrée et dissimulée dans la végétation, sans effet d'escaliers.

C'est en limite sud-ouest sur le Chemin Henri Martin, que l'opération présentera une bonne visibilité urbaine.

En premier plan le long du Chemin Roger Martin se déploieront un espace vert d'une surface d'environ 2 000 m^2 au sud, inchangé, et un espace libre en continuité vers le nord-ouest, arboré en alignement sur rue.

L'élévation sud-ouest de l'immeuble de bureaux B et l'élévation ouest de la résidence hôtelière constituent la limite de la réalisation donnant sur l'espace public que constitue le Chemin Roger Martin. Ces élévations sont implantées de façon à reprendre l'alignement des pignons ouest des immeubles tertiaires existants, MERKURE et PRAESIDIUM.

On notera la reprise de l'inflexion du tracé du Chemin Roger Martin dans le pli d'articulation de l'élévation de la résidence hôtelière de manière à reprendre la direction de l'élévation du bâtiment B, et de manière à cadrer l'entrée dans l'AIXCLUB Campus Activités.

Un portail coulissant marquera l'entrée dans le Campus d'Activités.

À noter la réalisation d'une aire de présentation (et non de stockage) des conteneurs à ordures du campus conformément aux exigences de MAMP, en limite du Chemin Roger Martin devant l'immeuble B ; cette aire sera protégée du stationnement sauvage par des plots, de même que la voie d'accès située devant la façade Sud-Ouest du bâtiment B, qui sera réservée exclusivement aux engins de secours.

Les raccordements aux réseaux d'électricité et de télécommunication sont prévus enterrés.

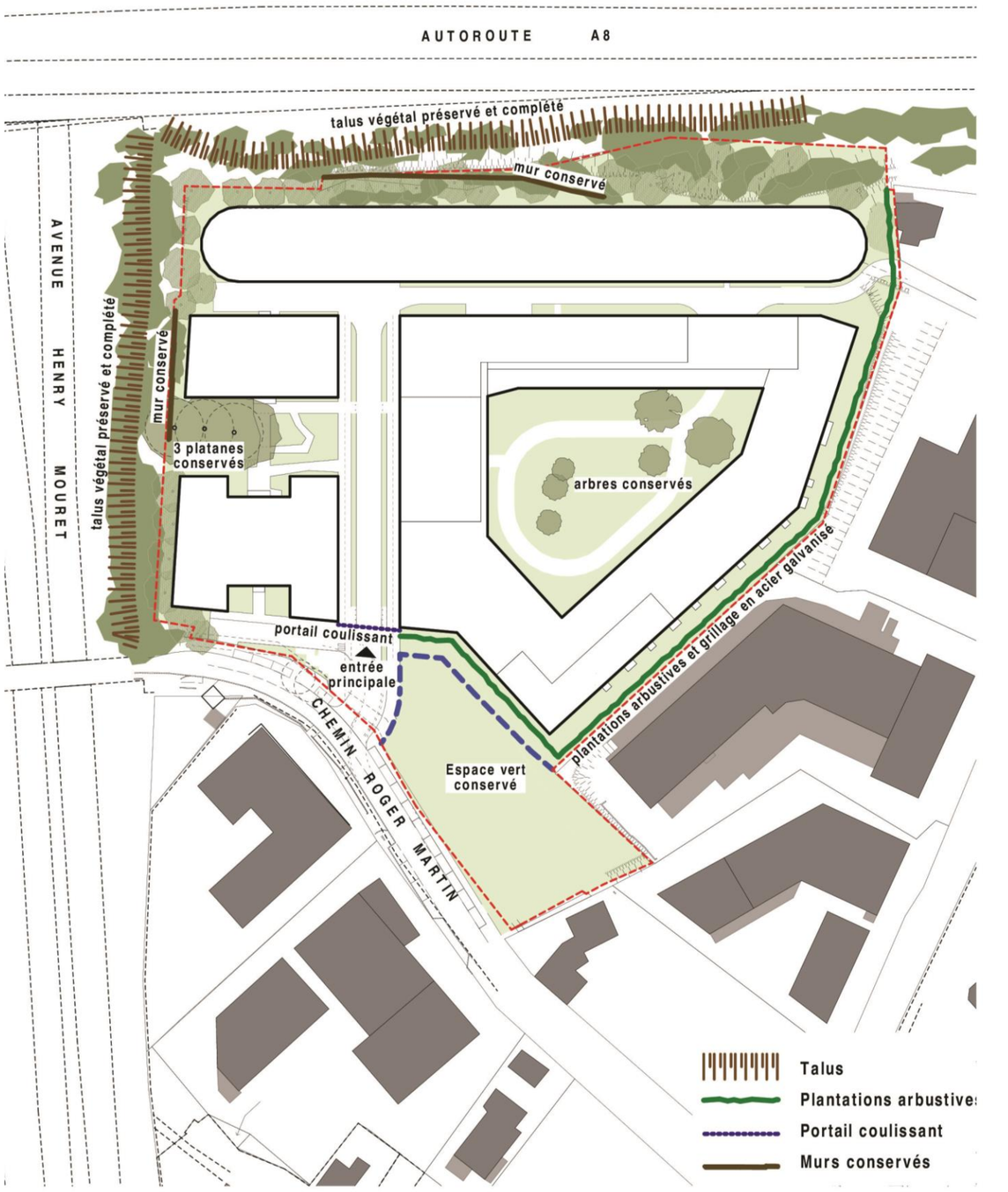


Figure 17 : Traitement des limites du projet

3.3.4.2. Matériaux et couleurs des constructions

C'est la recherche d'harmonie et d'intégration des matériaux qui a guidé le développement du projet de réalisation d'AIXCLUB Campus Activités.

Les matériaux proposés seront employés dans leur masse et leur authenticité, et seront de teinte moyenne; le béton net de décoffrage blanc-coquillé/terre de sienne, le bois de type Mélèze brut pour les lattages à claire-voie, le bois de type Red Cedar pour les volets persiennés coulissants, l'aluminium laqué mat pour les menuiseries extérieures.

A. Traitement des toitures

Les toitures terrasses des bâtiments tertiaires bâtiments A et B et de la résidence hôtelière TBC seront végétalisées, de manière à favoriser la biodiversité sur le site tout en permettant une rétention pluviale et une intégration sitologique raisonnée.

Tous les ouvrages singuliers, les locaux techniques, les débords, les casquettes, les édicules recevront une couverture en zinc, pose à joints debout.

Il est précisé que conformément aux exigences de PLU, les toitures seront dépourvues de tout équipement technique et notamment de réseaux VMC (nota : VMC inversée prévue pour les bâtiments tertiaires, locaux intégrés à la construction aux derniers niveaux pour la Résidence hôtelière).

La toiture présente des niveaux en « escalier » de manière à suivre la pente du terrain.

À noter la présence d'une terrasse accessible dans l'angle sud du bâtiment B, accessible aux occupants.

Pour le parking silo, la toiture terrasse sera occupée par des véhicules (5ème niveau de stationnement).

Les toitures terrasses constituant la couverture du Campus recevront un traitement soigné, végétalisé et d'un niveau de fait soigné, notamment pour les ouvrages singuliers traités par des ouvrages de zinguerie de manière à façonner une cinquième façade participant à une juste intégration de l'équipement dans le site.

B. Traitement des élévations du parking silo

Le parking aérien comportant 5 niveaux de stationnement est un silo de type largement ventilé (réglementation incendie).

Les élévations du parking silo recevront un lattage à claire-voie en bois de type Mélèze. Le bois de type Mélèze, laissé brut grise dans la durée de manière à prendre progressivement une teinte gris-argent, s'inscrivant de manière douce et discrète au paysage existant.

La pente des rives hautes des élévations suivra strictement le pendage de l'Autoroute A8, dans une façon d'accompagnement cinétique.

Le talus existant situé devant le parking silo cachera une grande partie du parc de stationnement en silo largement ventilé.

Les ouvrages de garde-corps de sécurité sont de type repliable derrière l'acrotère afin de ne pas être visibles de manière permanente.

C. Traitement des élévations bâtiments tertiaires :

Élévations en béton net de décoffrage, teinte béton blanc-coquillé/terre de sienne. Les ouvertures seront équipées de menuiseries extérieures en aluminium laqué, protection solaire de type volets à lames empilables orientables (BSO).

L'ensemble sera laqué de teinte gris RAL 7044, finition mat. Volume de verre clair.

L'ensemble des ouvrages de serrurerie, grilles de ventilation, grilles de protection, garde-corps, lisses portes locaux techniques, sera réalisé en acier sur mesure, ouvrages de métallerie finition laqué au four de teinte RAL 7044, en élévation et de teinte RAL 7039 pour des ouvrages en retrait, finition mat en surface.

Les auvents béton en débord au droit des accès recevront une couverture en zinc, pose à joints debout sur platelage bois.

D. Traitement des élévations de la résidence hôtelière co-living/co-working

La résidence hôtelière co-living/co-working est constituée en îlot de faible hauteur (H = 13 m), l'intérieur de l'îlot est un espace planté d'une surface 2 328 m^2 environ.

Le parti architectural se déploie telle une façon d'îlot / caravansérail, l'intérieur étant réservé à la pratique piétonne et à l'accès uniquement des véhicules de sécurité.

La résidence hôtelière co-living/co-working recevra un traitement différent à l'intérieur par rapport à l'extérieur.

Élévations en béton net de décoffrage, teinte blanc-coquillé/terre de sienne, compris façon d'auvents, débords, sous-face passages couverts, … etc.

À l'intérieur de l'îlot de la résidence hôtelière co-living/co-working, les prolongements extérieurs, loggias/balcons recevant un revêtement de type lattage à claire-voie en bois de type Mélèze, créant ainsi une ambiance de clairière, tout en permettant une gestion raisonnée de vis-à-vis et de l'intimité des différentes occupations.

De manière générale, l'ensemble des menuiseries extérieures sera réalisé en aluminium laqué de teinte RAL gris 7044, finition mat.

Le vitrage sera de type clair et sans reflet.

Suivant exposition, les ouvertures recevront des protections solaires de deux types :

- volets persiennés coulissants en façade en Red Cedar, épaisseur 40 mm, coulissant au nu de la façade
- volets à lames empilables orientables, repliables en aluminium laqué teinte RAL 7044, finition mat. Coffre lames repliables encastré dans linteau maçonnerie.

Les ouvrages de garde-corps de sécurité seront de type repliable derrière l'acrotère afin de ne pas être visibles de manière permanente.

3.3.5. Récupération des eaux pluviales (EP)

De manière générale, les descentes EP seront intégrées à l'intérieur des plots pour les bâtiments tertiaires, et en façade pour la résidence hôtelière co-living/co-working, descente EP en zinc, implantées en façade, compris boîte à eau à la naissance et dauphin fonte sur une hauteur de 2 mètres, raccordement sur réseau eau pluviale.

3.3.6. Utilisation du sol (assiette foncière du permis de construire)

Emprise au sol bâti (inférieure à emprise maximale admise au PLU : 60%)	9 744 m²	45%
Voirie intérieure du projet	3 546 m²	16%
Espace vert et cheminements piétons en pleine terre (supérieur à l'exigence d'une surface de 10% à minima demandée par le PLU d'Aix-en-Provence)	6 395 m²	30%
Terrain non occupé issu division primaire	1 928	9%
Total assiette terrain relevé Permis de construire	21 613 m²	100%

3.3.7. Plans du projet

3.3.7.1. Niveau 0 (Chemin Roger Martin)

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin – 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A.Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT

NIVEAU 0 - CHEMIN ROGER MARTIN

BATTESTI ASSOCIÉS

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:200	AP0

05 - VI - 2020 / Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09/03/2020

3.3.7.2. Niveau 1

N

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin – 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB

345, avenue W.A.Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - **PROVENCE HABITAT**

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

NIVEAU 1

BATTESTI ASSOCIÉS

37, BD EDOUARD HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL. 04.91.32.14.26
battesti.arch@ wanadoo.fr

S.A.S. D'ARCHITECTURE
A.D. D'AMENAGEMENT
CAPITAL 10.000
R.C.S. 397 494 864 00018
ORDRE DES ARCHITECTES N° 6A0243

PEYEL Peyrygrène - 16 route Sestiva, 13 100 AIX EN PROVENCE
SD Structure - 56, chemin Saint Jean de Dieu - 13 008 MARSEILLE
SEBIM Ingénierie - Le Mercantour, Bâtiment D, 310 avenue Paul Langevin, 13 100 LE THOLONET
RSM Economistes - 23 avenue André Roussin, 13 016 MARSEILLE
LASA Acoustique - 1 rue Emile de Saffrey, 13 001 MARSEILLE
BETEM INFRA SYES - 559 rue André Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
INGEROP - Hall A Europôle du Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VEGETAL - ZI Bd Rhin de Gaulle - CS 80012 - 13 184 AIX EN PROVENCE cedex 05

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1/200	AP1

05 - VI - 2020 / Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09/04/2020

3.3.7.3. Niveau 2 (RDC Cœur d'Ilot)

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin – 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

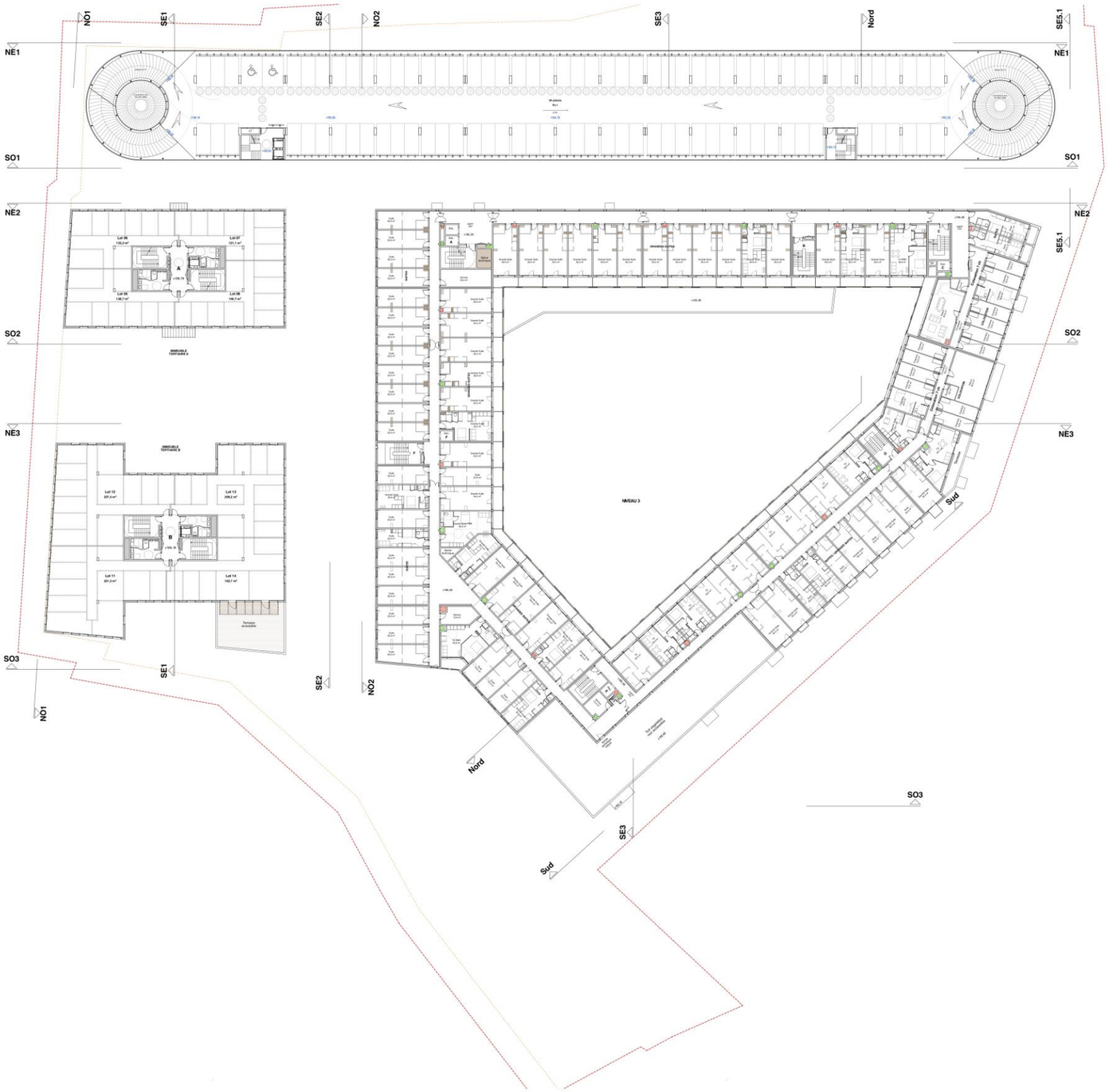
VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT

NIV 2 - RDC COEUR D'ILOT

BATTESTI ASSOCIÉS

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:200	AP2

3.3.7.4. Niveau 3



AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

NIVEAU 3

BATTESTI ASSOCIÉS

37, BD EDOUARD HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL. 04.91.32.14.20
battesti.architecte@wanadoo.fr

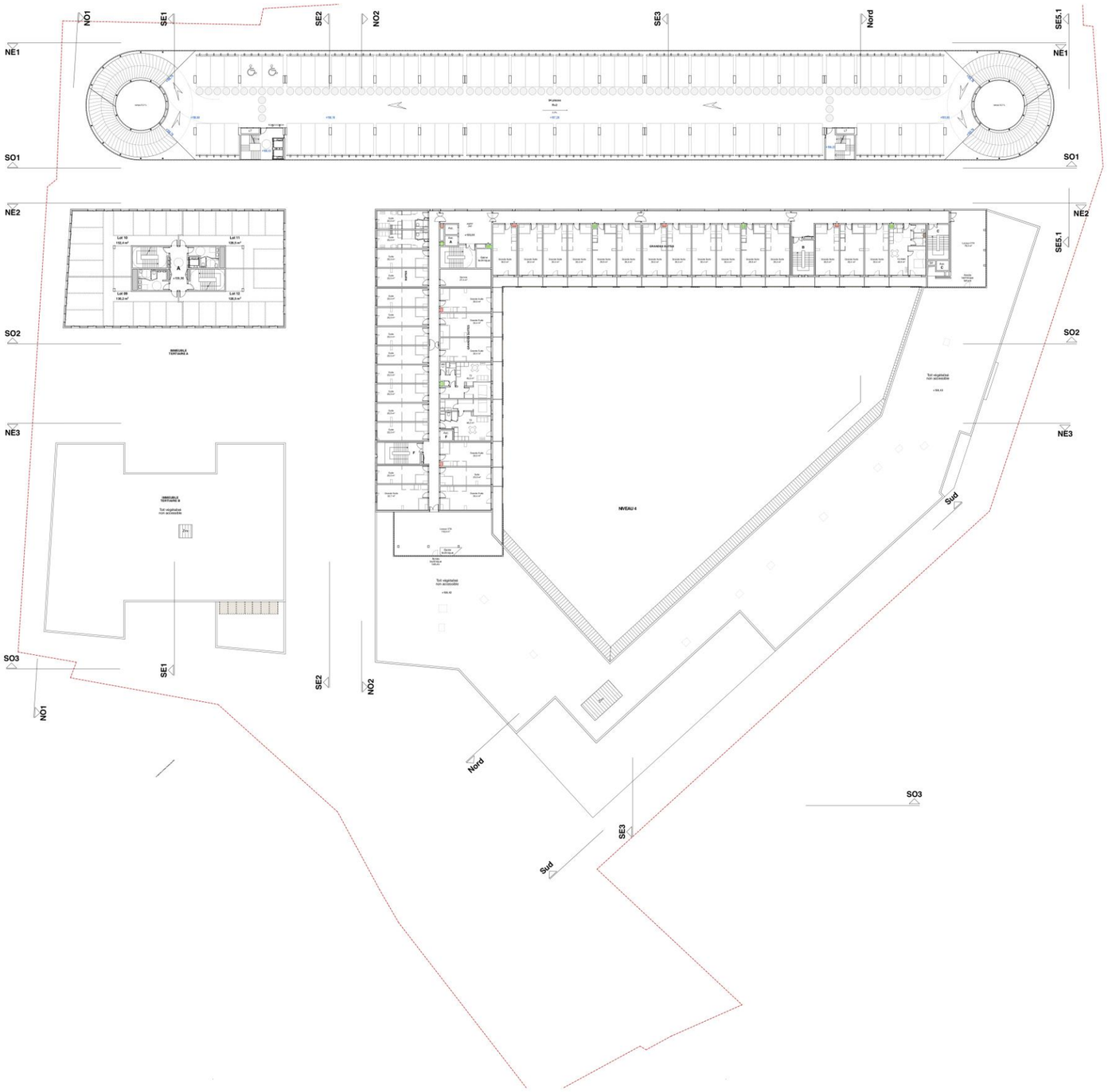
S.A.S. D'ARCHITECTURE & D'URBANISME
37, BD EDOUARD HERRIOT
13008 MARSEILLE
R.C.S. 421 434 844 00010
ORDRE DES ARCHITECTES N° 6A5202

PETEL Paysagiste : 16 cours Sextius, 13100 AIX EN PROVENCE
SU (Fluides) : 166, chemin Saint Jean du Désert, 13008 MARSEILLE
SSBM (Structure) : Domaine de l'Escaparon bât. D, 333 avenue Paul Lédon, 13100 LE THOLONET
TEKE (Economiste) : 23 avenue André Roussin, 13016 MARSEILLE
LASA (Acoustique) : 1 rue Emile de Saffron, 13 001 MARSEILLE
BETEM INFRA (VRD) : 550 rue André Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
IMAGEPOP : Mail H.Eyraignes-le, Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VERITAS : 2199 Parc du Golf - CS 30310 - 13 854 AIX EN PROVENCE cedex 03

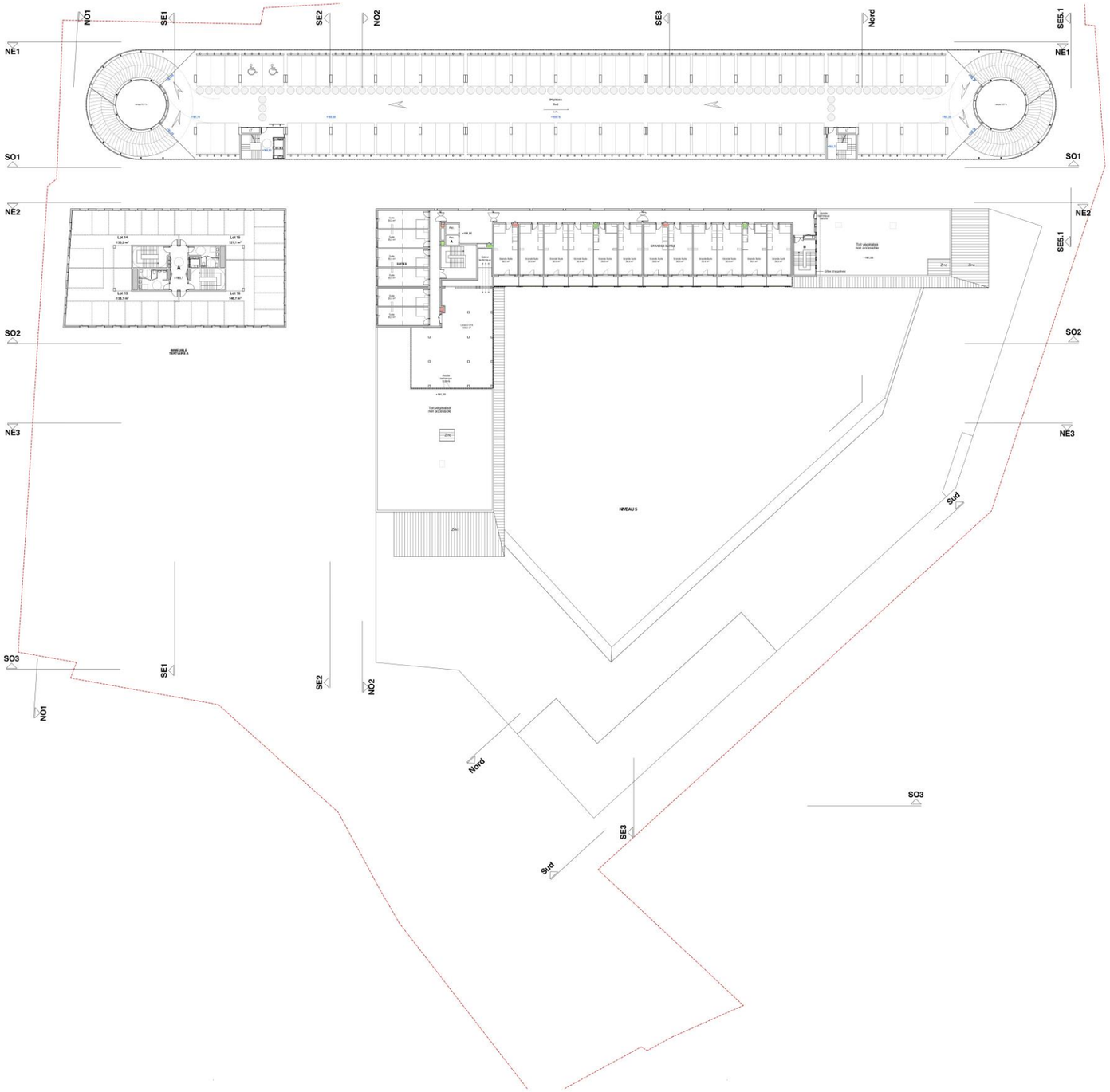
DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:200	AP3

05 - VI - 2020 : Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-03-2020

3.3.7.5. Niveau 4



3.3.7.6. Niveau 5



AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
340, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

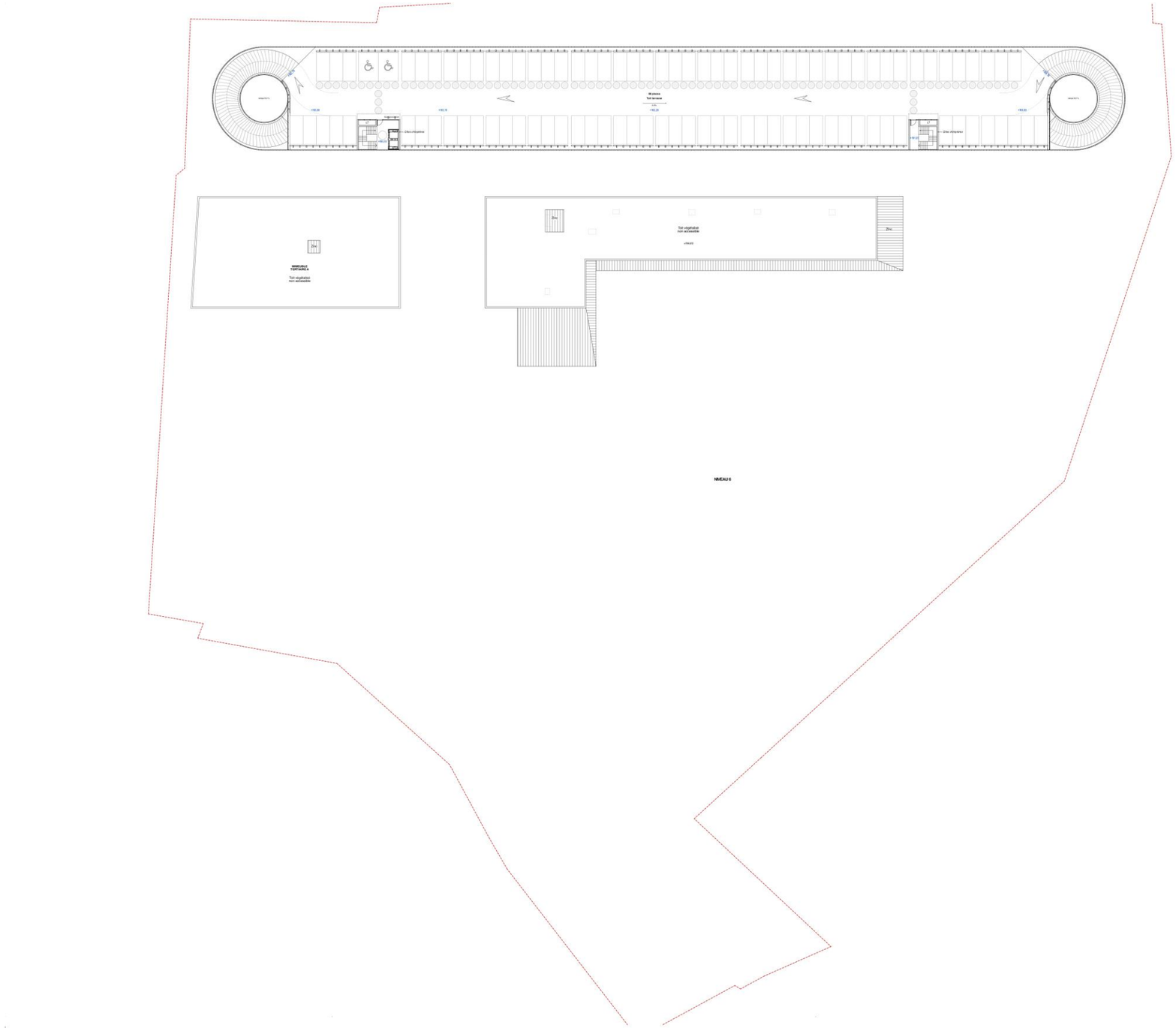
NIVEAU 5

BATTESTI ASSOCIÉS

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:200	AP5

05 - VI - 2020 / Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-01-2020

3.3.7.7. Niveau 6 (Toit du parking)



3.4. PROJET PAYSAGER

3.4.1. Bilan végétal du site

Le levé de la végétation existante a été réalisé en décembre 2019.

Le bilan végétal établit la balance entre les végétaux existants sur le site, ceux qui sont à supprimer en raison de leur état phytosanitaire ou mécanique, ceux qui sont à supprimer car étant impactés par le projet bâti, ceux qui seront conservés, et feront l'objet d'un toilettage ou de soins selon leur état.

- arbres existants supprimés: 146 U
- arbres existants transplantés: 28 U
- arbres existants conservés: 122 U
- jeunes arbres Ø < 10 cm, et arbustes relevés par le géomètre: 80 U

158 arbres seront plantés dans le cadre du projet neuf.

A noter que Vinci Immobilier, propriétaire de la parcelle au sud-ouest du projet (division primaire) s'engage à planter une cinquantaine d'arbustes regroupés en bosquets (tout en conservant le caractère de prairie /milieu ouvert) dans cette zone non aménagée.

Ces plantations, non comptabilisées dans le calcul ci avant, permettront de réduire l'incidence sur les habitats du Serin cini et de la Fauvette mélanocéphale (cf. Mesure R5 du §6.4).

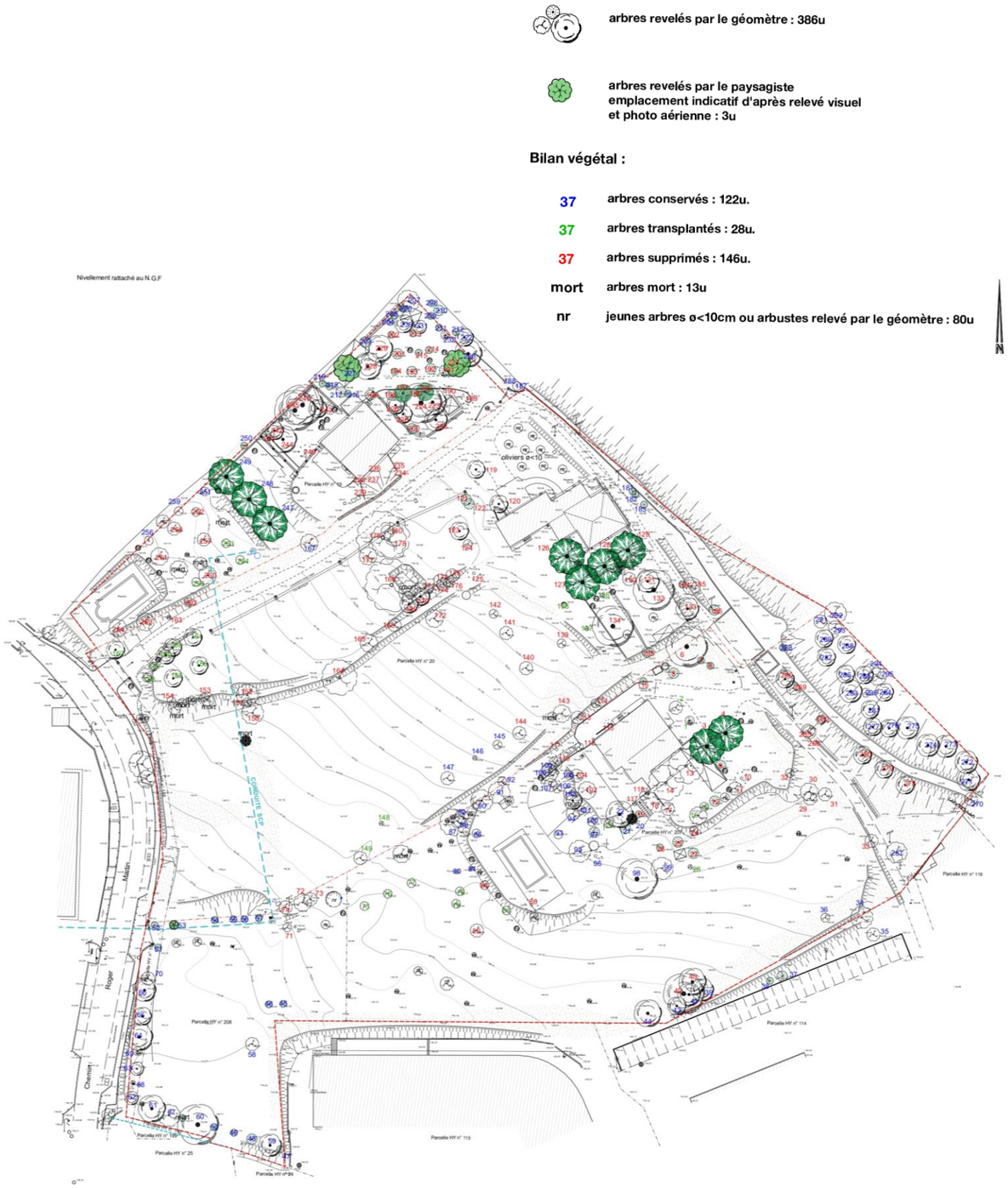


Figure 18 : Bilan végétal

3.4.2. Intentions d'aménagement

3.4.2.1. Généralités

La trame générale du projet se compose autour d'un large espace central de vie commune, conçu comme un « morceau de nature ». Une brassée de feuillus marque le cœur d'ilot, composant un sous-bois changeant, qui marquera les saisons, invitant à la promenade. Quelques bancs y seront installés, pour profiter de moments de détente à la belle saison, ou simplement pour des pauses bienvenues.

Les abords des immeubles sont traités de façon simple, avec des parterres de plantes méditerranéennes et des prairies sèches.

La voie de desserte est plantée d'ormes, la variété nouvelle résistant à la graphiose, que la Ville promeut actuellement sur plusieurs places. Ce végétal élégant, une ulmacée, au port léger, haut, constituera un point d'accroche visuelle fort.

Les abords des bâtiments sont plantés en érables, champêtres, de Montpellier, d'Italie et de Cappadoce, associés aux chênes, verts et blancs, à quelques muriers aussi, arbres de Judée, tilleul.

Çà et là, figuier, arbousier, jujubier, olivier, évoquent le terroir local, les fruits de la Provence.

Le projet paysager conserve le cadre végétal actuel, sur les côtés Nord et Ouest, qui 'préserve' au moins visuellement le site des perturbations des infrastructures routières, importantes. Cette présence végétale est renforcée, complétée, d'arbres et d'arbustes empruntés au vocabulaire des haies bocagères, des chênaies environnantes. Ainsi, chênes, charmes, troènes, érables, aubépines, arbousiers, se mêleront aux lauriers tins, aux viornes, aux cornouillers, baguenaudiers, fusains, filaires, alaternes.

LÉGENDE DES PLANTATIONS :

arbres existants conservés

végétation existante conservée

arbres plantés : 158u

Pin pignon (Pinus pinea), Cn 18-20 = 7u.
Pin d'Alep (Pinus halepensis), Cn 200/250 = 10u.
Micocoulier *(Celtis australis)*, Cn 18-20 =5u.
Orme (Ulmus resista), Cn 18-20 =16U
Tilleul (Tilia cordata), Cn 18-20 =4u.
Févier (Gleditsia triacanthos), Cn 18-20 =3u.
Murier noir (Morus nigra), Cn 18-20 =4u.
Orme de Crimée (Zelkova carpinifolia), Cn 200/250 =3u.
Érable Champêtre *(Acer campestre)*, Cn 200/250 = 15u.
Érable d'Italie *(Acer opalus)*, Cn 200/250 = 4u.
Érable de cappadoce *(Acer cappadocicum)*, Cn 200/250 = 4u.
Érable de Montpellier (Acer monspessulanum), Cn 200/250 = 10u.
Arbre de Judée *(Cercis siliquastrum)*, Cn 200/250 = 15u.
Chêne pubescent (Quercus pubescens), Cn 16-18 = 8u.
Chêne vert *(Quercus ilex)*, Cn 16-18 forme libre = 6u.
Amandier (Prunus dulcis), Cn 14-16 = 10u.
Olivier (Olea europaea), Cn 18-20 = 6u.
Frêne (Fraxinus oxycarpa), Cn 14-16 = 3u.
Figuier (Ficus carica), Cn 14-16 = 4u.
Charme (Carpinus betulus), Cn 200/250 = 4u.
Arbousier (Arbutus unedo), Cn 125/150 = 17u.

cyprès plantés : 18u

Cyprès (Cupressus sempervirens 'Stricta') , Cn 150/200

haie bocagère :

Lauriers tins, lentisques, viornes, arbousiers, gattiliers alaternes, seringats, filaires, baguenaudiers, cornouilliers, grenadiers, buplèvres, fusains, lilas

massifs méditerranéens :

Sauges, cistes , germandrées, phlomis, romarins, coronilles, euphorbes, myrtes, filaires, buplèvres, bruyères...

prairie

bosquet arbustif hors projet : péconisation étude d'impact

Figure 19 : Plan masse paysager

3.4.2.2. Le Cœur d'îlot

Voulu comme un morceau de nature, cet espace libre, préservé des véhicules, s'appuie sur le modelé existant ainsi que les arbres conservés, pour proposer un lieu ouvert à tous.

Un large sous-bois plantés d'arbres feuillus surtout, de quelques chênes verts et arbousiers aussi, traversé de chemins piétons libres.

Un mobilier de bois et acier, pérenne, confortable, sera associé au projet.

La coupe illustrée Nord-Sud montre le principe de cet espace au cœur du projet

3.4.2.3. Les arbres

Le choix végétal guide le projet paysager. Les essences employées sont très largement connues, parfaitement adaptées au climat et au sol du site ; elles apporteront une vraie diversité, tant visuelles que biologique.

orme

chêne pubescent

savonnier

cormier

érable champêtre

érable de Montpellier

érable de Cappadoce

arbre de Judée

érable d'Italie

3.4.2.4. Les fruitiers

Des arbres fruitiers rustiques seront plantés, çà et là, afin que l'on puisse grapiller des fruits au gré des promenades sur l'ensemble du site, et toujours favoriser la biodiversité, en apportant à la petite faune des fruits au cœur d'un site urbain.

Les jardins sont aussi agrémentés de parterres arbustifs et floraux : dessinés en bandes successives, ils mettent en scène les plantes de la région, et celles aussi empruntés à la Méditerranée. Cistes, sauges, romarins, verveines, thyms, lavandes, germandrées, bulbes et rhizomes.

3.4.2.5. Conclusion

Le projet architectural et paysager s'inscrit dans l'évolution historique du quartier. Jadis lieu de grandes propriétés, le quartier s'est petit à petit morcelé, sous la pression urbaine et l'augmentation forte de la population des dernières décennies.

Les trois maisons encore présentes, n'offrent plus le cadre de vie qui fit leur charme et leurs atouts. Le quartier les absorbe.

Le projet de tertiaire imaginé par l'équipe de conception, s'appuie sur l'histoire du site, intègre ses atouts, vues au Sud, proximité de la Ville, bosquets d'arbres, pour proposer un lieu de travail de qualité.

Le projet propose un cœur de vie préservé des nuisances, réservé aux piétons et utilisateurs des nouveaux lieux de travail.

Les arbres conservés sont complétés d'arbres feuillus, variés, empruntés au vocabulaire régional.

3.5. ORGANISATION ET AMÉNAGEMENT DES ACCÈS AU TERRAIN, AUX CONSTRUCTIONS ET AUX AIRES DE STATIONNEMENT

3.5.1. Accès et voirie intérieure

L'accès général au site se fait au point d'inflexion du Chemin Roger Martin et dessert le Projet futur AIXCLUB Campus Activités.

Une voie principale d'une emprise de 14,70 mètres, compris pistes cyclables, trottoirs et plantations donne accès aux différentes entités, Bâtiments tertiaires A et B, Résidence Hôtelière comprenant co-living et co-working et parking silo implanté en limite nord-est de l'assiette foncière du projet parallèle à l'Autoroute A8 La Provençale.

Depuis cette voie centrale, une voie secondaire de desserte intérieure permettant notamment l'accès des secours au cœur d'îlot TBC est développée entre le parking silo d'une part, et le bâtiment A et la Résidence Hôtelière de l'autre.

Cette voie est implantée en continuité de l'impasse actuelle débouchant au sud-est avenue du Club hippique. Depuis l'impasse, un accès au campus exclusivement réservé aux piétons et cyclistes est contrôlé par un portillon.

3.5.2. Stationnement des véhicules et vélos

Le stationnement est en totalité situé dans un silo largement ventilé de 5 niveaux comportant un total de 450 places de stationnement véhicules, compris aire de stationnement sécurisée pour vélos.

Ce parc de stationnement en silo répond aux exigences exprimées au PLU zone d'activité UE.

Stationnement des véhicules :

« *une place de stationnement par tranche de 100 m² de surface de plancher pour les constructions à destination de bureau, commerce, artisanat, hébergement hôtelier et industrie* ».

Stationnement pour les vélos :

« 1,5 m² par tranche de 100 m² de surface de plancher pour les constructions à destination de bureau, commerce, artisanat, hébergement hôtelier, entrepôt, service public ou d'intérêt collectif. »

Soit un nombre de places de stationnement véhicules exigé de :

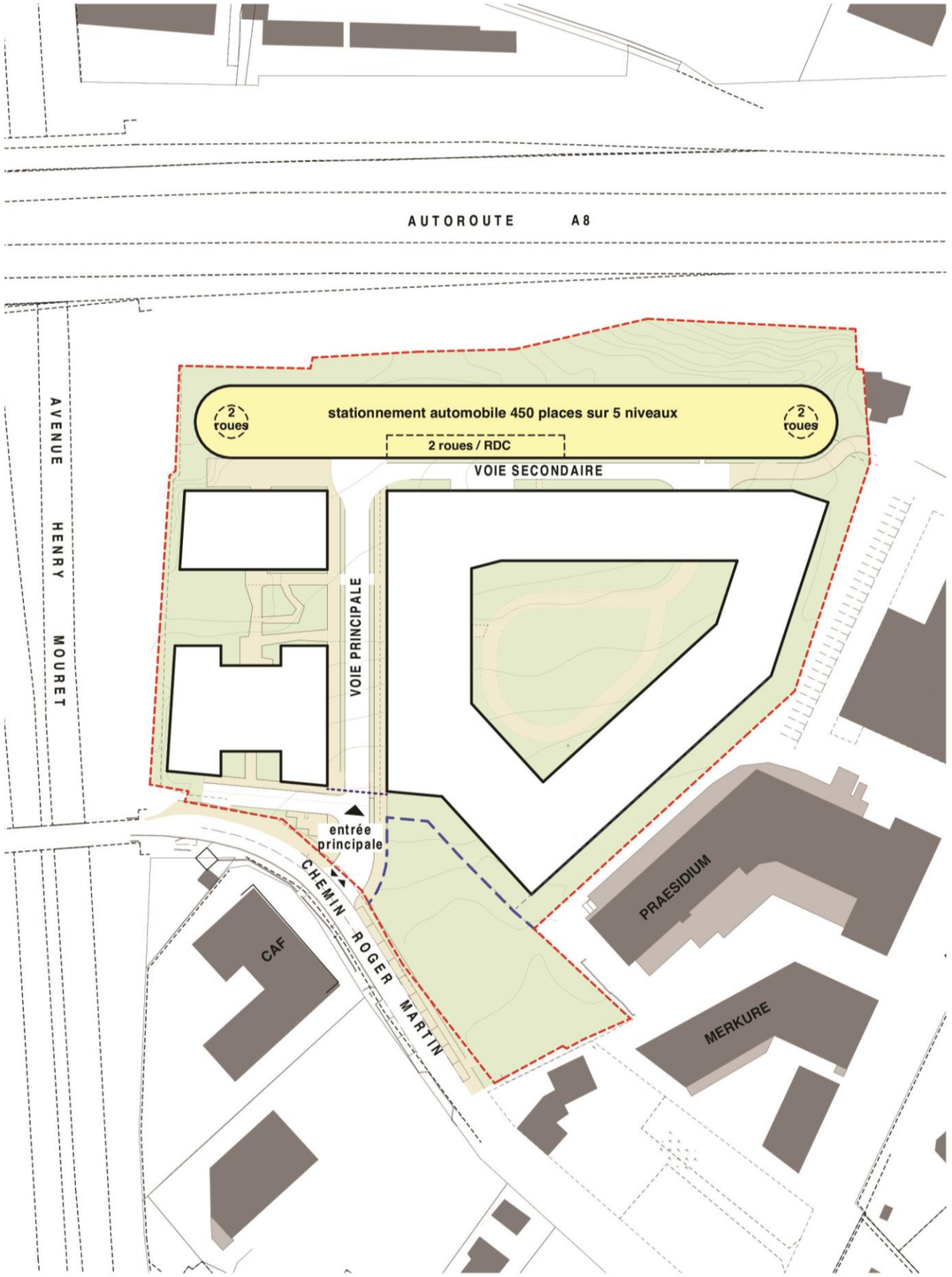
$$\frac{21\,833\ m^2\ SDP}{100} = 218 \text{ places}$$

- pour une offre en silo de 450 places

Soit une surface dédiée au stationnement de vélos de :

$$\frac{21\,833\ m^2 \times 1{,}5\ m^2}{100} = 328\ m^2$$

- pour une surface de 330 m² située dans le parking silo.



3.6. CERTIFICATION BREAM

L'objectif du maître d'ouvrage est l'obtention d'une certification BREEAM VERY GOOD pour le projet. Ainsi, le maitre d'ouvrage s'est engagé à respecter un ensemble d'exigences architecturales, techniques et environnementale à intégrer au projet.

Les principaux engagements sont :

- La mise en place de politiques et de procédures de meilleures pratiques en termes de prévention de la pollution sur le chantier,
- La mise en place de la protection écologique du site (chantier, augmentation de la valeur écologique du site, plan de gestion sur plusieurs années),
- La mise en place d'un plan de qualité de l'air intérieur,
- La mise en place d'une isolation acoustique respectant les réglementation (présence d'un acousticien dans l'équipe de conception),
- La limitation des consommation d'énergie et des besoins en eau,
- La réservation de places de parking dédiées au co-voiturage, de bornes pour la recharge de véhicules électriques et des places de stockages pour les cycles. Ces éléments devant être retranscrit dans un plan de déplacement,
- Une analyse des cycle de vie des matériaux utilisés,

La mise en place d'une politique sur la gestion des déchets (tri, recyclage, valorisation, déchets de chantier.

La certification BREEAM VERY GOOD est disponible en annexe de l'étude d'impact. **Il est précisé cependant que les critères mentionnés dans celle-ci peuvent évoluer entre eux à ce stade des études.**

3.7. MODALITÉS DE RÉALISATION DU PROJET

Les travaux se feront en une seule tranche et s'étaleront sur environ 24 mois.

Le démarrage est prévu fin 2021 pour une livraison fin 2023.

3.8. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITÉS DE RÉSIDUS ET ÉMISSIONS ATTENDUS

3.8.1. Rejets dans l'eau

3.8.1.1. Phase travaux

La période de chantier peut être à l'origine de rejets susceptibles de dégrader de la qualité des eaux de surface et des milieux récepteurs : rejets d'eaux pluviales des zones de travaux (augmentation des fines en suspension notamment liées aux terrassements), rejets des installations de chantier (eaux pluviales, eaux de lavage, produits accidentellement déversés), rejets accidentels de polluants toxiques, rejets d'eaux usées.

Des mesures techniques et organisationnelles seront mises en place afin de prévenir les incidences de ces rejets sur le milieu récepteur. Ces mesures permettront de traiter les incidences éventuelles dues aux différents rejets superficiels des zones de travaux, de polluants toxiques, d'eaux usées précédemment identifiés.

Il faut toutefois signaler qu'en l'absence de cours d'eau à proximité du site du chantier, les risques de pollutions sont particulièrement limités.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.3.4 relatif aux effets sur la ressource en eau et mesures associées en phase travaux.

3.8.1.2. Phase exploitation

La création des différents aménagements aura pour conséquence d'augmenter les surfaces imperméabilisées au droit du projet. Le projet sera susceptible de provoquer une augmentation des débits de pointe au niveau des exutoires superficiels en aval immédiat du projet.

Afin de compenser cet effet, le projet intègre la création d'un système d'assainissement pluvial comprenant plusieurs bassins de rétention et des toitures stockantes.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.3.4 relatifs aux effets sur la ressource en eau et mesures associées en phase exploitation.

3.8.2. Rejets dans l'air

3.8.2.1. Phase travaux

Les émissions attendues de polluants atmosphériques, du projet en phase travaux proviennent essentiellement des travaux de terrassement, générateurs de poussières, et des engins de chantier, émetteurs de matières polluantes soulevées par les vents dominants et/ou dispersées par les camions de transport de matériaux fins (sable par exemple).

Cependant, ces émissions resteront temporaires et rentreront dans le bruit de fond de celles issues du trafic automobile.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.6.1 relatif aux effets sur la qualité de l'air et mesures associées en phase travaux.

3.8.2.2. Phase exploitation

Les principales émissions seront celles émises par les bâtiments (chauffage en particulier) qui seront fortement limitées par les modalités constructives des bâtiments (certification BREEAM « Very Good »). Une augmentation des circulations automobiles depuis et vers les nouveaux bâtiments construits dans le cadre du projet sera également perceptible et sera à l'origine d'émissions polluantes. Cette hausse de trafic n'est toutefois pas suffisante pour détériorer la qualité de l'air du site déjà fortement influencée par les trafics routiers (présence notamment de l'A8).

De plus, le parking silo de l'opération proposera des places dédiées au covoiturage ainsi que des bornes pour la recharge des véhicules électriques (20% de places potentiellement équipées).

De plus, le projet est situé à proximité du centre-ville et de la gare routière d'Aix-en-Provence ce qui devrait limiter l'usage de la voiture personnelle pour les futurs employés et usagers du site.

Un plan de déplacement sera réalisé dans le cadre de la certification BREEAM qui comprendra un ensemble de mesures encourageant l'utilisation de modes durables de transport et de déplacement.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.6.1 relatif aux effets sur la qualité de l'air et mesures associées en phase exploitation.

3.8.3. Rejets sur le sol et dans le sous-sol

3.8.3.1. Phase travaux

Les éventuels rejets polluants directement sur le sol ou indirectement par l'intermédiaire des eaux superficielles (rejets d'eaux pluviales des zones de travaux, rejets des installations de chantier, rejets accidentels de polluants toxiques, rejets d'eaux usées, pollutions des eaux superficielles) peuvent potentiellement s'infiltrer atteignant les horizons superficiels.

Des mesures techniques et organisationnelles seront mises en place afin de prévenir les incidences de ces rejets sur le milieu récepteur. Ces mesures permettront de traiter les incidences éventuelles dues aux différents rejets superficiels des zones de travaux, de polluants toxiques, d'eaux usées précédemment identifiés.

Il faut toutefois signaler qu'en l'absence de cours d'eau à proximité du site du chantier, les risques de pollutions sont particulièrement limités.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.3.4 relatif aux effets sur la ressource en eau et mesures associées en phase travaux.

3.8.3.2. Phase exploitation

Les émissions polluantes générées par l'entretien des voiries de desserte ou des espaces verts peuvent potentiellement atteindre les horizons superficiels. Celles-ci restent toutefois limitées.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.3.4 relatifs aux effets sur la ressource en eau et mesures associées en phase exploitation.

3.8.4. Émissions sonores et vibratoires

3.8.4.1. Phase travaux

Un chantier est, de fait, une activité qui génère du bruit et des vibrations. L'utilisation ainsi que les déplacements des engins de chantier sont à eux seuls d'importantes sources d'émissions sonores et vibratoires durant la phase chantier. Les opérations de démolition et de terrassements sont les étapes qui génèrent le plus de bruit et de vibrations. Les riverains les plus proches ainsi que les commerces et équipements situés à proximité sont les plus concernés. La gêne occasionnée doit tout de même être relativisée compte tenu de son caractère temporaire.

De plus, des mesures techniques et organisationnelles pourront être mises en place afin de limiter les nuisances.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.6.2 relatif aux effets sur l'ambiance sonore et mesures associées en phase travaux.

3.8.4.2. Phase exploitation

Les aménagements prévus dans le cadre du projet ne sont pas de nature à émettre du bruit significatif ou des vibrations, en phase exploitation.

Le trafic induit par le projet n'engendrera pas d'effet sonore ou vibratoire significatif au regard des caractéristiques actuelles du site fortement déterminées par le réseau viaire existant.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.6.2 relatif aux effets sur l'ambiance sonore et mesures associées en phase exploitation.

3.8.5. Émissions lumineuses

3.8.5.1. Phase travaux

Aucun travaux de nuit n'est prévu dans le cadre de l'opération, évitant donc les émissions lumineuses durant les travaux.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.6.3 relatif aux effets sur les émissions lumineuses et mesures associées en phase travaux

3.8.5.2. Phase exploitation

Les aménagements prévus dans le cadre du projet nécessiteront la mise en place d'un éclairage collectif. Cependant, le projet s'inscrit dans un contexte urbain dense faisant d'ores et déjà l'objet d'un éclairage. Ainsi, le projet ne constitue pas une nouvelle source d'émission lumineuse significative.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.6.3 relatif aux effets sur les émissions lumineuses et mesures associées en phase exploitation.

3.8.6. Émissions de chaleur

3.8.6.1. Phase travaux

Des émissions de chaleur peuvent être attendues lors des travaux d'aménagement de voiries. En effet, lors de la pose de revêtement routiers les températures avoisinent généralement 150° ce qui engendre alors des effets directs négatifs et à faible distance. Vu le faible linéaire de voirie à aménager, aucune émission de chaleur significative n'est attendue.

3.8.6.2. Phase exploitation

Durant la phase exploitation, les émissions de chaleur peuvent être liées, d'une part à la circulation routière (gaz d'échappement) et d'autre part au chauffage des bâtiments.

En ce sens, le MOA, dans le cadre de la certification BREEAM Very Good, s'est engagé à concevoir les bâtiment de façon à minimiser les consommations d'énergie.

3.8.7. Émission de radiation

3.8.7.1. Phase travaux

Les émissions de radiation potentiellement émises au cours du chantier sont de type radiatif (chaleur) et électromagnétiques en lien avec les engins et le matériel. Cependant, les engins et équipements couramment employés pour ce type de travaux ne semblent pas, en l'état actuel des connaissances, de nature à émettre des radiations électromagnétiques suffisamment importantes pour générer des perturbations significatives sur l'être humain ou l'environnement.

3.8.7.2. Phase exploitation

Les aménagements prévus dans le cadre du projet ne sont pas de nature à émettre des radiations électromagnétiques suffisamment importantes pour générer des perturbations significatives sur l'être humain ou l'environnement en phase exploitation.

3.8.8. Types et quantités de déchets produits

Est considéré comme déchet « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire » (article L. 541-1-1 du code de l'environnement).

3.8.8.1. Phase travaux

Tout chantier est à l'origine de la production de différentes catégories de déchets (enrobés, béton, câblages, huiles, plastiques, métaux, bois…) qui n'ont pas les mêmes effets et la même dangerosité. La mauvaise gestion des déchets peut entrainer une pollution du site et dégrade l'image du chantier.

Deux typologies de déchets sont définies à l'article R. 541-8 du code de l'environnement :

- Déchets dangereux (DD) : déchets présentant au moins une propriété qui rend le déchet dangereux. La dangerosité repose sur une liste de 15 critères précisés à l'annexe I de l'article R.541-8 du code de l'environnement ;
- Déchets non dangereux (DND) : tous les déchets non définis comme dangereux. Parmi les déchets non dangereux, on distingue les inertes et les non inertes. Déchets inertes : « tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine. » (Article R.541-8 du code de l'environnement).

Trois catégories de déchets peuvent ainsi être déclinées :

- Les déchets dangereux (exemples : mélange bitumineux contenant du goudron, bois traités par une imprégnation,…) ;
- Les déchets non dangereux non inertes (exemples : terres excavées, matières plastiques, déchets de construction en mélange) ;
- Les déchets non dangereux inertes (exemples : mélange bitumineux béton d'ouvrage d'art ou de fondations terres excavées,…).

Le tableau ci-après présente différents déchets pouvant être générés lors de chantiers de bâtiment et travaux publics (liste non exhaustive).

Ils sont présentés en fonction de leur classification (DND Inerte, DND non inerte et DD).

	DECHETS INERTES (DI) : Ce sont des déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage. Ce sont des produits naturels, comme: ✓ pierres, ✓ terres, ✓ matériaux de terrassement ou des produits manufacturés, comme: ✓ béton, ✓ céramique, ✓ terre cuite, ✓ verre ordinaire
	DECHETS NON DANGEREUX (DND) : Ce sont des déchets « non inertes et non dangereux ». Ils présentent les caractéristiques assimilables aux déchets ménagers. Ce sont des déchets mono-matériaux, comme: ✓ bois non traité, ✓ différents métaux, ✓ plâtre, ✓ bitume Ou des matériaux composites, comme : ✓ Les produits associés à du plâtre, ✓ des matériaux fibreux (sauf amiante), ✓ du verre traité, ✓ des matières plastiques, ✓ des matières adhésives.
	DECHETS DANGEREUX (DD) : Ce sont des déchets qui contiennent des substances toxiques et qui nécessitent des traitements spécifiques à leur élimination. Par exemple : ✓ les peintures, solvants et vernis ✓ les matériels de peinture et chiffons souillés ✓ les produits chimiques de traitement (antioxydant, fongicides, abrasifs, détergents, etc.) ✓ les agents de fixation et jointement ✓ les huiles minérales ✓ Les emballages souillés par des DD ✓ Les fibres d'amiante qui doivent suivre un traitement particulier

Figure 20 : Tableau de classification des déchets

À ce stade des études, il n'est pas possible de quantifier les déchets produits mais au-delà de l'estimation des déchets générés par le chantier, tous les intervenants de chantier (maîtres d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre,…) devront appliquer les dispositions en matière d'organisation et de suivi de l'évacuation des déchets consignés dans les différents document de référence de gestion des déchets établis par le code de l'environnement, soit :

- Prévenir la production des déchets : selon la Directive cadre déchets, « prévenir, c'est mettre en œuvre toute mesure permettant de réduire la quantité de déchet, les effets nocifs des déchets produits et la teneur en substances nocives des matières premières, et ce, avant que les produits ne deviennent des déchets » ;
- Préparer les déchets en vue de leur réemploi : c'est-à-dire suivre les méthodes pour le tri des différents déchets de chantier (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc.) et pour la mise en place des centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de traitement vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- Les recycler et les valoriser ;
- Suivre les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité afin de les éliminer de manière sûre et dans des conditions respectueuses de l'environnement.

Le schéma suivant synthétise les modes de gestion adaptés à la nature et la quantité de déchets générés sur le chantier.

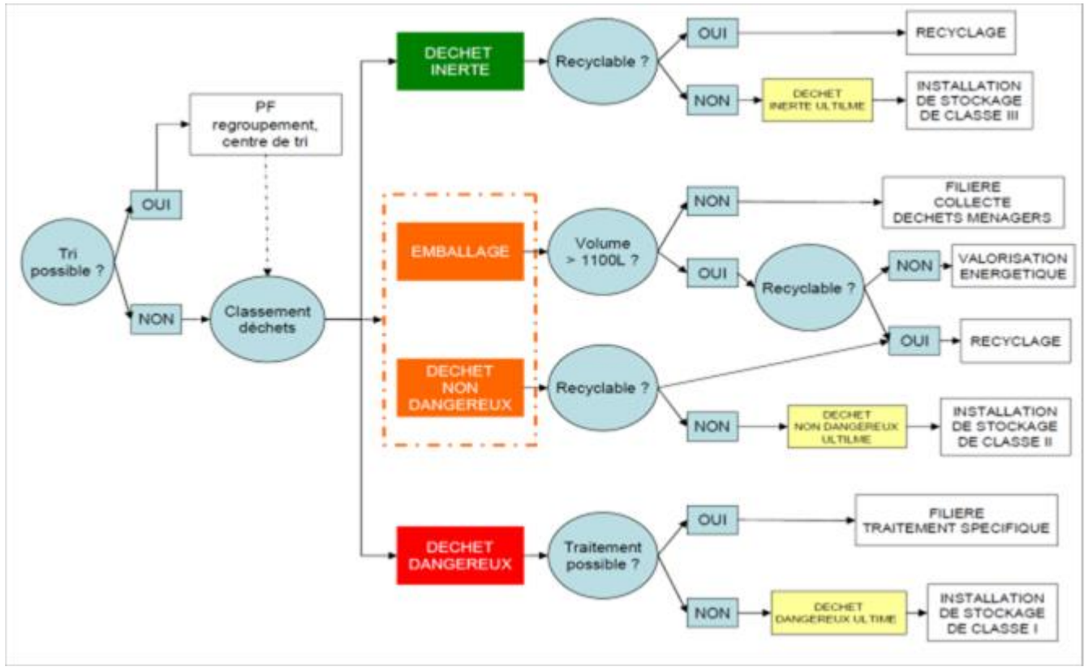


Figure 21 : Schéma de gestion des déchets du BTP

Un Plan de Gestion des Déchets (PGD) identifiera les filières les plus proches du chantier et précisera les principes de valorisation des déchets en donnant la priorité à la réutilisation et au recyclage. Les éléments de traçabilité de l'élimination des déchets seront intégrés dans ce plan.

En outre, il sera interdit de brûler, d'abandonner, d'enfermer, d'enfouir les déchets et de les mélanger.

Dans le cas du présent projet, l'estimation des types et des quantités de déchets produits durant la phase travaux concerne essentiellement la problématique des mouvements de terres, des déchets de démolition des bâtis existants (3 maisons individuelles d'une emprise totale de 614m² et 2 piscines) et des déchets verts qui sont localisés dans le plan ci-après.

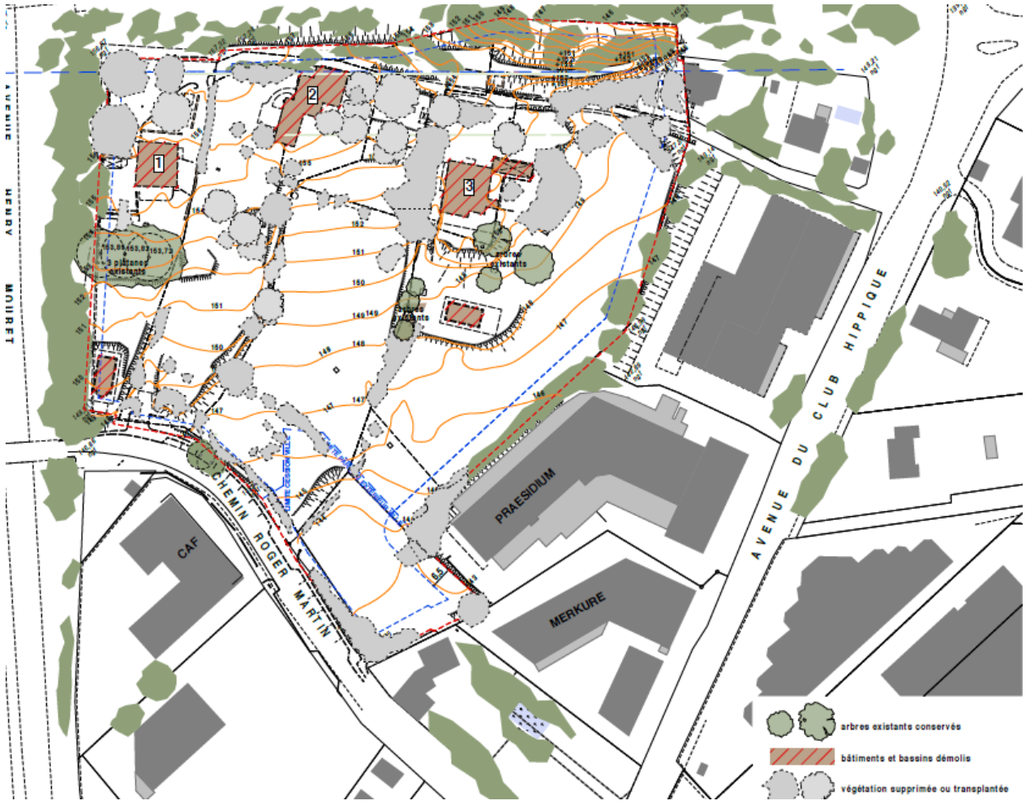


Figure 22 : Localisation des démolitions

L'ensemble des matériaux issus des terrassements sera mis en décharge adaptée ou laissés sur site conformément à la réglementation en vigueur.

De plus, une charte chantier vert sera mise en place par le MOA. Cette dernière prévoit en outre :

- La réalisation d'un schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED) par chaque entreprise,
- La limitation des volumes et quantités de déchets. Cette limitation se traduira par des procédures qui seront mis en place par chaque entreprises afin de réduire les quantités de déchets produits (dangereux et non dangereux) avec un suivi quantitatif des déchets produits et objectifs associés.

Ainsi, la production de déchets à la source sera réduite :

- par le choix de systèmes constructifs (composants préfabriqués, calepinage…) générateurs de moins de déchets.
- en préférant la production de béton hors du site en fonction de la distance du fournisseur.
- en privilégiant la préfabrication en usine des aciers.

Les gravats de béton peuvent être réduits par une bonne préparation de l'intervention des plans de réservation et des réunions de synthèse qui évitent les repiquages au marteau-piqueur après coup.

Les boîtes de réservation seront réalisées en d'autres matériaux que le polystyrène expansé qui est interdit sur le site. Il pourra être fait recours aux matrices récupérables pour les réservations en plancher par exemple.

Les chutes de bois sont limitées par la généralisation de coffrages métalliques, le recyclage et valorisation sur d'autres éléments de coffrages bois et par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison.

Les emballages sont contrôlés et limités dans leur quantité dès la passation des marchés avec les fournisseurs.

Les pertes et les chutes seront réduites par une optimisation des modes de conditionnement.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.6.4 relatif aux effets sur les déchets et mesures associées en phase travaux.

3.8.8.2. Phase exploitation

Le projet sera principalement source de déchets de type ménagers et de bureaux (papiers, cartons…) produits par les clients de la résidence hôtelière co living / co working ainsi que des salariés travaillant sur site. Un dispositif de tri sélectif sera mis en place afin d'assurer une prise en charge adaptée et un recyclage des déchets produits. La collecte sera assurée par la Métropole Aix Marseille Provence.

Les déchets plus spécifiques liés aux activités de bureau (toners par exemple) ou de la résidence hôtelière co living / co working feront l'objet d'une prises en charge adaptée à leur typologie, relevant de la responsabilité des entreprises concernées.

De plus, le maître d'ouvrage, à travers la certification BREEAM Very Good, à aménager une zone dédiée au tri des déchets produits.

Pour plus de détails se référer au chapitre 6.6.4 relatif aux effets sur les déchets et mesures associées en phase exploitation.

4. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

Le présent chapitre consiste en une analyse de la situation environnementale actuelle. Le but est de comprendre le fonctionnement global et dynamique du territoire ainsi que les faiblesses ou les éléments dégradés que l'opération est susceptible de modifier du fait de sa réalisation.

Cette approche est appliquée à l'ensemble des milieux de la zone étudiée, à savoir :

- Le milieu physique ;
- Le milieu naturel ;
- Le milieu humain ;
- Le cadre de vie ;
- Le patrimoine et le paysage.

Le présent chapitre consiste en une description détaillée de l'environnement du site d'implantation du projet : son état actuel, ses dynamiques et sa complexité. L'objectif de cette analyse est d'identifier les enjeux environnementaux puis de les hiérarchiser dans le but d'assurer leur prise en compte dans le processus de conception du projet.

Ce chapitre prend la forme d'une analyse thématique détaillée autour de cinq grandes composantes :

- Les caractéristiques et les ressources du milieu physique : facteurs climatiques, relief, sous-sol (géologie, caractéristiques géotechniques, ressources du sous-sol), eaux souterraines et superficielles (état des masses d'eau, aspects qualitatifs et quantitatifs, hydrologie et hydraulique, vulnérabilité), risques naturels prévisibles (inondations, mouvements de terrains, incendies de forêt, séisme) ;
- Les caractéristiques et les ressources des espaces naturels : faune et flore, milieux naturels (au sens habitats et écosystèmes), fonctionnalités écologiques, équilibres biologiques (incluant les processus et dynamiques à l'œuvre), valeur d'usage de ces espaces (ou services rendus) ;
- Les caractéristiques des activités humaines et les conditions dans lesquelles elles s'exercent : démographie (tendances d'évolution, population, emploi), activités économiques (type, nature), organisation et utilisation de l'espace, risques technologiques, transports et déplacements (réseau viaire, modes de transports), loisirs et tourisme ;
- Les caractéristiques des composantes du cadre de vie : ambiance sonore (sources de bruit, bruit ambiant), qualité de l'air (sources de pollution, seuils règlementaires) ;
- Les caractéristiques du patrimoine culturel et naturel : monuments historiques (classé ou inscrits), sites naturels (classés ou inscrits), vestiges archéologiques, paysage (dimensions patrimoniales et identitaires, co-visibilités) ;
- L'évolution probable de l'environnement en l'absence de la mise en œuvre du projet.

Conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, « le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

4.1. DÉFINITION DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Le périmètre d'étude se situe au sud du centre historique d'Aix-en-Provence et à proximité des autoroutes A8, A51, A516 et de l'avenue du Club Hippique.

Le périmètre d'étude minimal retenu pour la description de l'état actuel de l'environnement correspond aux terrains concernés par l'aménagement. Ce périmètre d'étude constituera « l'aire d'étude immédiate ». Elle comprend les parcelles n° 19, 20, 146, 147, 198, 207 et 208.

Le périmètre d'étude pourra être élargi au-delà de l'aire d'étude minimale de manière à replacer le site d'étude à une échelle adaptée au facteur environnemental étudié.

VINCI IMMOBILIER

Provence Habitat Immobilier

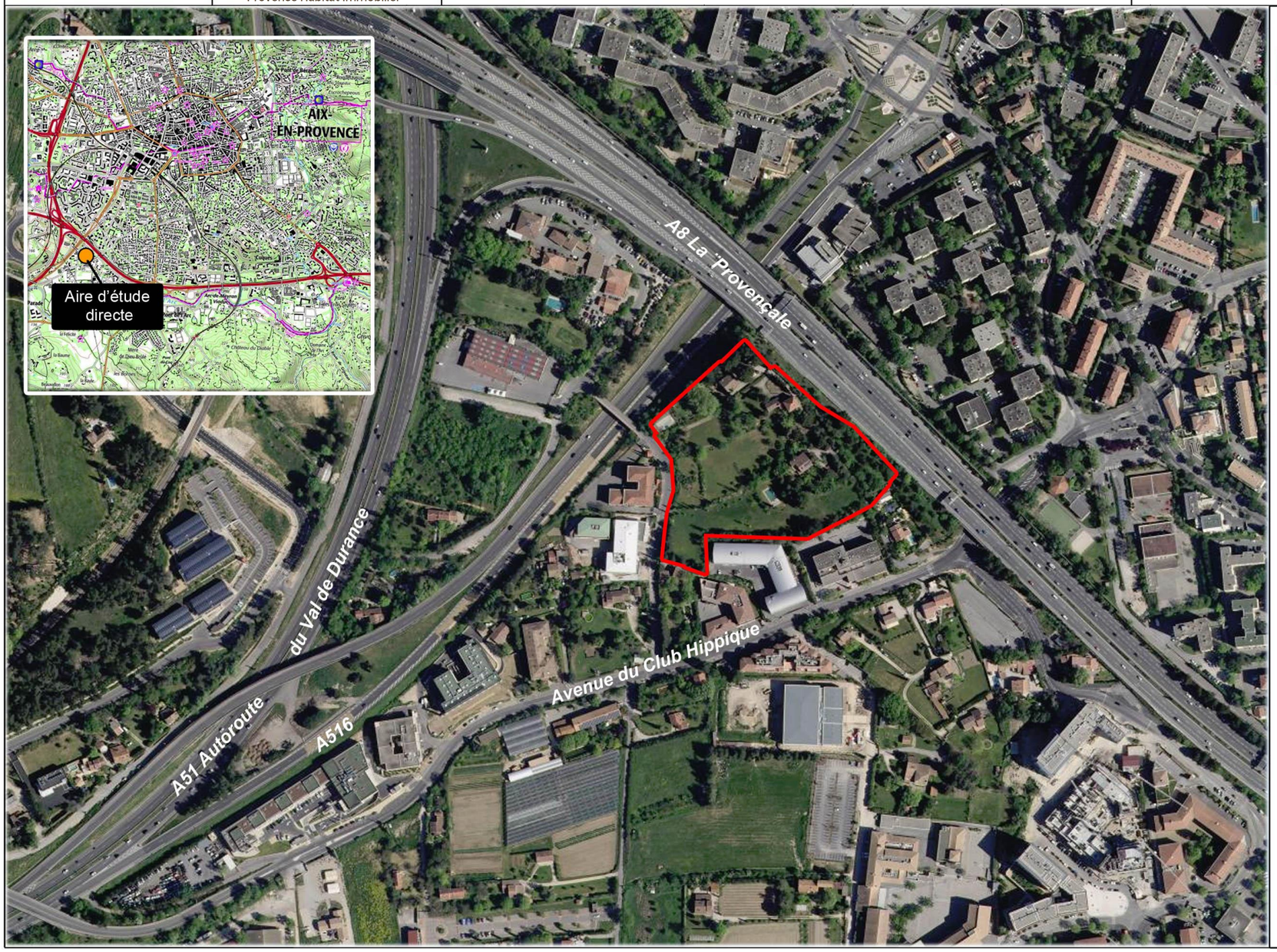
CAMPUS TERTIAIRE AIX CLUB HIPPIQUE

Localisation de l'aire d'étude

Echelle

0 40m 80m

N



Aire d'étude directe
(Projet d'aménagement)

Figure 23 : Localisation de l'aire d'étude

4.1. MILIEU PHYSIQUE

4.1.1. Climatologie

4.1.1.1. Contexte général

Le département des Bouches-du-Rhône est soumis à un climat méditerranéen qui se caractérise par :

- des étés très chauds et secs ;
- des hivers doux et ensoleillés,
- un cumul de précipitations plutôt faible, avec des précipitations irrégulières, inégalement réparties dans le temps et l'espace, parfois violentes au printemps et à l'automne, et pouvant prendre un caractère orageux en été,
- des vents dominants de secteur Nord-Ouest (Mistral) et Sud-Est pouvant souffler en rafales (>100 km/h) notamment dans les vallées (Rhône, Arc, Touloubre) ;
- un fort ensoleillement.

4.1.1.2. Contexte local

Source : Station météo Aix-les-Milles, données 1980-2010

A. Température

Les températures moyennes de la ville d'Aix-en-Provence oscillent entre 5,4°C en janvier et 22,8°C en juillet. Les températures tournent en moyenne autour de 6°C en hiver et sont généralement supérieures à 20°C l'été.

Aix-en-Provence compte 46,7 jours avec des températures supérieures à 30°C ; cela s'explique par le fait que la ville, étant sur un bassin formé par l'Arc (petit fleuve côtier) à une altitude plus basse que celles des alentours, l'air chaud y est encerclé ce qui favorise sa stagnation. Les journées sont chaudes mais les nuits sont fraîches. La température moyenne annuelle est de 13,6°C.

Températures Moyennes (°C)	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne	5.4	6.2	9.0	11.8	15.9	19.9	22.8	22.4	18.7	14.8	9.4	6.2	13.6

Figure 24 : Températures relevées à la station Aix-les-Milles (13) (Source : Fiche climatologique – Météo France)

Températures Minimales (°C)	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne	-0.6	-0.2	2.1	5.1	9.0	12.5	15.0	14.8	11.8	8.7	3.7	0.5	6.9
Record absolu	-15.9	-13.2	-12.5	-4.4	-1.6	2.5	5.4	5.9	1.0	-4.9	-11.1	-11.6	-15.9
Date	1985	2012	2005	1987	1979	2006	2000	2010	1977	1997	1978	2001	1985

Figure 25 : Records établis sur la période du 01–01–1977 au 02–07–2013

Températures Maximales (°C)	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne	11.5	12.6	15.8	18.5	22.9	27.2	30.6	30.1	25.6	20.9	15.1	11.9	20.3
Record absolu	20.3	23.6	25.8	28.9	34.7	38.0	40.5	39.2	34.4	30.4	23.9	20.6	40.5
Date	2008	1990	1012	2011	2009	2003	1983	2007	2004	1997	2004	1978	1983

Figure 26: Records établis sur la période du 01–01–1977 au 02–07–2013

B. Pluviométrie

En région méditerranéenne, la pluviométrie est caractérisée par des orages assez violents (fortes averses) pendant lesquels une quantité d'eau importante tombe en très peu de temps. À Aix-en-Provence, les pluies sont souvent importantes en automne avec une moyenne de 74,6 mm en cette saison (record de précipitations en septembre 1993 avec 189 mm). Les minimas se situent au mois de juillet avec 11.5 mm en moyenne. L'orage du 10 septembre 2005 toucha particulièrement le pays d'Aix avec 80mm de pluie et celui du 22 septembre 1993 entraina des inondations importantes (plus de 222mm d'eau avaient été relevés en deux heures).

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Hauteur de précipitations moyenne (mm)													
Moyenne	50.4	35.0	34.3	55.5	49.2	28.4	11.5	35.0	87.5	75.3	60.9	53.4	**576.4**
Hauteur maximale de précipitations (mm)													
Hauteur	81.8	62.8	40.8	81.0	77.8	96.0	37.8	75.0	189.0	67.6	50.0	116.0	**189.0**
Date	1994	1994	1991	2011	2012	2010	2006	1984	1993	1979	2002	2003	**1993**
Nombre de jours avec													
RR>=1 mm	5.8	4.4	4.4	6.8	5.3	3.6	1.7	3.1	4.7	6.6	6.6	5.7	**58.7**
RR>=5mm	2.8	2.3	2.0	3.3	2.9	1.5	0.6	1.6	3.2	3.8	3.3	2.5	**29.8**
RR>= 10mm	1.3	1.1	1.0	1.8	1.5	0.9	0.3	1.1	2.4	2.3	2.0	1.5	**17.3**

Figure 27 : Relevé des données pluviométriques à la station Aix-les-Milles (13) (Source : Fiche climatologique – Météo France)

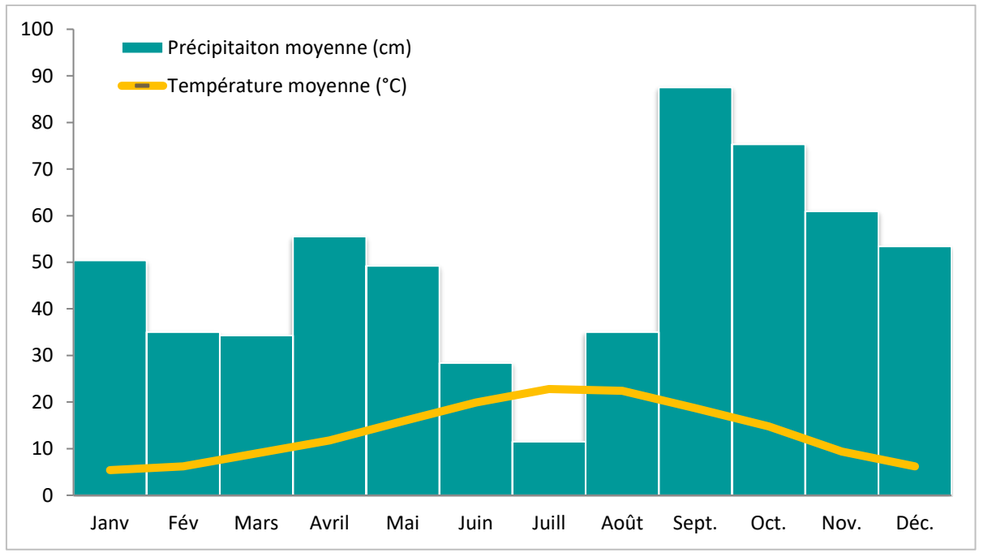


Figure 28 : Graphique de la pluviométrie et des températures en moyenne par mois à Aix-en-Provence

C. Ensoleillement

Grâce à son climat, la commune d'Aix-en-Provence bénéficie d'un fort ensoleillement avec 300 jours de soleil par an et près de 2 800 heures annuelles. Le tableau ci-après présente la durée moyenne d'insolation (en heure) par mois observée dans la région d'Aix-en-Provence par la station météo de Marignane située à proximité de la commune, les données de la station d'Aix-en-Provence n'étant pas disponible pour ce paramètre.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne heure	161,8	177,9	217,3	212,3	259,0	293,2	334,9	307,7	240,4	174,3	149,0	139,9	2667,0

Figure 29 : Heures d'ensoleillement à Marignane (source : Météo France)

D. Anémométrie

L'aire d'étude est concernée par deux vents principaux, que sont le vent d'Est et le vent du Nord-Ouest, appelé localement Mistral.

La commune est cependant protégée de ce vent par la chaîne de collines au nord de la commune : Trévaresse et Luberon. Les types de temps caractérisés par ces vents sont :

- **Type « Mistral »** : un vent fort, de secteur Nord-Ouest se développe sur l'ensemble de l'année. Les amplitudes diurnes de températures sont peu marquées. Les moyennes de températures sont inférieures aux moyennes saisonnières, surtout en hiver. L'été l'humidité est faible et l'ensoleillement sans nuage,
- **Type « Est »** : caractérisé par un passage de perturbations (fronts chauds, fronts froids) pouvant survenir tout au long de l'année. Le ciel est couvert et l'ensoleillement faible.

Figure 30 : Relevé anémométrique à la station d'Aix-les-Milles (13) (Source : Fiche climatologique – Météo France)

Phénomènes	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Nombre moyen de jours avec vent maximal instantané (nb de jour)													
>= 58km/h	19.4	18	21.6	21.6	14.4	14.4	14.4	14.4	10.8	14.4	18	14.4	208.8
>= 100.8km/h	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Rafale maximale de vent													
Record absolu (km/h)	104.4	108	108	104.4	93.6	97.2	93.6	97.2	97.2	111.6	100.8	115.2	115.2
Date	2007	2002	2013	2005	1991	1998	1981	1995	1992	1012	2001	1997	1997

« - » : données manquantes :

Records établis sur la période du 01–01–1981 au 02–07–2013

La rose des vents ci-contre représente la fréquence des vents en fonction de leur provenance en pourcentage, au niveau de la commune d'Aix-en-Provence. Elle a été établie avec les valeurs trihoraires des vents entre 0h00 et 21h00 (direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord).

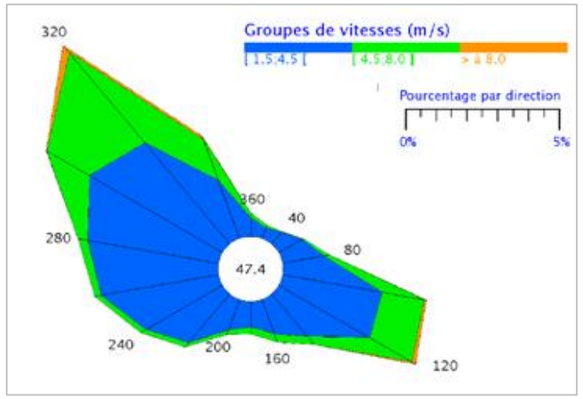


Figure 31 : Rose des vents pour la commune d'Aix-en-Provence (source : Fiche Rose des vents – Météo France)

E. Phénomènes climatiques

Les précipitations neigeuses sont extrêmement rares ce qui confirme la douceur hivernale du climat méditerranéen. Mais certains hivers peuvent apporter beaucoup de neige comme le 07 janvier 2009 avec 25-30cm.

Les phénomènes « brouillard » sont très rares.

En revanche, le phénomène d'orages est assez présent sur la commune. Ces orages sont souvent accompagnés de grêle.

F. Changement climatique

Un consensus est désormais établi autour du changement climatique. Le réchauffement du système climatique est sans équivoque, et depuis les années 1950, beaucoup des changements observés sont sans précédent depuis des décennies jusqu'à des millénaires. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la quantité de neige et glace a diminué, le niveau de la mer s'est élevé, et les concentrations des gaz à effet de serre ont augmenté.

Les températures moyennes de l'atmosphère terrestre pourraient augmenter jusqu'à +2,1°C à l'horizon 2030, +3,1°C en 2050 et +5,1°C en 2080. Les scientifiques craignent que les régions méditerranéennes soient particulièrement exposées à une recrudescence des phénomènes météo extrêmes : vagues de chaleur, canicules, précipitations orageuses… De plus, les territoires littoraux vont probablement subir une montée des eaux estimée entre 30 cm et 1 mètre d'ici 2100.

Dans le cadre du protocole de Kyoto et du Plan Climat National, la France s'est engagée à réduire par 4 ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. Cette ambition est réaffirmée par la loi n°2009-967 de programme relatif à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, au même titre que la diminution de 20% de la consommation d'énergie finale (2020) et le développement des énergies renouvelables à hauteur de 23% de la consommation d'énergie finale (2020).

L'accord de Paris est le premier accord universel sur le climat. Il fait suite aux négociations qui se sont tenues lors de la COP21 au Bourget (Seine-Saint-Denis). Il a été approuvé par l'ensemble des 195 délégations le 12 décembre 2015. L'accord prévoit de contenir le réchauffement climatique « bien en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels » et si possible de viser à « poursuivre les efforts pour limiter la hausse des températures à 1,5 °C ».

À l'échelle de la région PACA le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, marquée surtout depuis les années 1980.

Sur la période 1959-2009, on observe une augmentation des températures annuelles d'environ 0.3°C par décennie.

À l'échelle saisonnière, ce sont le printemps et l'été qui se réchauffent le plus, avec des hausses de 0.3 à 0.5°C par décennie pour les températures minimales et maximales. En automne et en hiver, les tendances sont également en hausse, mais avec des valeurs moins fortes, de l'ordre de +0.2°C par décennie.

En cohérence avec cette augmentation des températures, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gelées diminue.

Les cumuls annuels de précipitations sont en baisse sur la période 1959-2009 en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Au niveau des saisons, les diminutions des précipitations sont les plus marquées en hiver et en été. Cependant, les précipitations présentent une très forte variabilité d'une année à l'autre, et l'analyse est sensible à la période d'étude.

L'augmentation de la température et la diminution des précipitations favorisent l'augmentation de phénomènes comme la sécheresse et le déficit en eau dans le sol.

CLIMATOLOGIE

Ce qu'il faut retenir

Soumise à un climat de type méditerranéen, la commune d'Aix-en-Provence se singularise par :

-des températures douces en hiver et de fortes chaleurs en été,

-des orages pouvant être violents,

-des vents pouvant être très forts, bien que la présence des collines (Trévaresse et Luberon) limite ce phénomène.

Comme l'ensemble de la région PACA, la ville d'Aix-en-Provence est touchée par le réchauffement climatique se traduisant principalement par une augmentation des températures et du nombre de journées chaudes et l'augmentation des phénomènes extrêmes (sècheresse, orages…).

4.1.2. Contexte géographique et topographique

L'aire d'étude est située dans le département des Bouches-du-Rhône, sur la commune d'Aix-en-Provence.

La présence des grands massifs naturels à l'est comme les collines de la Keyrié, les collines des Baumettes, et le Plateau de Bibémus, au sud-est comme le massif du Montaiguet, les collines du Serre, de la Blaque, de la Baume et la barre St Jean, et au sud-ouest comme la vaste « coupure verte » créée par le plateau de l'Arbois marquent la topographie de ce territoire.

Vaste territoire contrasté et marqué par l'alternance de secteurs de plaines, de plateaux, de coteaux, de collines, de falaises, Aix-en-Provence se situe dans la vallée de l'Arc, petit fleuve côtier, qui traverse la ville d'est en ouest. La commune comporte alors deux bassins versants principaux :

- au nord, le plateau de Puyricard, traversé d'est en ouest par la Touloubre, et limité au nord par le massif de la Trévaresse et au Sud par la Barre de Célony – Entremont ;
- au sud, la vallée de l'Arc et ses affluents, qui couvre une grande partie du territoire, irrigant la Plaine des Milles.

Figure 32 : La montagne Sainte-Victoire et la Chaine de la Trévaresse (Sources : www.aixenprovence-web.com et www.editionsluigicastelli.com

La commune s'étend sur près de 18 600 hectares, ce qui en fait la 11ème commune française en termes de superficie. L'altitude varie entre 100 mètres en plaine et 350 mètres lorsque l'on s'approche des massifs alentours à l'ouest et à l'est de la commune.

Cette vallée offre une topographie en forme de cuvette où s'est installée une urbanisation massive. Se situant dans cette cuvette, l'aire d'étude occupe donc un secteur relativement plat, variant entre 160 et 190 mètres, dans un milieu très urbanisé.

Cette topographie caractéristique du lieu est la traduction d'une géomorphologie spécifique qui, alliée à un climat méditerranéen marqué, a conditionné l'occupation du sol et l'organisation du territoire que l'on connait aujourd'hui.

Le projet est localisé dans un milieu urbanisé avec de grands axes routiers : à l'est par l'autoroute A8 et l'autoroute A516 à l'ouest. Ces deux autoroutes sont en déblais au niveau du projet. Des talus importants (une dizaine de mètres) sont donc localisés et confèrent au site une situation en « surplomb » sur le paysage alentour.

Figure 33 : Photographie aérienne identifiant l'A516 en déblais (source : Google Earth)

Figure 34 : vue du site depuis la passerelle au-dessus (chemin Roger Martin) de l'A516 (source INGEROP)

À l'échelle de l'emprise du projet, la topographie présente une déclivité marquée selon un sens Nord-Sud avec une pente moyenne de l'ordre de 5%.

Le point haut, localisé dans la partie Nord de la parcelle, se situe à une cote de l'ordre de 153 m NGF.

La zone la plus basse est localisée au Sud du projet avec des cotes descendant à environ 141 m NGF.

Figure 35 : Extrait de la carte topographique d'Aix-en-Provence (source : www.topographic-map.com)

GÉOGRAPHIE ET TOPOGRAPHIE

Ce qu'il faut retenir

Aix-en-Provence se situe dans une cuvette. L'aire d'étude présente un relief plat de basse altitude, correspondant à la plaine alluviale de l'Arc. Le relief ne représente pas de contrainte particulière pour le projet.

Le projet se situe en milieu urbanisé, dans un secteur en remblai par rapport aux deux autoroutes.

4.1.3. Contexte géologique

Source : Notices explicatives carte BRGM Aix-en-Provence / Infoterre.fr

Le sous-sol est constitué de roches meubles ou solides que les géologues ont coutume de classer en trois grandes familles : les roches sédimentaires sont l'aboutissement de phénomènes physiques (transport et accumulation), chimiques (précipitation) ou biologiques (construction) ; les roches magmatiques se mettent en place, en surface ou en profondeur, sous forme fondue (magma), et cristallisent postérieurement plus ou moins rapidement ; les roches métamorphiques proviennent de l'une ou l'autre des familles précédentes, après transformation sous l'action d'une augmentation des pressions et des températures auxquelles elles ont été soumises.

4.1.3.1. Contexte général

Le territoire concerné appartient à la basse Provence calcaire. On peut y distinguer trois régions naturelles :

- les reliefs de l'Etoile, du Regagnas et de l'Olympe-Aurélien au sud,
- la partie orientale du bassin de l'Arc au centre,
- la montagne Sainte-Victoire au Nord.

Ces trois régions correspondent aux unités géologiques qui s'articulent autour du bassin de l'Arc. L'aire d'étude s'inscrit dans le bassin de l'Arc et plus précisément dans le bassin oligocène d'Aix. Le bassin de l'Arc est une cuvette synclinale d'allure tectonique simple individualisée dès le Crétacé supérieur (-100 Ma environ). Elle est limitée au Sud et au Nord par des structures plissées et des chevauchements plus ou moins complexes. Les terrains sont de cette façon principalement sédimentaires composés essentiellement d'alluvions et de colluvions datant du Würm, de limons (du quaternaire), et quelques traces d'argile et de poudingues des Milles. Le bassin d'Aix comporte quelques traces de calcaire de Montaiguet et Langesse. Cette composition si variée est due à la proximité de la mer et de différents cours d'eau.

4.1.3.2. Contexte local

D'un point de vue géologique et géotechnique très général, le projet est situé dans un secteur d'Aix-en-Provence où prédomine normalement un substratum d'âge Stampien constitué majoritairement de marnes argilo-limoneuses, parfois recoupé par des horizons gréseux ou conglomératiques plus ou moins cimentés.

Ces formations se trouvent surmontées d'épaisseurs variables de terrains de couverture ainsi que d'éventuels remblais d'aménagement.

Les sondages réalisés ont permis de mettre en évidence des matériaux de couverture à dominante limoneuse surmontant les formations marneuses à gréseuses rattachées au substratum.

GÉOLOGIE

Ce qu'il faut retenir

Les sols de l'air d'étude sont relativement récents à l'échelle des temps géologique (ère tertiaire) et ne présentant pas un enjeu important.

VINCI IMMOBILIER

Provence Habitat Immobilier

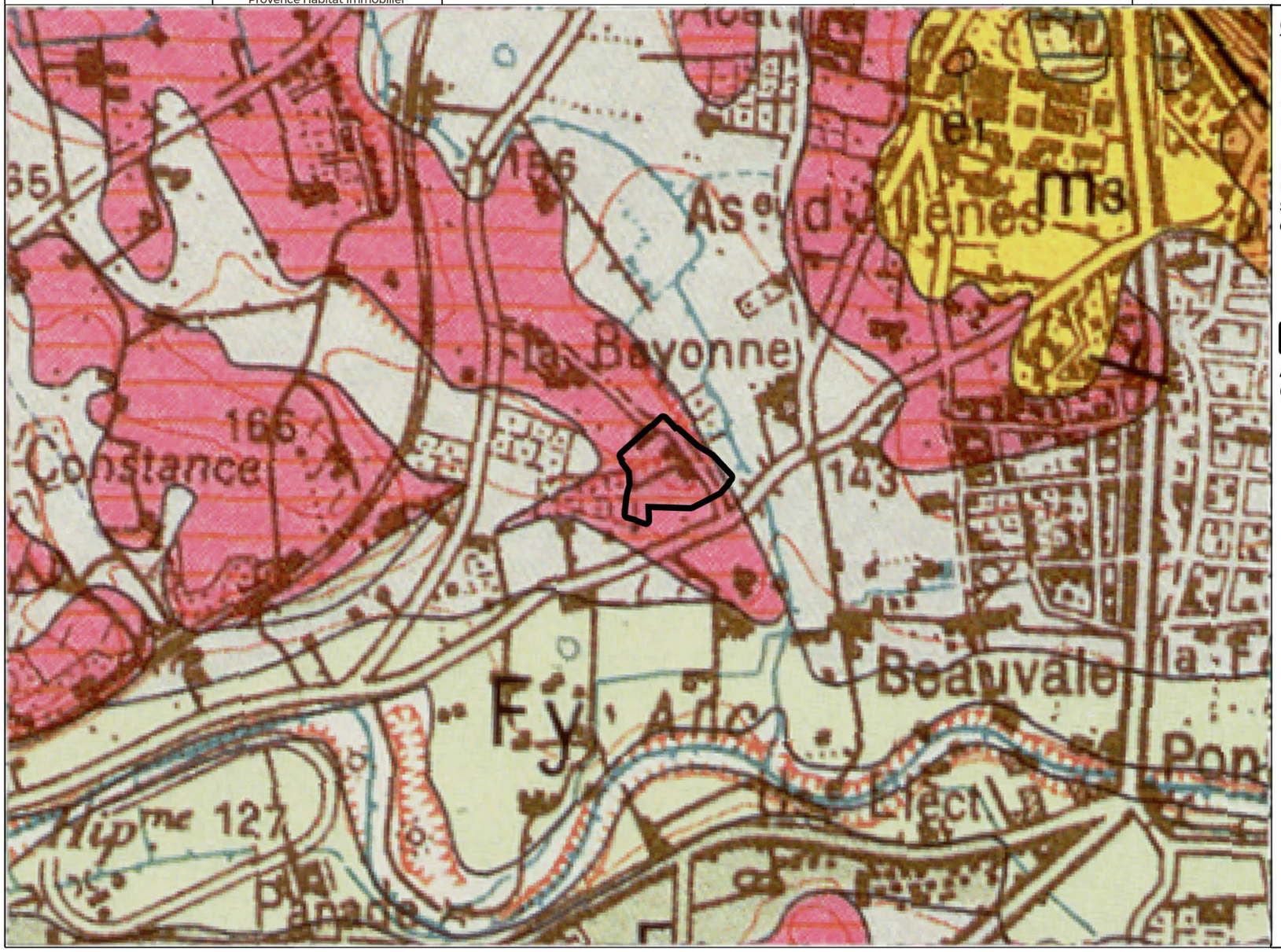
CAMPUS TERTIAIRE AIX CLUB HIPPIQUE

Géologie

Echelle

0 60m 120m

N



Quaternaire

Alluvions récentes : sables, graviers, cailloutis

Stampien supérieur : calcaires et marnes à gypse

Aire d'étude directe (Projet d'aménagement)

4.1.4. Ressource en eau

Ce chapitre présente dans un premier temps les documents d'aménagement et de gestion de la ressource en eau sur le territoire, puis les caractéristiques des eaux souterraines et des eaux superficielles présentes dans l'aire d'étude.

4.1.4.1. Documents d'orientation et de gestion des ressources en eau

A. Schéma Directeur d'aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) décrit la stratégie du bassin pour stopper la détérioration des eaux et retrouver un bon état de toutes les eaux, cours d'eau, plans d'eau, nappes et littoral.

Document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle du bassin versant, il fixe, pour une période de 6 ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des objectifs de qualité et de quantité pour atteindre le bon état des eaux.

Le 20 novembre 2015, le comité de bassin a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 et a donné un avis favorable au Programme de mesures qui l'accompagne.

Ces deux documents ont été arrêtés par le Préfet coordonnateur de bassin le 3 décembre 2015 et sont entrés en vigueur le 21 décembre 2015 consécutivement à la publication de l'arrêté au Journal officiel de la République française. Ils fixent la stratégie 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif.

Les documents officiels du SDAGE ainsi que le programme de mesures sont en en vigueur depuis le 21 décembre 2015.

Le SDAGE 2016-2021, fixe 8 Orientations Fondamentales :

- OF 0 – S'adapter aux effets du changement climatique ;
- OF 1 – Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- OF 2 – Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;
- OF 3 – Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement ;
- OF 4 – Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau ;
- OF 5 – Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- OF 5A – Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle,
- OF 5B – Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques,
- OF 5C – Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses,
- OF 5D – Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles,
- OF 5E – Évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine.
- OF 6 – Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides :
- OF 6A – Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques,
- OF 6B – Préserver, restaurer et gérer les zones humides,
- OF 6C – Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau.
- OF 7 – Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- OF 8 – Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

B. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin versant de l'Arc

Sources : http://www.saba-arc.fr

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère, ...). Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et il doit être compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) : il est la déclinaison au niveau local du SDAGE.

Le SAGE est un document élaboré par les acteurs locaux (élus, usagers, associations, représentants de l'État, ...) réunis au sein de la commission locale de l'eau. Ces acteurs locaux établissent un projet pour une gestion concertée et collective de l'eau.

Le SAGE concerne un bassin hydrographique cohérent, c'est le cas du SAGE de l'Arc qui englobe l'intégralité du bassin versant du fleuve. Il doit être compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux – le SDAGE – élaboré, pour la zone concernée par le présent projet, à l'échelle du grand bassin hydrographique Rhône – Méditerranée. Le SAGE a été confié au Syndicat d'Aménagement du Bassin de l'Arc (SABA), crée en 1982, qui regroupe aujourd'hui 24 communes des Bouches-du-Rhône et du Var. Un premier SAGE a été élaboré et approuvé par arrêté préfectoral en 2001 et est toujours en vigueur.

En 2006, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques modifie la structuration et la portée réglementaire du SAGE, et impose une révision des SAGE existants. Les SAGE doivent désormais être compatibles avec les SDAGE établis à l'échelle de grands bassins hydrographiques.

En 2011, après 10 ans de vie, le SAGE du Bassin de l'Arc a besoin d'être réajusté. Certains points ont évolué positivement et n'ont plus lieu d'être, d'autres sont apparus et doivent être abordés.

C'est pourquoi, la CLE s'engage alors dans un processus de révision du SAGE en concertation avec tous les acteurs du territoire liés aux problématiques de gestion des inondations et de préservation de la ressource en eau et de la qualité des milieux aquatiques.

Après 3 années de travail et de dialogue dans de nombreuses réunions et ateliers concertation, après une enquête publique en septembre 2013, le SAGE révisé est validé par la CLE le 16 janvier 2014. **Le SAGE révisé est alors approuvé par arrêté inter-préfectoral en mars 2014.**

Les enjeux et objectifs du SAGE de l'Arc sont :

- La gestion des inondations

- La qualité des eaux et des milieux aquatiques
- Les fonctionnalités des milieux naturels
- La ressource en eau
- La réappropriation des cours d'eau du territoire

Ces documents s'imposent à tout projet réalisé sur les territoires qu'ils concernent.

4.1.4.2. Eaux souterraines

- Une masse d'eau est un tronçon de cours d'eau, un lac, un étang, une portion d'eau côtière ou tout ou partie d'un ou plusieurs aquifères d'une taille suffisante présentant des caractéristiques physiques, biologiques et/ou physico-chimique ;

- Un aquifère est un corps de roches perméables comportant une zone suffisamment conductrice d'eau souterraine pour permettre d'une part l'écoulement d'une nappe d'eau souterraine et d'autre part pour permettre le captage d'une quantité d'eau appréciable.

A. Contexte hydrogéologique général

Le bassin Rhône-Méditerranée se caractérise par une grande diversité sur le plan de la géologie et de l'hydrogéologie.

La formation des Alpes conjuguée avec la présence des massifs anciens, déjà en place, a conduit à la segmentation de ce territoire en de multiples unités morphologiques qui forment les reliefs ou délimitent des dépressions sédimentaires d'âge tertiaire. Les érosions intenses et les héritages climatiques glaciaires quaternaires ont ensuite favorisé la constitution de puissants aquifères alluviaux associés aux grands cours d'eau du bassin.

Le résultat est une grande disparité dans la disponibilité des ressources en eaux souterraines suivant les régions et la nature des formations géologiques du sous-sol.

L'essentiel des ressources en eaux souterraines est contenu dans les alluvions des cours d'eau et dans les formations sédimentaires calcaires et détritiques (sables, grès) des dépressions tertiaires.

Les terrains de socle, les terrains peu perméables (marnes, argiles, schistes) ou encore les terrains constituant les séries plissées et compartimentées des régions de montagne renferment des ressources assez faibles et/ou très localisées.

B. Contexte hydrogéologique local

Au niveau de l'aire d'étude, on distingue une seule formation aquifère : la masse d'eau souterraine « Formations du bassin d'Aix » (FRDG210).

Figure 36 : Localisation de la masse d'eau FRDG210 "Formations du bassin d'Aix" (Source : EauFrance)

♦ Limites géographiques de la masse d'eau

La masse d'eau s'étend d'Est en Ouest sur 70 km. Cet aquifère correspond approximativement au bassin versant amont de l'Arc. Elle a pour limites :

- au nord, les alluvions de la Durance puis elle longe le massif de la Ste-Victoire jusqu'à Pourcieux (à l'est de Trets) ;
- à l'ouest, du nord au sud : depuis Alleins, le canal des Alpines jusqu'au seuil de Lamanon, puis elle entre en contact avec les alluvions de la Crau jusqu'à la Touloubre au niveau de l'aérodrome de Salon ; ensuite de la Touloubre jusqu'à St-Charles puis un contact s'opère avec les cailloutis de la Crau jusqu'à Fos-sur-Mer. Enfin, la masse d'eau longe la bordure Est de l'étang de Berre.
- au sud, d'ouest en est : la mer de Fos à Port-de-Bouc puis elle borde la chaîne de l'Estaque, la Chaîne de l'Etoile, l'amont de la vallée de l'Huveaune et enfin la Ste-Beaume.

♦ Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

La série qui compose le bassin d'Aix est très épaisse (> 1500 m). Deux grands types lithologiques sont à distinguer :

- les formations de surface : composées d'une alternance de couches calcaires du Fuvélien, argileuses ou marneuse du Crétacé et du Tertiaire formant un aquifère multicouches fissuré. Elles renferment une ressource non négligeable mais dont une grande partie est perdue (exhaure minière et drainage par la « galerie à la mer »). Certains secteurs présentent une karstification. Les failles d'Aix et de Meyreuil séparent le bassin en 2 compartiments : à l'est, le bassin de Fuveau Gardanne Trets, assez homogène et le bassin de Berre à l'ouest. ;
- les formations profondes : constituées de calcaires Jurassique fissurés et très karstifiés, elles sont alimentées par les eaux issues du massif de la Sainte-Victoire au nord, constituant ainsi une réserve souterraine importante. Cet aquifère est séparé des formations superficielles par une couche imperméable épaisse (marnes et argiles du Valdonnien, du Bédoulien, du Rognacien supérieur, du Montien, du Thanétien et du Sparnacien).

Les ressources en eau souterraines du Crétacé sont réduites. Le rôle hydrogéologique le plus important est joué par les dolomies et calcaires du Jurassique. L'épaisseur de l'aquifère est d'environ 1 000 m, en effet, les travaux miniers de Gardanne ont recoupé dans ces formations des circulations importantes drainées par le puits de l'Arc au Nord et la Galerie à la mer (travaux miniers) au Sud.

♦ Description des écoulements

Au niveau des formations superficielles (Crétacé) l'infiltration est directe dans les aquifères affleurants (calcaires Fuvélien) : 18,75 km² env. Ces calcaires, dans la partie Sud du bassin sont affectés par un réseau de fracturations ouvertes se prolongeant en profondeur et rayonnantes à partir du dôme de Régagnas. Il n'existe pas d'exutoire naturel. Le drainage des eaux s'effectue vers la mer par le conduit artificiel de la « galerie à la mer ». On recense tout de même quelques petites sources appartenant à des unités karstiques différenciées.

Ces formations montrent un réservoir multicouche (alternance de niveaux de différente perméabilité) fissuré et karstifié, ainsi que des écoulements libres. Ici, le niveau piézométrique se situe entre 2 et 50 m de profondeur. Les écoulements sont globalement dirigés vers la vallée de l'Arc, hormis le drainage artificiel provoqué par les travaux miniers vers la mer.

Concernant les formations profondes (calcaires Jurassiques), l'alimentation se fait exclusivement par les affleurements du massif de la Sainte-Victoire. Des interconnexions peuvent avoir lieu avec les niveaux supérieurs. Les eaux sont drainées vers le centre du bassin de l'Arc par le puits de l'Arc (débit inconnu supérieur à 300 l/s). Il n'existe pas d'exutoire naturel connu. Les calcaires Jurassiques se situent à 450 - 500 m en profondeur relative. La piézométrie ne peut être déterminée avec précision. Les directions d'écoulement supposées sont le sud et le sud-ouest.

C. État des eaux souterraines

Pour chaque masse d'eau du bassin Rhône-Méditerranée, sont proposés des objectifs d'état à maintenir ou atteindre et un délai de réalisation.

L'objectif de bon état résulte, pour une masse d'eau donnée, de la prise en compte de l'échéance la moins favorable retenue.

L'état d'une masse d'eau souterraine est qualifié par l'état chimique et l'état quantitatif.

Selon le SDAGE 2016-2021 (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux), les états qualitatif et quantitatif de la masse d'eau souterraine sont les suivants (les états présentés ci-après ont été réalisés en 2009 et actualisés en 2014. La mention BE signifie « Bon état ».

MASSES D'EAU		ÉTAT QUANTITATIF					ÉTAT CHIMIQUE					
N°	NOM	2009		OBJ. BE ⓘ	MOTIFS DU REPORT ⓘ		2009		TEND. ⓘ	OBJ. BE ⓘ	MOTIFS DU REPORT ⓘ	
		ÉTAT ⓘ	NC ⓘ		CAUSES	PARAMÈTRES	ÉTAT ⓘ	NC ⓘ			CAUSES	PARAMÈTRES
FRDG210	Formations bassin d'Aix	BE		2015			BE			2015		

Figure 37 : État écologique et chimique de la masse d'eau souterraine FRDG 210

La nappe superficielle est relativement bien suivie, il n'y a cependant aucun suivi sur la nappe profonde.

L'état quantitatif de la masse d'eau est jugé de bon (objectif atteint en 2015). Au niveau des formations superficielles, le suivi piézométrique de la source de la Grande Bastide montre que le niveau reste très stable depuis 1998. Au niveau des formations profondes, la réserve est importante mais difficile d'accès (profondeur relative : 300 - 400 m), son état quantitatif est moins bien connu.

La masse d'eau présente une bonne qualité générale. Cependant, les eaux de la nappe profonde sont de qualité assez médiocre, assez minéralisées en raison de leur stagnation dans les conduits des travaux miniers (sulfates notamment). La présence de fer en teneur assez élevée a également été constatée. Il s'agit cependant d'une « pollution naturelle ».

D. Usages des eaux souterraines

Sources : http://www.saba-arc.fr

Deux aquifères se distinguent : l'aquifère d'Aix-Gardanne qui est très volumineux et celui de la nappe de Berre plus réduit. L'aquifère profond d'Aix-Gardanne représente un volume d'eau estimé à environ 200 millions de m^3. Le « Puits de l'Arc » à Rousset était un forage destiné à l'alimentation du complexe industriel de Gardanne. Le volume de prélèvement était de 13 millions de m^3/an. Le taux de renouvellement de l'aquifère n'étant pas connu, il n'est pas possible d'estimer l'impact de ce volume sur l'état quantitatif de cette ressource. Il est considéré comme faible. L'ensemble des prélèvements particuliers est grossièrement estimé à 500 000 m^3/an. Mais ce volume est également très difficile à évaluer.

L'aquifère d'Aix-Gardanne, volumineux et de bonne qualité, représente, de par sa position géographique et en anticipant les conséquences du changement climatique, un enjeu stratégique fondamental.

Dans un contexte de raréfaction et d'inégale répartition de l'eau sur notre planète, l'équilibre quantitatif de la ressource devient un enjeu majeur. Néanmoins, cette préoccupation est ancienne en Provence.

L'homme a aménagé très tôt (dès les romains) nos territoires afin de s'affranchir de la rareté de l'eau en été. Aujourd'hui, le bassin de l'Arc est très majoritairement alimenté par les eaux dérivées du Verdon et de la Durance, via un réseau complexe de réservoirs, canaux et conduites.

L'aire d'étude directe n'est donc pas concernée par un périmètre de protection de captage AEP.

E. Connaissance de la nappe

Sur la base des données issues de BRGM, le site se situe en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.

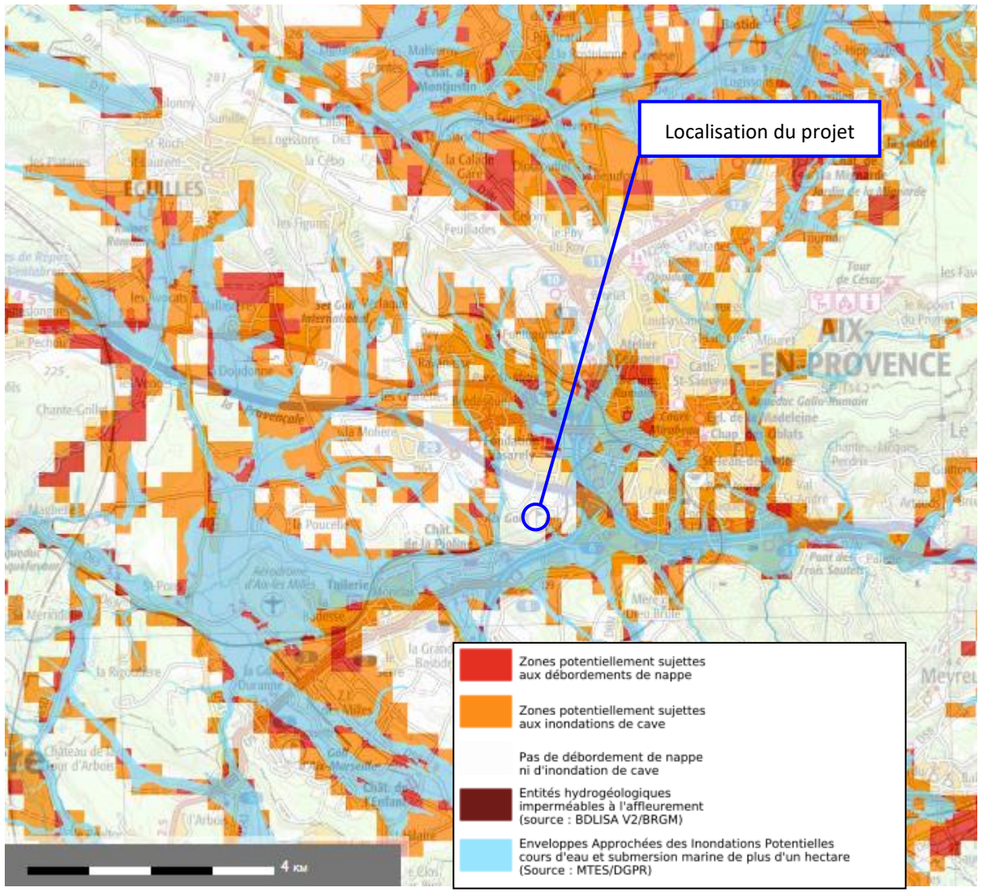


Figure 38 : Localisation du projet sur la carte de risque de remontées de nappes (source : BRGM)

La parcelle de projet a fait l'objet d'une étude géotechnique réalisée par la société « Sol-Essais » durant les mois d'aout 2018 et avril 2019, qui a permis de mettre en évidence des arrivées d'eau dans le sous-sol au droit de la parcelle du projet.

Les niveaux d'eau relevés lors des essais géotechniques se situaient entre 8.6 m et 11.4 m de profondeur dans le piézomètre F1. Les deux autres piézomètres n'ont pas pu être relevés. Ainsi, les indications de profondeur de nappe restent très ponctuelles et ne peuvent pas être appliquées à toute la zone de projet, qui plus est compte tenu de la déclivité importante du site.

Par ailleurs, ces relevés sont également ponctuels dans le temps et ne permettent pas d'évaluer le niveau des plus hautes eaux attendu au droit du site.

En vue des phases ultérieures d'avancement du projet, il sera nécessaire de réaliser un suivi piézométrique sur une période d'au minimum 1 an, au droit de chacun des bassins de rétention envisagés, pour estimer le niveau des plus hautes eaux de la nappe.

À défaut, l'hypothèse retenue pour la suite de l'étude d'impact et notamment concernant le chapitre sur les impacts et mesures consiste à considérer que la profondeur de la nappe phréatique est d'au minimum 4 m sous le terrain naturel.

EAUX SOUTERRAINES

Ce qu'il faut retenir

La masse d'eau souterraine étudiée ici est de bonne qualité d'un point de vue chimique. Cette nappe est assez vulnérable au niveau des formations superficielles et a atteint ses objectifs de bon état dès 2015.

Aucun captage AEP ni périmètre de protection n'est présent aux abords du projet.

4.1.4.3. Eaux superficielles

A. Contexte hydrographique

L'aire d'étude directe n'est pas concernée par un cours d'eau.

On note cependant la présence de l'Arc à environ 400m de distance.

L'Arc est un petit fleuve côtier du Sud de la France à cheval sur le département du Var et des Bouches-du-Rhône d'une longueur de 85 km pour une pente de 1%. Il occupe une dépression orientale Est-Ouest. Les eaux de l'Arc sont alimentées par 35 affluents de plus ou moins grande importance et notamment la Torse, présent à l'Est de l'aire d'étude.

L'Arc prend sa source près du village de Pourcieux dans le Var à 470m d'altitude au pied du Mont Aurélien (879m) et se jette dans l'étang de Berre par un petit delta. Son bassin versant s'étend sur une superficie de 715km^2 couverte par 30 communes dont 15 riveraines du fleuve comme la commune d'Aix-en-Provence.

Quatre grandes entités paysagères se distinguent sur le bassin de l'Arc dont le Pays d'Aix, où se situe l'aire d'étude. C'est un territoire très diversifié en termes d'occupations du sol. Les paysages urbains, agricoles ou forestiers se mixent autour de l'agglomération d'Aix-en-Provence.

Le bassin de l'Arc connaît des crues plus ou moins fortes dues aux fortes précipitations, surtout en automne et au printemps liées au climat méditerranéen. Dans le bassin versant il existe alors deux sortes de crues :

- des crues lentes qui sont le résultat d'une pluie stratiforme. Le temps de montée de la crue est de l'ordre de 24heures. C'est le cas de la crue du 17 janvier 1978 pour lequel le débit de pointe a atteint à Berre-l'Etang 270m^3/s.
- des crues rapides issues d'orages convectifs ; le temps de montée de crue oscille entre 6 et 12 heures. Sur les affluents, le temps de montée peut-être encore plus soudain. C'est le cas par exemple de la crue du 23 septembre 1993. Le débit de pointe observé à Saint-Pons à Aix-en-Provence a été d'environ 270m^3/s.
- Il est important de souligner le fait que la crue décennale de l'Arc est estimée à environ 250m^3/s. En conséquence les deux crues marquantes du territoire ne sont pas des crues rares. En zone urbaine, là où se trouve l'aire d'étude, l'Arc déborde à partir d'une crue décennale. Une part significative du tronçon urbanisé de l'Arc en Pays Aixois qui s'étend de la Palette (commune du Tholonet) jusqu'aux Milles (commune d'Aix-en-Provence) est située en zone inondable.

Le réseau des affluents est très développé mais les risques d'inondations sont très différents suivant les secteurs. Les secteurs les plus exposés sont, entre autres, les affluents qui traversent les zones habitées : la Luynes à Aix-en-Provence et son réseau d'alimentation amont autour de Gardanne, la Torse à Aix-en-Provence à proximité de l'aire d'étude.

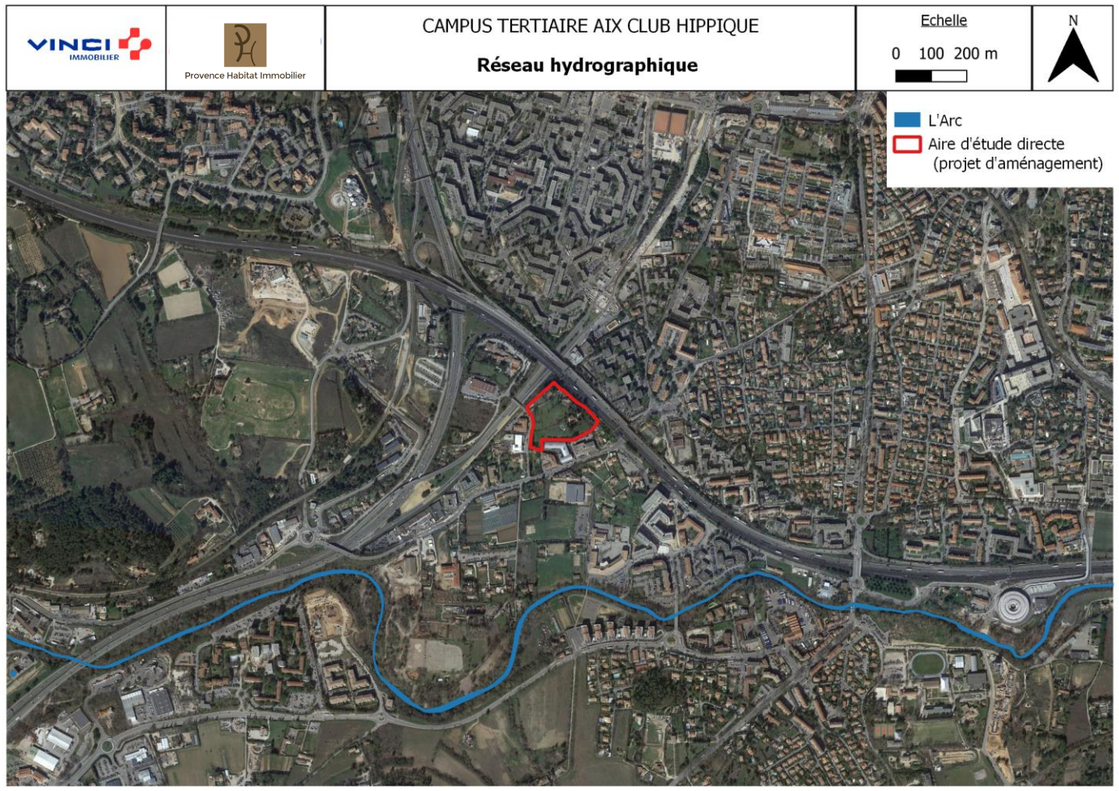


Figure 39 : Localisation de l'Arc par rapport au projet d'aménagement

B. Qualité des eaux superficielles

Pour chaque masse d'eau du bassin Rhône-Méditerranée, sont proposés des objectifs d'état à maintenir ou atteindre et un délai de réalisation.

L'état d'une masse d'eau superficielle est qualifié par l'état chimique et l'état écologique.

Un état écologique particulier : le bon potentiel écologique

L'objectif de bon potentiel écologique s'applique pour les milieux aquatiques créés de toute pièce par l'homme (masses d'eau artificielles ou MEA) ou ceux dont les caractéristiques hydromorphologiques ont été substantiellement modifiées (masses d'eau fortement modifiées ou MEFM). Les modifications physiques de ces milieux, techniquement ou économiquement admises comme irréversibles pour empêcher l'atteinte du bon état écologique tel que défini ci-avant (par rapport à une situation perturbée) ont conduit à définir la notion de bon potentiel écologique. Ce bon potentiel est l'objectif écologique à atteindre pour répondre aux exigences de la DCE, pour les masses d'eau artificielles (MEA) et les masses d'eau fortement modifiées (MEFM) dont le statut est défini comme tel dans le SDAGE.

L'Arc est un petit fleuve côtier aux débits moyens naturellement faibles (environ 3m^3/s). L'été le débit se réduit encore (moins de 1m^3/s). Sa capacité d'autoépuration est donc extrêmement limitée. Malheureusement, l'Arc a pendant longtemps été considéré comme un égout. Depuis les années 1970 jusqu'aux années 1990 l'explosion démographique, les rejets urbains peu contrôlés à cette époque, étaient insuffisamment épurés. Les qualités de l'eau étaient très médiocres. Au cours des années 2000, grâce à la réglementation européenne et une dynamique locale marquée par

l'élaboration d'un SDAGE, les collectivités ont mis aux normes la majorité des stations d'épuration du bassin de l'Arc. La qualité de l'eau s'est ainsi nettement améliorée au cours des années 2000 notamment sur les concentrations en matières en suspension, matières organiques et phosphore.

Il existe une station de mesure de la qualité des eaux (code station : 06195000) de l'Arc à Aix-en-Provence, située sur le pont de la D543 à Saint-Pons. Les mesures réalisées par cette station présentent les résultats suivants.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2018	BE	Ind	MOY	MED	TBE	BE	MOY	MOY	BE	BE		Moy	MOY			BE
2017	BE	Ind	MOY	MED	BE	BE	MOY	MOY	BE	BE		Moy	MOY			BE
2016	BE	Ind	MOY	MOY	BE	BE	MOY	MOY	MOY	BE		Moy	MOY			MAUV
2015	BE	Ind	MOY	MOY	BE	BE	MOY	MOY	MOY	BE		Moy	MOY			MAUV
2014	BE	Ind	MOY	MOY	BE	BE	MOY	MED	MOY	BE		Moy	MED			MAUV
2013	BE	Ind	MOY	MOY	BE	BE	MOY	MOY		BE		Moy	MOY			MAUV
2012	TBE	Ind	MOY	MOY	BE	BE	MOY	MED	MOY	MOY		Moy	MED			MAUV
2011	BE	Ind	MED	MED	BE	MAUV	MOY	MED	MOY	MOY		Moy	MED			MAUV
2010	MOY	Ind	MAUV	MED	TBE	BE	MOY	MED	MOY	MED		Moy	MED			MAUV
2009	BE	Ind	MED	MED	BE	BE	MOY	MOY		MOY		Moy	MOY			MAUV
2008	MOY	Ind	MED	MED	BE	BE	MED	MOY		BE		Moy	MED			MAUV

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
Ind	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Figure 40 : État écologique et chimique de l'Arc

Selon le SDAGE 2016-2021, la masse d'eau FRDR130 qui correspond au tronçon de l'Arc compris entre la Cause et la Luynes présente :

- Un potentiel écologique moyen,
- Un bon état chimique sur les deux dernières années.

♦ Aspects quantitatifs

L'Arc, sous l'influence d'un climat méditerranéen, est un fleuve côtier à régime pluvial méditerranéen. Il est caractérisé par une période de basses eaux très marquée en été et une période de hautes eaux en hiver. Les débits de l'Arc en période d'étiage sont entretenus artificiellement. En effet, en tête de bassin, les affluents étant à secs, le débit de l'Arc est principalement assuré par les rejets anthropiques. Le bassin étant importateur d'eau, l'eau rejetée dans le milieu après utilisation est originaire du Verdon et de la Durance. Dans sa partie médiane, la Cause et le Grand Torrent sont directement alimentés par les ouvrages de transfert et stockage d'eau de Bimont (eaux du Verdon) et du Réaltor (eau de la Durance). Ils permettent ainsi de maintenir en été un certain débit dans l'Arc. Le régime est alors considéré comme influencé.

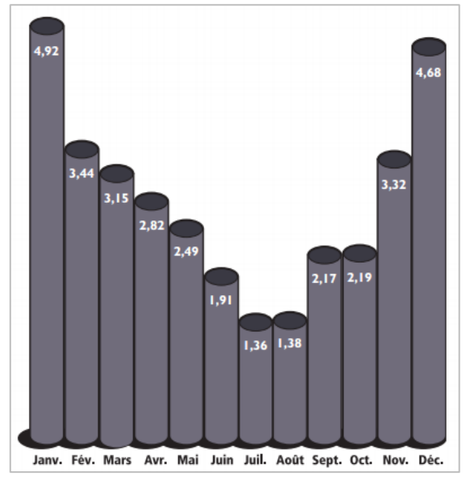


Figure 41: Débit moyen mensuel de l'Arc (en m^3/s) de 1996 à 2011 à Aix-en-Provence (Source : banque Hydro)

En période d'épisodes pluvieux, le débit de l'Arc peut considérablement augmenter. Le débit au niveau de Berre a été estimé pour une crue de retour 10 ans, à 300 m^3/s, et pour une crue centennale à 700 m^3/s (le débit moyen annuel à Berre est d'environ 3,5 m^3/s). Deux types de crues peuvent être observés surle bassin versant : des crues dites "lentes" et des crues "rapides". Les crues lentes se forment après un épisode pluvieux prolongé de moyenne intensité réparti sur l'ensemble du bassin versant. La rivière sort de son lit mineur lentement et occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur. Elles se produisent en général au printemps et en automne. Les crues rapides sont provoquées par des pluies très intenses de courtes durées. Ces crues brutales et violentes sont générées par un ruissellement et une concentration des eaux rapides. Elles se produisent généralement en été et en hiver.

C. Réseau communal de collecte des eaux pluviales

La Déclaration préalable aux Travaux (DT) a été transmise aux réseaux concessionnaires le 05/11/2018. La mairie d'Aix-en-Provence y a répondu en indiquant qu'un réseau de collecte des eaux pluviales passait à proximité de l'emprise du projet. Le plan du réseau Eau Pluviale (EP) est présenté ci-après.

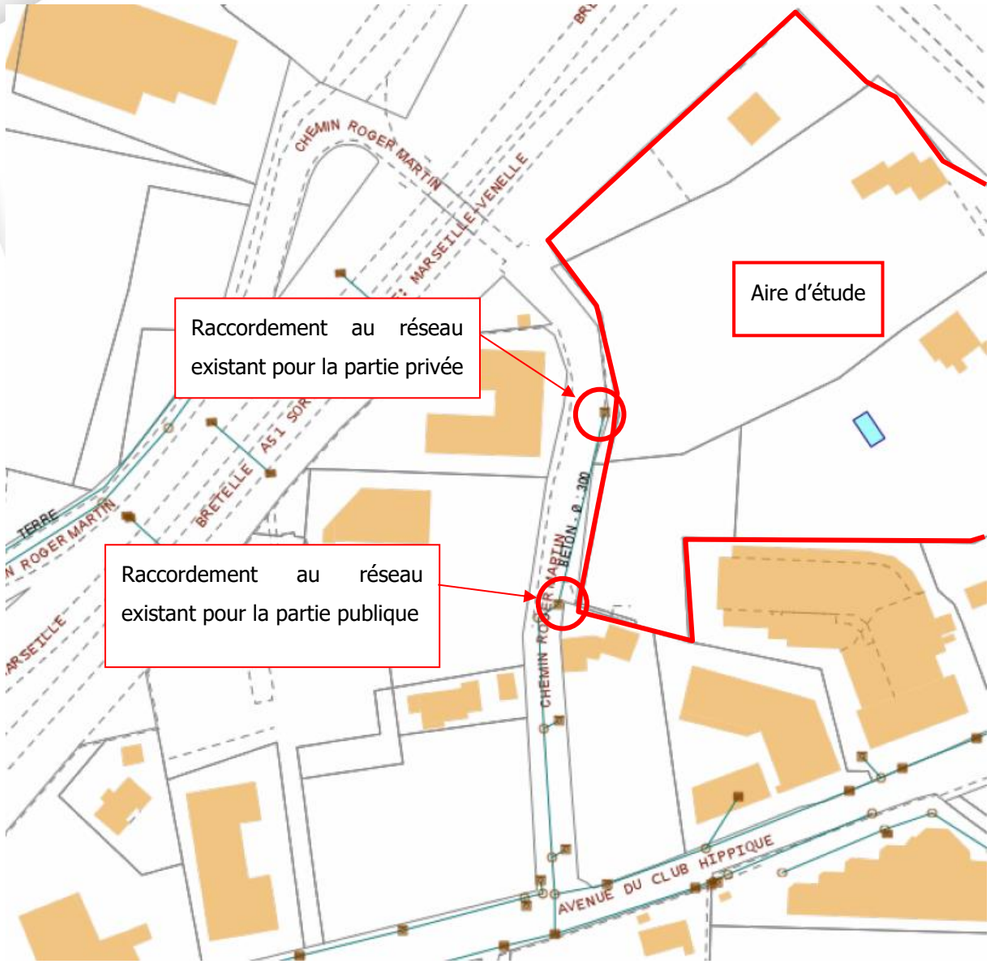


Figure 42 : Réseau communal de collecte des eaux pluviales (source : Mairie d'Aix-en-Provence)

Un réseau de collecte des eaux pluviales passe à l'Ouest du futur projet. Il s'agit d'une conduite béton de diamètre nominal 300 mm. Le rejet des eaux pluviales du projet pourra s'effectuer dans ce collecteur, la pente du terrrain naturel y étant favorable.

Deux points de rejets sont prévus.

Lors de visites terrain, le réseau exutoire a été relevé. Le fil d'eau du tampon pour le raccordement de la partie projet est de 143,10 mNGF, ce qui correspond à une profondeur de 2,13 m par rapport au terrain naturel. Le fil d'eau du tampon pour le raccordement de la zone en délaissé est de 138,20 mNGF, ce qui correspond à une profondeur de 2,30 m par rapport à l'altimétrie de la route.

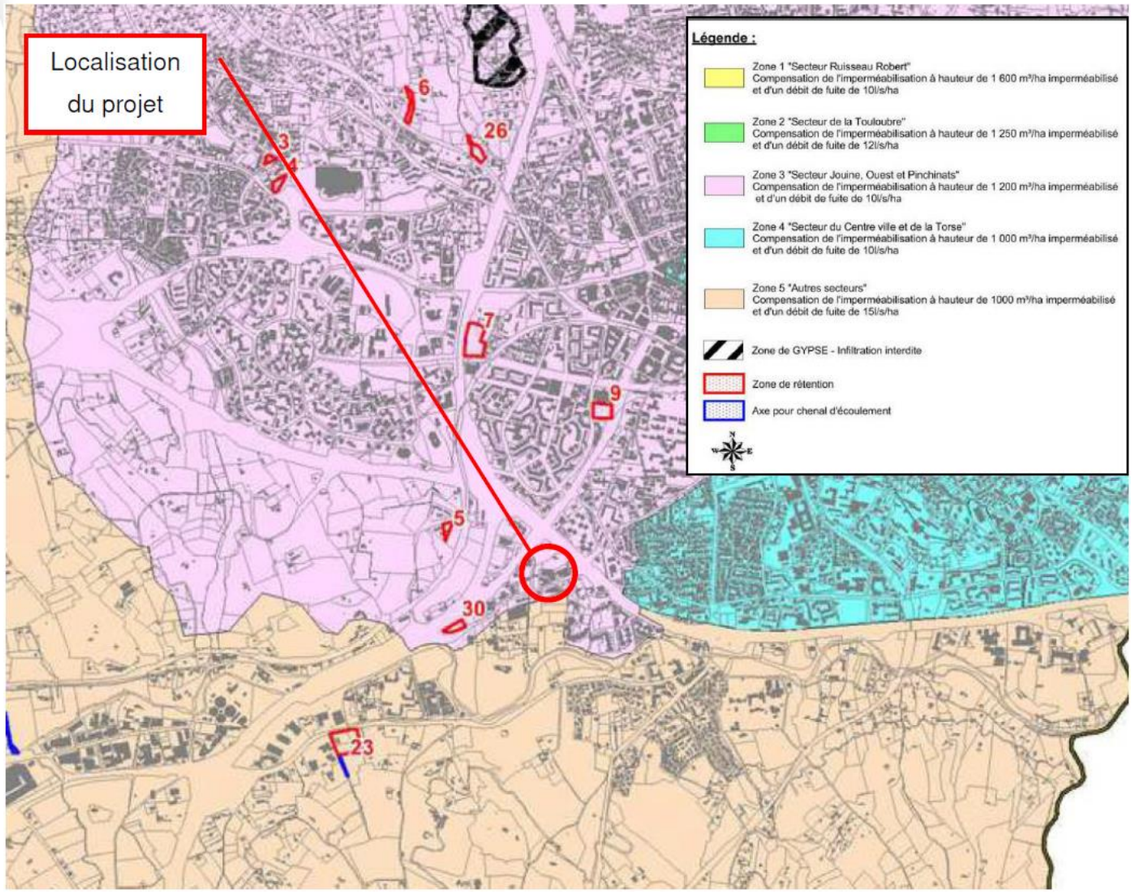
Figure 43 : Photographies des regards de raccordement du futur projet

En haut : tampon de raccordement de la partie privée du projet ; à gauche : localisation du regard par rapport à la route ; à droite : tampon de raccordement =

D. Gestion des eaux pluviales

Le zonage des Eaux Pluviales de la commune d'Aix en Provence a été réalisé par SAFEGE en novembre 2014. Il a été approuvé en même temps que le PLU le 23 juillet 2015. Il permet de définir les règles de gestion des eaux pluviales à l'échelle de la commune et à l'échelle des futurs aménagements.

Figure 44 : cartographie du zonage pluvial d'Aix-en-Provence (source : PLU, 2015)



L'aire d'étude se trouve en zone 3 « Secteur Jouine, Ouest et Pinchinats ». Les règles de compensation de l'imperméabilisation imposent donc une rétention des eaux pluviales de 1 200 m^3 par hectare imperméabilisé et un débit de fuite vers l'exutoire de 10 l/s/ha, ce qui correspond à un degré de protection d'ordre cinquantennal.

EAUX SUPERFICIELLES

Ce qu'il faut retenir

L'aire d'étude s'inscrit dans :

- Le bassin Rhône Méditerranée
- Le SAGE du bassin versant de l'Arc

L'aire d'étude directe n'est concernée par aucun cours d'eau. L'Arc est situé à environ 400m au sud.

L'Arc présente un état écologique moyen mais un état chimique bon. Cette qualité des eaux s'explique par une dégradation importante dans les années 1970 mais qui se rétablit avec le temps.

L'aire d'étude se situe en zone 3 du zonage pluvial d'Aix en Provence imposant une compensation de 1 200m^3 /ha imperméabilisé et un débit de fuite vers l'exutoire de 10L/s/ha.

4.1.5. Risques naturels

4.1.5.1. Inondations

Le risque inondation est en PACA le risque naturel majeur qui touche le plus de communes. Il est avéré pour 1132 des 1545 communes de la région, soit 73,3%.

Ainsi, 97% des communes du PACA ont été déclarées au moins une fois en état de catastrophe naturelle depuis 1982 pour des inondations par débordement de cours d'eau, par ruissellement ou coulée de boue.

Une proportion importante (environ 25 %) de la population régionale est soumise à ce risque qui concerne 10,4% de la surface régionale.

A. Contexte général

Sur la commune d'Aix-en-Provence, le risque inondation peut être engendré par 4 types de phénomènes :

- inondations liées à l'Arc : crues lentes (suite à des pluies très fortes et de courte durée mais d'intensité moyenne, sur tout le bassin versant) et crues torrentielles (suite à des pluies très fortes et de courte durée sur une petite partie du bassin versant) ;
- inondations liées au ruissellement urbain ou périurbain ;
- inondations liées aux remontées de nappe souterraines ;
- inondations liées à une rupture de barrage (barrage de Bimont).

B. Contexte local

♦ Atlas des zones inondables

L'Atlas des Zones Inondables (AZI) est un document de connaissance des phénomènes d'inondations susceptibles de se produire par débordement de cours d'eau.

L'aire d'étude directe ne se situe pas en zone inondable selon ce document comme le montre la carte ci-après.

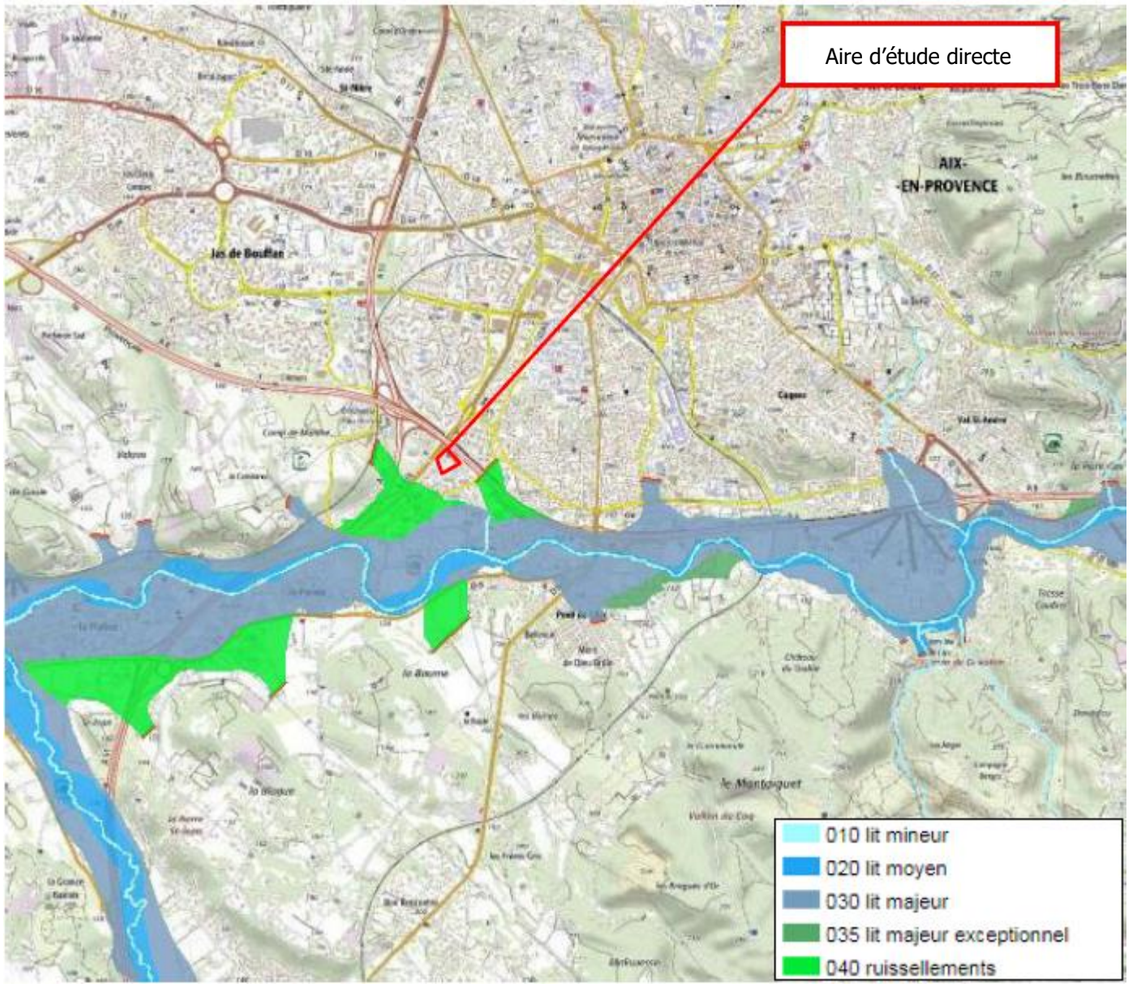


Figure 45 : Atlas des Zones Inondables à proximité de l'aire d'étude directe

♦ Risque inondation lié aux débordements de cours d'eau et au ruissellement pluvial

Le PPRi de l'Arc et de ses affluents a été prescrit en 1993 et a été approuvé le 2 mars 2020. **Le projet ne se situe pas dans un secteur soumis à un risque inondation d'après la carte de zonage réglementaire du PPRI.**

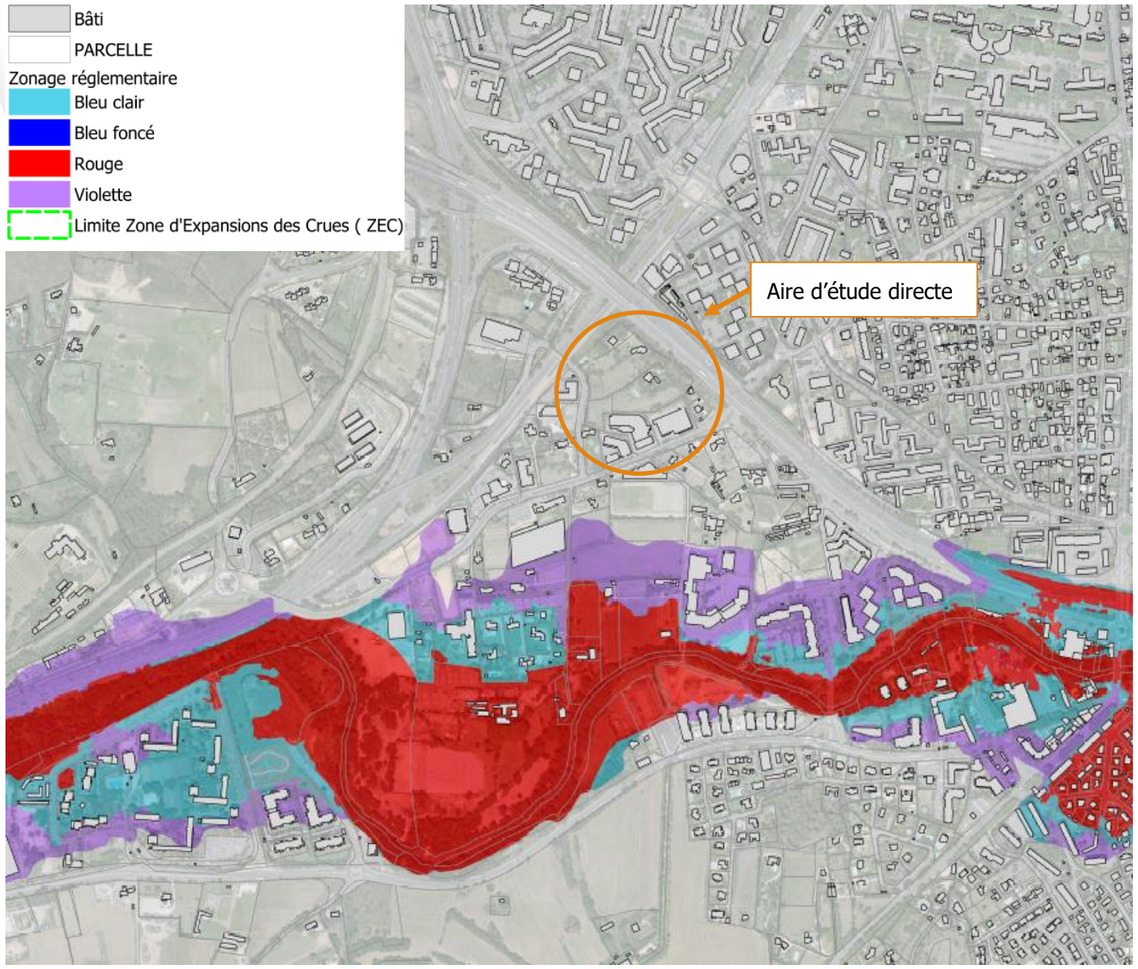


Figure 46 : Extrait du PPRi de l'Arc sur la commune d'Aix-en-Provence

4.1.5.2. Feu de forêt

Les feux de forêts sont des sinistres qui se déclarent et se propagent dans des formations d'une surface minimale d'un hectare dont le couvert végétal peut se présenter sous différentes formes : forêt, formations sub-forestières. L'origine des départs de feux est presque exclusivement humaine. C'est en cela que le risque feu de forêt se différencie des autres risques « naturels ». En région méditerranéenne française, l'incendie de forêt concerne des territoires étendus et a des conséquences paysagères, écologiques, socio-économiques mais aussi humaines.

La commune d'Aix-en-Provence est adossée aux massifs de la Trévaresse, du Montaiguet, de l'Arbois ainsi que les contreforts Ouest des massifs Concors/Saint-Victoire et est ainsi concernée par le risque feux de forêts. Le territoire communal comporte plus de 6 000 hectares d'espaces boisés, vulnérables aux feux de forêts, soit le tiers du territoire aixois.

Entre 1980 et 2006, 66 feux de forêts ou départs de feux ont touché la commune. Deux feux importants ont touché la commune récemment, sur l'Arbois en 1997 et sur le Montaiguet en 2005.

Il n'existe pas de PPR -Plan de Prévention des Risques- Feux de Forêts sur la commune d'Aix-en-Provence. Toutefois, différents outils de prévision, prévention et protection sont mis en œuvre sur le territoire :

- le Plan Intercommunal de Débroussaillement et d'Aménagement Forestier (PIDAF) par massif,
- le Plan Local d'Urbanisme,
- le réseau de Défense des Forêts contre l'incendie (DFCI),
- la charte forestière du Pays d'Aix.

Par ailleurs, plusieurs arrêtés édictent les règles administratives applicables à la préservation des espaces forestiers et à la sauvegarde des personnes et des biens. Il s'agit des arrêtés :

- Réglementant l'accès aux massifs,
- Réglementant l'emploi du feu dans les zones sensibles,
- Rendant obligatoire le débroussaillement.

Dans le cadre de l'élaboration du PLU, le Préfet a transmis un « porter à connaissance » à la commune le 21/07/2011 complété le 02/03/2012, des éléments relatifs au risque feu de forêt auquel est exposée la commune.

D'après la cartographie annexée au PLU, l'aire d'étude n'est concernée par aucun secteur présentant une sensibilité forte ou modérée au risque feux de forêt (Cf. carte ci-après).

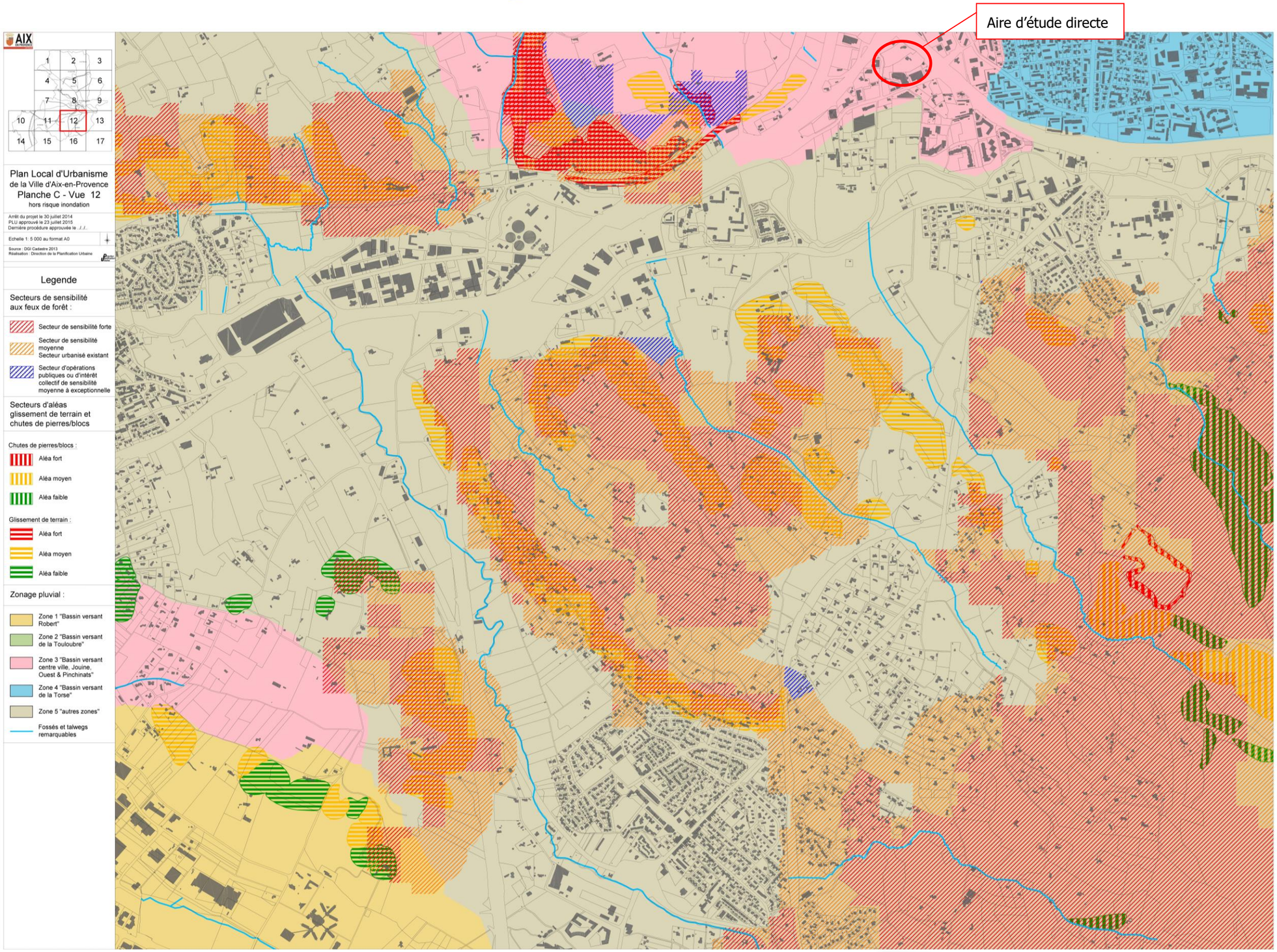


Figure 47 : Secteurs de sensibilité aux feux de forêt et secteurs d'aléas glissements de terrain (source : PLU)

4.1.5.3. Mouvements de terrain

La commune d'Aix-en-Provence est concernée par les risques de mouvements de terrain suivants :

- Dans les secteurs nord et nord-ouest : les effondrements, affaissements, et glissements de terrains dus à la présence d'anciennes carrières de gypses et à la dissolution naturelle du gypse,
- Sur la plus grande partie du territoire communal, les phénomènes de retrait-gonflement des argiles, dus à l'alternance de périodes humides et de périodes sèches, qui peuvent avoir des conséquences importantes sur les bâtiments à fondations superficielles.

Le Plan de Prévention des Risques naturels (PPRn) « Mouvement de Terrain (GYPSE), affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines) » a été approuvé par arrêté préfectoral le 17 mai 2001. L'aire d'étude n'est pas concernée par ce PPRn.

♦ Effondrements, affaissements et glissements de terrains

D'après la base BDMvt, trois secteurs de glissements de terrains, datant des années 1970, ont été recensés à proximité de l'aire d'étude :

- au nord du carrefour du colonel JeanPierre,
- au Jas de Bouffan sur l'A51 ;
- et sur l'A8 (La Provençale) au sud du Jas Bouffan.

Trois phénomènes d'érosion de berges ont été recensés à proximité de l'aire d'étude :

- berges de l'Arc, demi-échangeur d'Aix Sud (1978) ;
- entre le demi-échangeur d'Aix Sud et le Pont de l'Arc (1990) ;
- berges de l'Arc à pont de l'Arc (1985).

Figure 48 : Cartographie des risques "mouvements de terrain" (source Géorisques.gouv.fr)

♦ Phénomène de retrait et gonflement des argiles

Le retrait par dessiccation des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface du sol (tassements différentiels). Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales.

La nature du sol est un élément prépondérant à la manifestation du phénomène : les sols argileux sont a priori sensibles, mais en fait seuls certains types d'argile donnent lieu à des variations de volume non négligeables.

La lenteur et la faible amplitude des déformations rendent ces phénomènes sans danger pour l'homme, mais les dégâts aux constructions individuelles et ouvrages fondés superficiellement peuvent être très importants en cas de tassements différentiels.

Le PPRn « Mouvement différentiels de terrain – Phénomène de retrait et gonflement des argiles » a été prescrit en 2005 et approuvé en 2012 sur la commune et concerne la quasi-totalité de son territoire.

L'aire d'étude est située dans une zone faiblement à moyennement exposée (B2). Cet aléa correspond aux zones sensibles du phénomène survenant uniquement en cas de sècheresse importante.

4.1.5.4. Séisme

Un séisme est un phénomène naturel parfois meurtrier et destructeur. Parmi les millions qui se produisent chaque année dans le monde, quelques-uns sont parfois à l'origine d'une catastrophe. Bien qu'éloignée de plus de 800 km de la frontière des plaques tectoniques Eurasie Afrique, la région Provence - Alpes - Côte d'Azur est soumise aux effets de la collision entre les deux grandes plaques. Elle présente un niveau de sismicité relativement modéré en comparaison avec d'autres régions du globe, comme la Grèce, le Sud de l'Italie ou l'Algérie situées, quant à elles, sur la limite des plaques Eurasie-Afrique.

La classification et les règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » sont définies dans l'Arrêté du 22 octobre 2010.

La commune d'Aix-en-Provence est située en zone de sismicité 4 (aléa sismique moyen). Les règles de construction parasismique s'appliquent aux nouveaux bâtiments ainsi qu'aux bâtiments anciens suivant des conditions particulières.

Les règles de constructions parasismiques applicables aux ouvrages d'art sont, quant à elles, définies dans l'Arrêté du 26 octobre 2011. Ces différents arrêtés, ainsi que des décrets, sont tous rassemblés en un corpus de textes appelé l'Eurocode 8. Ce nouveau corpus normatif permet d'intégrer les dernières avancées scientifiques et technologiques relatives à la connaissance et à la prise en compte des risques sismiques dans la conception et le dimensionnement des ouvrages d'art.

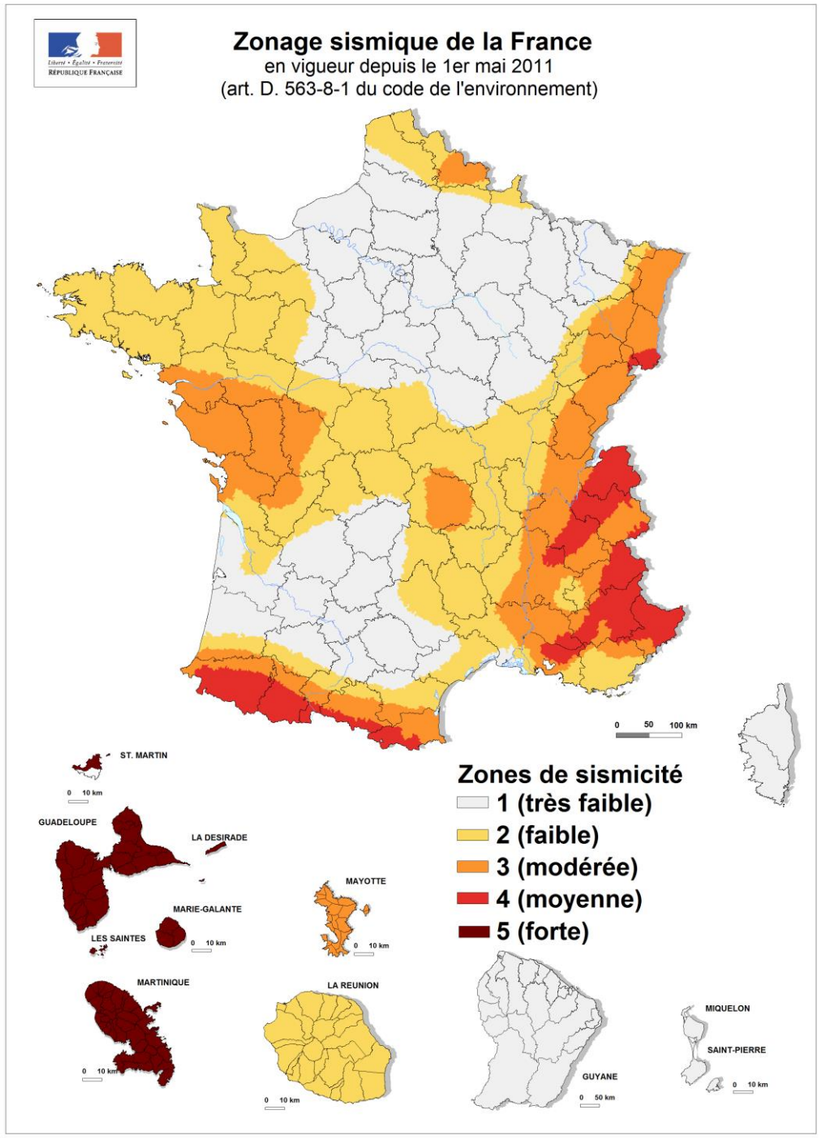


Figure 49 : Risque sismique en France

4.1.5.5. Risque radon

Le radon, gaz radioactif d'origine naturelle, représente le tiers de l'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants. Il est présent partout à la surface de la planète à des concentrations variables selon les régions. Le radon inhalé augmente le risque de cancer du poumon. Un risque faible au regard du tabac, mais contre lequel il est souvent simple de lutter, en améliorant par exemple la ventilation des bâtiments.

Le radon est présent en tout point du territoire et sa concentration dans les bâtiments est très variable. Parmi les facteurs influençant les niveaux de concentrations mesurées dans les bâtiments, la géologie, en particulier la teneur en uranium des terrains sous-jacents, est l'un des plus déterminants. Plus le potentiel est important, plus la probabilité de présence de radon à des niveaux élevés dans les bâtiments est forte. La cartographie du potentiel radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories : de 1 (la plus faible) à 3 (la plus élevée).

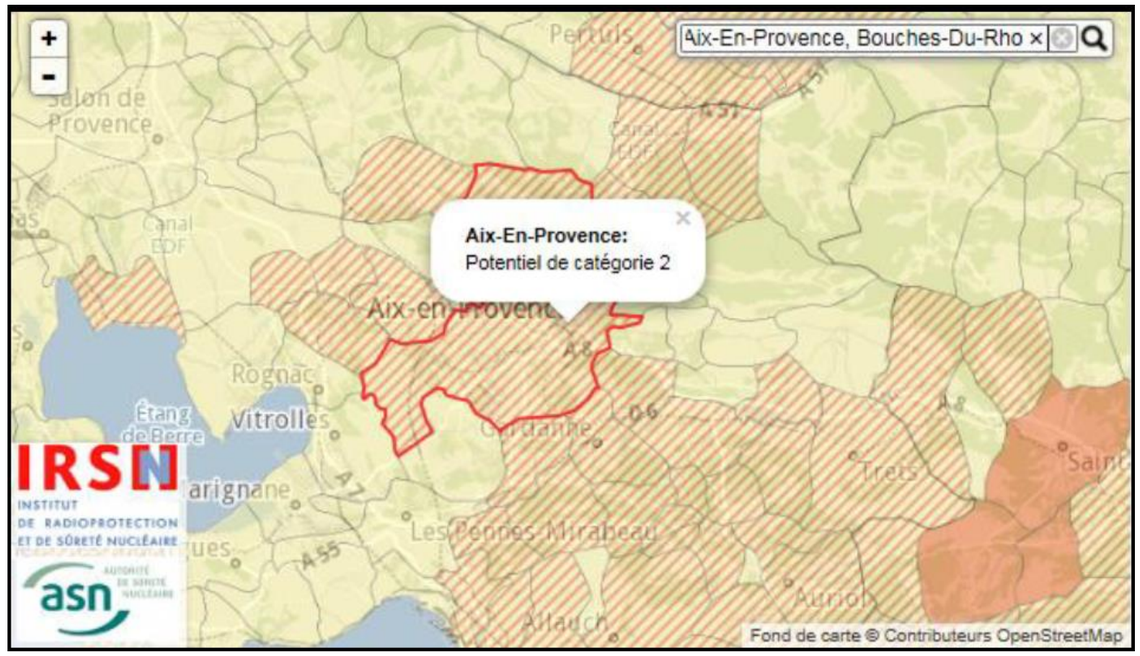


Figure 50 : Cartographie du potentiel radon d'Aix en Provence (Source : www.irsn.fr)

Le site du projet se trouve dans une commune à potentiel radon de catégorie 2, localisé sur des formations géologiques présentant les teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.

RISQUES NATURELS

Ce qu'il faut retenir

L'aire d'étude est concernée par les risques suivants :

- **Inondation** : Le risque inondation par remontée de nappes ne peut être exclu et devra être précisé par un suivi piézométrique.
- **Feu de forêt** : L'aire d'étude ne présente pas de zones sensibles au risque feu de forêt ;
- **Glissement de terrain** : L'aire d'étude n'est pas concernée par ce risque. Cependant, on note un aléa faible à modéré de gonflement et retrait des argiles ;
- **Séisme** : le projet se situe en zone de sismicité 4 ce qui implique des règles de construction parasismique ;
- **Radon** : la commune a un potentiel radon de catégorie 2 sur 3. Le risque n'est pas à exclure.

4.2. MILIEU NATUREL ET BIODIVERSITÉ

Le volet naturel de l'étude d'impact (VNEI) a été mené par le bureau d'étude Écosphère et est annexé à l'étude d'impact. Seule une synthèse est proposée ci-après.

À noter qu'au moment de la rédaction de la présente étude d'impact, les inventaires concernant entomologie et l'herpétologie ne sont pas terminés (un dernier passage prévu fin juin 2020). Le VNEI sera mis à jour le cas échéant.

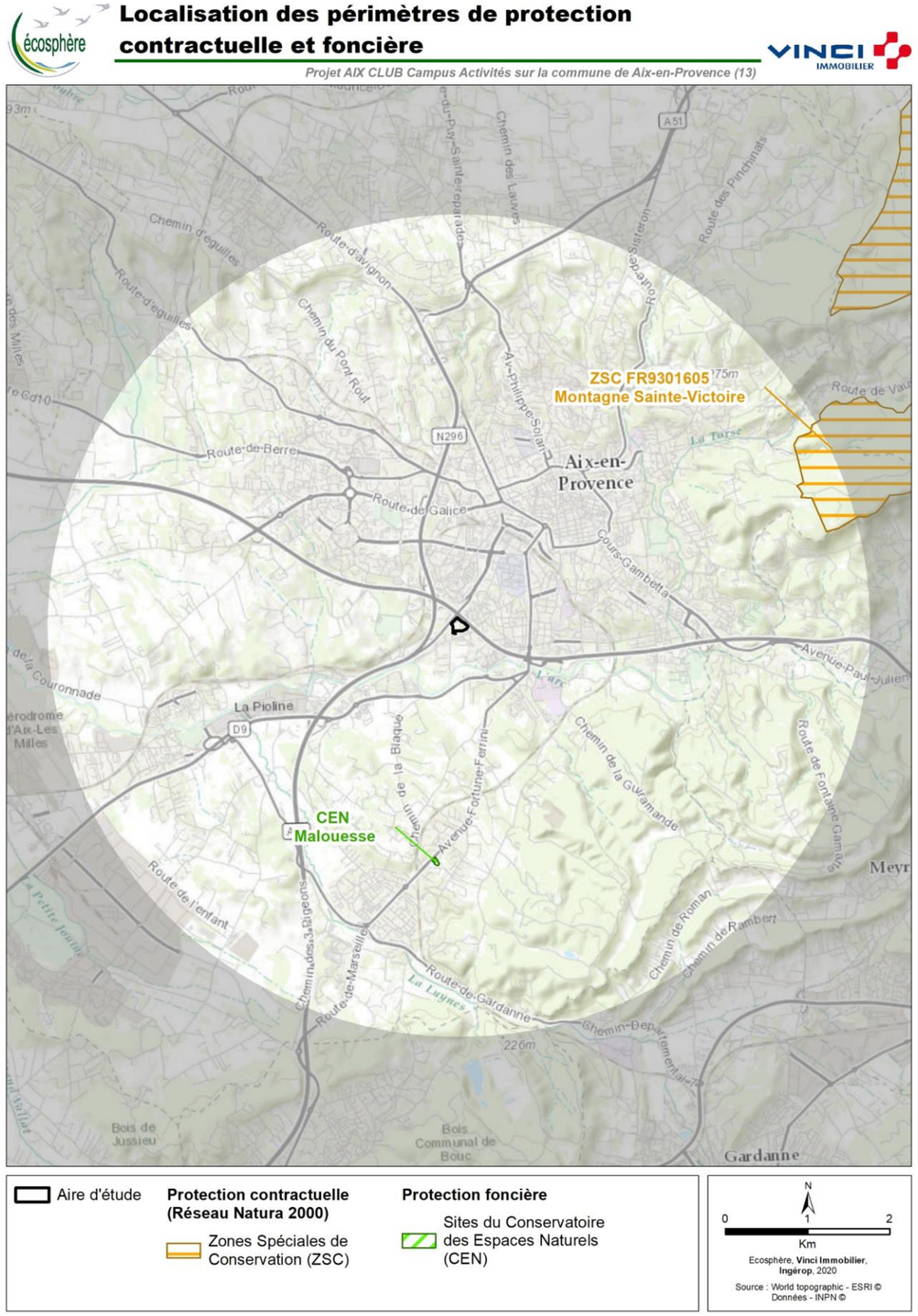
4.2.1. Situation du projet dans le réseau d'espaces naturels remarquables

L'aire d'étude, incluse dans l'agglomération aixoise se trouve à distance des différents périmètres d'inventaire ou de protection environnants. Elle est également située en hauteur sur une petite colline (150 m d'altitude) par rapport au cours d'eau l'Arc (135 m d'altitude), éliminant la potentialité de présence de zone humide connectée à la rivière.

4.2.1.1. Périmètres de protection contractuelle

L'aire d'étude se trouve à 4,5 km de la Zone spéciale de conservation FR9301605 « Montagne Sainte-Victoire » désignée pour son complexe d'habitats méditerranéens typique de la Provence calcaire alternant falaises, éboulis, pelouses sèches, garrigues et forêts de Chêne vert et accueillant entre autres des populations importantes de chiroptères. L'aire d'étude, bien qu'enclavée, pourrait accueillir certaines de ces espèces de chiroptères en chasse / transit des massifs vers les plaines.

Type	Numéro	Dénomination	Distance du projet (km)
Zone spéciale de conservation (ZSC)	FR9301605	Montagne Sainte-Victoire	4,5
Site du Conservatoire des Espaces Naturels (CEN)	-	Malouesse	2,7



4.2.1.2. Périmètres d'inventaires

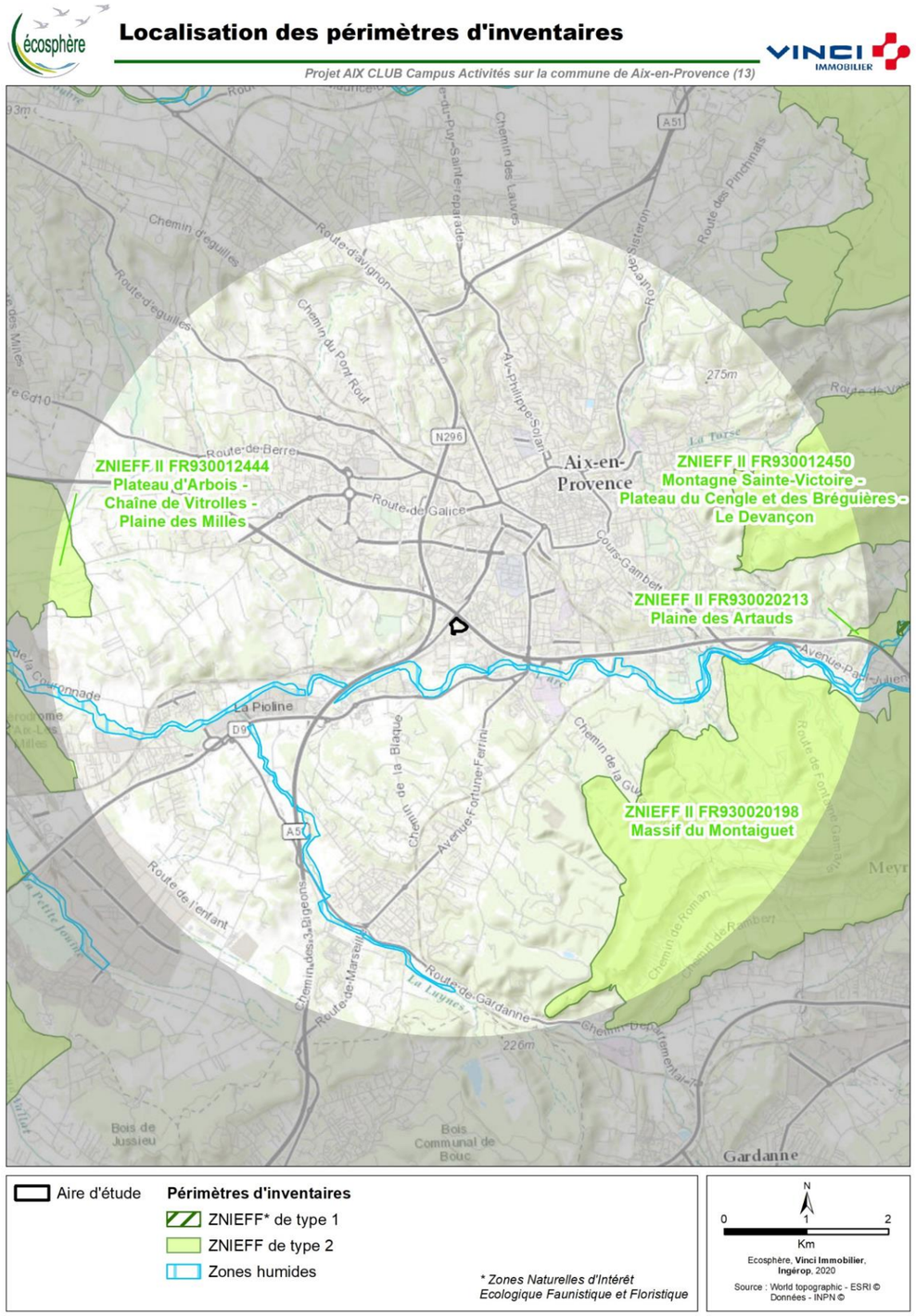
L'aire d'étude s'inscrit dans les contreforts ouest de la Montagne Sainte-Victoire (ZNIEFF de type II 930012450 « Montagne Sainte-Victoire - Plateau du Cengle et des Bréguières - Le Devançon ») et du Massif de Montaiguet (ZNIEFF de type II 930020198 « Massif du Montaiguet »), petit massif collinéen forestier de la périphérie d'Aix-en-Provence accueillant notamment des rapaces nocturnes - Grand-Duc d'Europe, Petit Duc scops et Chevêche d'Athéna.

Plus à l'ouest, la plaine agricole du bassin d'Aix à laquelle l'aire d'étude peut être rattachée est caractérisée par ses moissons où se rencontrent près de 5 espèces de tulipes.

La ZNIEFF de type II 930020213 « Plaine des Artauds » et les périphéries de la ZNIEFF du Massif de Montaiguet sont d'ailleurs désignés pour cette flore compagne des moissons qui pourrait trouver refuge dans l'aire d'étude. Plus à l'ouest, le Plateau de l'Arbois (ZNIEFF de type II 930012444 « Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles ») recèle notamment des espèces associées aux agrosystèmes de friches et de cultures, notamment le Chardon à aiguilles et la Nigelle de France. Citons également un riche cortège d'oiseaux nicheurs (Aigle de Bonelli, Pie grièche à tête rousse...), de chiroptères et le Lézard ocellé qui fréquentent ces habitats fortement convoités par l'urbanisation.

De nombreuses zones humides liées à la plaine alluviale de l'Arc sont identifiées à proximité de l'aire d'étude mais sans relation fonctionnelle.

Type	Numéro	Dénomination	Distance du projet (km)
Zones humides		*Nombreuses zones humides liées à la plaine alluviale de l'Arc*	0,4 à 5 km
ZNIEFF II	930012444	Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles	4,5
	930012450	Montagne Sainte-Victoire - Plateau du Cengle et des Bréguières - Le Devançon	3,5
	930020198	Massif du Montaiguet	2,5
	930020213	Plaine des Artauds	4,5



4.2.2. Situation du projet dans les espaces de fonctionnalité écologique

L'aire d'étude est distante des principaux réservoirs et corridors écologiques terrestres identifiés au SRCE PACA, en raison de sa position en périphérie de l'agglomération aixoise. **Elle est également déconnectée de l'espace de mobilité à préserver de l'Arc rappelé au SRCE.**

Le SCOT du Pays d'Aix identifie un corridor terrestre fragilisé à proximité de l'aire d'étude, ce que traduit bien le contexte local. Malgré son enclavement, cet ilot naturel d'anciennes parcelles agricoles représente un des derniers noyaux semi-naturels à la frontière entre la plaine agricole et les secteurs densément urbanisés. Il pourrait constituer une zone refuge pour certaines espèces.

L'analyse diachronique conduite ci-dessous montre l'évolution de l'aire d'étude et de sa périphérie depuis les années 1930 : morcellement, enclavement progressif et urbanisation.

1934

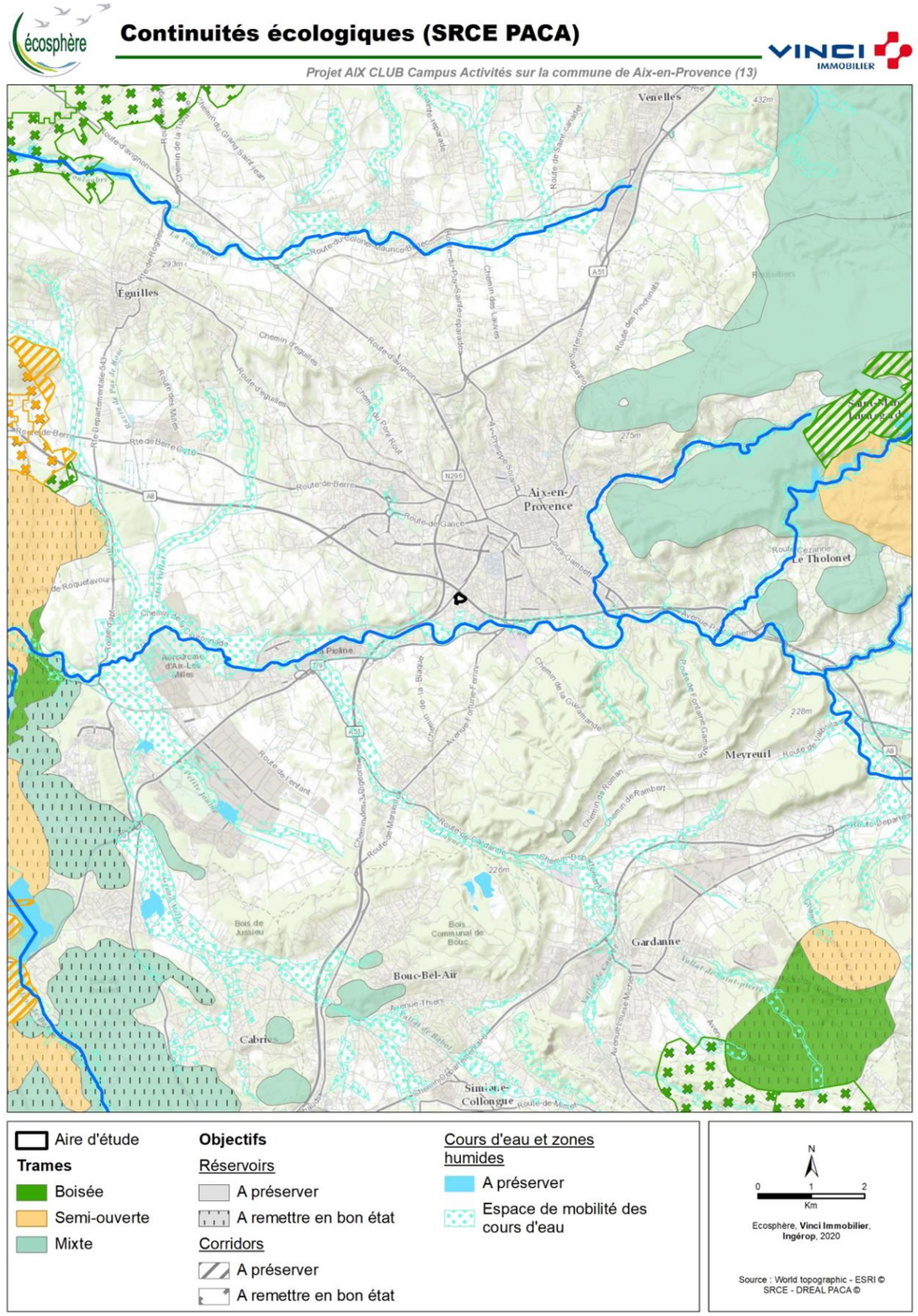
1944

1960

1970

1980

2018

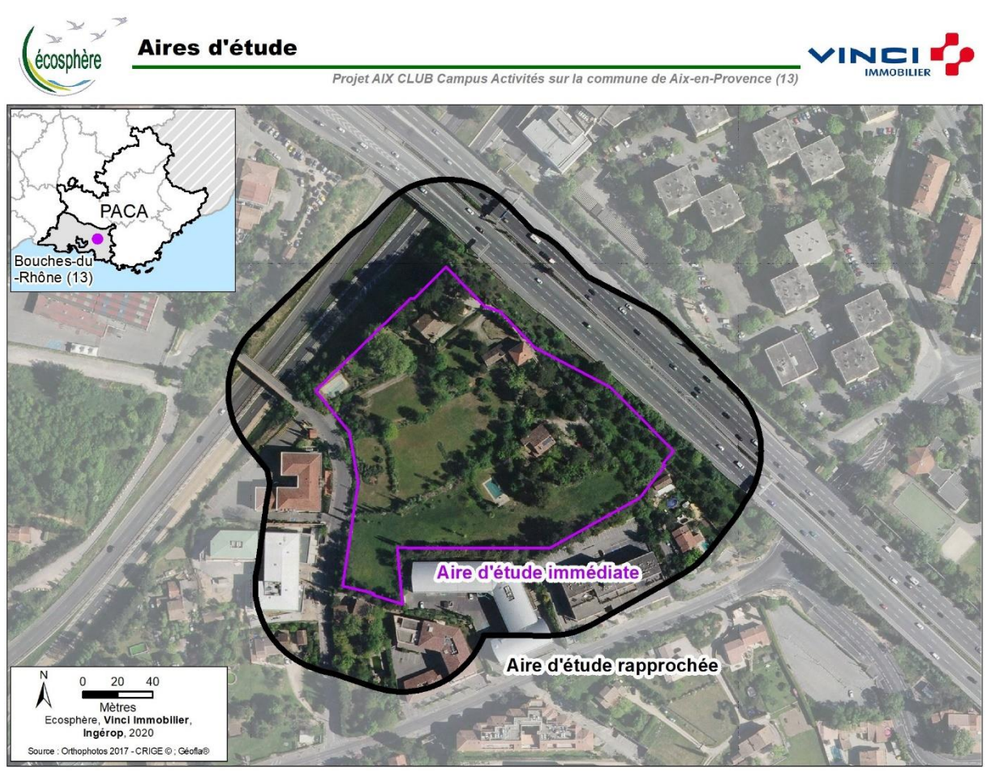


4.2.3. Résultats des inventaires

4.2.3.1. Définition des aires d'études du VNEI

L'aire d'étude du projet doit être suffisante pour évaluer les effets directs et indirects du projet sur la biodiversité et pour fournir des éléments pertinents dans l'évaluation des enjeux et la recherche de solutions alternatives. Considérant la nature des terrains concernés par le projet, l'aire d'étude suivante est envisagée :

- La zone directement concernée par l'implantation du projet de ZAC et de tous ses aménagements connexes - aire d'étude immédiate ou aire du projet, fera l'objet d'inventaires de détail : cartographie de l'occupation des sols et recherche ciblée de toutes les espèces pouvant être impactées par le projet. Elle représente une surface de moins de 2,5 hectares, composée de friches, de prairies et de haies, au sud de l'intersection de l'A8 La Provençale et de l'A516 à Aix-en-Provence (13) ;
- Un périmètre élargi situé dans la continuité écologique de l'aire du projet – aire d'étude rapprochée (dans un rayon d'environ 50 m autour de l'aménagement), permettra de prendre en compte les espèces mobiles à grand territoire (oiseaux, habitats d'espèces les plus remarquables et les plus sensibles) exploitant les zones proches du projet au cours d'une partie au moins de leur cycle vital et pouvant être impactées (dérangement, passage humain, éclairage...) ;
- L'unité naturelle dans laquelle s'inscrit le projet – aire d'étude éloignée, fera l'objet du recueil de données bibliographiques et d'une analyse des fonctionnalités écologiques, des effets cumulés et induits – bassin d'Aix, extrémité occidentale de la Sainte Victoire et du Massif de Montaiguet et orientale du Plateau de l'Arbois.



4.2.3.2. Groupes ciblés

À l'issue du recueil de données, les inventaires ont été conduits sur les principaux groupes biologiques porteurs d'enjeux de conservation pressentis dans l'aire d'étude. Considérant la nature des terrains couverts par le projet et les principales espèces animales et végétales qui peuvent s'y exprimer dans le contexte local, les inventaires naturalistes ont concerné les groupes suivants :

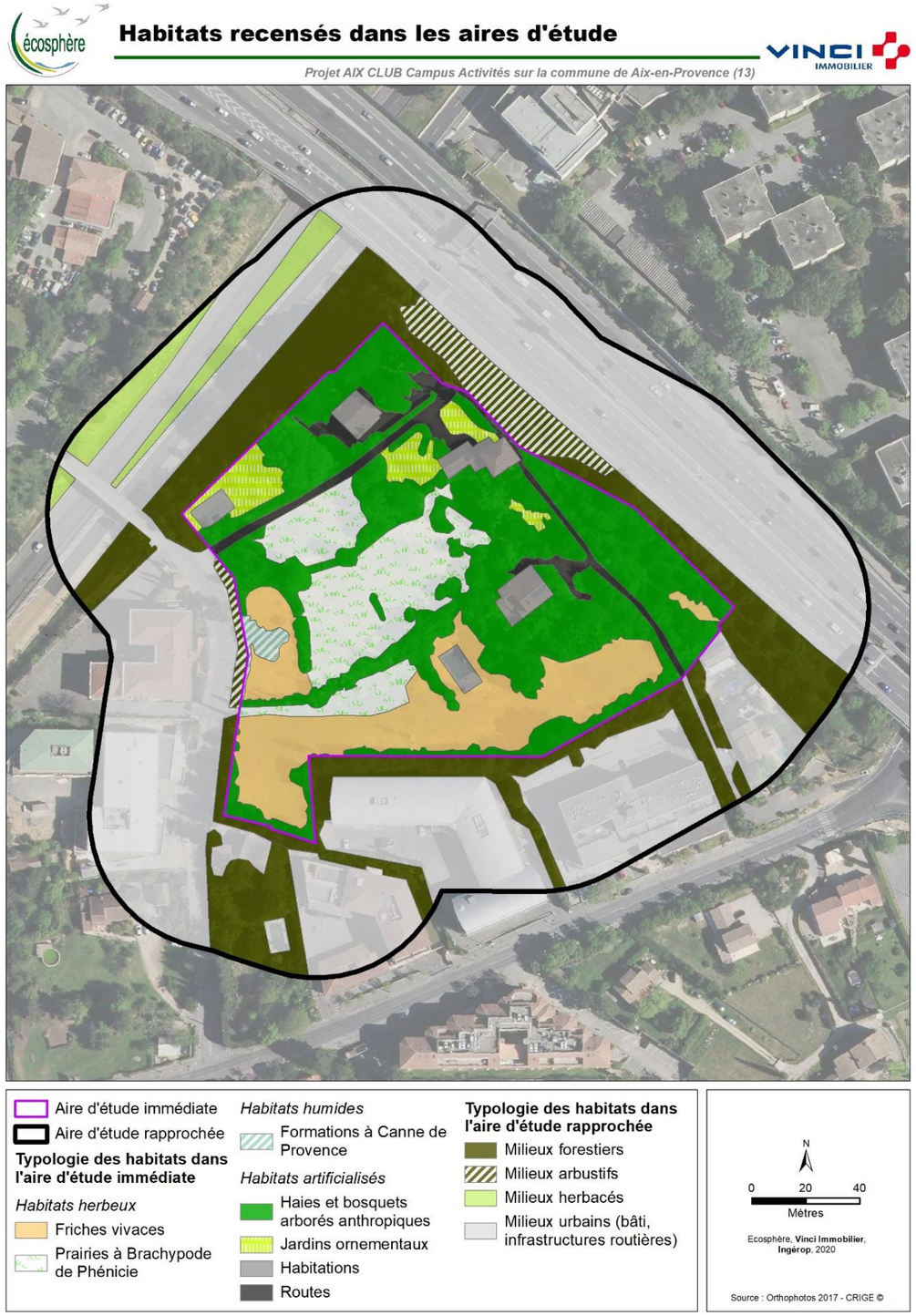
- Habitats naturels et flore vasculaire ;
- Invertébrés (papillons de jour, orthoptères, odonates…) ;
- Oiseaux ;
- Reptiles ;
- Amphibiens ;
- Mammifères (chiroptères et mammifères terrestres).

4.2.3.3. Les habitats naturels

Les habitats naturels de l'aire d'étude s'organisent principalement autour d'un ancien parcellaire bocager et des habitations attenantes. Ils se développent sur des colluvions, des argiles et des poudingues. Les différentes formations végétales rencontrées sont :

- Des friches vivaces installées sur d'anciennes cultures, aujourd'hui entretenues en espaces verts des habitations et des Canniers à Canne de Provence ;
- Des prairies à Brachypode de Phénicie relictuelles dans ce contexte urbain également gérées en espaces verts ;
- Des haies et bosquets arbustifs à arborés d'essences feuillus (Peuplier d'Italie) et résineuses (Cyprès de Provence, Pin d'Alep) délimitant les parcelles et bordant l'aire d'étude ;
- Les habitations et les espaces verts (terrasses, piscine).

Parmi les habitats naturels reconnus sur le site, aucun ne présente un enjeu de conservation notable.



4.2.3.4. La flore

Les inventaires ont livré la présence de 181 espèces dans l'ensemble de l'aire d'étude caractérisant les végétations rudérales de friches méso-xérophile avec localement des lambeaux de gazons à Brachypode de Phénicie.

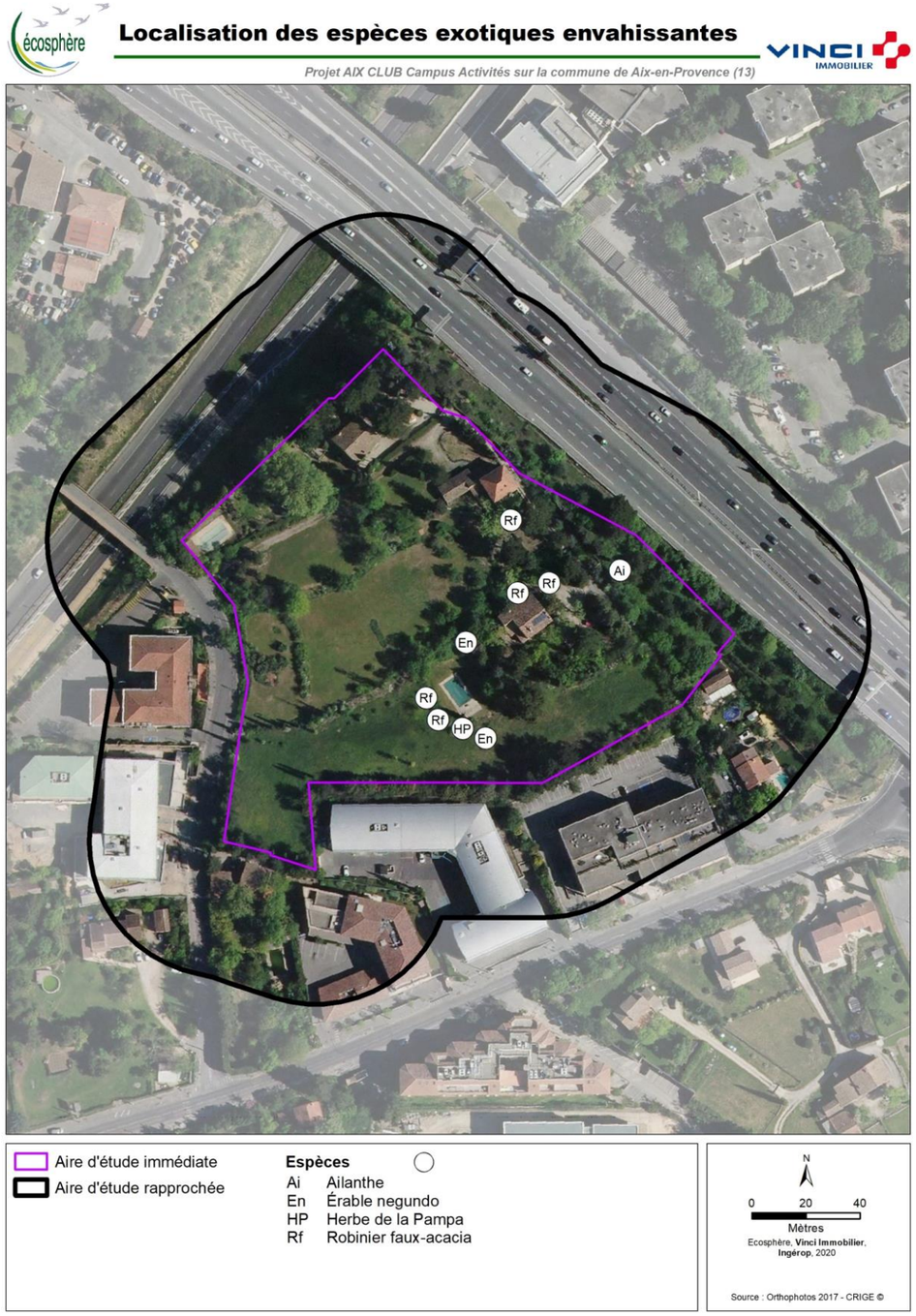
Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée sur l'aire d'étude.

Aucune espèce remarquable n'a été recensée sur l'aire d'étude.

Malgré des recherches ciblées, certaines espèces végétales remarquables typiques des milieux présents dans l'aire d'étude et connues dans les unités écologiques proches n'ont pas été contactées dans le cadre des inventaires. C'est notamment le cas :

- Des tulipes : Tulipe d'Agen (*Tulipa agenensis*), Tulipe de l'Écluses (*Tulipa clusianal)* Tulipe précoce (*Tulipa raddii*), espèces des ourlets herbacés protégées au niveau national, connues des abords de l'aire d'étude, dans des conditions écologiques analogues n'ont pas été contactées,
- De l'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*), espèce protégée en région PACA habituelle dans les pelouses du secteur.

Parmi l'ensemble des espèces végétales observées dans l'aire d'étude, six espèces végétales exotiques envahissantes ont pu être avérées au sein de l'aire d'étude, dont quatre majeures selon la hiérarchisation du CBNMéd.



4.2.3.5. Les invertébrés

Les inventaires ont livré la présence de 40 espèces dans l'ensemble de l'aire d'étude. Le cortège observé se compose d'espèces ubiquistes et largement répandues liées aux zones ouvertes de friches herbacées. Aucune espèce protégée n'est signalée ou pressentie.

Parmi les 40 espèces d'invertébrés recensées dans l'aire d'étude, une présente un enjeu intrinsèque de conservation moyen. C'est la Piéride des Biscutelles (*Euchloe crameri*).

Aucune autre espèce remarquable n'est à noter sur le site.

La journée de prospection du mois de mai a été principalement ciblée pour la recherche de la Diane (*Zerynthia polyxena)*, papillon protégée, qui n'a pas été observée sur l'aire d'étude. Intimement lié à ses plantes hôtes, appartenant au genre *Aristolochia*, aucune de celles-ci n'ont été observées sur le site. Cette espèce peut donc être considérée absente du périmètre.

Le passage à venir du mois de juin sera en partie dédié à la recherche de la Magicienne dentelée (*Saga pedo)*, orthoptère qui bénéficie d'un statut de protection. Malgré une faible potentialité, sa présence est néanmoins toujours possible au sein de la friche sèche herbacée.

Seule la Piéride des Biscutelles (*Euchloe crameri*) présente **un enjeu de conservation intrinsèque notable** en ce qui concerne les espèces d'invertébrés répertoriées. **Néanmoins, son enjeu stationnel est déclassé en faible au vu du contexte fonctionnel général peu favorable.**

4.2.3.6. Les amphibiens

L'absence de zones humides au sein de l'aire d'étude, son enclavement et la distance du lit mineur de l'Arc rendent l'aire d'étude non favorable pour ce compartiment. **Cette observation est confirmée par les inventaires qui n'ont révélés la présence d'aucune espèce amphibien au sein de l'aire étudiée.**

4.2.3.7. Reptiles

Compte tenu de la situation géographique de l'air d'étude et des habitats peu propices, la zone présente peu d'intérêt pour l'herpétofaune. L'état actuel des inventaires confirme cette hypothèse puisque seulement deux espèces ont pu être observées : le Lézard des murailles et la Tarente de Mauritanie. Toutes deux sont très communes et ubiquistes mais néanmoins protégées.

Aucune espèce de reptiles à enjeu n'est à noter au sein de l'aire d'étude.

Deux espèces à enjeux faible mais protégées sont présentes dans le périmètre d'inventaires : le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie.

Les milieux ouverts bordés de fourrés pourraient être attractifs pour le Seps strié (enjeu fort). Au vu de l'isolement de l'aire d'étude, sa présence est faiblement potentielle mais ne pourra être infirmée qu'à la suite de la dernière prospection dédiée en juin.

Aucune espèce à enjeu de conservation notable n'est présente sur le site hormis deux espèces protégées citées ci-dessus : le Lézard des murailles et la Tarente de Mauritanie.

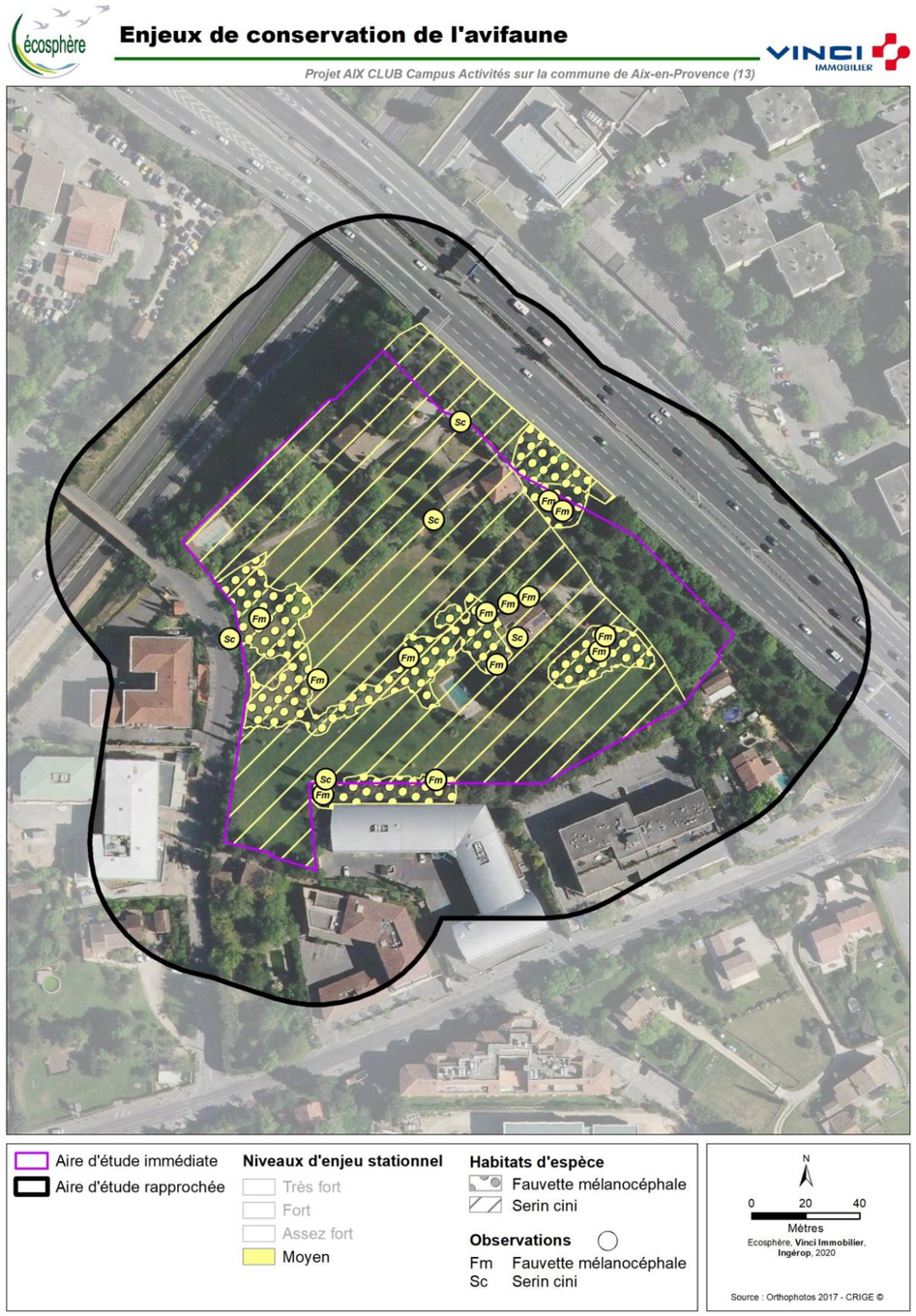
4.2.3.8. Les oiseaux

Les jardins de l'aire d'étude accueillent une biodiversité avifaunistique commune avec néanmoins quatre espèces d'oiseaux nicheuses protégées d'enjeu moyen : la Fauvette mélanocéphale et des fringilles (Serin cini, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant). Jusqu'à il y a peu très communes, ces espèces sont en régression partout en France, en raison du changement des pratiques agricoles et de l'imperméabilisation de leurs habitats.

Durant les inventaires, une seule espèce migratrice a été observée, et qui plus est en simple survol de l'aire d'étude, sans que celle-ci ne présente d'intérêt pour elle. L'aire d'étude ne présente pas de caractéristique la rendant très attractive pour les espèces hivernantes ou en halte migratoire (pas de zone humide, pas de source de nourriture particulièrement abondante.

Il est donc possible de conclure que l'aire d'étude représente un niveau d'enjeu faible en tant que zone de halte migratoire.

La fauvette passerinette, espèce d'enjeu moyen, était pressentie, mais elle n'a pas été contactée. La densité de Fauvette mélanocéphale, compétitrice, en est peut-être la raison.



4.2.3.9. Les chiroptères

Les inventaires ont principalement visé les chiroptères avec la recherche diurne de gîtes potentiels et la pose d'enregistreurs automatiques.

A. Transit automnal

La réalisation **d'un point d'enregistrement longue durée** (nuits entières) lors du passage automnal (06/09/19) a permis d'identifier les espèces présentes et de caractériser les niveaux d'activité.

Les analyses montrent une **activité pouvant atteindre un niveau assez fort** au niveau des anciens bâtis en début de nuit, avec principalement une activité de chasse et des cris sociaux automnaux.

Au total, **6 espèces** (dont 3 à enjeu notable) et groupes d'espèces ont été inventoriées dans l'aire d'étude. La Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhlii) regroupe près de 80% des contacts enregistrés, suivie par la Pipistrelle pygmée (Pipistrellus pygmaeus) présente dans environ 8% des enregistrements et par la Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii), le Vespère de Savi (Hypsugo Savii) et la Noctule de Leisler (Nyctalus leisleri) et des Sérotules (complexe Sérotine commune, Noctule de Leisler).

B. Transit printanier

La pose de 2 enregistreurs longue durée et une session d'écoute active en début de nuit réalisée lors du passage printanier (01/06/2020) a permis de compléter les précédentes observations. Une nouvelle espèce, la Noctule commune (Nyctalus noctula), a été contactée en transit sur l'aire d'étude pour un total de 7 espèces. Lors de cette session printanière, la Pipistrelle pygmée (Pipistrellus pygmaeus) regroupe la majorité des contacts, suivie par la Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhli) et la pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) en chasse et transit, puis par les Noctules et le Vespère de Savi (Hypsugo savii) contactés uniquement en transit sur l'aire d'étude.

Ainsi, les espèces contactées se rattachent plusieurs groupes en fonction de leurs habitats de chasse (Barataud, 2012) :

- les espèces des « **lisières** » qui utilisent l'aire d'étude en chasse : la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus), la Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhlii), la **Pipistrelle de Nathusius** (Pipistrellus nathusii), la **Pipsitrelle pygmée** (Pipistrellus pygmaeus) et le Vespère de Savi (Hypsugo savii) ;
- Deux espèces du « **milieu aérien** », qui chasse généralement haut dans le ciel, **la Noctule de Leisler** (Nyctalus leisleri) et la **Noctule commune** (Nyctalus noctula) en transit sur l'aire d'étude.

L'utilisation des bâtis et des vieux arbres par les espèces contactées a été constatée lors de la session d'écoute active printanière. L'activité assez forte constatée en début de nuit et le comportement social des individus observés laissent supposer le gîte de la Pipistrelle pygmée (Pipistrellus pygmaeus) dans la toiture d'au moins deux des habitations au nord-ouest de l'aire d'étude. Cette hypothèse est renforcée par l'enregistrement de cris sociaux à proximité d'une bâtisse par un enregistreur longue durée (activité en début – sortie de gîte et fin de nuit – retour de gîte).

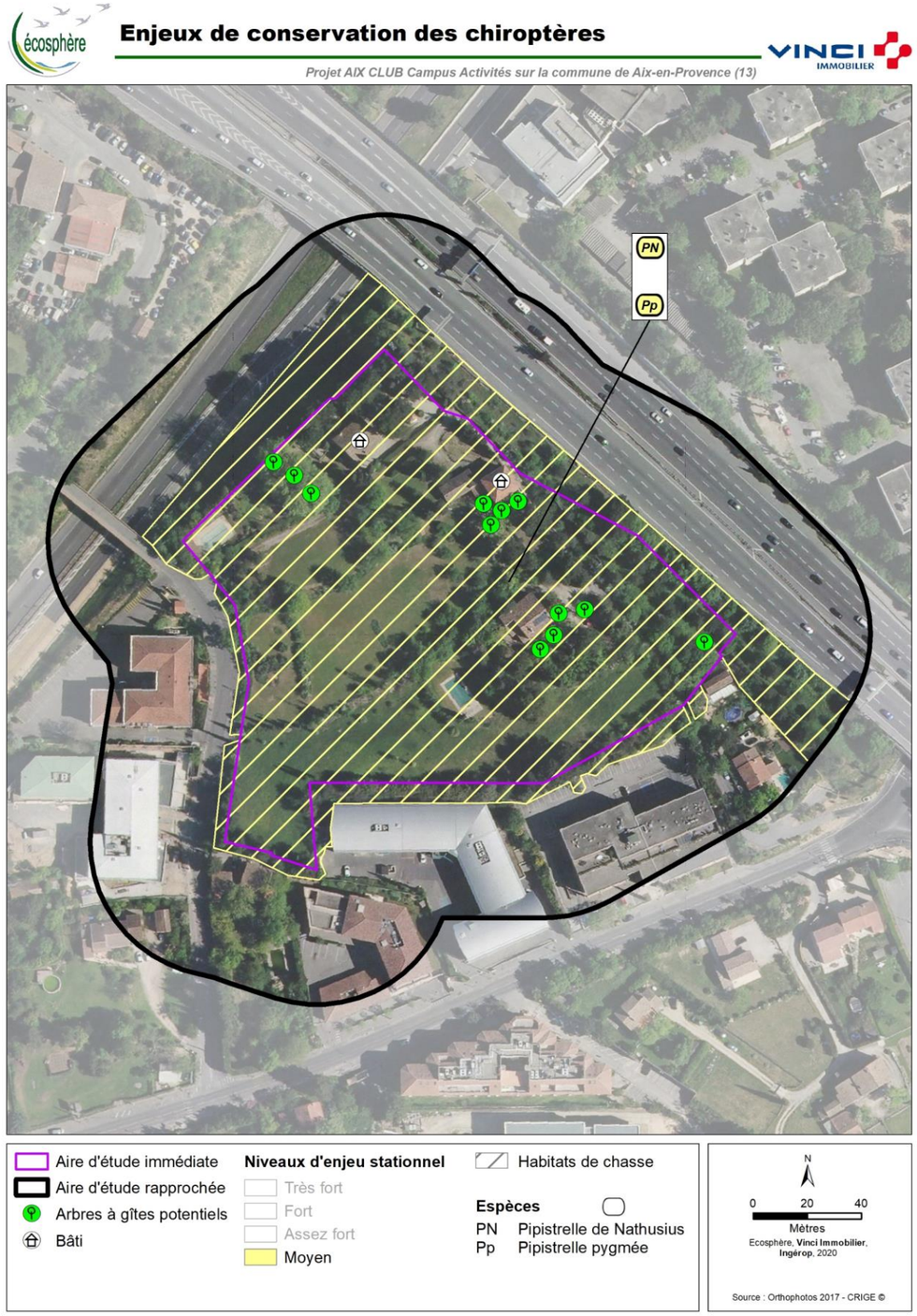
Habitation, orifice dans la sous pente et vieux arbres gîtes potentiels de l'aire d'étude, K. COURTOIS

Par ailleurs, bien que d'enjeu intrinsèque faible, les autres espèces contactées sont protégées et mériteront une attention particulière au moment de l'évaluation des impacts, notamment dans les phases de destruction des bâtiments et d'abattage des arbres gîtes potentiels.

Un cortège d'espèces à enjeu faible mais néanmoins protégées a été contacté sur l'aire d'étude. C'est également le cas d'autres espèces à enjeu uniquement contactées en transit. La liste figure dans le tableau ci-dessous.

Espèces de chiroptères protégées à enjeu faible ou en transit

Espèces	Enjeu intrinsèque	Statut de conservation		LRN	ZNIEFF PACA	Statut sur l'aire d'étude
Noctule commune *Nyctalus noctula (Schreber, 1774)*	**Assez fort**	PN2	DH4	LC	-	Transit
Vespère de Savi *Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)*	**Moyen**	PN2	DH4	LC	REM	Transit
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)*	**Moyen**	PN2	DH4	LC	-	Transit
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*	**Faible**	PN2	DH4	LC	-	Chasse et transit
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)*	**Faible**	PN2	DH4	LC	-	Chasse et transit



4.2.4. La fonctionnalité écologique du site

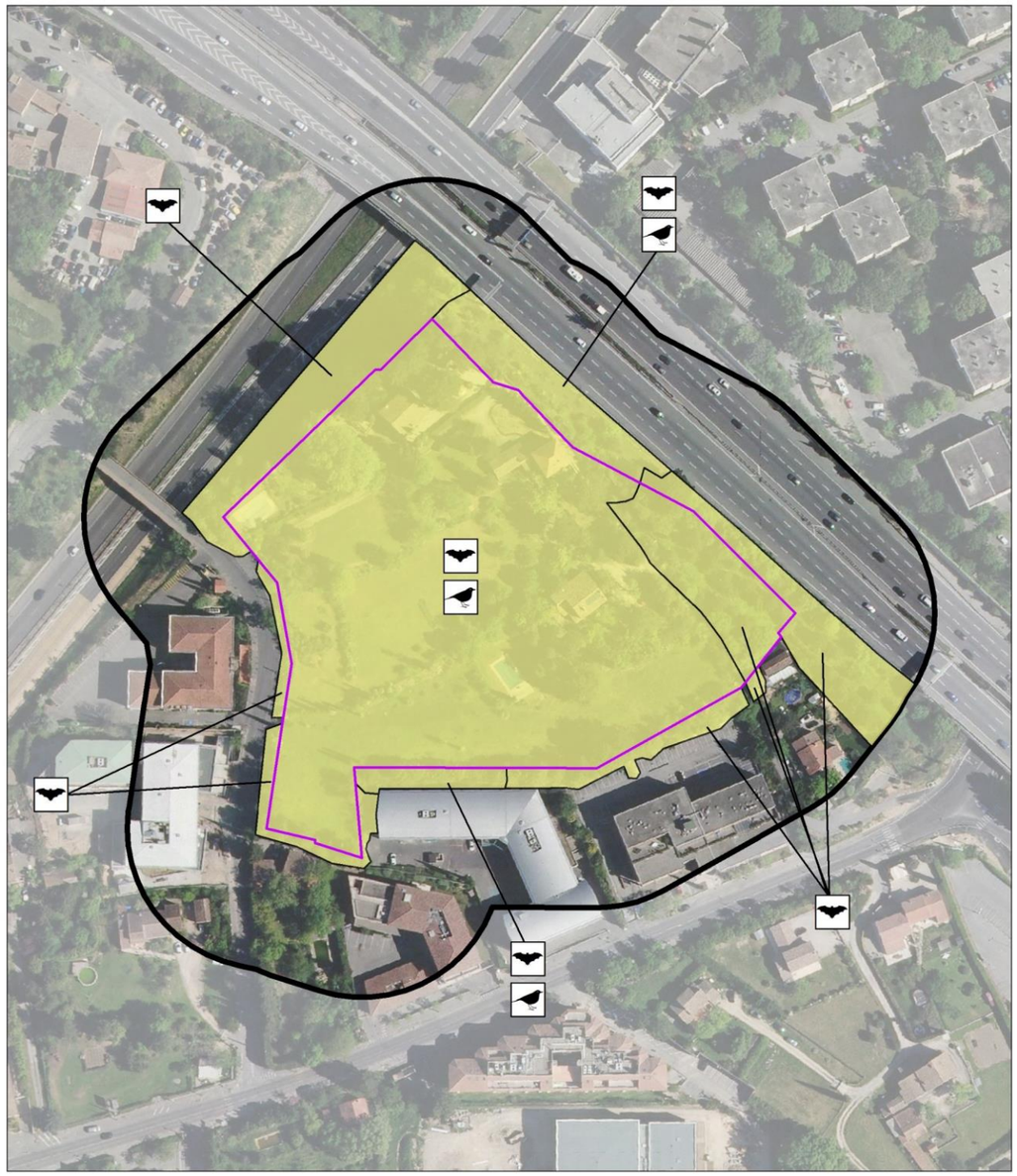
L'aire d'étude, bien que distante des principaux réservoirs et corridors écologiques terrestres identifiés au SRCE PACA, représente un des derniers noyaux semi-naturels à la frontière entre la plaine agricole et les secteurs densément urbanisés. Certaines espèces à petits territoires assez ubiquistes peuvent y accomplir leur cycle ou utiliser le site ponctuellement. **Malgré tout cet espace est relativement déconnecté et sa fonctionnalité est évaluée comme faible en raison de sa position en périphérie de l'agglomération aixoise.**

4.2.5. Synthèse des enjeux écologiques de l'aire d'étude

Taxon	Statut de conservation	Liste rouge		Statut et répartition dans l'aire d'étude	Rareté régionale	Responsabilité régionale	Vulnérabilité	Enjeu intrinsèque	Pondération populationnelle	Pondération fonctionnelle	Enjeu stationnel
		Régionale	Nationale								
Insectes											
Pierride des Biscutelles *Euchloe crameri*	-	LC	LC	Un seul individu	Assez commune	Forte	Faible	**Moyen**	-	=	**Faible**
Oiseaux nicheurs dans l'AER											
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN3	LC	VU	1 mâle chanteur à l'ouest de l'aire d'étude	Commun	Modérée	Significative	**Moyen**	-	=	**Faible**
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	LC	NT	5 territoires dans les fourrés	Commune	Modérée	Notable	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	LC	VU	4 territoires sur l'ensemble de l'aire d'étude	Commune	Modérée	Significative	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	PN3	LC	VU	1 mâle chanteur autour de la maison au centre	Commune	Modérée	Significative	**Moyen**	-	=	**Faible**
Chiroptères											
Noctule commune *Nyctalus noctula*	PN2, DH4	NE	NT	Transit	Très rare	Faible	Modérée	**Assez fort**	-	-	**Faible**
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2, DH4	NE	LC	Transit, chasse et gites favorables	Commune	Significative	Faible	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2, DH4	NE	NT	Transit et chasse	Commune	Significative	Notable	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	PN2, DH2, DH4	NE	NT	Transit	Commune	Modérée	Notable	**Moyen**	-	-	**Faible**
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	PN2, DH4	NE	LC	Transit	Commune	Majeur	Faible	**Moyen**	-	-	**Faible**

Synthèse des enjeux écologiques

Projet AIX CLUB Campus Activités sur la commune de Aix-en-Provence (13)



MILIEU NATUREL

Ce qu'il faut retenir

L'aire d'étude n'est pas concernée par un périmètre de protection ou d'inventaire d'espace naturel remarquable. Les principaux enjeux écologiques de l'aire d'étude concerne les chiroptères et l'avifaune.

4.3. MILIEU HUMAIN

4.3.1. Le territoire

4.3.1.1. La région Sud

La région Sud, Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA), située sur le littoral méditerranéen dans le sud-est de la France s'étend sur environ 31 400 km² et compte près de 3,6 millions d'habitants sur son territoire en 2016, la plaçant comme la septième région la plus peuplée du pays.

4.3.1.2. Le département des Bouches-du-Rhône

Le département des Bouches du Rhône s'étend sur une superficie de 5 087.5 km² et comporte une densité de population de 395 habitants par km² bien supérieure à la moyenne de la région PACA, située à 159 habitants par km².

Le département se découpe en dix aires urbaines majeures :

Marseille – Aix-en-Provence ;	*Fos-sur-Mer ;*
Toulon ;	*Arles ;*
Salon-de-Provence ;	*Beaucaire ;*
Miramas ;	*Cavaillon ;*
Istres ;	*Avignon*

Le territoire se compose de quatre regroupements intercommunaux :

- La Métropole Aix-Marseille Provence ;
- La Communauté d'Agglomération Arles-Crau-Camargue-Montagnette ;
- La Communauté d'Agglomération Terre de Provence ;
- La Communauté de Communes de la Vallées des Baux et des Alpilles.

4.3.1.3. Métropole Aix-Marseille Provence (MAMP)

Existant depuis le 1er janvier 2016, la nouvelle métropole Aix-Marseille Provence se traduit par la création d'une entité territoriale totalement nouvelle issue de la fusion de six intercommunalités existantes chacune aujourd'hui avec des caractéristiques différentes.

- La communauté urbaine Marseille Provence Métropole : 18 communes, qui devient le Conseil de territoire Marseille Provence ;
- La communauté d'agglo du Pays d'Aix : 36 communes, qui devient le Conseil de territoire du Pays d'Aix ;
- La communauté d'agglo Salon-Étang de Berre-Durance : 17 communes, qui devient le Conseil de territoire du Pays salonais,
- La communauté d'agglo du Pays d'Aubagne et de l'Etoile : 12 communes, qui devient le Conseil de territoire du Pays d'Aubagne et de l'Etoile ;
- Le syndicat d'agglomération nouvelle Ouest Provence : 6 communes, qui devient le Conseil de territoire Istres-Ouest Provence ;
- La communauté d'agglo du Pays de Martigues : 3 communes, qui devient le Conseil de territoire du Pays de Martigues.

Seule la Métropole dispose d'une personnalité juridique et porte à ce titre la seule assemblée délibérante.

La métropole regroupe 92 communes, dont 90 des Bouches-du-Rhône (représentant toute la partie est du département), 1 du Var (Saint-Zacharie) et 1 du Vaucluse (Pertuis).

Elle compte 1,8 million d'habitants.

Figure 51 : Territoire de la métropole Aix-Marseille Provence

4.3.1.4. La ville d'Aix-en-Provence

Source : PLU d'Aix-en-Provence

Aix-en-Provence, une « ville-territoire » dont le rayonnement s'appuie sur des dynamiques régionales et métropolitaines :

Située à l'intersection de trois grands axes routiers de niveau européen (Paris-Nice (A7/A8), l'arc méditerranéen (A9/A8) et le sillon alpin (A51), ainsi qu'à la croisée des dessertes ferroviaires TGV, Aix-en-Provence occupe la position de carrefour européen. Cette position géostratégique fait que le territoire aixois dépend de logiques extérieures en termes de grande accessibilité et de fréquentation des grandes infrastructures, tant au niveau de la desserte routière que ferroviaire.

Aix-en-Provence bénéficie donc de cette situation de « carrefour » européen qui contribue à la rendre proche des grandes métropoles de l'Arc méditerranéen, ce qui constitue un des principaux ressorts de son développement.

Une attractivité liée à un environnement et un cadre de vie de qualité mais fragiles :

L'attractivité de la région résulte largement de sa diversité et de la qualité de son cadre de vie. Territoire de passage entre Europe et Méditerranée, bénéficiant d'une réputation mondiale et d'une grande variété de paysages, jouissant d'un ensoleillement exceptionnel, entre mer et montagne, la région développe une économie spécifique sur un territoire dont la qualité de l'environnement représente un avantage comparatif déterminant.

Les empreintes d'un riche passé, la qualité du patrimoine culturel, la diversité des paysages et des littoraux, la luminosité et les couleurs des terres, les senteurs et les saveurs caractérisent la région et génèrent la première économie touristique d'Europe.

La région est constituée à 70% d'espaces naturels, mais ces espaces sont particulièrement confrontés aux risques naturels, ainsi qu'à une urbanisation diffuse, et la région doit donc trouver un équilibre entre territoires naturels protégés et espaces de développement.

4.3.2. Documents d'urbanisme et autres documents de planification

Cette partie présente les différents documents de planification du territoire, à l'échelle supracommunale dans un premier temps (Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône, Schéma de cohérence territoriale du Pays d'Aix,…) puis à l'échelle communale.

4.3.2.1. Directive territoriale d'aménagement (DTA) des Bouches du Rhône

Les Directives Territoriales d'Aménagement (DTA) sont élaborées à l'initiative et sous la responsabilité de l'État, en partenariat avec les collectivités territoriales et établissements publics concernés. Les DTA fixent les orientations fondamentales de l'État en matière d'aménagement et d'équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur des territoires. Elles fixent aussi les grands objectifs de l'État en matière d'infrastructures de transport et de grands équipements, et en termes de préservation des espaces naturels, des sites et des paysages. Pour les territoires concernés, elles précisent les modalités d'application des lois d'aménagement et d'urbanisme.

La DTA sert également de cadre pour l'application des modalités de la loi littoral (autorisations d'occuper ou d'utiliser le sol).

La Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône a été approuvée par décret le 10 mai 2007 (décret n° 2007-779 publié au J.O. du 11 mai 2007).

Trois grands objectifs ont été retenus, pour renforcer et assurer l'attractivité des Bouches-du-Rhône, soutenir durablement l'ambition d'une grande métropole euroméditerranéenne et assurer un cadre et des conditions de vie durables :

- favoriser le renforcement du rayonnement métropolitain et l'amélioration de ses relations avec le reste du territoire national et l'espace méditerranéen en prenant appui sur l'économie maritime, la logistique et les pôles de compétitivité ;
- améliorer le fonctionnement interne du territoire à partir de l'organisation d'un véritable système de transport collectif métropolitain et par la maîtrise de l'urbanisation ;
- préserver les éléments constitutifs du patrimoine, valoriser les espaces naturels et agricoles qui participent à l'attractivité du territoire et à la qualité du mode et du cadre de vie, et réduire les risques naturels et technologiques.

Plusieurs orientations concernent Aix-en-Provence et son territoire, notamment :

- **Orientations relatives au rayonnement et à la métropolisation :**
  - assurer aux pôles urbains et aux activités économiques des conditions d'accessibilité et d'échange adaptées à leur développement,
  - remédier aux effets de superposition des trafics de transit et de déplacements locaux au droit des secteurs traversés par les autoroutes A51 et A8, par la constitution d'une offre locale de transports collectifs réellement alternative aux déplacements routiers individuels,
  - **participation au rayonnement de l'enseignement supérieur et des activités de haute technologie ;**

- **Orientations relatives au fonctionnement du territoire :**
  - assurer un niveau de service en transports collectifs suffisant pour permettre un véritable lien entre réseau urbain et interurbain,
  - **Privilégier les politiques d'aménagement fondées sur le renouvellement urbain,**
  - organiser la répartition des différents modes de transports autour de points d'accès aux réseaux, constitutifs de la structuration de l'espace départemental (pôles d'échanges, parcs relais),
  - veiller à ce que les politiques d'équipement commercial ne viennent pas s'opposer, fragiliser le maintien ou la revitalisation de l'activité commerciale au cœur des centralités urbaines, qui participe au renouvellement urbain,
  - améliorer la desserte des grandes zones d'activités commerciales, par des aménagements d'infrastructures routières mais également par le développement des conditions de desserte par les transports collectifs,
  - définir dans les documents d'urbanisme des actions de développement touristiques,
  - **rechercher une gestion économe de l'espace par la maîtrise de l'urbanisation ;**

- **Orientations relatives au patrimoine naturel et agricole et à la gestion des risques :**
  - préserver les espaces naturels ou forestiers sensibles,
  - préserver les espaces agricoles de productions spécialisées,
  - prendre en compte les risques naturels dans les documents d'urbanisme communaux.

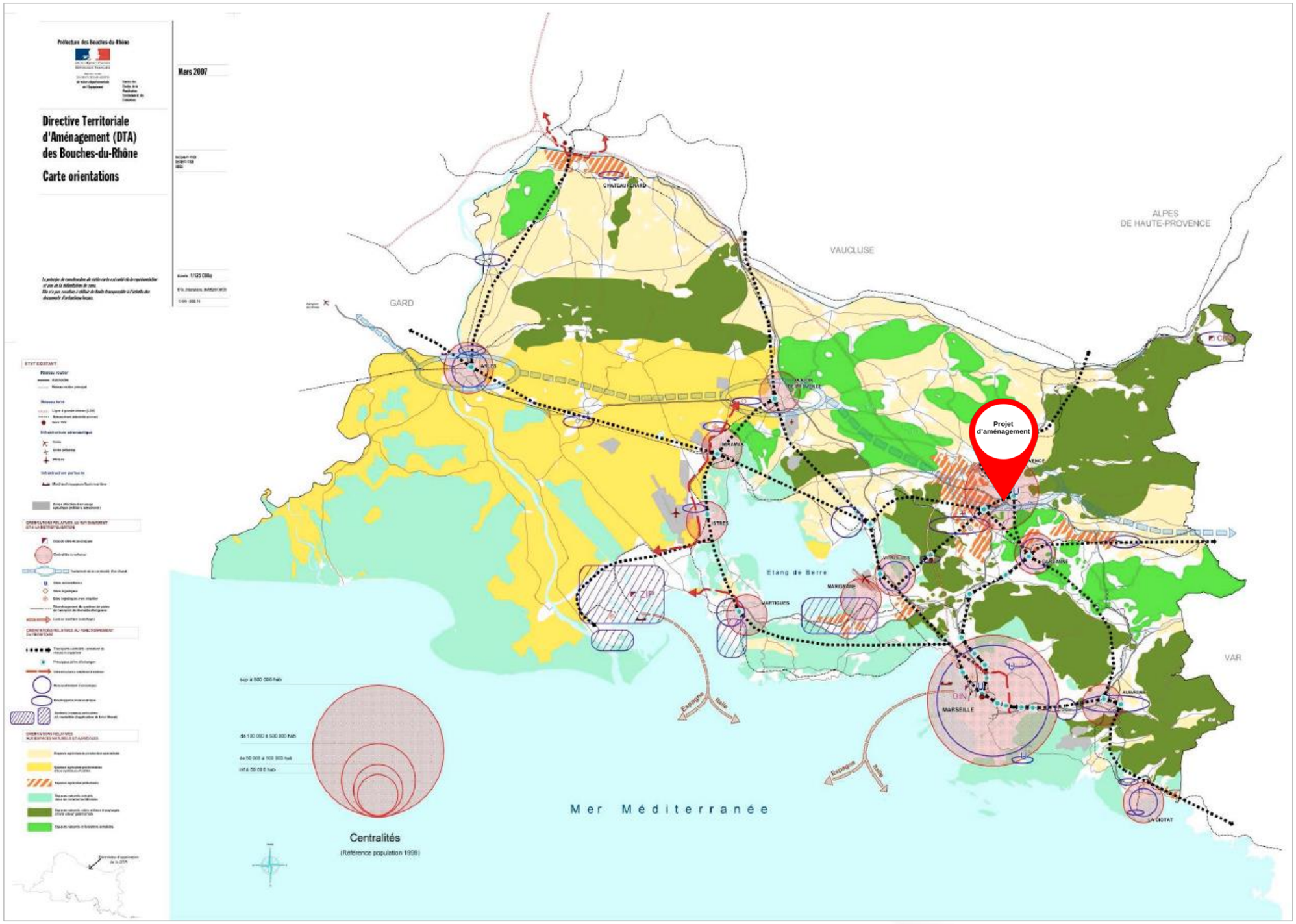


Figure 52 : Orientations définies par la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône

4.3.2.2. Schéma de cohérence territoriale (SCoT) du Pays d'Aix

Institué par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain -SRU- du 13 décembre 2000 en remplacement de l'ancien Schéma Directeur, le Schéma de Cohérence Territoriale vise principalement à harmoniser les politiques d'urbanisme à l'échelle de l'agglomération. Ce document de planification et d'orientation des aménagements du territoire communautaire vient encadrer et mettre en cohérence les documents de planification d'échelle communautaire (Plan de Déplacements Urbains, Programme Local de l'Habitat, Schéma Directeur d'Assainissement) et les documents d'urbanisme d'échelle communale (Plans Locaux d'Urbanisme, Plans d'occupation des sols, Zones d'Aménagement Concerté). Le SCoT énonce les grandes orientations de développement pour les 10 à 20 prochaines années dans le document d'orientation.

Approuvé en décembre 2015, le SCoT du Pays d'Aix est exécutoire depuis le 21 février 2016.

Le SCoT du Pays d'Aix fixe à son échelle les grands objectifs que devront poursuivre les politiques publiques en matière de développement économique, d'habitat, de déplacements, d'environnement.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) offre une vision politique du développement et de l'aménagement du territoire communautaire. Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) précise cette vision par la formulation d'orientations et objectifs dans le respect des enjeux d'un développement durable et des réponses à apporter au territoire.

Les principaux objectifs du SCOT du Pays d'Aix sont énoncés ci-après. Les objectifs concernés par le projet d'aménagement du Campus Tertiaire Aix Club Hippique sont surlignés.

- **Le Pays d'Aix, capitale d'un Grand Territoire au cœur de la Provence :**

Dans un contexte de concurrence entre les métropoles françaises et européennes, l'avenir du Pays d'Aix s'inscrit dans un cadre beaucoup plus large. Le choix retenu est :

- d'affirmer son rôle au sein du grand territoire métropolitain pour rayonner et exister à l'international,
- d'accroître les synergies avec les territoires voisins et les grands acteurs économiques (GPMM, aéroport Marseille Provence, gares TGV, Airbus Hélicopter…) pour porter ensemble le développement du grand territoire métropolitain,
- de passer d'une logique centre-périphérie à une logique d'espace multipolaire organisé autour d'un ruban vertueux de développement qui favorise les dynamiques de croissance au bénéfice de l'ensemble des agglomérations qui le compose,
- d'adopter un modèle de développement basé sur une armature territoriale prenant mieux en compte les interactions entre les communes du Pays d'Aix.

- **Le Pays d'Aix, un héritage exceptionnel porteur d'avenir**

Afin de protéger et valoriser le patrimoine agricole, naturel et urbain du Pays d'Aix, le choix retenu est :

- d'adopter un modèle de développement maîtrisé dans le respect des enjeux environnementaux, de santé, de sécurité,
- d'encadrer le développement urbain pour préserver les espaces naturels, agricoles et forestiers,
- de réduire le rythme de consommation d'espaces,
- d'assurer le bon fonctionnement de la trame verte et bleue,
- de faire de la trame verte et bleue un support de découverte et de valorisation touristique,
- de renforcer la biodiversité par la protection et la mise en réseau des espaces naturels,
- de préserver et valoriser les paysages et les patrimoines identitaires,
- d'accompagner le changement d'image de la frange littorale dans le cadre de la requalification du pourtour de l'étang de Berre.

- **Le Pays d'Aix, moteur économique de l'espace métropolitain**

Pour maintenir un mode de développement performant et attractif malgré les menaces observées (crise économique, concurrence territoriale…), le choix retenu est :

- de créer les conditions pour générer 2.000 emplois en renforçant l'armature économique du territoire,
- de promouvoir une utilisation économe de l'espace pour les activités économiques,
- de rechercher une meilleure articulation entre formation et monde économique,
- de pérenniser les espaces agricoles,
- de conforter une agriculture performante et exportatrice, répondant aux besoins alimentaires locaux,
- d'encourager le développement d'une économie environnementale.

- **Le Pays d'Aix, une capitale au service de ses habitants**

Afin d'assurer un développement respectueux du territoire et de privilégier « le bien être » des habitants, le choix retenu est :

- d'accompagner le développement en privilégiant une offre de logements adaptée,
- de créer environ 2.500 nouveaux logements en moyenne pour redonner de la fluidité à la chaîne du logement et accueillir 2.000 habitants supplémentaires par an en moyenne,
- de compléter la répartition intercommunale des équipements,
- de renforcer les complémentarités entre l'offre commerciale de proximité et métropolitaine,
- de maitriser le développement des pôles périphériques et de maintenir la vitalité des centres-villes,
- de mettre en place et de pérenniser une organisation en transports collectifs performante pour structurer le développement et faciliter tous les déplacements du quotidien,
- de promouvoir un urbanisme plus dense afin de rationaliser la gestion et l'utilisation des transports collectifs.

À noter Aujourd'hui que le territoire d'Aix-Marseille-Provence est couvert par **cinq SCoT opposables jusqu'à l'approbation en 2022 du SCoT métropolitain**, qui s'appliquera sur l'ensemble du territoire. Ainsi, le SCoT métropolitain ne part pas d'une page blanche mais peut, bien au contraire, s'appuyer sur une matière consistante déjà existante.

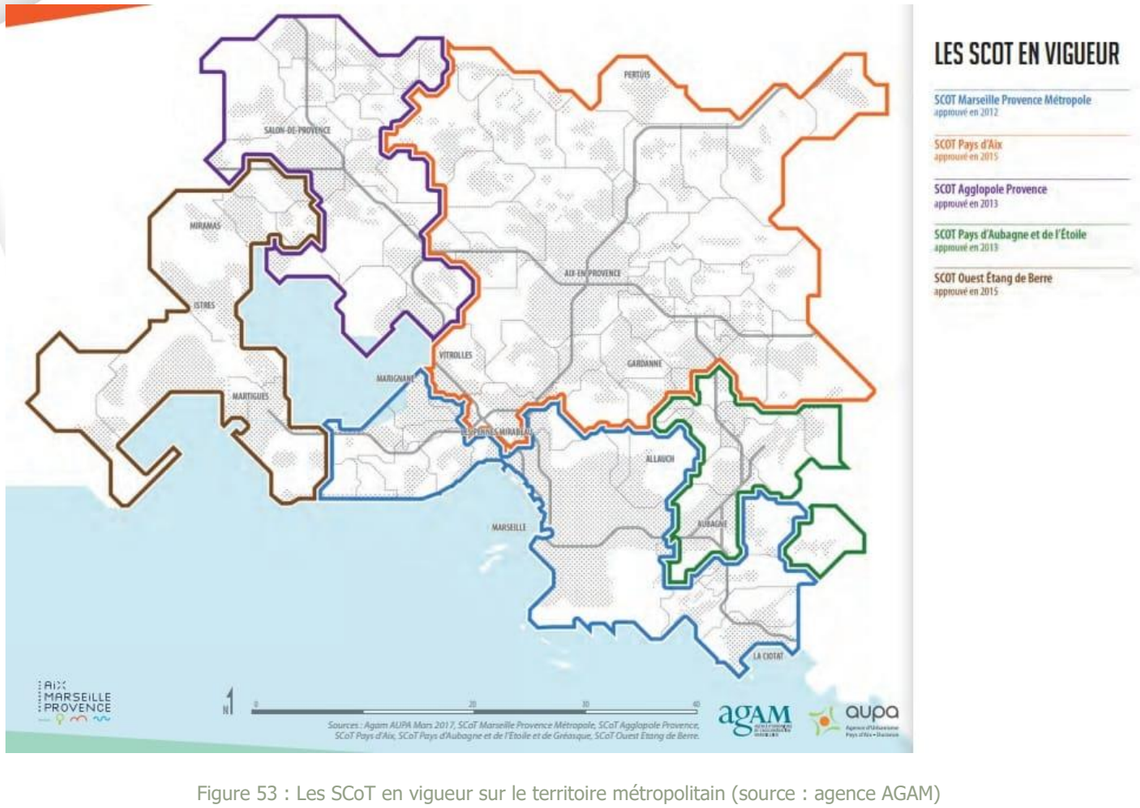


Figure 53 : Les SCoT en vigueur sur le territoire métropolitain (source : agence AGAM)

4.3.2.3. Plan Local d'Urbanisme d'Aix-en-Provence

Créé par la loi SRU, le PLU est le document qui fixe les règles d'urbanisme applicables sur le territoire de la commune. Il est compatible avec les orientations du SCOT, avec les prescriptions du Programme Local d'Habitat, du Dossier de voirie d'agglomération et du Plan de Déplacements Urbains. Il a pour rôle de déterminer l'affectation principale des sols par zone et de définir les règles qui devront s'appliquer de manière générale et dans chaque zone. C'est le document sur la base duquel sont instruites les demandes d'autorisation ou d'utilisation du sol (Permis de Construire, Déclaration de Travaux, Permis de Démolir etc.). Le PLU traduit en termes règlementaires les principaux objectifs de son auteur en matière d'urbanisme et de politique foncière, dans un souci de développement durable.

Le Plan Local d'Urbanisme de la ville d'Aix-en-Provence a été approuvé par délibération du Conseil municipal le 23 juillet 2015.

A. Projet d'aménagement et de développement durable

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) définit les orientations générales d'aménagement et d'urbanisme retenus par la ville d'Aix-en-Provence sur l'ensemble de son territoire :

- conforter une ville de proximité à taille humaine au service de ses habitants, soucieuse de son cadre de vie, organisée autour du centre urbain et de ses villages,
- développer le rayonnement d'Aix-en-Provence à l'échelle de l'agglomération, nationale et internationale, dans un contexte d'évolution métropolitaine,
- préserver le patrimoine naturel, agricole et urbain, un héritage prestigieux garant de l'identité aixoise,
- modérer la consommation de l'espace et lutter contre l'étalement urbain, pour un développement responsable et économe.

Le projet d'aménagement est particulièrement concerné par la dernière orientation.

B. Zonages et règlements associés

Le plan de zonage délimite les zones urbaines, les zones à urbaniser, les zones agricoles et les zones naturelles et forestières. Le règlement, quant à lui, fixe les règles applicables à l'intérieur de chacune de ces zones.

Le projet d'aménagement est situé sur les planches A46 et A56 et est concerné par la zone UEc. Il n'est ni concerné par un emplacement réservé ni par un espace boisé classé. **Cependant, on note la marge de recul de 75 m du fait de la présence de l''autoroute A8. Les constructions doivent être implantées au-delà de cette marge.**

Le projet a bien pris en compte cette marge.

♦ **Règlement de la zone UEc**

La zone urbaine UE est une zone mixte à dominante d'activités économiques. Elle a pour vocation de favoriser autant le développement du tissu économique existant que la diversification des activités en permettant la densification du tissu urbain existant. Elle est localisée au sein de l'ensemble des espaces urbains du territoire communal, et accueille plusieurs pôles d'activités dans le secteur sud de la commune.

Elle comprend un secteur UEa, destiné à l'accueil des constructions et installations nécessaires aux activités aéronautiques et de sécurité civile, un secteur UEb qui se distingue en termes de gabarit et correspondant à l'ancien quartier artisanal du pôle d'activités, **un secteur UEc qui se distingue en termes de gabarit et pouvant accueillir toutes activités commerciales**, et un secteur UEj destiné à l'accueil de services publics ou d'intérêt collectif liés à la fonction pénitentiaire situé dans le sud de la commune.

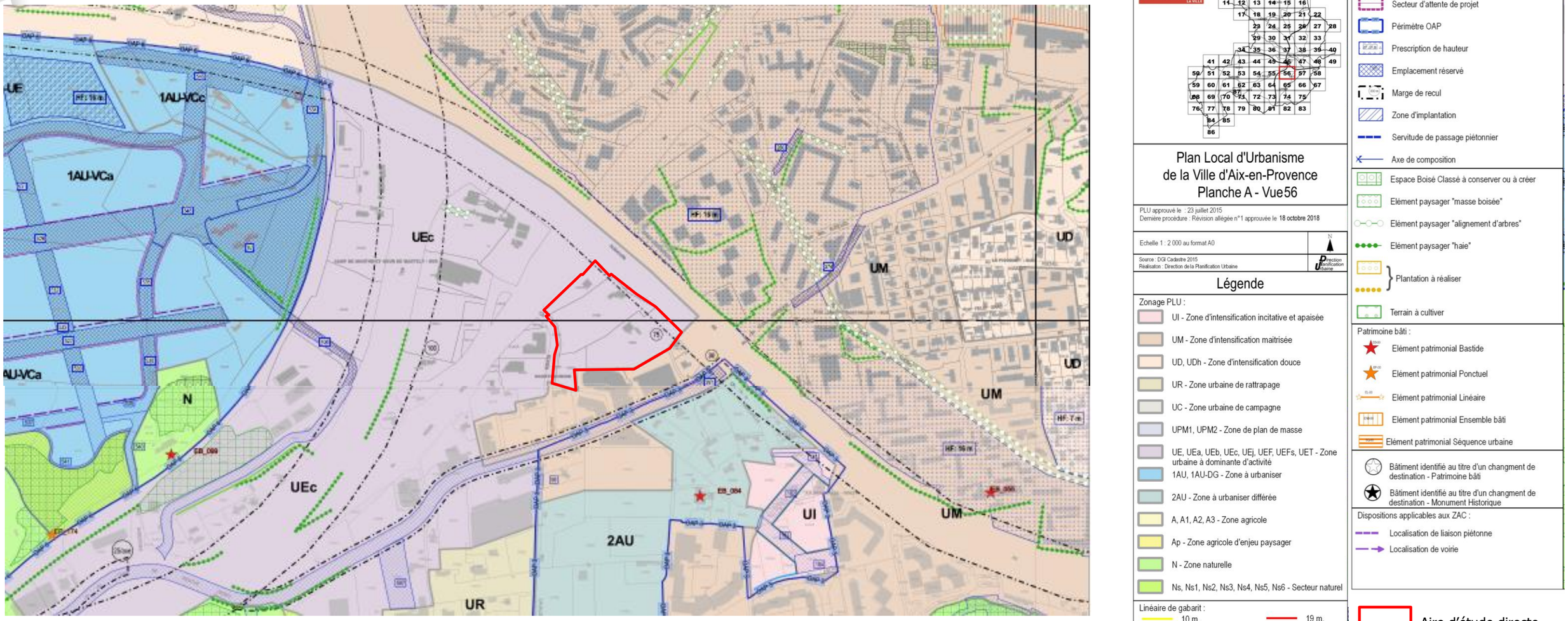


Figure 54 : Extrait du plan de zonage du PLU d'Aix-en-Provence

C. Servitudes d'utilité publique

L'aire d'étude directe est concernée par :

- la servitude AC1 : servitudes de protection des monuments historiques. Le monument historique classé concerné est le « Signal V » de la Fondation Vasarely,
- la servitude A2 : dispositif d'irrigation, servitudes pour la pose des canalisations souterraines,

  Le réseau en question est une canalisation diam. 80mm pour l'arrosage des parcelles HY 146, 147, 208 et 207.

On note à proximité immédiate, la servitude PT2 : servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles.

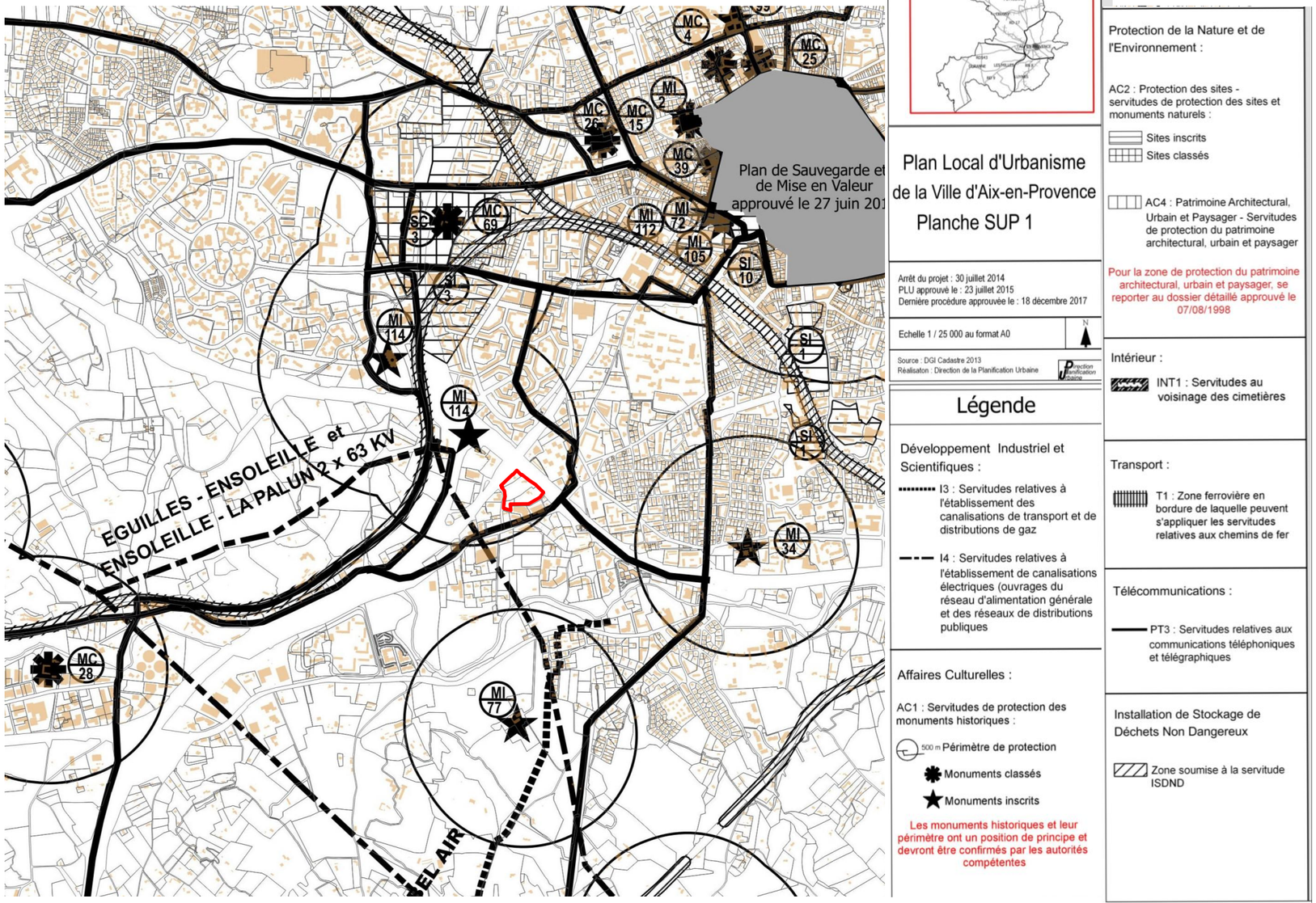


Figure 55 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique du PLU d'Aix-en-Provence (Planche SUP1)

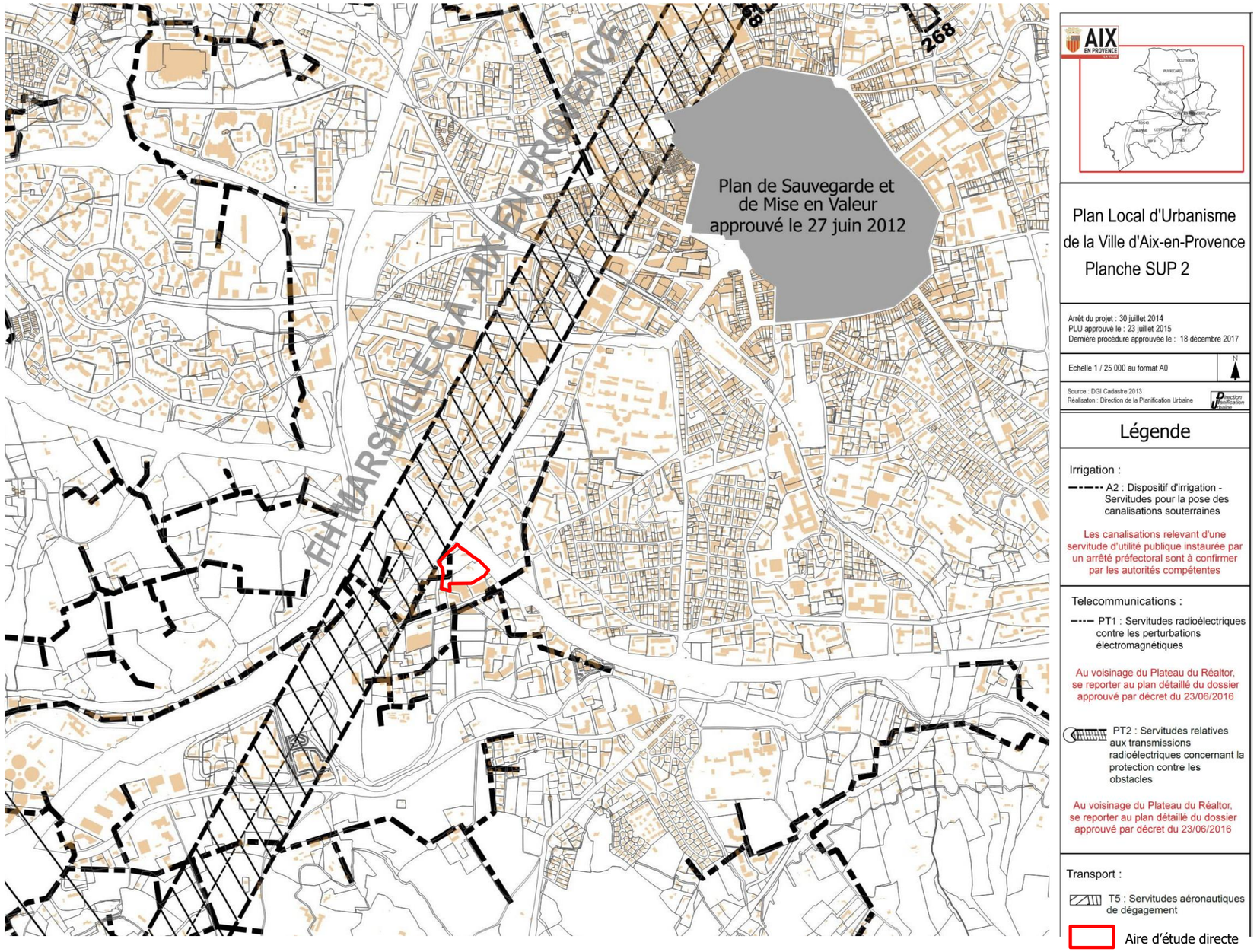


Figure 56 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique du PLU d'Aix-en-Provence (Planche SUP2)

D. Orientation d'aménagement et de programmation de secteurs (OAP)

Le PLU d'Aix-en-Provence fait l'objet de plusieurs OAP dont **une est située à proximité du secteur d'aménagement**.

Il s'agit de l'OAP du secteur n°3 : La Beauvalle.

À titre informatif, sont développées ci-après les caractéristiques de ce secteur.

Situé entre l'Ave du Club Hippique (RD65) et l'Arc, en limite ouest du quartier aménagé récemment de la Beauvalle, le site concerné occupe une superficie d'environ 10 Ha, occupé partiellement par un tissu pavillonnaire très diffus, et par des parcelles libres pour certaines encore en culture.

Il est voisin d'un équipement historique d'Aix, le club hippique, une agriculture de type maraichage s'y pratique encore sur des sols limoneux particulièrement riches, et il est au confront direct de l'urbanisation qui s'est développée dans les années 1990, et qui a accueilli un équipement collectif important, l'établissement scolaire de la Nativité (1900 élèves de la maternelle aux classes préparatoires).

Un des enjeux majeurs de ce secteur est lié à son accessibilité. Il ne présente en effet pas les conditions adaptées à sa fréquentation et ses usages. Il est difficilement accessible et ses voiries, dont certaines en impasse, sont peu adaptées aux bus. Le sujet du stationnement VP y est particulièrement sensible. Sa mise en relation modes actifs vers le sud, avec la ville au nord et avec le quartier du Pont de l'Arc notamment doit être améliorée.

Sa proximité immédiate de la couronne urbaine, ainsi qu'avec le campus universitaire, en font cependant un site d'accueil attractif pour une urbanisation complémentaire et accompagner la restructuration en cours des différents espaces alentours.

Son aménagement doit ainsi promouvoir un véritable pôle de quartier, capable de fédérer les tissus urbains périphériques assez décousus et d'assurer l'intégration urbaine des populations, tout en complétant un maillage viaire aujourd'hui défaillant.

Le projet d'aménagement La Beauvalle doit par ailleurs intégrer et prendre en compte les aléas inondation issus de l'Arc, mais aussi de la ville, le secteur étant l'exutoire naturel des écoulements pluviaux de tous les quartiers ouest de la ville (ruisseau du Bourthoumiou). **À noter que le projet Aix Club Campus Activités n'est pas concerné par ce risque.**

La présence de la ripisylve de la rivière de l'Arc ainsi que de l'agriculture biologique fait de ce secteur un quartier en lien direct avec des espaces naturels et cultivés qui devront être préservés et mis en valeur au sein d'un projet de quartier

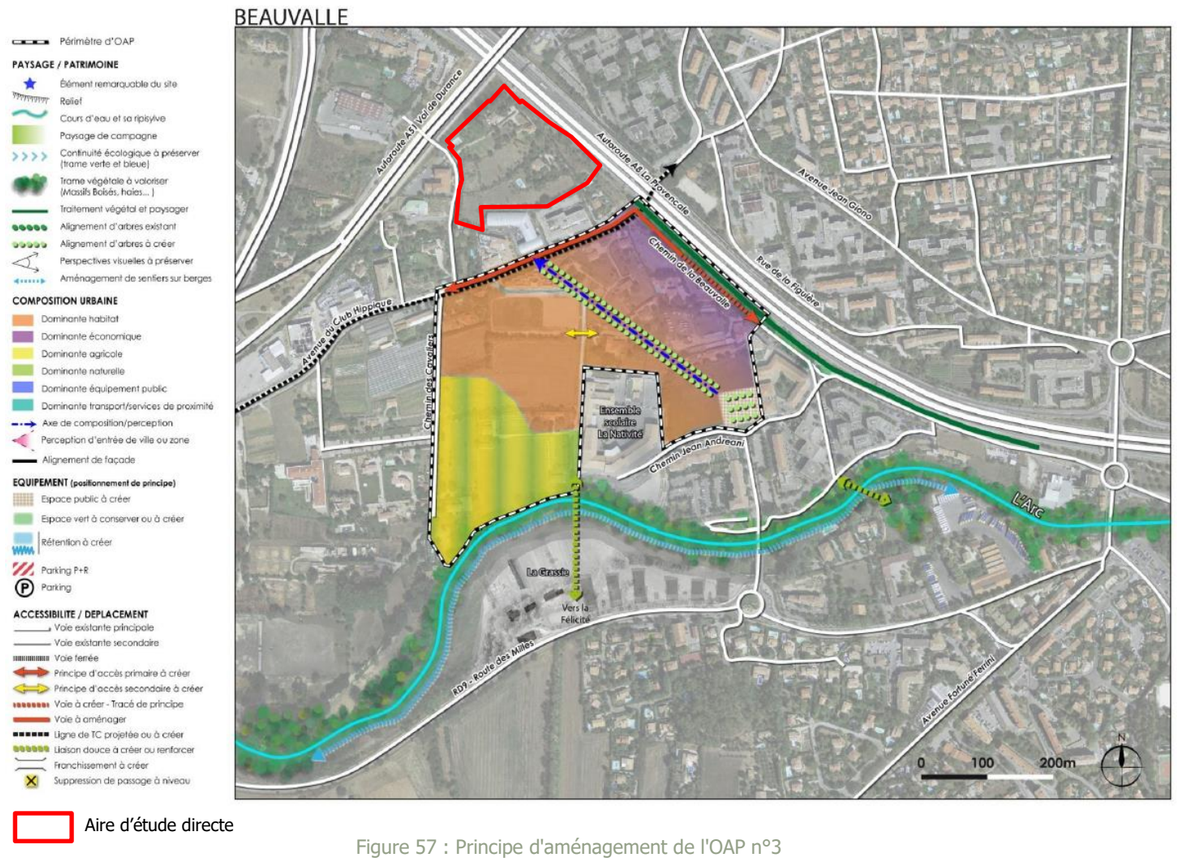


Figure 57 : Principe d'aménagement de l'OAP n°3

DOCUMENTS D'URBANISME ET AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Ce qu'il faut retenir

Les documents d'urbanisme réglementent l'occupation des sols et la vocation des différentes parcelles de l'aire d'étude.

Le projet est concerné par la zone UEc qui est une zone mixte à dominante d'activités économiques. Plusieurs servitudes d'utilité publique grèvent l'aire d'étude.

4.3.3. Contexte socio-démographique

L'analyse qui suit est issue du rapport de présentation du PLU. Elle est menée à une échelle plus large que le fuseau d'étude : échelle communale, échelle du secteur centre (centre historique et quartiers périphériques). Certaines données sont mises à jour via les données INSEE.

4.3.3.1. Évolutions démographiques

L'aire d'étude s'inscrit dans le territoire communal d'Aix-en-Provence, commune des Bouches-du-Rhône, peuplée de 143 006 habitants en 2016 (date du dernier recensement) et s'étendant sur 186,08 km² de superficie.

Le tableau qui suit montre l'évolution de la population aixoise depuis 1968 (données INSEE).

	POPULATION							
	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2016
Aix-en-Provence (en nombre d'habitants)	89 566	110 659	121 327	123 842	134 324	143 404	141 148	143 006

Différentes étapes ont marqué le développement démographique d'Aix-en-Provence :

- 1954–1975 : l'explosion démographique

La fin de la seconde guerre mondiale va marquer le début d'une très forte croissance démographique et urbaine pour la ville d'Aix-en-Provence.

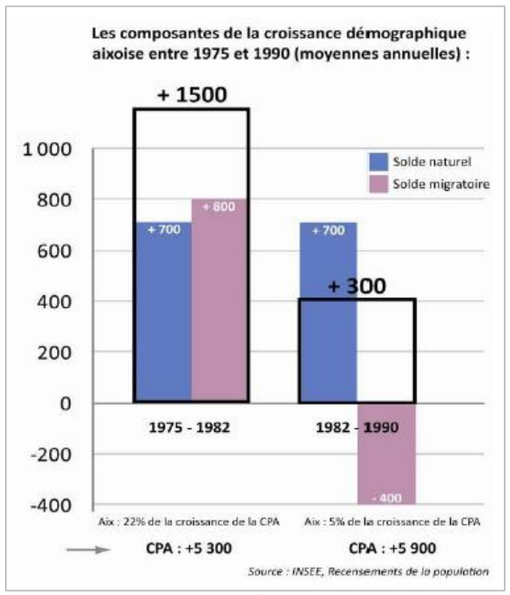
Entre 1954 et 1975, le taux de croissance de la population aixoise se situe parmi les plus élevés des villes françaises et la population passe de 50 000 à 110 000 habitants.

Dès le début des années 1950, Aix-en-Provence entame donc sa « révolution urbaine », et connaît une croissance démographique très marquée, puisque sa population est multipliée par deux entre 1962 et 2009.

En dépit d'un solde naturel non négligeable, ce sont essentiellement les flux migratoires qui dominent l'évolution démographique et urbaine durant plus de 20 ans. L'important brassage de population est le signe d'une attractivité aixoise exceptionnelle. Entre 1954 et 1975, près de 80% de la croissance démographique résulte des migrations. Plus précisément, entre 1962 et 1968 *(« Notes et études documentaires, Les ville de France, Aix-en-Provence, La documentation française, septembre 1974*), les rapatriés d'Algérie constituent une des sources fondamentales de la migration qui vient grossir la population aixoise.

- Dès 1975 : l'amorce d'une réduction des rythmes de développement

Entre 1975 et 1982, la croissance démographique subit une tendance inverse à la période précédente, puisqu'elle est divisée par deux. Alors que le solde naturel se maintient, les flux migratoires commencent à se tarir : le solde migratoire est de +820 habitants/an contre +2 200 habitants/an entre 1968 et 1975.



Ce sont désormais les communes périphériques qui se développent le plus en générant un processus de périurbanisation (ville diffuse). Ce mouvement s'explique aussi par un réel engouement pour la maison individuelle et la vie à la campagne, la généralisation de l'accession à la propriété, de la voiture individuelle…

Durant les années 1982/1990, ce mouvement de périurbanisation prend de l'ampleur. Désormais, les mouvements migratoires s'inversent et la commune perd des habitants par le jeu des entrées / sorties.

Durant cette période, seul le solde naturel excédentaire permet à la commune de se stabiliser au plan démographique. Dans ce contexte, le ralentissement sensible de la construction en zone urbaine s'accompagne d'un fort développement des secteurs périphériques Nord et Sud, autour des noyaux villageois de Luynes (ZAC St-Jean), des Milles (ZAC St-Joseph) et de Puyricard (ZAC des Palombes).

- Début des années 1990 : un dynamisme démographique retrouvé

Avec un gain de près de 1 000 habitants supplémentaires chaque année, le taux de croissance aixois de +0,75% par an entre 1990 et 2009 est bien supérieur à celui observé dans des villes de même rang démographique. Ainsi, les années 1990 marquent un renouveau démographique de la ville centre du Pays d'Aix. Parmi les grandes villes françaises qui elles aussi renouent avec la croissance, la ville d'Aix-en-Provence affiche une croissance remarquable en gagnant près de 10.400 nouveaux habitants entre 1990-1999 et 7 570 habitants supplémentaires sur la période 1999-2009.

Ces vingt dernières années, le taux de croissance de la population aixoise est similaire à celui du département des Bouches-du-Rhône (+0,6%), mais inférieur à celui de la région PACA (+0,7%) et à celui du Pays d'Aix (+0,9%).

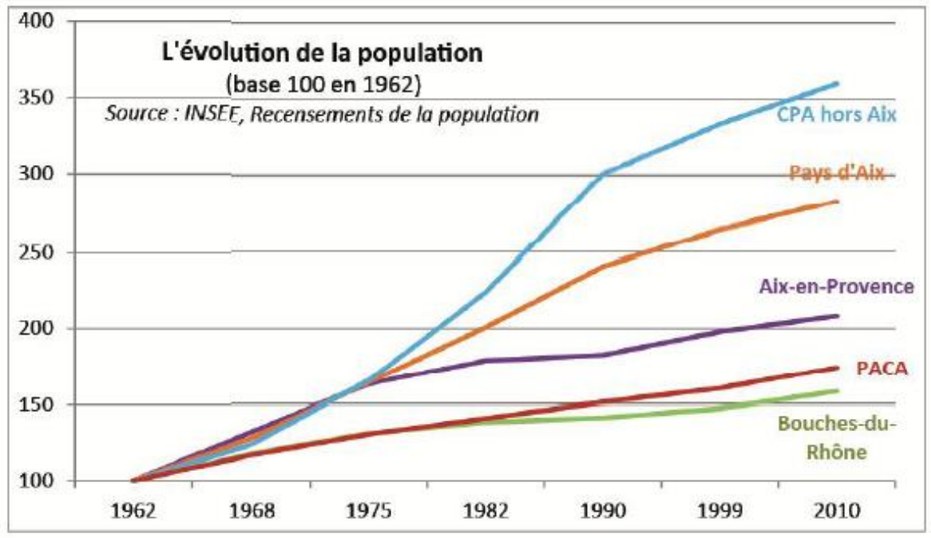


Figure 58 : Évolution de la population entre 1962 et 2010 à l'échelle de différents territoires

- 2011-2016 : une attractivité confortée

Entre 2011 et 2016, l'évolution démographique est positive avec un gain d'environ 2 500 habitants sur cette période malgré une diminution du taux de croissance (+0,3% par an, contre +0,4% en région PACA).

4.3.3.2. Structure de la population par âge

♦ Une tendance au vieillissement de la population en raison de la baisse conjuguée des taux de natalité et de mortalité …

Comme partout ailleurs en France, la population d'Aix-en-Provence vieillit. Une des illustrations concrètes de ce vieillissement se retrouve dans l'âge moyen d'un Aixois qui est passé de 37,9 ans en 1999 à 39,5 en 2006. Ce vieillissement s'effectue d'abord par le « bas » de la pyramide.

Entre les deux derniers recensements (2011-2016), le nombre d'enfants de moins de 14 ans a diminué alors qu'il progressait en France, dans la région ou le département. Il convient toutefois de noter que ce phénomène s'observe aussi dans les autres villes françaises de 140.000 à 250.000 habitants.

Aix-en-Provence vieillit aussi du fait de la progression de l'espérance de vie. Sur longue période, la diminution du taux de mortalité a entraîné un vieillissement par le « sommet de la pyramide ». À partir de 60 ans, l'ensemble des classes d'âge sont en progression, notamment en ce qui concerne les 60-74 ans (+1% soit 1 685 personnes).

Depuis plus de quarante ans, le taux de natalité aixois est passé de 16,7 naissances par an et pour mille habitants (période 1968-1974) à 11 au cours de la période récente. Par rapport aux années 1990, le taux de natalité a continué de chuter à Aix-en-Provence alors qu'il s'est maintenu ailleurs.

Le graphique suivant permet de mettre en évidence l'évolution de la population aixoise par tranches d'âges.

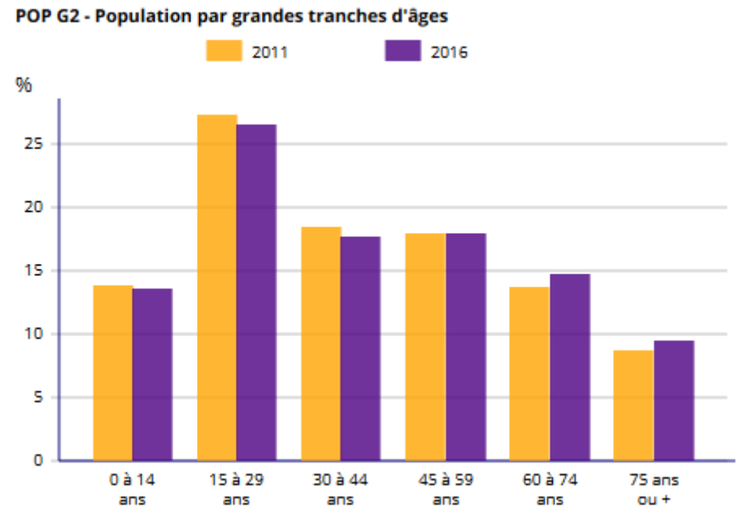


Figure 59 : Population par grandes tranches d'âges (source : INSEE)

Malgré une diminution, la tranche d'âge 15-29 ans est toujours sur-représentée.

En 1999, la ville d'Aix-en-Provence présentait un profil plutôt jeune avec plus 40% de la population âgée de moins de 29 ans, soit 58 970 personnes sur 134 324 habitants. La ville conserve ce même profil en 2016 avec près de 57 000 personnes de moins de 29 ans sur 143 006 habitants bien qu'une baisse soit amorcée.

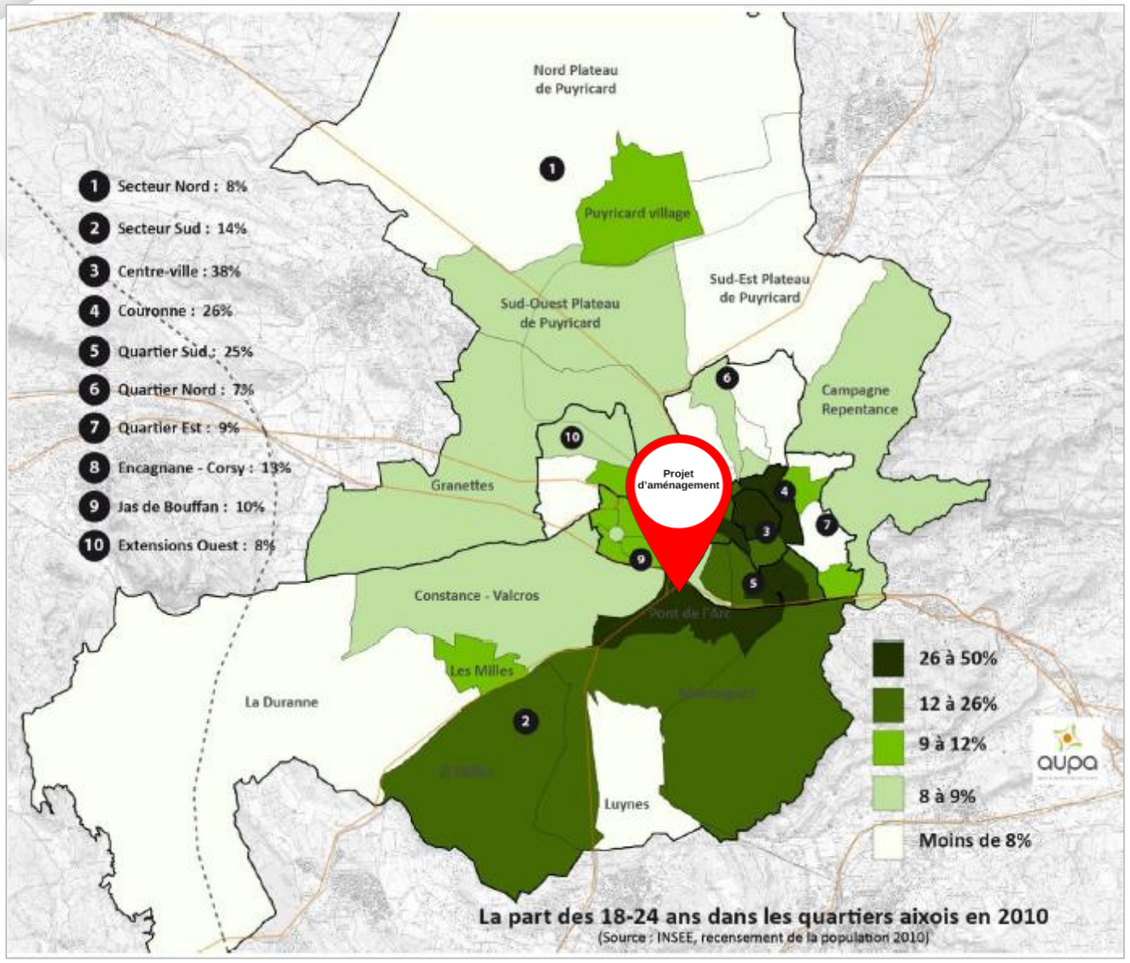


Figure 60 : Part des 18-24 ans dans les quartiers aixois en 2010

Le centre urbain concentre plus de 18,5% de la classe d'âge des 18-24 ans, c'est-à-dire principalement les étudiants, alors que les secteurs Nord et Sud présentent une part de la population de 6-10 ans et 11-17 ans proportionnellement plus conséquente que dans le centre urbain (source : PLU). **L'aire d'étude est donc une des quartiers qui comporte le plus d'étudiants de la ville.**

4.3.3.3. Profil socio-démographique

Les habitants de la ville d'Aix-en-Provence présentent un profil sociodémographique très spécifique.

♦ La part d'inactifs de 15-24 ans particulièrement forte

Tout d'abord, les personnes considérées comme « inactives » par l'INSEE (étudiants, retraités, hommes et femmes au foyer…) représentent près d'un habitant sur trois de plus de 15 ans, ce qui est très élevé.

La part des actifs ainsi que le taux d'activité sont particulièrement faibles à Aix-en-Provence pour la tranche d'âge des 15-24 ans, alors que dès 25 ans, les taux d'activité sont conformes à ceux que l'on observe ailleurs. Ainsi, seulement 29,5% des 15-24 ans sont considérés comme « actifs » par l'INSEE, ce qui est particulièrement faible (42% en France, 41,9% en PACA, 35% dans les autres villes françaises de comparaison…). Comme ailleurs, ce taux passe à plus de 87% entre 25 et 54 ans.

Outre la part des retraités qui n'est pas négligeable, cette situation s'explique par la présence de l'Université (35.000 étudiants inscrits) qui contribue à « fixer » de nombreux étudiants qui étudient et résident sur place soit dans le parc privé, soit chez leurs parents.

♦ Un taux d'activité qui remonte récemment

La diminution progressive du taux d'activité était une tendance constante depuis une vingtaine d'années, le taux d'activité passant de 51,1% en 1990 à 50,3% en 1999. Cependant, cette baisse du taux d'activité ne signifie pas pour autant que le nombre d'actifs aixois ait diminué, au contraire la population active continue à augmenter, mais uniquement parce que le rythme de croissance de la population totale a été plus rapide.

période	population totale de 15 ans et plus	population active totale	population active masculine	population active féminine	taux d'activité de la population de 15 ans et plus	taux d'activité de la population masculine de 15 ans et plus	taux d'activité de la population féminine de 15 ans et plus
1990	86644	53508	29336	24172	51,1	60,6	42,9
1999	93895	57255	29922	27333	50,3	57,1	43,8
2010	98112	64570	32500	**32070**	**52,9**	57,8	48,7
1990-1999	7251	3747	586	3161	-0,8	-3,5	+0,9
1999-2010	4217	**7315**	2578	**4737**	**+2,6**	+0,7	**+4,9**

Source INSEE RP 2010

Cette double évolution, diminution du taux d'activité et augmentation de la population s'explique par plusieurs phénomènes :

- Sur la période 1990-1999, baisse du taux d'activité chez les jeunes (allongement de la scolarité) et baisse du taux d'activité dès l'âge de 50 ans,
- Vieillissement important de la population, d'où une progression du nombre de retraités et installation de personnes âgées dans le centre-ville, pour bénéficier des services de proximité,
- Mouvements migratoires des jeunes actifs depuis la ville centre vers les communes périphériques,

- Développement important de l'activité féminine sur la période 1999-2010.

En revanche, depuis 2007, le taux d'activité remonte progressivement : 51,80% en 2007, 52,3% en 2008, 53,1% en 2009 et avec une légère baisse, 52,9 en 2010 **mais qui remonte depuis (54,7% en 2016**). Ce phénomène s'explique, d'une part, par l'augmentation du taux d'activité des étudiants (16,3% en 1999, 28,8% en 2010, 31,9 en 2016) qui recourent à un emploi salarié pour financer les frais liés à leurs études, et d'autre part, à l'augmentation du taux d'activité des plus de 55 ans qui passe de 31,6% en 1999 à 54,3% en 2010 et 58,4% en 2016, probablement en raison du recul de l'âge de la retraite.

4.3.3.4. Catégories socio-professionnelles

Les cadres représentent en 2016 plus d'un actif occupé sur quatre (28,8%), ce qui est très élevé (20% dans les autres villes françaises de même taille, 15% en France), alors que les ouvriers sont peu représentés chez les actifs ayant un emploi (11%). Cette catégorie sociale (les cadres et professions intellectuelles supérieures) bénéficie traditionnellement d'un haut niveau de vie. Bien que la figure ci-dessous représente des valeurs de 2010, les proportions sont toujours d'actualité.

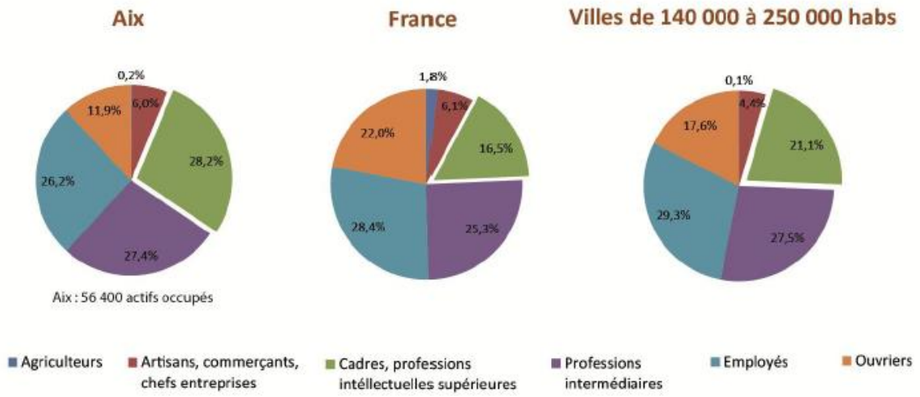
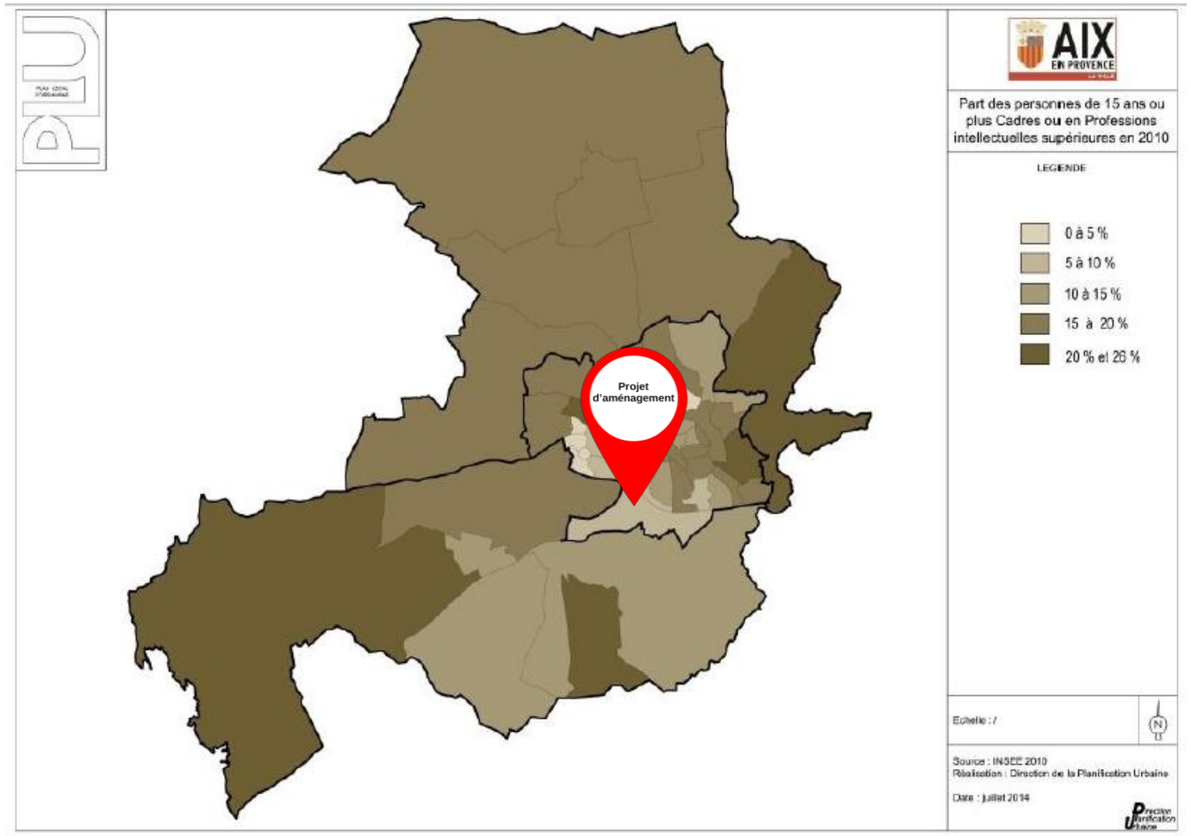


Figure 61 : Catégorie sociale des actifs occupés en 2010 (Source : PLU)

Les professions intermédiaires sont également fortement représentées (28,3%) ainsi que les employés (25,4%) mais pour ces derniers dans une proportion légèrement moindre que le taux national de 28,6%.

Si l'on observe la situation au niveau infra-communal, les quartiers du centre urbain accueillent une grande diversité dans la représentation des différentes professions.

Les secteurs Nord et Sud accueillent, quant à eux, une part non négligeable de cadres et professions intermédiaires.



Le territoire de l'aire d'étude, représenté par une part importante d'étudiants, affiche une faible part de cadre.

CONTEXTE SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE

Ce qu'il faut retenir

Le profil socio-démographique d'Aix-en-Provence présente des caractéristiques qui lui sont spécifiques : forte composante d'étudiants, jeunes actifs, peu de familles avec enfants, vieillissement de la population. Les tendances récentes amplifient cette situation avec le départ de familles vers les communes voisines.

Le territoire de l'aire d'étude est fortement dominé par la présence d'étudiants.

4.3.4. Activités économiques

4.3.4.1. Le dynamisme économique d'Aix-en-Provence

Aix-en-Provence est le deuxième pôle économique de l'aire métropolitaine Aix-Marseille Provence.

Aix-en-Provence compte en 2016, 89 500 emplois pour une population de plus de 143 000 habitants. Son poids économique est également notable à l'échelle des Bouches-du-Rhône avec 11% des emplois et plus de 7% des habitants de ce territoire.

Ce dynamisme économique exceptionnel s'est amorcé depuis les années 1970. En polarisant 35% de la croissance de l'emploi dans le département des Bouches-du-Rhône depuis 1975, Aix-en-Provence a progressivement renforcé son positionnement au sein de l'aire métropolitaine, et a ainsi affirmé son rôle de ville centre rayonnant au niveau de son bassin de vie, mais aussi à l'échelle de l'ensemble de l'aire métropolitaine Aix-Marseille, et bien au-delà de la région SUD/PACA en raison de la dynamique exercée par les activités de pointe.

Entre 1968 et 2016, le nombre d'emplois a été triplé à Aix-en-Provence et la population active occupée a presque doublé. On comptait ainsi un emploi pour un actif occupé sur la commune en 1968 et 1,5 emploi pour un actif occupé en 2016.

Le commerce et les services occupent une place importante dans l'économie aixoise : 76% des emplois sont liés aux services, 14% relèvent du commerce et les 10% restants se répartissent entre industrie et construction. Le commerce et les services représentent ainsi 90% des emplois de la commune. Cette forte part des emplois de service n'est pas une spécificité aixoise, mais une caractéristique commune à l'ensemble des villes de grande taille et de taille moyenne. Comparativement aux autres villes de France de la même strate démographique, Aix-en-Provence se distingue par un poids plus important des emplois dans le commerce et la construction et une activité industrielle un peu plus en retrait.

♦ Une économie créatrice d'emplois grâce à la dynamique des emplois de services

À Aix-en-Provence, comme ailleurs dans le pays d'Aix, ce sont les activités de service, et dans une moindre mesure les activités commerciales qui ont porté la croissance, c'est-à-dire plus globalement les fonctions présentielles. En effet, ce gain d'emplois s'explique essentiellement par le dynamisme des services et du commerce, mais aussi du fait que l'industrie et le secteur du bâtiment et des travaux publics s'y sont maintenus quand ils affichaient une perte globale de près de 75 000 emplois dans le reste du département.

La dynamique démographique n'est pas le principal facteur explicatif du développement des fonctions présentielles à Aix-en-Provence, en raison du décalage entre la forte croissance économique et le réel poids démographique de la ville d'Aix-en-Provence ; d'autres facteurs ont donc participé activement à son déploiement.

En premier lieu, **la densité de services présentiels dépend de la densité de l'emploi par rapport aux actifs résidant sur le territoire**. L'offre de services est plus large dans les zones où travaillent de nombreux actifs qui n'y résident pas. Afin de rentabiliser leurs déplacements, les actifs mobiles ont tendance à consommer à proximité de leur lieu de travail. On retrouve alors une plus forte concentration de services présentiels par rapport à la population présente dans les territoires qui comptent plus d'emplois que d'actifs résidents. C'est le cas de la ville d'Aix-en-Provence, où plus de la moitié des emplois sont occupés par des actifs extérieurs.

Ce phénomène est renforcé par l'implantation de services présentiels concentrés et d'équipements rares dont le rayonnement va au-delà de la zone d'emploi (commerces spécialisés, administrations publiques, hôpitaux, universités, …), comme c'est le cas à Aix-en-Provence.

Un autre facteur explicatif est le niveau de vie des résidents et des actifs. Les services présentiels se localisent plus volontiers là où le niveau de vie est élevé, et c'est grâce au revenu de la population que la zone d'emploi d'Aix-en-Provence dispose d'une plus forte concentration de ces emplois.

La dynamique de l'emploi présentiel est également à mettre en lien avec les évolutions démographiques, puisque la fonction première de cette économie est de rendre des services à la population. En réalité, la hausse du niveau de vie, le développement des fonctions métropolitaines et le développement du tourisme font que l'emploi présentiel progresse plus rapidement que la population avec un différentiel de 62,5 points sur la période 1982-2010, puisque la population augmente de 16,5%, tandis que ce type d'emploi progresse de 79%. Le nombre d'emplois présentiels rapporté à la population représente désormais 26 emplois pour 100 habitants à Aix-en-Provence.

Enfin, avec le développement du tourisme, la notion d'économie résidentielle a évolué, car ce ne sont pas seulement les résidents permanents, mais toutes les personnes présentes sur le territoire, y compris les touristes, qui génèrent de l'emploi localement par leurs besoins en services. Lorsque la fréquentation touristique est régulière tout au long de l'année, l'économie présentielle en profite également, ce qui est effectivement le cas à Aix-en-Provence.

♦ Une tertiarisation induite par une offre nouvelle quasi exclusivement composée de bureaux

L'offre immobilière de bureaux accompagne largement le développement de l'économie présentielle. La commune d'Aix-en-Provence abrite un parc de bureaux d'un peu plus de 600 000m², soit plus de 80% de l'offre existante en pays d'Aix. Sur ces 600 000 m² de bureaux, 112 000 sont situés dans le périmètre urbain et 492 000 sur le pôle d'activités d'Aix-en-Provence. Ce dernier concentre donc 80% de l'offre tertiaire de la ville.

À l'échelle du département, la moitié des transactions sur les bureaux neufs réalisée depuis 2001 l'a été à Aix-en-Provence. Près de 160 000m² de bureaux neufs ont été construits en moins de 10 ans, ce qui représente un tiers de l'offre tertiaire actuelle sur le pôle d'activités.

4.3.4.2. À l'échelle de l'aire d'étude

L'avenue du Club Hippique est composée d'une offre de bureaux et de commerces avec l'aménagement récent de la zone commerciale « Ensoleillée ». L'activité agricole, longtemps dominante sur le territoire du Pont de l'Arc, laisse sa place à l'urbanisation. Ainsi, autour de l'aire d'étude directe, une parcelle est encore en activité. De nombreuses anciennes parcelles cultivées ont laissé place à des friches en attente de constructions, notamment à vocation d'habitations. Ces parcelles agricoles font notamment l'objet de l'OAP n°3 évoqué ci-avant.

ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Ce qu'il faut retenir

Aix-en-Provence est un des poumons économiques du territoire métropolitain. L'économie tertiaire connait un développement s'accompagnant d'une offre immobilière de bureaux.

L'aire d'étude n'abrite aucune activité économique mais elle est entourée de plusieurs bureaux ainsi que des commerces (zone commerciale).

4.3.5. Contexte urbain et bâti

A. Habitat à l'échelle communale

Depuis le début des années 1960, la taille des ménages ne cesse de baisser à Aix-en-Provence. En 2010, un ménage aixois est composé en moyenne de moins de 2 personnes.

Dans le même ordre d'idée, la part des personnes vivant seules continue de s'accroître. 45% de la population aixoise est constituée de ménages d'une personne, et que seule 19% de la population aixoise est constituée de couples avec enfants.

Cette baisse de la taille des ménages accentue les besoins en logements. Sous la conjonction de plusieurs phénomènes (vieillissement, décohabitation, divorces…), la progression rapide du nombre de ménages nécessite la mise sur le marché d'un nombre élevé de logements. Dit autrement, uniquement pour maintenir la population, il faut construire un nombre important de logements. (Source : Diagnostic socio-économique-PLU Aix-en-Provence).

	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2016
Ensemble	**32 076**	**42 364**	**51 370**	**59 634**	**69 172**	**78 160**	**82 093**
Résidences principales	28 312	37 408	46 502	51 679	60 880	68 917	70 734
Résidences secondaires et logements occasionnels	1172	1769	1584	3256	2080	3125	4 619
Logements vacants	2592	3187	3284	4699	6212	5880	7 739

Figure 62 : Évolution du nombre de logements – Source : INSEE

En 2016, Aix-en-Provence compte un parc immobilier de 82 093 logements. À l'image du léger ralentissement de la croissance démographique sur la période la plus récente, le nombre de logements n'a augmenté que de 5% entre 2010 et 2016, alors qu'il augmentait de plus de 10% en moyenne sur les périodes précédentes.

Sur la commune, 85,1% des logements en 2016 sont des résidences principales, 5,6% sont des résidences secondaires et des logements occasionnels et 9,3% des logements vacants.

Lorsque l'on compare la structure du parc de logement aixois avec des autres communes du Pays d'Aix, la ville centre se distingue par **une part importante de logements collectifs**. En 2016, 77% des logements aixois sont en collectifs (60% en moyenne dans le département et 58,1% à l'échelle régionale). On note toutefois une progression de l'habitat individuel ces dernières années (nombre de logements individuels « en diffus » en progression de 20% ces dernières années).

L'analyse du statut d'occupation des résidences principales met en évidence la **spécificité du centre urbain qui concentre un fort taux de locataires** (près de **66%**). Le fait que le secteur locatif reste très dynamique dans le périmètre urbain est dû au nombre très élevé d'étudiants qui y sont installés et occupent environ 1/3 du parc locatif privé.

Enfin, le parc de logements aixois présente la particularité de représenter une très forte part de petits logements autant de type 1 que de type 2, soit plus d'un tiers du parc immobilier, alors que les logements de taille plus grande sont en revanche sous-représentés, surtout pour les appartements de type 4.

Cette tendance est constante depuis les années 1990, et s'accentue ces dix dernières années en creusant des écarts significatifs. Cette carence de logements moyens est surtout le fait du secteur locatif privé qui reste très largement orienté vers de petits logements.

La ville d'**Aix-en-Provence propose ainsi la principale offre de petits logements** à la location en Pays d'Aix, avec **33% de logements de type 1 et type 2** adaptée au nombre important d'étudiants.

B. Contexte urbain du quartier Sud-Beauvalle Pont de l'Arc

Les deux coupures que constituent d'une part l'autoroute A8 et d'autre part l'Arc ont contribué à « isoler » l'urbanisation naissante au-delà de ces barrières. Cette urbanisation s'est réalisée sous deux formes :

- autour du hameau du Pont de l'Arc par des opérations d'ensemble à base essentiellement de constructions individuelles (lotissements, ZAC du Montaiguet)
- dans le cadre d'opérations de construction d'immeubles de type collectifs (Parade, Parc de l'Hippodrome, la Beauvalle, et plus récemment la Grassie ou encore la Guiramande. Ces opérations n'ont pas toujours été accompagnées des équipements viaires nécessaires au maillage et à la desserte cohérente du quartier, ce qui est d'autant plus avéré avec l'implantation de l'équipement scolaire la Nativité.

Ainsi aujourd'hui, le secteur du Pont de l'Arc constitue sur ce secteur un pôle secondaire indiscutable, pôle dont le rôle fédérateur auprès des autres « poches » qui ont subi un développement plus ou moins organisé est rendu difficile par la présence des coupures, et ruptures physiques importantes (Arc, A51, RD9,).

Par ailleurs, de par sa situation en « entrée de ville », le secteur du Pont de l'Arc concentre sur son territoire les axes de transit convergents (RD8n, RD9, connecté à proximité à l'A51) et par la présence du diffuseur de l'A8, supporte les trafics en provenance de l'ouest (Lyon), du nord, et de l'est (Nice).

Par ailleurs, c'est sur ce territoire (entre Arc et Creps au sud de l'A8) qu'a été lancé le développement de la fonction universitaire dans le cadre de l'opération Campus avec l'implantation d'un site universitaire ainsi que la réalisation de logements étudiants.

L'urbanisation de ce secteur s'est développée de façon plus spontanée qu'organisée, et ce, malgré le fait qu'elle accueille de grands équipements qui auraient supposé une meilleure structuration, ce qui donne l'image, sur certaines séquences, d'espaces assez confus.

C. Bâtis et occupation du sol dans l'aire d'étude

L'occupation du sol de l'aire d'étude directe est concernée par de l'habitat de type individuel avec des terrains attenants.

Ainsi, **trois habitations** sont situées dans les emprises du projet d'aménagement.

À proximité et notamment le long de l'avenue du Club Hippique, on note la présence de plusieurs bâtis dédiés à l'activité économique : bureaux, commerces, écoles privées…

La présence de logements de type collectif est à signaler répondant à la demande croissante de logements étudiants (résidences universitaires) avec le développement des pôles universitaires et écoles supérieures, très présents sur le territoire du Pont de l'Arc.

CONTEXTE URBAIN ET BÂTI

Ce qu'il faut retenir

Le projet d'aménagement s'inscrit sur des parcelles occupées par de l'habitat individuel (3 maisons).

Le quartier de la Beauvalle fait l'objet d'un renouvellement urbain, en atteste la récente zone commerciale « L'Ensoleillée » ou de l'Orientation d'aménagement et de programmation du PLU d'Aix-en-Provence qui prévoit un réaménagement sur 10 ha composé de bâtis diffus et de parcelles libres.

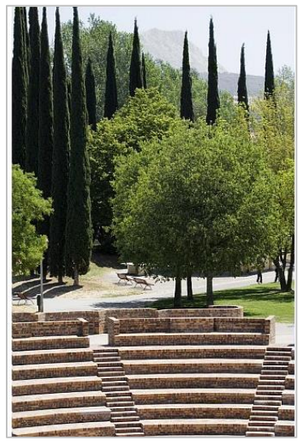
4.3.6. Équipements et réseaux

4.3.6.1. Les équipements

A. Enseignement

L'université et l'enseignement supérieur sont une composante importante de la ville d'Aix-en-Provence.

Elle compte aussi un nombre d'établissements du 2nd degré important. La ville compte 8 collèges, 4 lycées d'enseignement général et/ou technologique et 3 lycées professionnels dans l'enseignement public, et 5 collèges, 6 lycées d'enseignement général et/ou technologique et 4 lycées professionnels dans l'enseignement privé.



Les collèges publics aixois ont accueilli 5 400 élèves à la rentrée 2009. Une baisse de près de 9% de l'effectif public est enregistrée sur les 5 dernières années. La localisation des collèges se situe principalement autour de la ville aixoise ou dans la première couronne urbaine de la ville (dont 2 collèges au Jas de Bouffan) à proximité de l'aire d'étude.

Les lycées d'enseignement général et/ou professionnel rassemblent au total 11 300 élèves. Sur les 10 lycées aixois, 5 d'entre eux sont publics et regroupent 75 % des lycéens sur le site notamment du lycée Zola qui se situe dans l'aire d'étude. L'enseignement général public compte près de 6 400 élèves et le privé 2400 inscriptions.

Le centre de Formation des Apprentis (CFA) de la Sainte-Victoire située au Jas de Bouffan, dans l'aire d'étude, est depuis 2004, un centre communautaire et accueille environ 1000 élèves de 16 à 25 ans qui souhaitent suivre une formation professionnelle dans les secteurs de l'automobile, les métiers du goût ou des services.

Aix-en-Provence compte aussi 78 écoles publiques du 1er degré (souvent regroupées en groupes scolaires) et 8 groupes scolaires privés accueillant des élèves de la maternelle jusqu'au CM2. Les écoles sont assez bien réparties sur le territoire avec à peu près une école par quartier (Jas de Bouffan, Sextius, Encagnane…).

L'ensemble de ces écoles rassemble plus de 11 000 élèves. Cependant entre 2000 et 2009, les effectifs scolaires publics du 1er degré ont diminué de plus de 15 %. Une des conséquences a été la fermeture de près de 35 classes sur les 400 de la ville.

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, plusieurs établissements d'enseignement supérieur sont présents le long de la RD65 ou à proximité :

- le Merkure Business School
- le Cours Diderot
- l'Esupcom
- l'école de commerce ESG
- l'Institut pour la gestion et la protection de la nature,
- l'ensemble scolaire La Nativité…

B. Parcs et jardins

La commune d'Aix-en-Provence est composée de nombreux parcs et jardins servant de lieux récréatifs et de promenade pour les habitants : Parc St Mitre, Parc de la Torse, Promenade de l'Arc, Parc Jourdan, Parc Rambot, Parc Gilbert Vilers, Jardin du Pavillon Vendôme, Parc des Collines de Cuques. **On note à proximité de l'aire d'étude la Promenade de l'Arc.**

♦ Promenade de l'Arc

La Promenade de l'Arc se situe au sud de la Ville et s'étend le long de la rivière de l'Arc sur une superficie de 100 000m^2.

Le site propose une aire de pique-nique, et constitue une promenade agréable le long de l'Arc, à l'ombre des arbres laissés en port libre : Platanes, Frêne, Peupliers,…

Traité de façon rustique, cet espace constitue une niche écologique pour de nombreuses espèces d'oiseaux et de rongeurs.

Figure 63 : L'Arc (Office du tourisme d'Aix-en-Provence)

4.3.6.2. Les réseaux

Les réseaux sont de différentes natures. Ils peuvent être des réseaux dits « secs » comme les réseaux de distribution d'électricité par exemple ou bien des réseaux dits « humides » tels que les canalisations d'évacuation des eaux usées.

Le secteur est d'ores et déjà équipé en réseaux secs et humides (habitations présentes) qui devront être modifiés en vue de l'implantation du projet.

A. Réseaux humides

♦ Eau potable

L'alimentation en eau brute de la ville d'Aix en Provence est assurée en quasi-totalité par la société du Canal de Provence. La qualité de l'eau du Verdon, origine de l'eau brute de la ville est classée au niveau A1, correspondant à une qualité excellente. L'eau brute est fournie directement aux entrées des stations de potabilisation de la ville.

La commune dispose d'un réservoir d'eau brute et 7 réservoirs d'eau traitée.

Concernant le réseau d'eau pluvial, Aix-en-Provence dispose d'un réseau pluvial dont le linéaire total est estimé à 350 km, dont une trentaine sous la forme de galeries de grande taille, associés à 31 déversoirs d'orages.

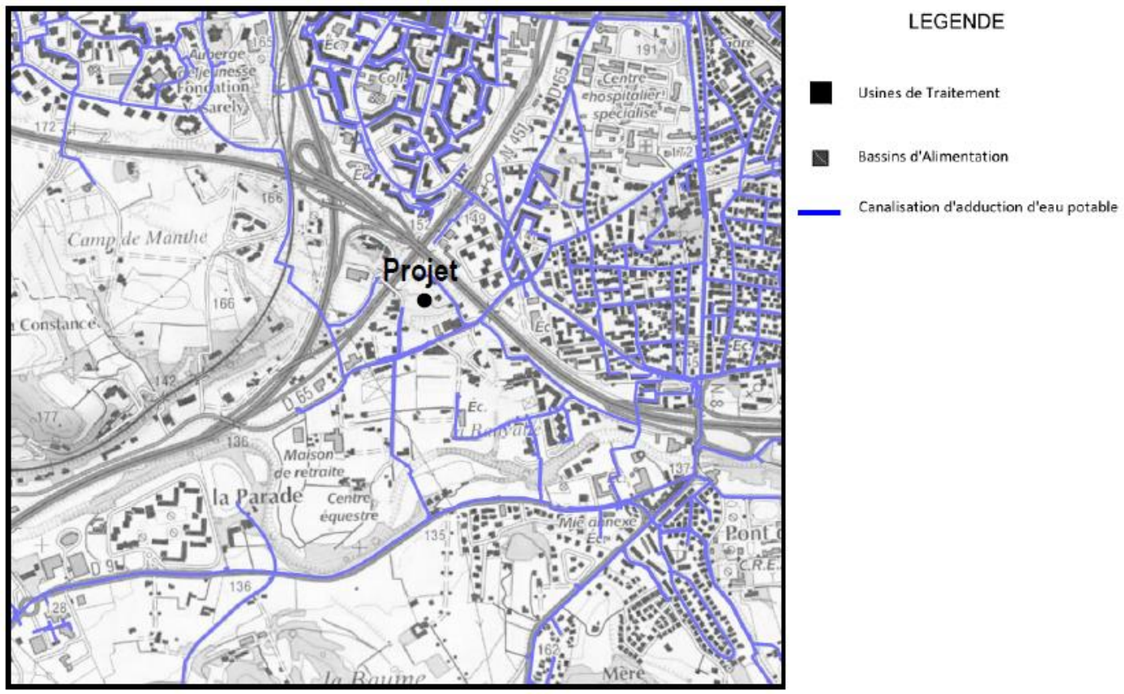


Figure 64 : Annexe du PLU d'Aix en Provence- Réseau d'adduction d'eau potable

Une canalisation d'adduction d'eau potable est présente sur la parcelle du projet.

♦ Eaux usées

La Ville d'Aix-en-Provence est dotée d'un réseau d'assainissement séparatif de plus de 401 km, excepté quelques rues du centre-ville, où le réseau est pseudo séparatif. Ce réseau fonctionne majoritairement de manière gravitaire.

Les effluents acheminés par le réseau de collecte et de transport sont épurés dans 2 stations : la station d'épuration de la Pioline et la station d'épuration Ouest. Ces ouvrages sont conçus pour traiter les effluents à un haut niveau de qualité conforme aux préconisations règlementaires d'un rejet dans la rivière de l'Arc, bassin versant de l'étang de Berre classé en zone sensible.

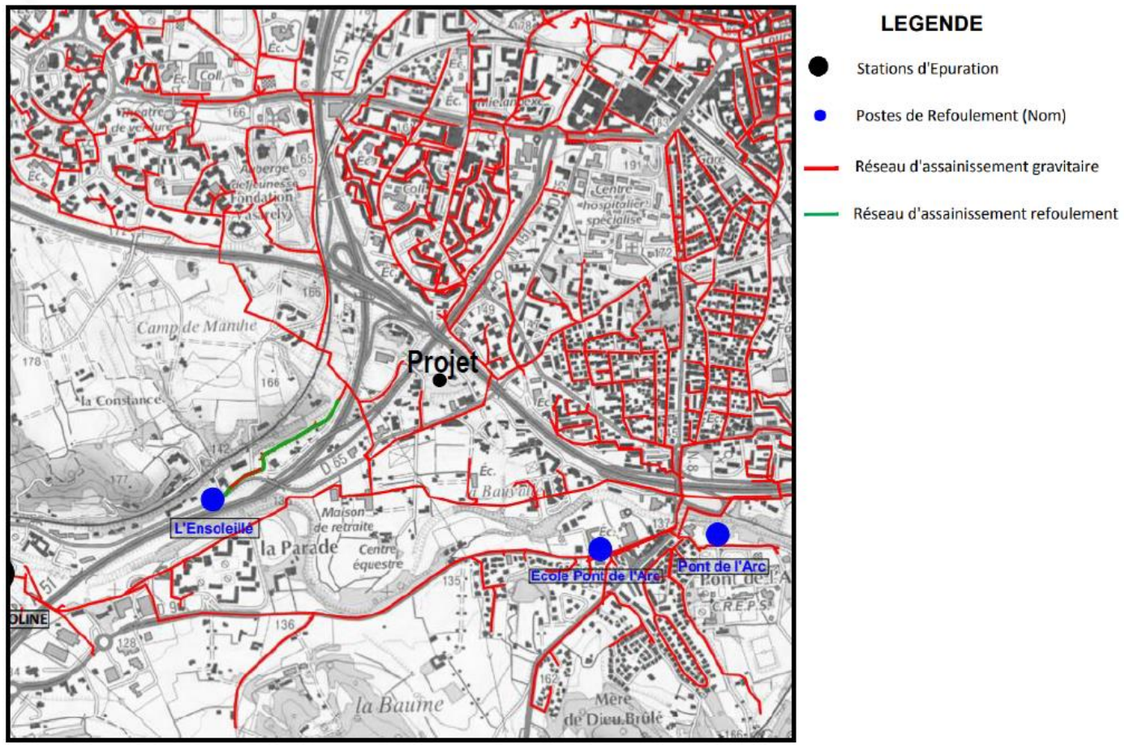


Figure 65 : Annexe du PLU d'Aix en Provence- Réseau d'assainissement

Un réseau d'assainissement est situé à proximité de la parcelle du projet.

B. Réseau sec

Les réseaux d'électricité, de gaz et Télécom sont présents dans la ville d'Aix en Provence. L'aménagement du projet Club Hippique pourra se raccorder au réseau existant.

Un réseau de chaleur dessert également la ville. Le site d'implantation du projet se trouve à proximité.

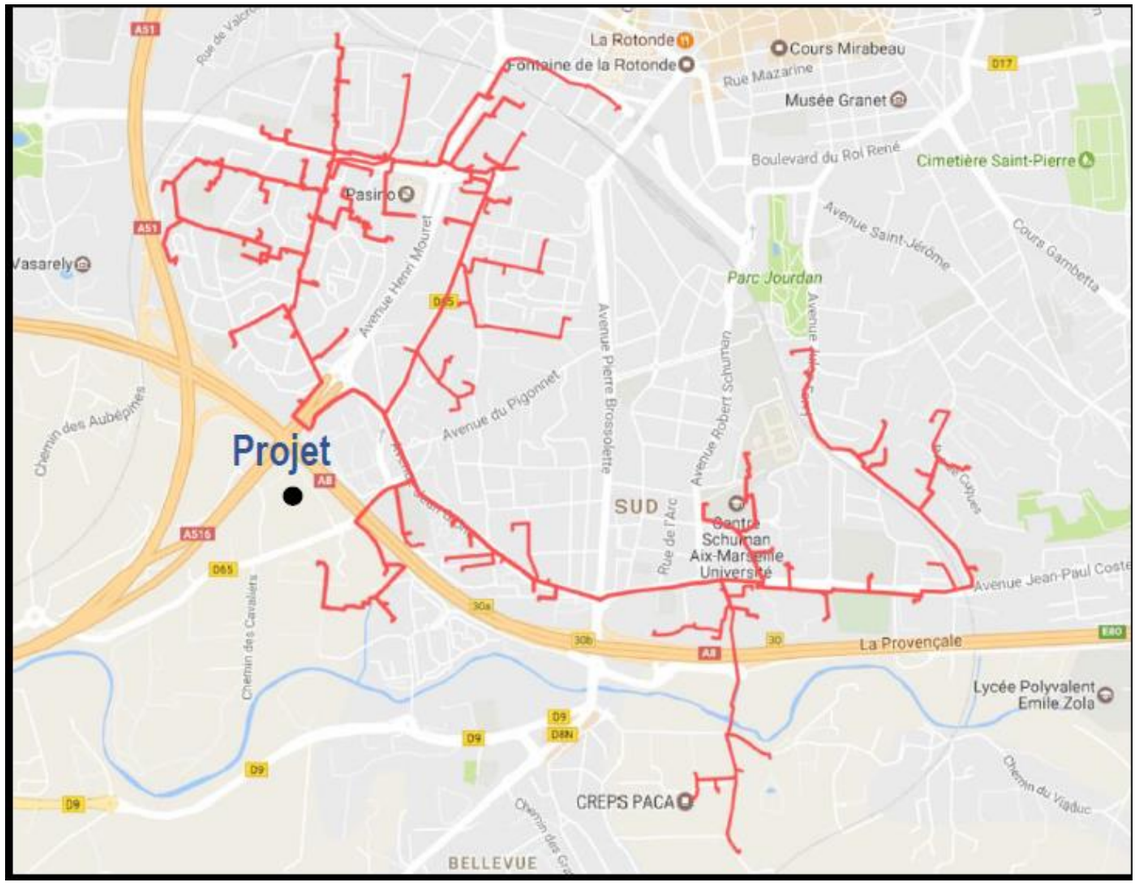


Figure 66 : Plan du réseau de chaleur d'Aix-en-Provence (source : www.aixenprovence.reseau-chaleur.com)

Le site du projet pourrait être raccordé au réseau de chaleur urbain.

ÉQUIPEMENTS ET RÉSEAUX

Ce qu'il faut retenir

Le projet d'aménagement ne concerne directement aucun équipement public. Il s'inscrit en revanche dans un secteur recensant de nombreuses infrastructures d'enseignement.

Le secteur est déjà équipé en réseaux.

4.3.7. Organisation des déplacements

4.3.7.1. Plan de Déplacement Urbain du Pays d'Aix (PDU)

Le Plan de Déplacement Urbains du Pays d'Aix a été approuvé le 17 décembre 2015.

Le PDU constitue une pièce maîtresse du projet de territoire tel qu'il est défini par le schéma de cohérence territoriale.

L'un des objectifs majeurs du PDU est de réduire la part modale de l'automobile au profit des transports collectifs, avec comme conséquences directes une amélioration de la qualité de l'air, la lutte contre le bruit routier et l'insécurité, une diminution du risque de fracture sociale issu du renchérissement des transports individuels.

Les principales actions menées ciblent en particulier les déplacements domicile – travail, les plus porteurs de nuisances : on estime en effet que, sur le département des Bouches-du-Rhône, les déplacements liés au travail, qui ne représentent que 20% de la mobilité, sont responsables de 44% des émissions de gaz à effet de serre imputables aux déplacements des personnes.

Dans la partie agglomérée d'Aix-en-Provence, le diagnostic du PDU a montré qu'avec la densité urbaine présente, le développement de l'offre de transports en commun a permis d'inverser les tendances lourdes des dernières décennies en matière d'usage de la voiture individuelle, malgré une offre de stationnement très importante et une relative faiblesse des transports en site propre.

Les ratios de mesure de l'efficacité du réseau comme les résultats des enquêtes ménages déplacements indiquent clairement une corrélation entre l'amélioration quantitative et qualitative de l'offre de transport et l'accroissement de la fréquentation.

Cela procure au contexte aixois une dimension particulièrement favorable à une poursuite du développement des transports collectifs qui s'appuie essentiellement sur la création d'un réseau de sites propres.

Les quatre objectifs du Plan de Déplacements Urbains du Pays d'Aix se déclinent logiquement à partir de ces constats :

- Objectif 1 : rendre les transports publics plus performants et plus attractifs : en les articulant autour du réseau ferroviaire modernisé, en les protégeant par des voies réservées et en s'appuyant sur une nouvelle offre de stationnement destinée à accéder aux transports en commun ;
- Objectif 2 : réduire la place de la voiture et organiser les livraisons, en favorisant le rabattement sur les lignes de trains et de cars, en limitant le stationnement dans les zones bien desservies par les transports publics ;
- Objectif 3 : donner plus de place au vélo et à la marche à pied en revalorisant en profondeur la vie locale et de proximité, en supprimant du stationnement sur voirie et en mettant en place des plans de développement ambitieux pour ces deux modes de déplacements actifs non polluant, silencieux, économiques et bons pour la santé ;
- Objectif 4 : inciter à de nouvelles pratiques de mobilité pour des déplacements plus intelligents en s'appuyant sur les plans de déplacements des entreprises ou des administrations, en exploitant les nouvelles technologies de l'information et en créant une pédagogie personnalisée.

4.3.7.2. Pratiques de déplacement des Aixois

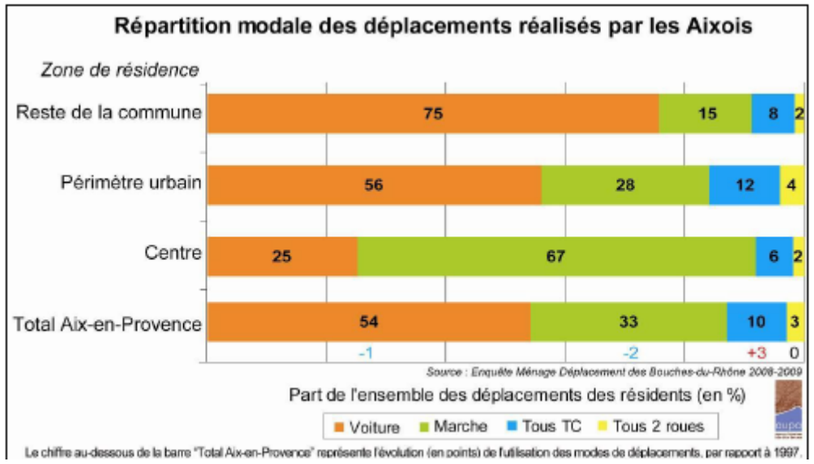
Source : PLU d'Aix-en-Provence

Les habitants de la commune d'Aix se déplacent moins aujourd'hui qu'en 1997. En 12 ans, la mobilité est passée de 4,4 déplacements par jour par personne à 3,9 déplacements. Cette baisse concerne également la mobilité mécanisée qui est passé de 2,9 déplacements en 1997 à 2,6 déplacements en 2009.

Cette baisse de la mobilité correspond à la recherche d'une rationalisation du nombre de déplacements effectués dans la journée pour en limiter le temps et le coût.

À l'inverse, le nombre de déplacements réalisés par les Aixois a augmenté de 2%, sous l'effet de la croissance démographique.

La part de la voiture reste prépondérante dans les déplacements.



Les 530 000 déplacements quotidiens des habitants d'Aix-en-Provence sont effectués pour moitié en voiture particulière (54 %) puis à pied (33 %) et en transport public (10 %).

Mais ce constat sur l'ensemble de la commune recouvre de fortes disparités. En lien avec le taux de motorisation des habitants, la part de la voiture représente 25 % des déplacements des habitants du centre, 56% pour les habitants du périmètre urbain et 75 % pour les habitants du reste de la commune. Celle des transports publics varie entre 6 % et 12% selon les secteurs de la commune. La marche à pied est dominante dans le centre où les habitants effectuent deux tiers de leurs déplacements à pied.

La part de marché du vélo demeure très faible même si le volume de déplacements effectué quotidiennement par les Aixois en vélo a doublé (de 3000 à 6000).

La part de marché du transport public est passée de 7 % en 1997 à 10 % en 2009. Le nombre de déplacements quotidiens en transport collectif est passé de 35 000 à 51 000 déplacements de résidents sur la période. Ces chiffres ne prennent pas en compte les personnes résidant à l'extérieur d'Aix-en-Provence et utilisant le réseau urbain. Le nombre d'Aixois utilisant quotidiennement « Aix en bus » a augmenté de 60 % depuis 1997 (de 14000 à 22000).

4.3.7.3. Réseau viaire et circulation

A. À l'échelle communale

En termes de déplacements, le territoire d'Aix-en-Provence est traversé par deux axes de déplacement de niveau européen : Paris – Nice et l'arc méditerranéen (A8) d'une part et le sillon alpin (A51) d'autre part. Dans l'aire métropolitaine, il est au croisement des axes reliant le littoral à l'arrière-pays.

Au regard des pôles d'emplois et d'habitat, la position d'Aix-en-Provence est à la charnière de zones fortement urbanisées et de zones résidentielles en milieu rural. La juxtaposition et la superposition des influences urbaines et économiques de Marseille et d'Aix-en-Provence, accroissent les migrations résidentielles et alternantes.

Cette position de carrefour et de charnière fait d'Aix-en-Provence un territoire de plus en plus sollicité par le développement de l'aire métropolitaine. Or, le territoire dépend de logiques extérieures pour les grandes infrastructures.

Les caractéristiques d'Aix-en-Provence participent de l'accroissement des distances de déplacement sur ce territoire.

Sur le périmètre de la ville d'Aix-en-Provence la circulation routière est très chargée tout au long de la journée et particulièrement aux heures de pointe. Des « points durs » de la circulation sont notamment relevés autour de l'avenue Mauriat, sur la partie est de l'anneau du centre-ville, autour de la place Nelson Mandela, sur les secteurs Rocade Ouest et la Route de Galice, sur celui de l'Avenue Brossolette et de la rue de la Fourane, ainsi que sur l'axe A51-D9 entre Aix-Centre et le Pôle d'Activités Les Milles. Ce dernier se manifeste avec des bouchons aux heures de pointe du matin dans le sens Aix – Les Milles et aux heures de pointe du soir dans le sens inverse.

D'autres axes connaissent également des problèmes d'embouteillage sur le reste de la commune tels que la RN 296 et la RD7n autour de Célony. C'est le cas aussi de la RD8n en entrée du Pont de l'Arc et au sud de Luynes.

B. À l'échelle de l'aire d'étude

♦ Le réseau

Le réseau viaire de l'aire d'étude présente 5 niveaux :

- Le réseau autoroutier avec les autoroutes A8 et A51 (+ bretelles A516), accessible à l'ouest via le carrefour Mouret – Giono, à l'est via le diffuseur du Pont de l'Arc,
- Le réseau structurant radial ou diamétral : avenue du Club Hippique (porte d'entrée Sud-Ouest d'Aix), Route des Milles et RD8n connectées au pont de l'Arc (entrée Sud) prolongés par l'avenue Brossolette, avenue Giono,
- Le réseau de voirie secondaire : rue Aicardi Lejard et chemin des Piboules depuis/vers les quartiers Ouest / Jas de Bouffan, chemin de la Beauvalle, assurant la liaison entre l'av du Club Hippique et la RD9 (route des Milles),
- Les axes de circulation assurant la desserte locale/riveraine : chemin Roger Martin et chemin des Cavaliers, rue Andréani.

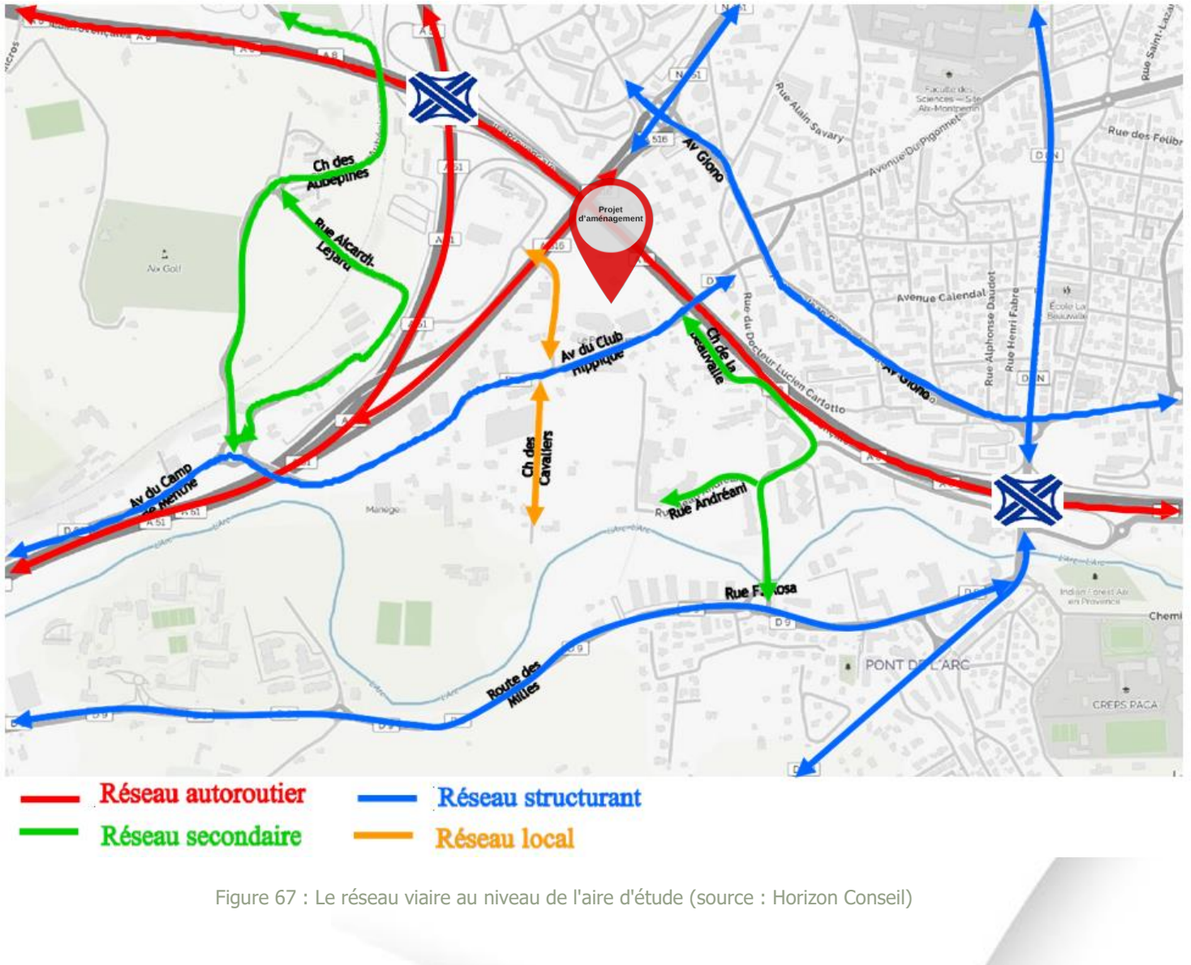


Figure 67 : Le réseau viaire au niveau de l'aire d'étude (source : Horizon Conseil)

♦ Les trafics

Une étude mobilité a été réalisée par le bureau d'étude Horizon Conseil et disponible en annexe de la présente étude d'impact. Est présentée ci-après une synthèse de cette étude.

▶ Les trafics moyens journaliers par sens de circulation (jours ouvrés)

La synthèse des trafics moyens journaliers indique sur :

- L'Av du Club Hippique entre le chemin R. Martin et le chemin des Cavaliers : un trafic moyen journalier significatif, de 11 730 véh/jour MAIS cohérent avec le gabarit à deux voies de l'infrastructure,
- L'Av du Club Hippique au droit entre l'OA A8 et la rue des Floralies : un flux moyen journalier plus limité, proche de 7 800 véh/jour et cohérent avec le gabarit à deux voies de l'infrastructure,
- La RD65 – avenue du Camp de Menthe : un flux journalier marqué, de près de 12 500 véh/jour deux sens dont 2/3 circulent en direction d'Aix / Giratoire des Aubépines,
- Le Chemin de la Beauvalle : un trafic journalier deux sens modéré avec un flux prépondérant en direction du diffuseur du Pont de l'Arc (70%). Ce déséquilibre s'explique par le sens unique en vigueur sur le chemin de la Beauvalle en aval du secteur du Décisium (après la rue Andréani),
- La rue Frédéric Rosa : un trafic journalier là encore modéré, de près de 6 500 véh/jour deux sens, compatible avec le dimensionnement à deux voies,
- Le Chemin des Aubépines et boulevard de l'Ensoleillée : des flux journaliers modérés sur ces axes à deux voies (y compris pour le chemin des Aubépines géré par alternat sous l'ouvrage SNCF).

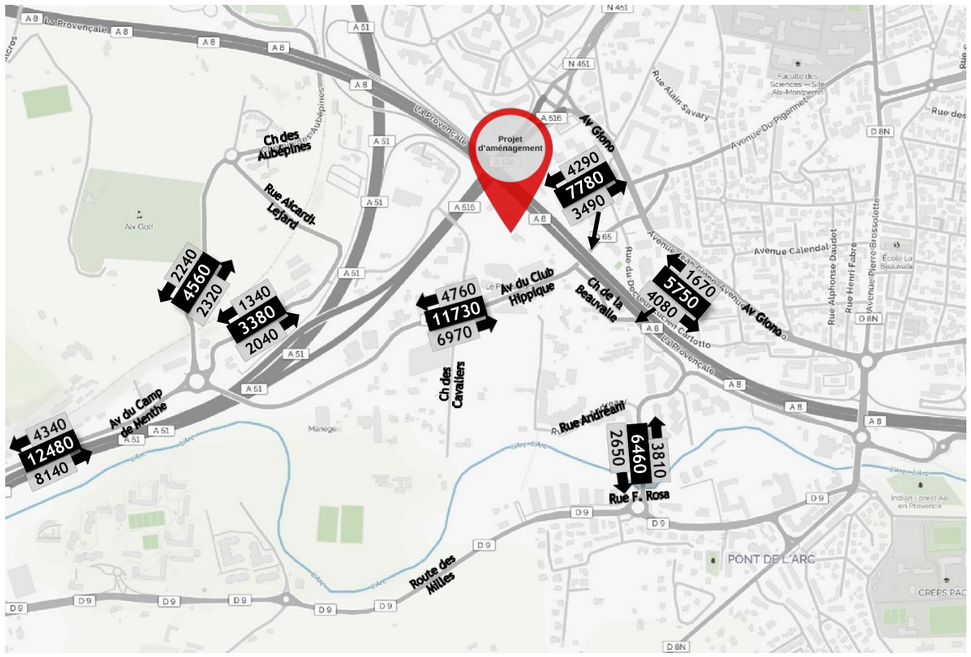


Figure 68 : Les trafics moyens journaliers au niveau de l'aire d'étude

▶ Trafics en heure de pointe du matin (8-9h) et réserves de capacité sur le réseau viaire

La synthèse des trafics en heure de pointe du matin indique sur :

- L'Av du Club Hippique entre le chemin des Cavaliers et le chemin R. Martin : un trafic en pointe de 1 010 véh/h deux sens, orienté vers le secteur des Milles et le pôle d'activités avec un flux maximal de 560 véh/h, soit un volume conséquent sur cet axe à deux voies régulé par des carrefours à feux très proches,
- L'Av du Club Hippique au droit entre l'OA A51 et le chemin des Cavaliers : un trafic en pointe de 1 100 véh/h deux sens, orienté vers le secteur des Milles et le pôle d'activités avec un flux maximal de 645 véh/h, soit un volume conséquent sur cet axe à deux voies régulé par des carrefours à feux,
- L'Av du Club Hippique au droit entre l'OA A8 et la rue des Floralies : un flux également orienté vers l'ouest (575 véh/h), « dicté » par la capacité d'écoulement du carrefour Giono – Club Hippique
- Le Chemin de la Beauvalle : un trafic horaire logiquement orienté vers le diffuseur du Pont de l'Arc et le secteur de la Nativité mais des volumes recensés modérés,
- La Rue Frédéric Rosa : un trafic horaire prépondérant en direction de la Nativité (505 véh/h) mais un débit horaire logiquement contraint par la gestion par feux tricolores du carrefour de raccordement avec les axes Andréani, Beauvalle et Hurtin,
- Le Chemin des Aubépines et boulevard de l'Ensoleillée : un trafic orienté vers la RD65 (et notamment l'avenue du Camp de Menthe), soit 370 véh/h et 200 véh/h dans le sens Nord → Sud,
- La RD65 – avenue du Camp de Menthe : un flux orienté vers la zone des Milles, soit 620 véh/h, en adéquation avec les caractéristiques de dimensionnement et de gestion de l'axe.

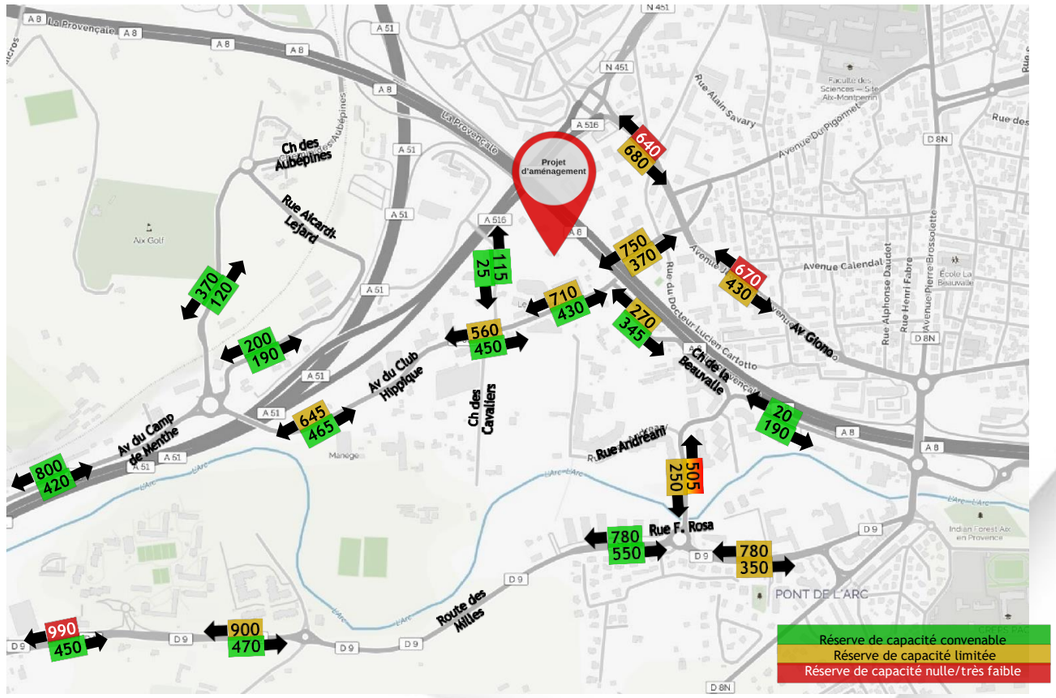


Figure 69 : Réserves de capacité des carrefours en HPM

▶ TRAFICS EN HEURE DE POINTE DU SOIR (17-18H) ET RÉSERVES DE CAPACITÉ SUR LE RÉSEAU VIAIRE

La synthèse des trafics en heure de pointe du soir indique sur :

- L'Av du Club Hippique entre le chemin des Cavaliers et le chemin R. Martin : un trafic en pointe de 1 035 véh/h deux sens, orienté vers Aix avec un flux maximal de 690 véh/h, soit un volume conséquent sur cet axe à deux voies régulé par des carrefours à feux (demande réelle + 120 véh/h),
- L'Av du Club Hippique au droit entre l'OA A51 et le chemin des Cavaliers : un trafic en pointe de 1 040 véh/h deux sens, orienté vers Aix centre avec un flux maximal de 670 véh/h, soit un volume correspondant globalement au débit de saturation de la voie au regard de ses caractéristiques de gestion (notamment par feux tricolores),
- L'Av du Club Hippique au droit entre l'OA A8 et la rue des Floralies : un flux également orienté vers l'av Giono (580 véh/h), dicté par le débit autorisé au carrefour à feux Giono – Club Hippique,
- Le Chemin de la Beauvalle : un trafic horaire comme pour le matin logiquement orienté vers le diffuseur du Pont de l'Arc et le secteur de la Nativité mais des volumes recensés modérés (maxi de 360 véh/h),
- La Rue Frédéric Rosa : un trafic horaire prépondérant en direction de la Nativité (290 véh/h) mais un volume horaire logiquement contraint par la gestion par feux du carrefour de raccordement avec les axes Andréani, Beauvalle et Tupin,
- Le Chemin des Aubépines et boulevard de l'Ensoleillée : un flux circulant principalement vers le secteur de Vasarely, soit 575 véh/h et 310 véh/h vers la RD65.

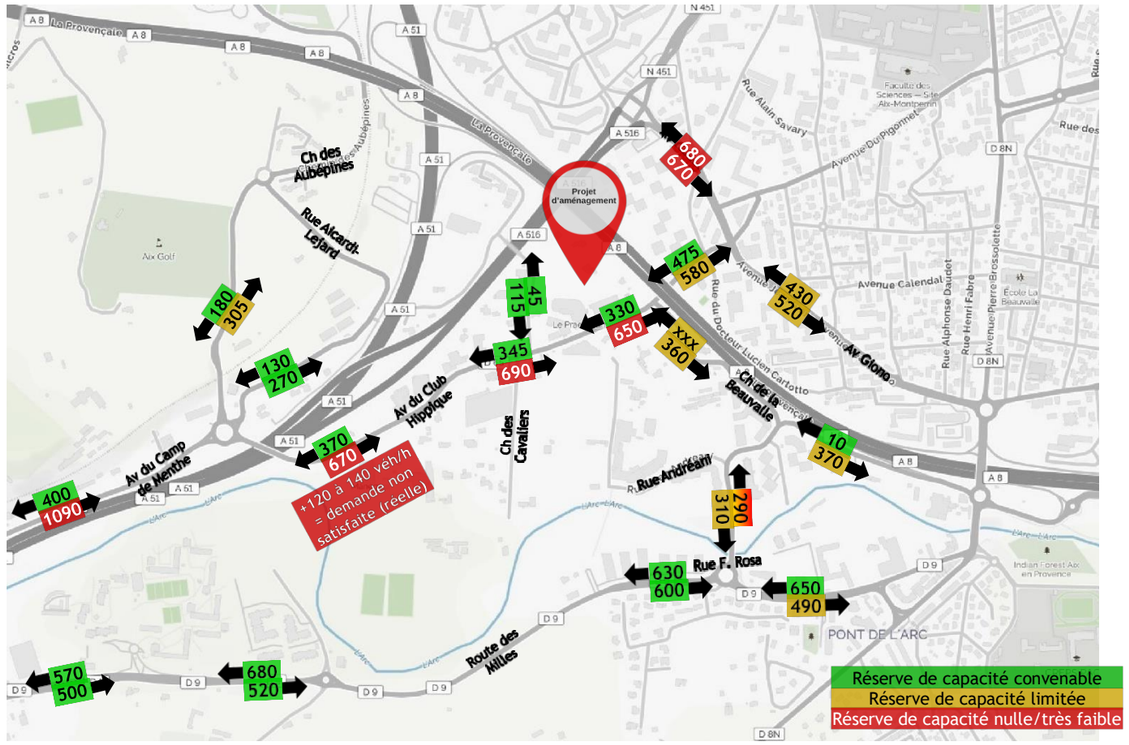


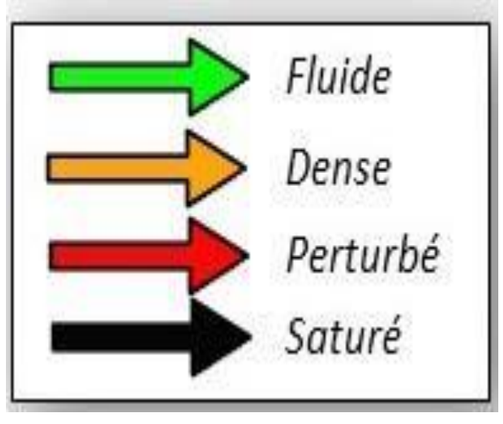
Figure 70 : Réserves de capacité des carrefours en HPS

♦ Les conditions de circulation

Les cartes ci-après présentent les différents états d'écoulement des trafics en Heure de Pointe du Matin, dans la tranche horaire 8h – 9h puis en Heure de Pointe du Soir entre 17h et 18h pour un jour ouvré « type » mardi ou jeudi.

Ces états sont classifiés en quatre catégories :

- Fluide : écoulement satisfaisant
- Dense : circulation dense et continue qui s'opère à des vitesses plus « réduites » mais sans phénomène de rétention ou de circulation « en accordéon »
- Perturbé : écoulement ralenti mais sans blocage des flux. L'infrastructure est en limite de capacité.
- Saturé : circulation « au pas » ou bloquée, liée aux entrecroisements, à des manœuvres de rabattement ou au franchissement de carrefour. La voie n'est plus en mesure de répondre à la demande de trafic.



Cette classification a été bâtie en intégrant d'une part les volumes de trafic recensés en heures de pointe, d'autre part les observations réalisées in situ à ces périodes.

▶ EN HEURE DE POINTE DU MATIN (8H-9H)

Au voisinage de l'aire d'étude, sur les axes Avenue du Club Hippique, chemin de la Beauvalle et rue Frédéric Rosa (franchissement de l'Arc) :

- **Avenue du Club Hippique : un écoulement dense à perturbé depuis le chemin de la Beauvalle lié à la présence de carrefours à feux et aux multiples mouvements d'accès secondaires, une circulation qui se fluidifie (ponctuellement dense) en aval du chemin des Cavaliers en direction des Milles, une circulation plus fluide dans le sens entrant vers Aix centre,**
- Chemin de la Beauvalle : une circulation dense en approche du carrefour avec l'av du Club Hippique et des périodes d'hyper pointe et de fortes perturbations très ponctuelles lors des entrées/sorties des élèves de l'établissement de la Nativité,
- Rue Frédéric Rosa : un écoulement dense en direction de la RD9 (rte des Milles), perturbé aux heures d'entrée du collège dans le sens Sud → Nord lié à un phénomène d'hyper pointe associé à de nombreux mouvements de cars/bus.

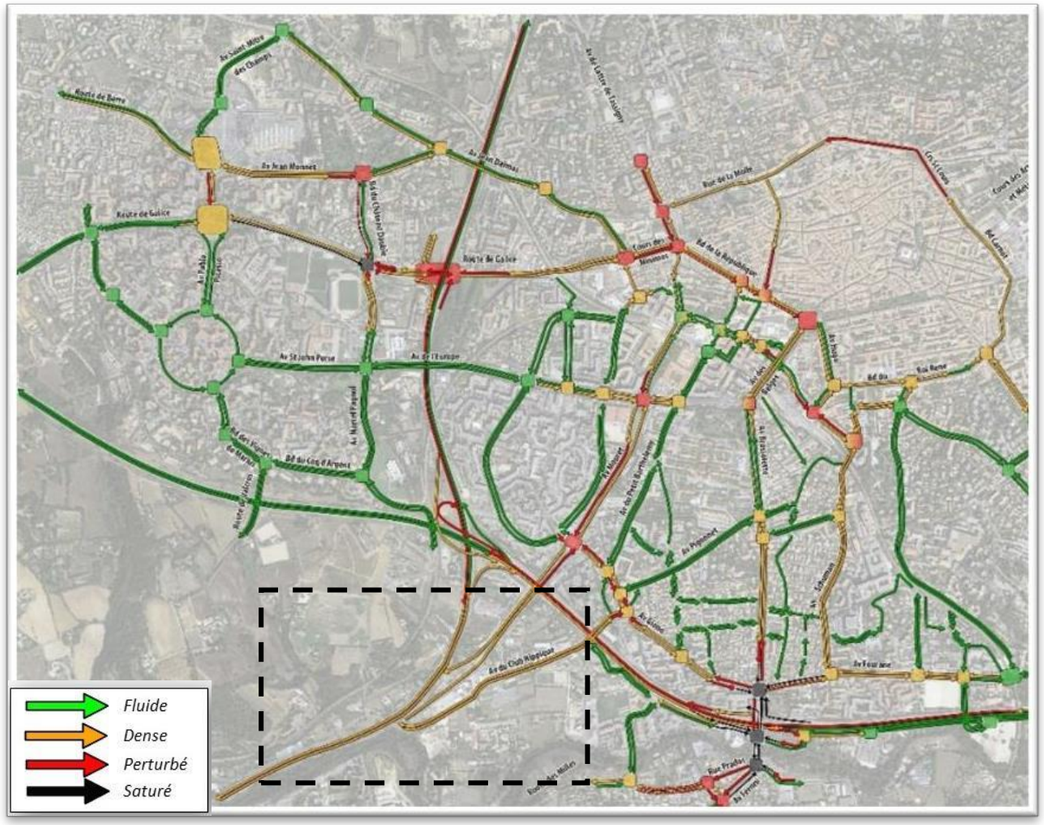
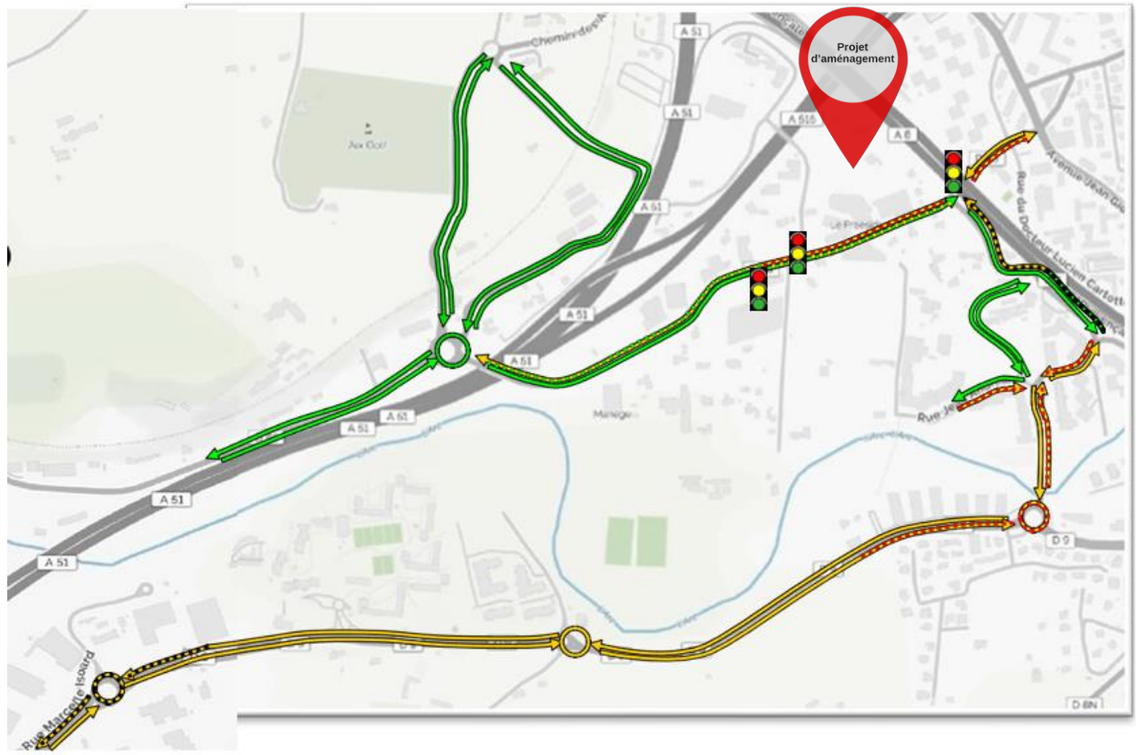


Figure 71 : Les conditions de circulation en HPM

Principales portes de sortie du secteur de la Beauvalle (mouvement prépondérant pour un programme résidentiel en pointe du matin) :

- En direction d'A51 Marseille et RD9 Vitrolles : une circulation perturbée en amont du carrefour Mouret – Giono, fluide sur la bretelle A516 en direction du sud,
- En direction du diffuseur du Pont de l'Arc : un écoulement dense à perturbé pour se connecter à l'autoroute A8 et la RD8n vers le Pont de l'Arc.



- EN HEURE DE POINTE DU SOIR (17H-18H)

Au voisinage du projet, sur les axes Avenue du Club Hippique, chemin de la Beauvalle et rue Frédéric Rosa (franchissement de l'Arc) :

- Avenue du Club Hippique : une circulation saturée dans le sens entrant vers Aix centre depuis le giratoire des Aubépines jusqu'au carrefour à feux avec le chemin de la Beauvalle (rétention de 600 à 800 ml en amont du carrefour avec le ch des Cavaliers), un écoulement dense dans l'autre sens de circulation mais sans dysfonctionnement majeur (hormis des interruptions de trafic liées aux sorties de parking),
- Chemin de la Beauvalle : une circulation dense dans les deux sens en approche et en sortie du secteur de la Nativité,
- Rue Frédéric Rosa : un écoulement dense en direction de la RD9 (rte des Milles), perturbé aux heures de sortie du collège dans le sens Sud → Nord lié à un phénomène d'hyper pointe associé à de nombreux mouvements de cars/bus.

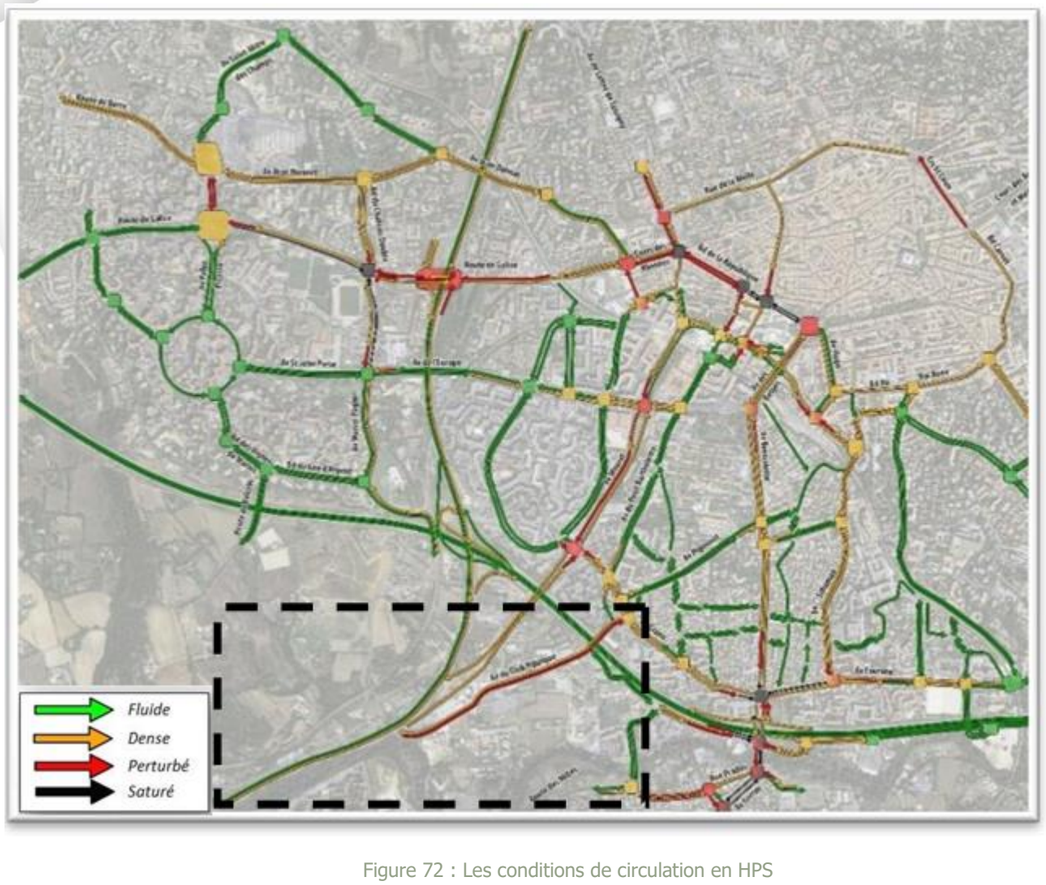
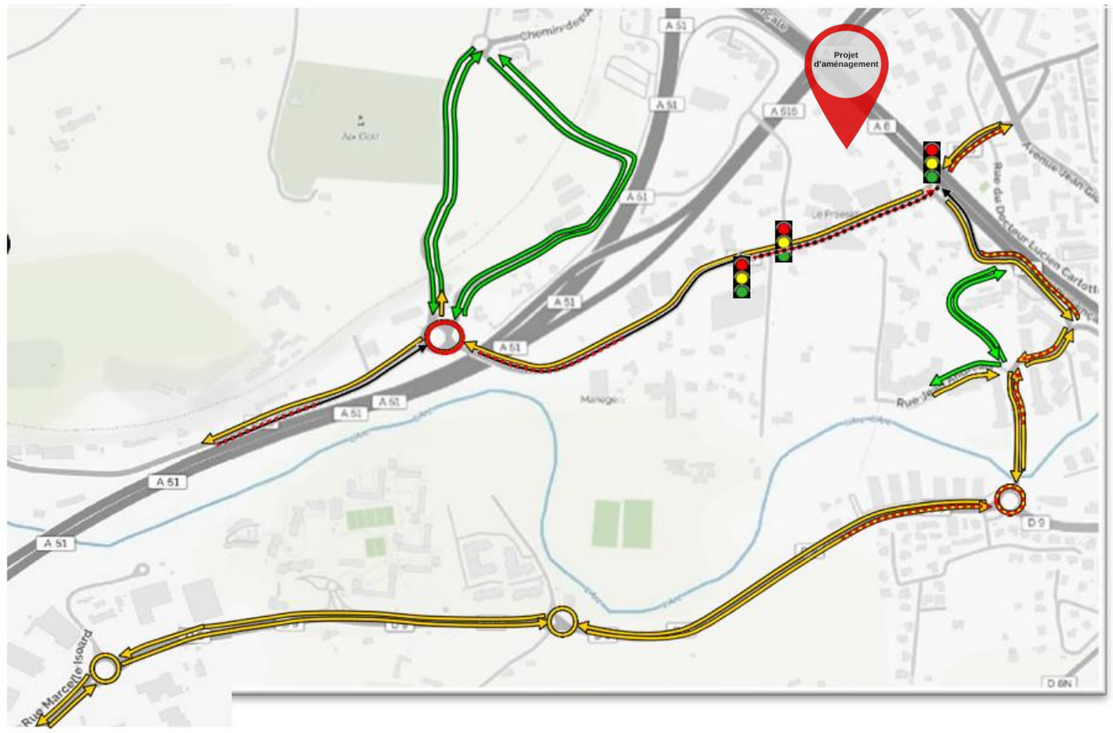


Figure 72 : Les conditions de circulation en HPS



Principales portes d'entrée au secteur de la Beauvalle (mouvement prépondérant pour un programme résidentiel en pointe du soir) :

- Depuis A51 Marseille et RD9 Vitrolles : une circulation globalement fluide en approche du carrefour Mouret – Giono, perturbée sur l'av Giono en direction du carrefour des Floralies,
- Depuis le diffuseur du Pont de l'Arc : un écoulement dense à perturbé depuis A8 Salon / A51 Marseille, une circulation dense mais sans perturbation depuis A8 Nice / Trois Sautets.

♦ Projet d'infrastructures : voie inter quartier RD9-RD65

Un projet est en cours à proximité de l'aire d'étude. Il s'agit de la liaison entre la RD9 et la RD65 (avenue du Club Hippique) :

- Une liaison entre deux axes radiaux d'accès au centre-ville d'Aix-en-Provence,
- Une voie permettant de limiter la circulation automobile dans le secteur de la Beauvalle, actuellement perturbée aux heures de pointe sur l'avenue du Club Hippique ainsi qu'en traversée du Pont de l'Arc,
- Un axe intégrant un site propre pour les véhicules de transports en commun en direction de la RD65 (sens Sud → Nord),
- Programmation : Livraison courant 2020, à très court terme AVANT la livraison du programme immobilier SCCV Aix Club.

Figure 73 : Photomontage de la liaison RD9-RD65 (source : dossier d'enquête publique du projet)

4.3.7.4. Desserte en transports en commun

♦ Réseau urbain Aix en Bus

L'aire d'étude est concernée par plusieurs lignes du réseau urbain Aix-en-Bus.

Figure 74 : Les différentes lignes du réseau urbain Aix en Bus au droit de l'aire d'étude

▶ LIGNE 5

L'aire d'étude bénéficie d'une desserte directe par la ligne 5 du réseau urbain d'Aix en Bus assurant la liaison entre le P+R des Hauts de Brunet au nord du centre-ville d'Aix et le Club Hippique à proximité. Cette ligne est prolongée vers le centre commercial des Milles pour un service sur deux (soit toutes les 30 mn).

Le temps de trajet pour rejoindre la Rotonde est de l'ordre de 15 à 20 mn.

La fréquence reste limitée, avec une course toutes les 15 mn par sens quelle que soit la période horaire de la journée.

Les arrêts les plus proches de l'opération d'aménagement sont « Cavaliers » et « R. Martin » situés de part et d'autre du chemin R. Martin, situés à moins de 80/100 m du projet et accessible en moins de 5/6 mn à pied. L'aménagement des arrêts de transports en commun reste à améliorer sur le plan qualitatif et des cheminements d'accès.

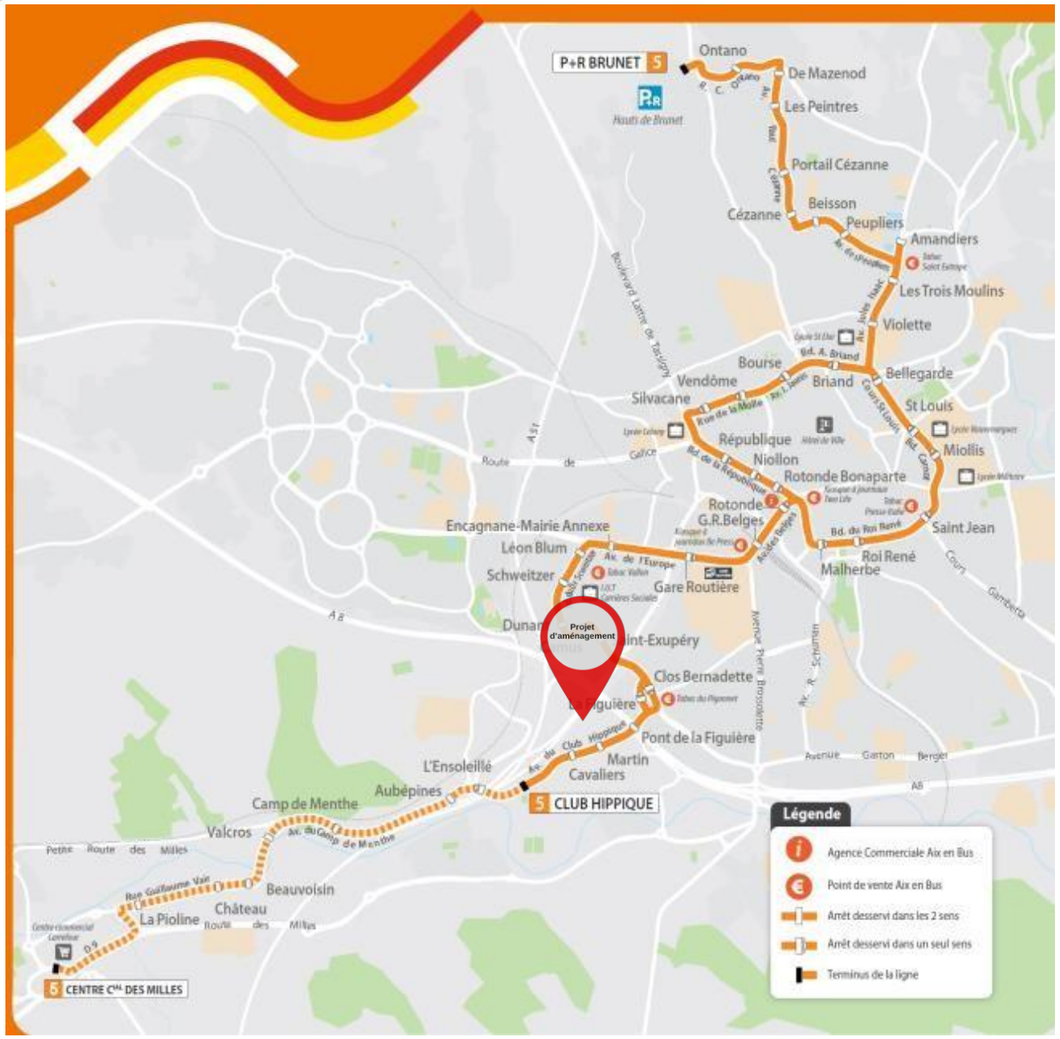


Figure 75 : Plan de la ligne 5 du réseau Aix en Bus

LIGNE 4

L'aire d'étude bénéficie aussi de la desserte offerte par la ligne 4 du réseau urbain d'Aix en Bus et ce, bien que les arrêts, situés plus à l'est, soient légèrement plus éloignés : « Pont de la Figuière » sur l'av du Club Hippique de l'autre côté de l'A8, « Pôle de la Beauvalle » à l'est du carrefour à feux M. Hutin/Andréani/Beauvalle.

La ligne 4 assure la liaison entre le Pôle d'Activités d'Aix-en-Provence à l'ouest et le Val St-André à l'est de la ville.

Le temps de trajet pour rejoindre la Rotonde est faible, de 10 mn environ, celui permettant d'accéder au Pôle d'Activités d'Aix-en-Provence étant proche de 20 mn.

La fréquence reste moyenne, avec une course toutes les 15 à 18 mn par sens quelle que soit la période horaire de la journée.

Les arrêts les plus proches de l'opération d'aménagement « Pont de la Figuière » et « Pôle de la Beauvalle » sont localisés à environ 300 ml, nécessitant un temps de trajet à pied de 10/12 mn.

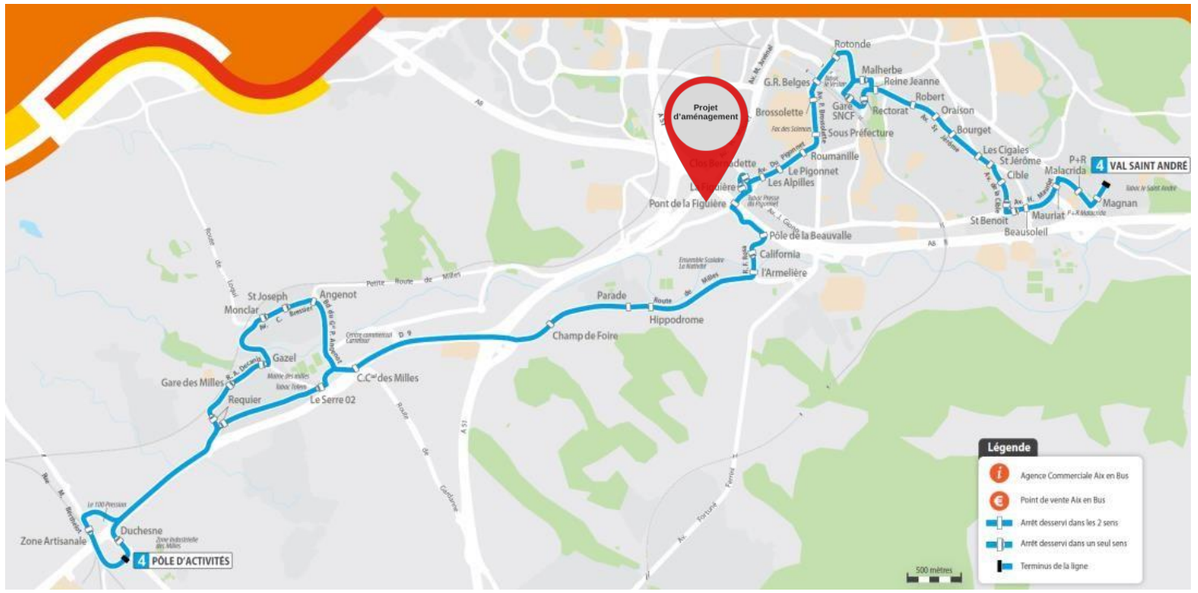


Figure 76 : Plan de la ligne 4 du réseau Aix en Bus

LIGNES 9 ET 10

L'aire d'étude bénéficie enfin de la desserte offerte par les lignes 9 et 10 du réseau urbain d'Aix en Bus et ce, bien que les arrêts soient situés plus à l'est sur la rue de la Figuière et l'avenue Giono (arrêts « Clos Bernadette » et « Pont de la Figuière »).

- Ligne 9 : liaison Nord Ouest – Sud Est / St Mitre – Magnan
- Ligne 10 : liaison nord – Sud / Pont Corneilles – Pont de l'Arc

La fréquence de desserte reste modeste pour ces deux lignes, avec une course toutes les 25 à 30 mn par sens.

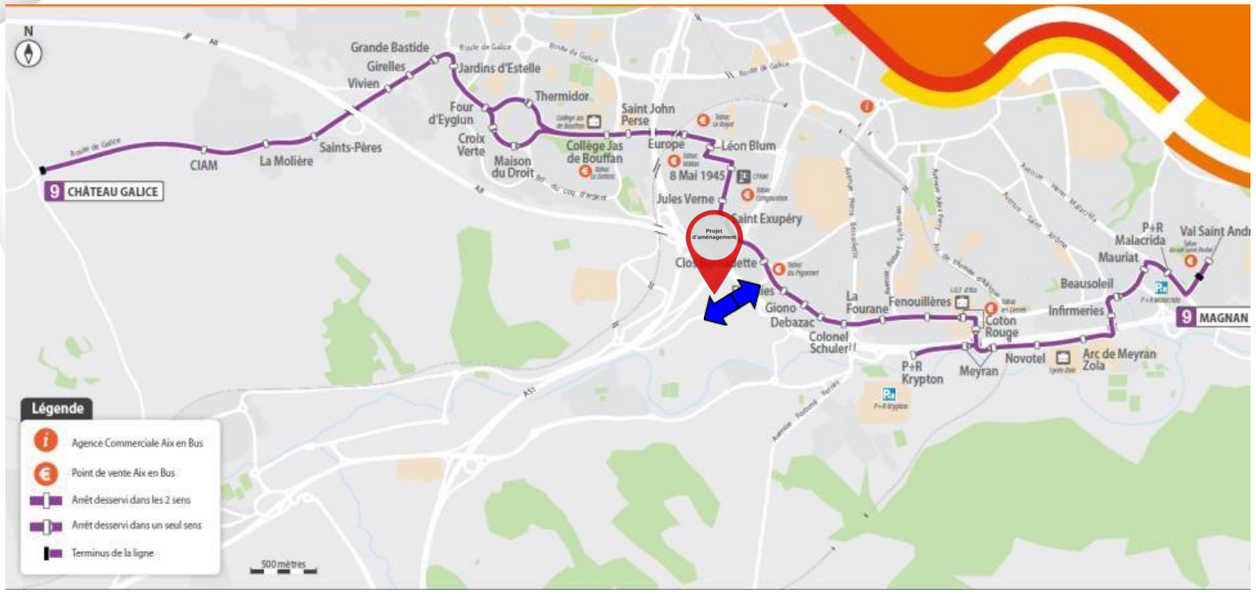


Figure 77 : Plan de la ligne 9 du réseau Aix en Bus

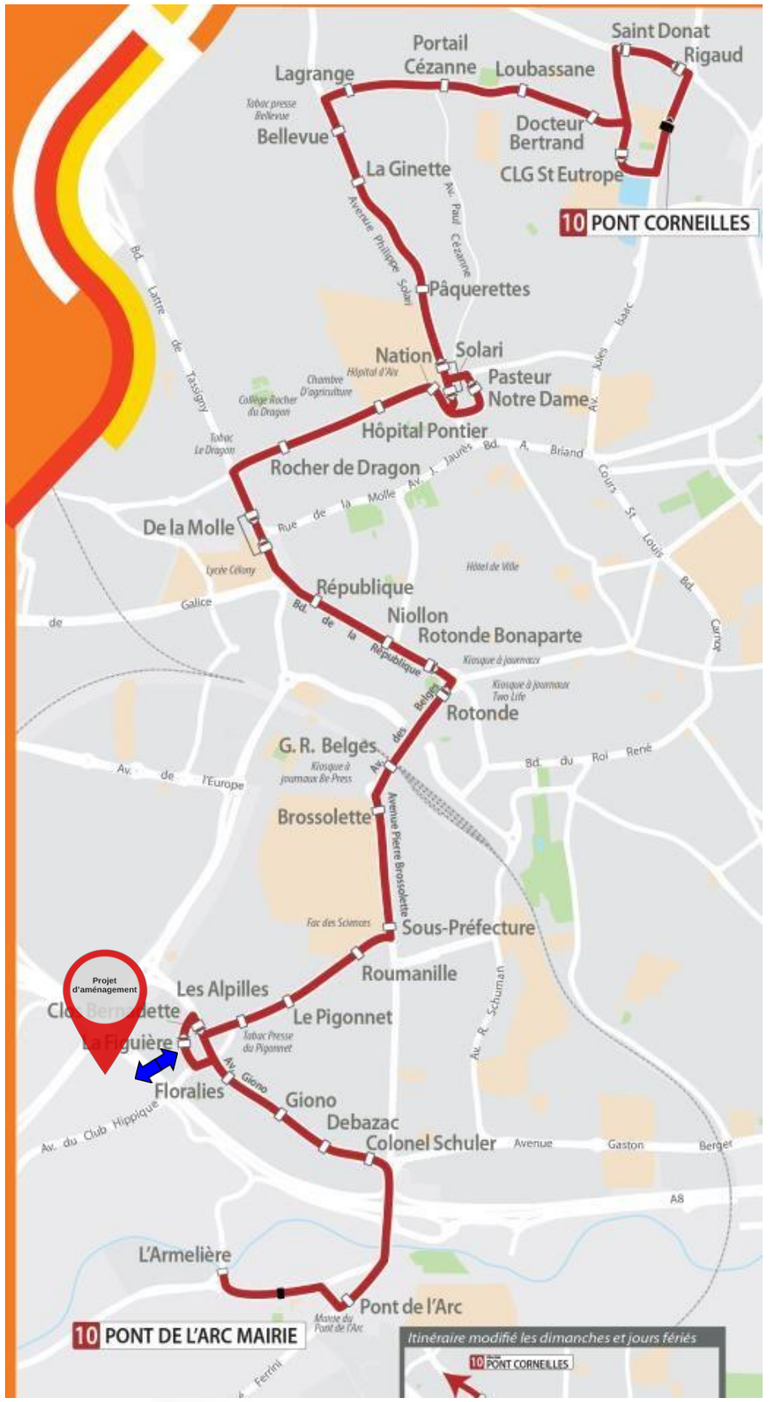


Figure 78 : Plan de la ligne 10 du réseau Aix en Bus

♦ Les aménagements existants et programmés en faveur des transports en commun

Le territoire d'implantation du projet fait l'objet de plusieurs aménagements ou intentions d'aménagement :

▶ ÉQUIPEMENTS EXISTANTS :

- Avenue du Club Hippique : Couloir bus d'approche dans le sens entrant vers Aix centre depuis la sortie du carrefour à feux Beauvalle jusqu'au carrefour Club Hippique – Giono,
- Couloir bus Ouest → Est sur la Route des Milles entre le parking de la Grassie et le giratoire de l'Armelière ainsi que sur la RD9 entre la mairie Annexe et la rue E. Prados,
- Couloir bus bi directionnel sur l'avenue Mouret,
- Bretelle A516 sens Marseille → Aix-en-Provence équipée d'un couloir réservé TC.

En situation actuelle : quelques aménagements facilitant la circulation, la régularité des transports en commun.

▶ OPÉRATIONS ENGAGÉES À TRÈS COURT TERME :

- Bretelle A516 sens Aix-en-Provence → Marseille équipée d'un couloir réservé TC (démarrage des travaux début 2020).

▶ PROJET D'AMÉNAGEMENT :

- Couloir bus Porte d'entrée/sortie de la Z.A.C. de la Constance (via le chemin des Aubépines) dans le cadre de la Z.A.C (horizon moyen – long terme).

▶ INTENTION D'AMÉNAGEMENT :

Couloir bus sur l'avenue du Club Hippique depuis le centre commercial l'Ensoleillée jusqu'au carrefour Club Hippique – Beauvalle.

Des projets et intentions d'aménagement sur les principaux axes d'accès à Aix en Provence et sur des itinéraires intéressant les futurs salariés du programme tertiaire projeté par la SCCV Aix Club.

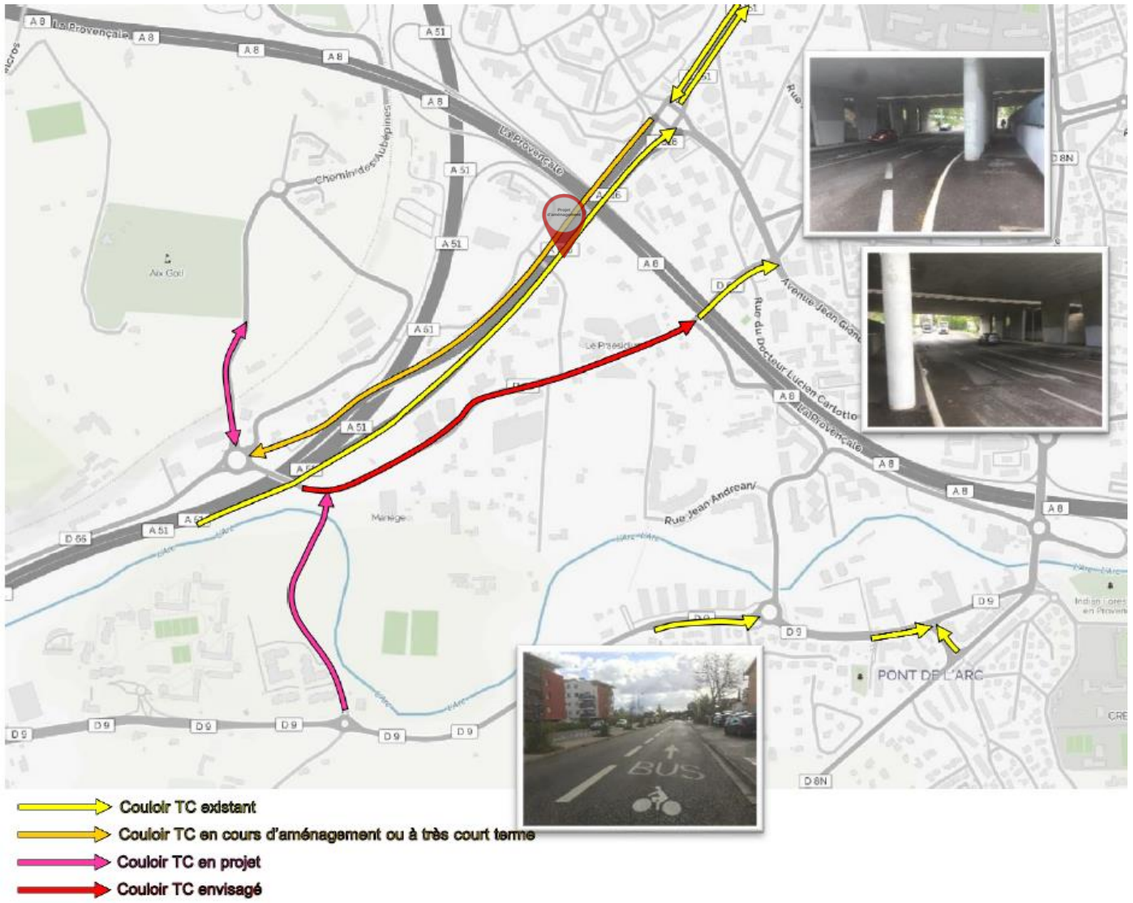


Figure 79 : Aménagements en faveur des transports en commun (source : Horizon Conseil)

4.3.7.5. Desserte mode actif

♦ Les aménagements existants

Les principaux axes aux alentours de l'aire d'étude ne sont pas dotés d'aménagements pour les cycles.

Aménagements cyclables existants

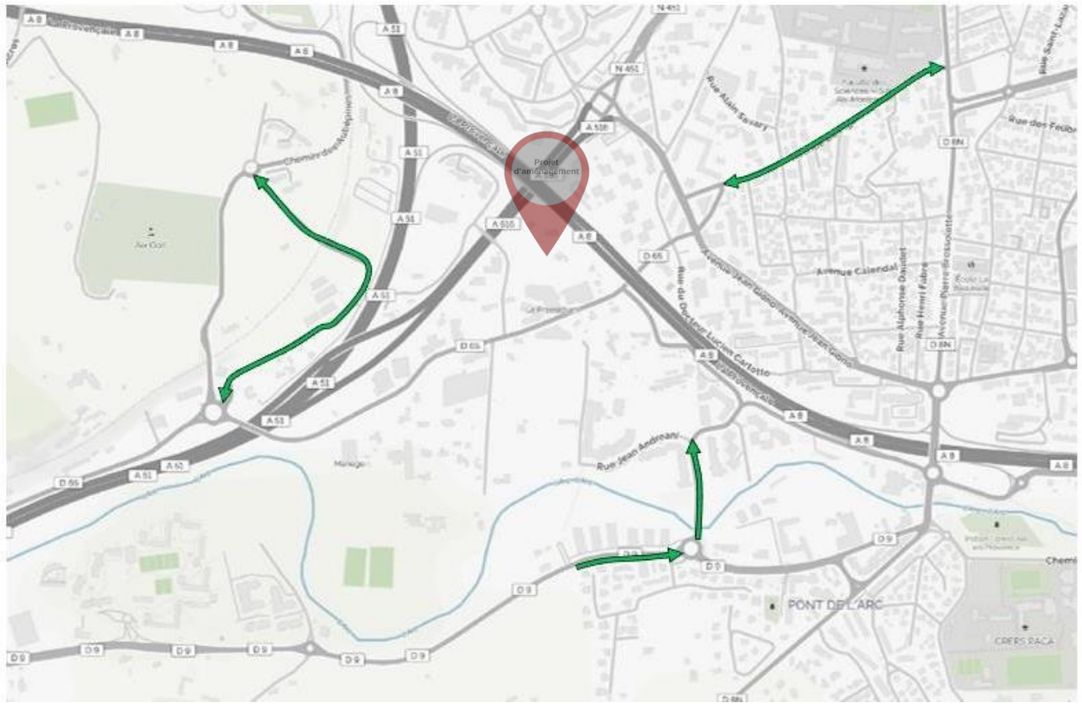


Figure 80 : Aménagements cyclables existants (source : Horizon Conseil)

♦ Les aménagements programmés

Hiérarchisation des projets d'aménagement cyclable autour du secteur d'étude :

- Av du Club Hippique : une voie structurante de niveau 2 (voie principale),
- Des voies secondaires multiples de niveau 3 assurant la desserte locale (en complément de la liaison existante sur la rue F. Rosa) : l'ouvrage de la Blaque (RD65 – R9), la liaison RD9 – RD8n, liaisons Nord – Sud vers Luynes,
- Route des Miles RD9 : Voie structurante de niveau 1 sur l'itinéraire Express Pont de l'Arc – Les Milles – La Duranne,
- Bord de l'Arc : un itinéraire structurant d'agrément, à vocation de loisirs.

Des projets de liaisons cyclables multiples, maillées, dans la continuité des aménagements cyclables existants et permettant de relier nombre de pôles d'attraction sont donc prévus (habitat, emplois, commerces et services).

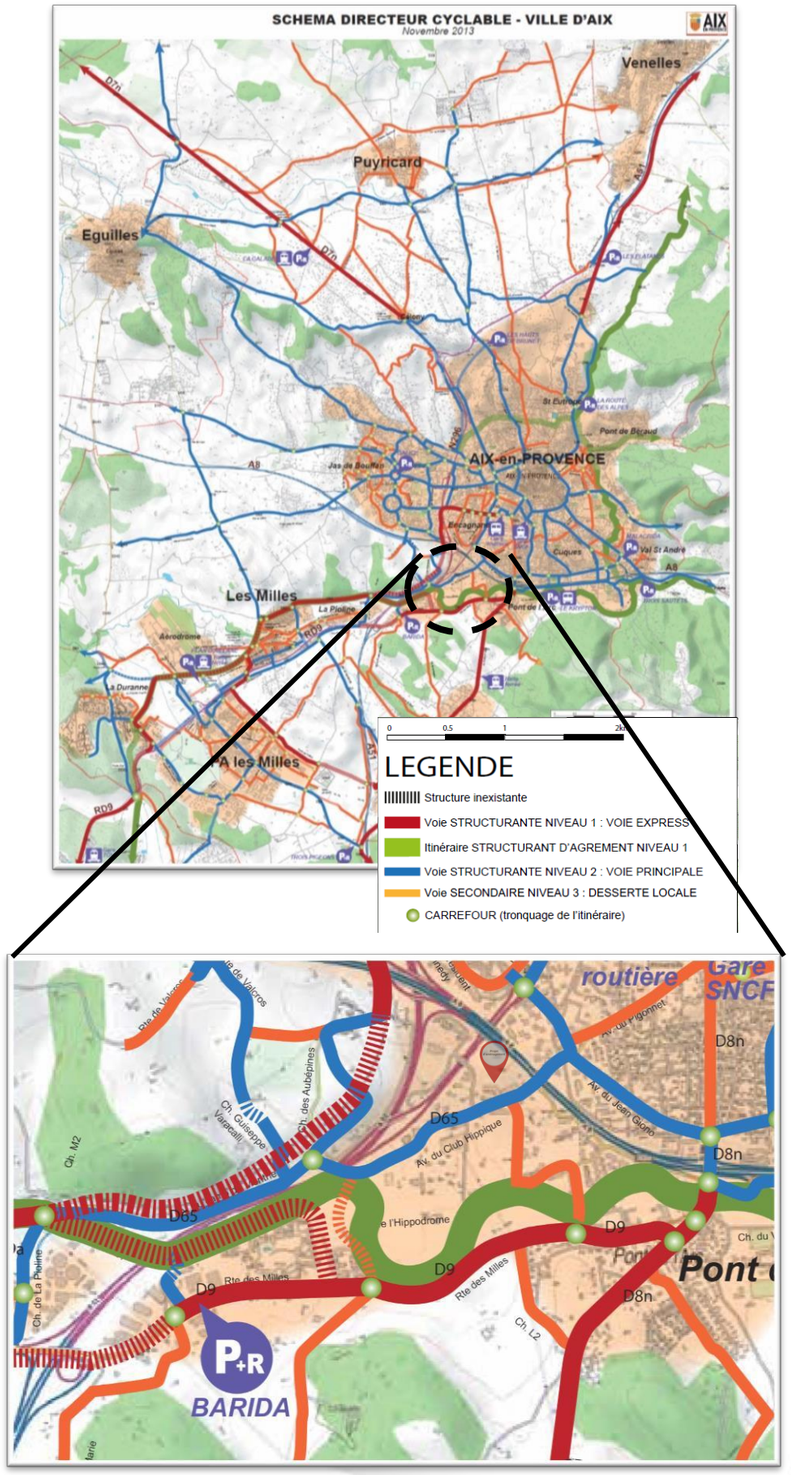


Figure 81 : Schéma directeur cyclable d'Aix-en-Provence

♦ Situation de l'aire d'étude au regard des déplacements cyclables et de son environnement

La situation de l'aire d'étude vis-à-vis des déplacements en cycle donne le résultat suivant :

- À moins de 5 mn à vélo : le pôle commercial de l'Ensoleillée, le secteur commercial du Clos Bernadette, le pôle tertiaire du Décisium, le récent pôle tertiaire de l'Ensoleillée (Tesla, Orange,…..)
- À moins de 10 mn à vélo : le quartier du Pont de l'Arc et le site de la Pauliane en cours d'aménagement
- À moins de 15 mn à vélo : Sextius Mirabeau, la Rotonde, le secteur Gare, le quartier Charrier, le secteur de Cuques et de Gaston Berger, le quartier de Vasarely / Jas de Bouffan Sud Est, le futur quartier de Barrida, la zone commerciale de la Pioline, le secteur de la Parade

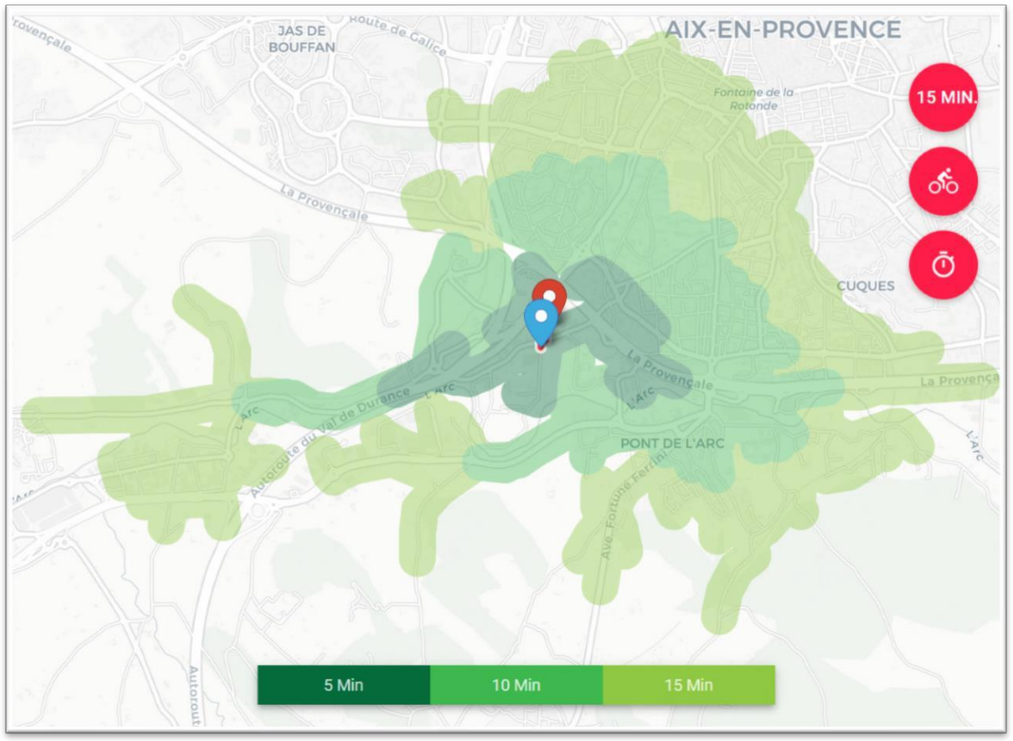


Figure 82 : Temps de parcours en cycle depuis l'aire d'étude (source : Horizon Conseil)

4.3.7.6. Le réseau ferroviaire

L'aire d'étude est située à proximité de la gare ferroviaire d'Aix-en-Provence.

Située dans un site plutôt étroit, en centre-ville, la gare d'Aix-en-Provence dispose de capacités importantes : 6 voies et 3 quais de 150 à 200 mètres de longueur (5 voies à quai, 1 voie de circulation extérieure). En cas de nécessité, une légère extension (1 quai 1 voie) serait possible vers le Sud.

Les trains sont plus nombreux en semaine que les week-ends. En été, au contraire, les trains sont plus nombreux les week-ends qu'en semaine, notamment dans le sens de circulation Marseille→Aix-en-Provence.

Les liaisons à partir de la gare d'Aix-en-Provence centre sont les suivantes :

- Liaisons avec Pertuis : 9 allers-retours par jour (AR/j),
- Liaisons avec Sisteron : 9 AR/j,
- Liaisons avec Marseille : 36 AR/j (3AR/h en heure de pointe).

ORGANISATION DES DÉPLACEMENTS

Ce qu'il faut retenir

Sur la desserte viaire et la circulation : l'aire d'étude est positionnée en bordure de l'avenue du Club Hippique, un des axes radiaux d'entrée/sortie du sud-est d'Aix-en-Provence avec une proximité aux accès du réseau viaire structurant représenté par l'A516 et l'A8. Une circulation fluide à dense en heure de pointe du matin et saturé en heure de pointe du soir sur l'avenue du Club Hippique. Le projet en cours de travaux de la liaison RD9-RD65 permettra d'offrir une porte d'entrée / sortie complémentaire vers la RD9.

Pour les transports en commun, on note une desserte existante sur l'avenue du Club Hippique par la ligne 5 du réseau urbain d'Aix en Bus offrant la possibilité d'accéder au cœur de ville d'Aix-en-Provence, à la gare routière et au pôle commercial des Milles. Des projets et intentions d'aménagement concernant les TC sur les principaux axes d'accès à Aix-en-Provence et sur des itinéraires intéressant les futurs salariés du projet sont également prévus.

Concernant la desserte en mode doux (à pied, cycle, etc.), on note des cheminements piétons de qualité très moyenne et un aménagement cyclable pour l'heure inexistant sur l'avenue du Club Hippique ainsi que vers les quartiers Sud et les Facultés par l'avenue Giono. Des aménagements cyclables existants en « périphérie » du secteur d'aménagement : bandes multifonctionnelles avenue du Camp de Menthe (RD65), bandes cyclables sur le boulevard de l'Ensoleillée.

4.3.8. Risques technologiques

4.3.8.1. Transport de matières dangereuses

Une matière dangereuse est une substance qui peut représenter un danger pour l'homme, les biens ou l'environnement, en raison de ses propriétés physiques ou chimiques. Celles-ci peuvent provoquer des réactions en cas d'ouverture ou de dégradation de l'enveloppe les contenant (citernes, conteneurs, canalisations…). Ces matières peuvent être inflammables, explosives, toxiques, corrosives, radioactives…

Les risques majeurs associés aux Transports de Matières Dangereuses (TMD) sont consécutifs à un accident se produisant lors du transport. Les vecteurs de transport de ces matières dangereuses sont nombreux : routes, voies ferrées, mer, fleuves, canalisations souterraines et, moins fréquemment, voies aériennes.

La commune est concernée par le transport de matières dangereuses par voie routière et par gazoduc. Le risque est consécutif à un accident de la circulation ou à une rupture de canalisation de transport de gaz.

Par voie routière (Autoroute A8 et A51, Nationales N7 et N296, Départementales D9, D7n, D8n, et D96n). Les grands axes de transports sont concernés mais aucun endroit n'est totalement exempt de ce risque (livraison d'hydrocarbures dans les stations-services, livraison de chlore dans les stations de traitement des eaux ou les piscines, livraison de propane chez les particuliers…)

La principale canalisation est le gazoduc Cabriès-Manosque dont le tracé constitue une servitude d'utilité publique, annexée aux documents d'urbanisme ; Cependant, elle ne concerne pas l'aire d'étude.

4.3.8.2. Installations classées pour la protection de l'environnement

Selon l'article 1er de la loi n°76-663 du 19 juillet 1976, codifié à l'article 511-1 du Code de l'Environnement, toutes « les usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières et d'une manière générale les installation qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients, soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments » sont considérées comme des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Ainsi suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter l'exploitation de ces installations, une installation peut être :

-non classée : elle n'est dans ce cas soumise à aucune obligation particulière,

-enregistrée : ce régime a été créé pour simplifier la procédure administrative pour certains types d'activité : l'activité fait l'objet de prescriptions générales, qui peuvent être si besoin complétées de prescriptions particulières ; une enquête publique n'est prévue que si sensibilité particulière,

-classée soumise à déclaration en préfecture : elle est dans ce cas tenue de respecter les prescriptions de l'arrêté préfectoral type relatif à la rubrique de son classement. Cet arrêté s'applique à toutes les installations du même type,

-classée soumise à autorisation préfectorale : elle doit respecter des prescriptions particulières définies dans un arrêté préfectoral d'autorisation. Cet arrêté est établi spécifiquement pour cette installation

Aucune ICPE n'est localisée à proximité de l'aire d'étude. Les plus proches sont situées de l'autre côté de l'A8 ou de l'A51 et aucune n'est classée SEVESO.

4.3.8.3. Pollution des sols

♦ Base de données BASOL

La base de données BASOL sur les « sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif » ne relève aucun site sur l'aire d'étude

♦ Base de données BASIAS

La base de données BASIAS consiste en un inventaire historique des sites industriels et activités de services destiné à recenser tous les sites industriels (en service ou non) susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

Aucun site pollué n'est répertorié dans l'aire d'étude.

4.3.8.4. Rupture de barrage

La commune d'Aix-en-Provence est située à environ 7km du barrage de Bimont. Il est surveillé 24h/24 par l'exploitant (Société du Canal de Provence). Seule la rupture brutale et totale de ce barrage produirait une onde de submersion susceptible de toucher le territoire de la commune.

Une telle situation a toutefois une très faible probabilité d'occurrence car les phénomènes précurseurs apparaitraient bien avant la rupture de l'ouvrage, et ainsi, des mesures préventives pourraient être prises et tout particulièrement, la mise en sécurité des populations concernées. L'alerte de la population sera alors déclenchée au moyen de sirènes de type « corne de brume ». Les essais de fonctionnement des sirènes sont effectués les premiers mercredis du mois de mars, juin, septembre et décembre à 12h45.

En cas de rupture du barrage de Bimont, l'aire d'étude serait partiellement couverte par l'onde de submersion le long de l'Arc et de la Torse. Seule l'extrémité Sud-Ouest de l'aire d'étude serait concernée par une hauteur d'eau comprise entre 0 et 1 m.

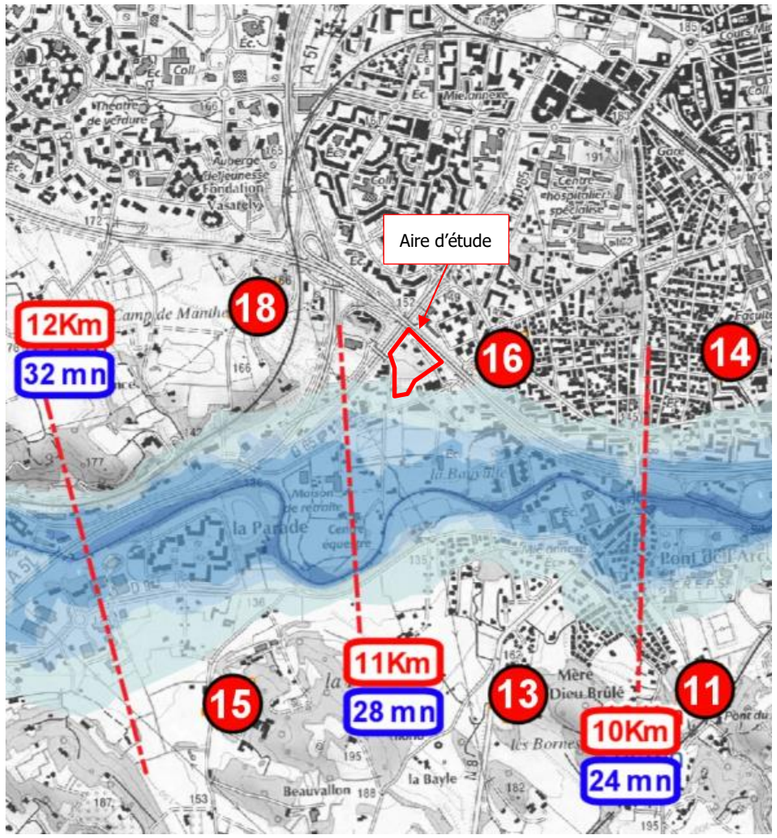


Figure 83 : Extrait du PPI du barrage de Bimont

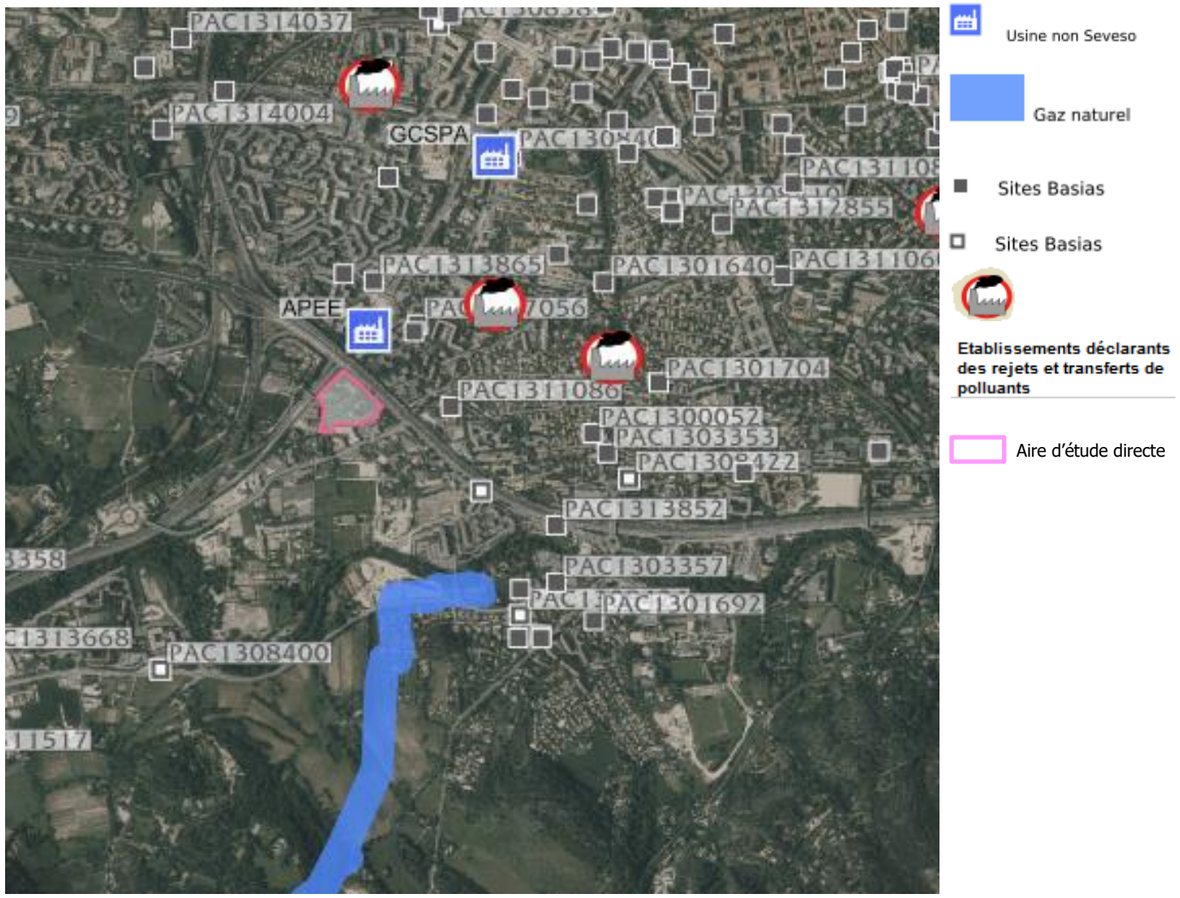


Figure 84 : Les risques technologiques à proximité de l'aire d'étude (source : Géorisques.gouv)

RISQUES TECHNOLOGIQUES

Ce qu'il faut retenir

L'aire d'étude est peu concernée par les risques technologiques. Seuls les risques TMD et rupture de barrage sont recensés. Cependant, ils ont une très faible probabilité d'occurrence.

4.4. SANTÉ HUMAINE

4.4.1. Qualité de l'air

Au sens du code de l'environnement, la pollution atmosphérique est « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

Son impact est variable selon l'échelle considérée :

- **À l'échelle planétaire ou continentale**, les phénomènes découlent de l'action à long terme des émissions de polluants (effet de serre et destruction de la couche d'ozone) ;
- **À l'échelle régionale,** les phénomènes découlent de la dispersion et de la réactivité chimique des polluants atmosphériques. Les effets se font sentir à quelques dizaines de kilomètres des sources, après plusieurs semaines ou plusieurs mois de transport (pollutions acides et physico-chimiques) ;
- **À l'échelle locale,** les effets se font sentir à proximité des sources, pendant les heures ou les jours qui suivent l'émission (pollution urbaine ponctuelle).

4.4.1.1. Principaux polluants atmosphériques indicateurs de la pollution urbaine et seuils réglementaires

L'impact sur la santé des polluants atmosphériques est fonction de la caractéristique du polluant (cancérigène, irritant, etc.), de sa concentration dans l'air et de la dose inhalée. Des populations telles que les enfants, les personnes âgées, les personnes atteintes d'affections respiratoires et les sportifs durant la pratique d'une activité physique intense sont plus sensibles. Ils sont considérés comme des personnes à risque.

Le présent chapitre consiste en une analyse de l'état initial de la qualité de l'air locale, basée sur des données bibliographiques.

♦ **Origine des principaux polluants**

Les principaux indicateurs de la pollution industrielle et urbaine sont listés dans les Directives Européennes concernant l'évolution et la gestion de la qualité de l'air (directive CE du 27 septembre 1996 et directive CE du 22 avril 1999), il s'agit de :

- l'anhydride sulfureux ou dioxyde de soufre ;
- le dioxyde d'azote ;
- le monoxyde de carbone ;
- les particules en suspension (PM10) et les particules fines (PM2,5) ;
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques dont le benzène ;
- l'ozone ;
- les métaux lourds : plomb, cadmium, arsenic, nickel et mercure.

Tableau 1: Principaux polluants indicateurs de la pollution industrielle et urbaine et leurs effets sur la santé

POLLUANTS	CARACTÉRISTIQUES
Le dioxyde de soufre (SO_2)	Le dioxyde de soufre est émis principalement lors de combustion d'hydrocarbures soufrés (charbon, fuel à haute teneur en soufre). Au contact de l'humidité, il se transforme en acide sulfurique et contribue aux précipitations des pluies acides. Sur la santé humaine, il engendre une altération de la fonction respiratoire, une exacerbation des gènes respiratoires, des troubles de l'immunité du système respiratoire, etc.
Les oxydes d'azote (NO_X) et le dioxyde d'azote (NO_2)	Les oxydes d'azotes sont des espèces chimiques produites par les combustions à hautes températures ou par l'oxydation de l'azote atmosphérique. Trois-quarts des émissions proviennent des véhicules et des installations de combustion telles que les centrales énergétiques. Les oxydes d'azote réagissent avec les composés organiques volatils, sous l'effet du rayonnement solaire (UV), pour donner la pollution photochimique (ozone). Parmi les NO_X, le dioxyde d'azote est le polluant le plus impactant pour la santé. Il engendre des altérations de la fonction respiration, des baisses de la capacité respiratoires, etc.
Le monoxyde de carbone	Ce polluant atmosphérique, incolore et inodore, est émis lors des combustions incomplètes en déficit d'oxygène. Ces réactions apparaissent lors de moteurs de véhicules ou de chaudières mal réglés qui ont une insuffisance d'oxygène pour effectuer une combustion parfaite. Cela peut alors entraîner une baisse de l'oxygénation du sang, des troubles sensoriels et comportementaux, …
Les particules en suspension (PM_{10} et $PM_{2,5}$)	D'origine naturelle ou anthropique, ces substances peuvent être organiques ou minérales. Elles peuvent être classées selon des critères de tailles, de masse et de composition : • Celles < 2.5 µm (fraction alvéolaire) : il s'agit de particules « fines » issues de la conversion à partir de la phase gazeuse d'effluents de combustion ou de vapeurs (organiques ou métalliques) recondensées ; • Celles > 2.5 µm (fraction trachéobronchique et/ou extra-thoracique) : grosses particules provenant des chaussées ou d'effluents industriels. Les particules fines parviennent jusqu'aux bronches, et peuvent y transporter des allergènes et des molécules cancérogènes. Elles provoquent des irritations et une altération de la fonction respiratoire. Les plus fines passent à travers la membrane pulmonaire dans le sang, et ont un impact sur le système cardio-vasculaire (augmentation d'infarctus…).
Le benzène	Le benzène est un gaz de combustion des véhicules appartenant à la famille des composés organiques volatils. Il est également émis par les industries productrices de benzène comme produit secondaire ou intermédiaire (raffineries, usines chimiques) ou les industries consommatrices de ce produit (fabrication des encres, des peintures ou des solvants, …). C'est un gaz toxique, et un cancérogène de première catégorie (Cancérogènes avérés ou présumés pour l'être humain). Son impact sur la santé peut se faire soit par exposition brève à des doses fortes, soit par exposition chronique à des doses relativement faibles.

L'ozone	L'ozone (O_3) n'est pas directement rejeté par une source de pollution. Il se forme par une réaction chimique initiée par les rayons UV (Ultra-Violet) du soleil, à partir de polluants dits « précurseurs de l'ozone », dont les principaux sont les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatils (COV). Les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires sont particulièrement sensibles à la pollution par l'ozone. La présence de ce gaz irritant peut provoquer toux, inconfort thoracique, essoufflement, irritations nasale et oculaire. Elle augmente aussi la sensibilisation aux pollens.
Métaux lourds	Les métaux lourds regroupent une famille de composés assez vaste, dont le plus connu est le plomb, la plupart se trouvant à l'état particulaire, à l'exception du mercure (état gazeux). Les principaux métaux surveillés sont l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le nickel (Ni), le plomb (Pb) et le zinc (Zn). Ils proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères et de certains procédés industriels (métallurgie des métaux non ferreux notamment). Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques. A court et/ou à long terme, ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires...

♦ Normes de pollution de l'air

Les normes de pollution de l'air sont règlementées et définies dans l'article R221-1 du Code de l'Environnement, sur la base des seuils suivants :

- **Objectif de qualité**, un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur cible**, un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur limite**, un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'information et de recommandation**, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Seuil d'alerte**, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence… ».

Tableau 2: Seuils réglementaires de qualité de l'air

POLLUANT	SEUIL	VALEUR EN µg/m »	PARAMÈTRE
Dioxyde d'azote	Objectif de qualité	**40**	Moyenne annuelle
	Valeur limite	**40**	Moyenne annuelle
	Seuil d'information	**200**	Moyenne horaire
	Seuil d'alerte	**400**	Moyenne horaire
		200	Moyenne horaire *si le dépassement a été enregistré pendant 2 jours consécutifs et qu'il est prévu pour le lendemain*
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	**50**	Moyenne annuelle
	Valeur limite	**125 à ne pas dépasser plus de 3 jr/an**	Moyenne journalière
		350 à ne pas dépasser plus de 24 h/an	Moyenne horaire
	Seuil d'information	**300**	Moyenne horaire
	Seuil d'alerte	**500**	Moyenne sur 3 h
PM10	Objectif de qualité	**30**	Moyenne annuelle
	Valeur limite	**40**	Moyenne annuelle
		50 à ne pas dépasser plus 35 jr/an	Moyenne journalière
	Seuil d'information	**50**	Moyenne journalière
	Seuil d'alerte	**80**	Moyenne journalière
PM2,5	Objectif de qualité	**10**	Moyenne annuelle
	Valeur cible	**20**	Moyenne annuelle
	Valeur limite	**25**	Moyenne annuelle
Ozone	Objectif de qualité	**120**	Moyenne glissante sur 8h
	Objectif de qualité pour la protection de la végétation	**6 000 µg/m³/h**	AOT40 de mai à juillet de 8h à 20h
	Seuil d'information	**180**	Moyenne horaire
	Seuil d'alerte	**240**	Moyenne horaire sur 3h
		360	Moyenne horaire

POLLUANT	SEUIL	VALEUR EN µg/m »	PARAMÈTRE
Benzène	Objectif de qualité	**2**	Moyenne annuelle
	Valeur limite	**5**	Moyenne annuelle
Monoxyde de carbone	Valeur limite	**10 000**	Moyenne sur 8h
Plomb	Valeur limite	**0,5**	Moyenne annuelle
	Objectif de qualité	**0,25**	Moyenne annuelle
Cadmium	Valeur cible	**0,005**	Moyenne annuelle
Arsenic	Valeur cible	**0,006**	Moyenne annuelle
Nickel	Valeur cible	**0,02**	Moyenne annuelle

4.4.1.2. Actions relatives à la qualité de l'air en région Sud / PACA

L'impact des pollutions atmosphériques sur la santé des populations qui y sont exposées est avéré. Depuis 2013, la pollution de l'air est classée cancérigène par l'OMS.

Les acteurs du territoire, à différents niveaux, définissent et mettent en œuvre des plans d'actions permettant de développer des orientations visant une amélioration de la qualité de l'air.

Les liens entre qualité de l'air, climat et politique énergétique sont indéniables. Ainsi, la réduction de la pollution passe par une approche globale et par l'intégration du paramètre air dans les projets de territoire : mobilité et transports, aménagement, lutte contre les inégalités territoriales environnementales et sociales, logements et habitat, industries...

A. Schéma régional climat, air, énergie

La loi Grenelle 2 prévoit l'élaboration dans chaque région d'un schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie. Élaboré conjointement par l'État et la Région, sa vocation est de définir les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, maîtrise de la demande d'énergie, développement des énergies renouvelables, qualité de l'air et adaptation au changement climatique.

Le SRCAE de Provence-Alpes-Côte d'Azur a été adopté par le Conseil Régional le 28 juin 2013 et arrêté par le Préfet de Région le 17 juillet 2013.

Dans un premier temps, un état des lieux a été réalisé. Il a notamment mis en évidence les points détaillés ci-après.

Les émissions totales des principaux polluants atmosphériques ont atteint les chiffres suivants en 2007 :

Polluant	Oxydes d'azote (NOx)	Monoxyde de carbone	Dioxyde de soufre	Composés Organiques Volatils	Particules fines PM_{10}	Particules fines $PM_{2.5}$
Émissions (en kt)	123	396	89	189	21	15

Figure 85 : Émissions des principaux polluants atmosphériques hors gaz à effet de serre (SRCAE – 2007)

La répartition des émissions polluantes entre les 6 principaux secteurs émetteurs est représentée dans la figure ci-après.

On constate que les transports routiers sont responsables :

- de près de la moitié des émissions des NOx,
- d'environ 25% des émissions de CO,
- de près de 30% des émissions de particules PM10 et PM2,5,
- de 10% des émissions de COV,
- d'une part très faible des émissions de SO_2.

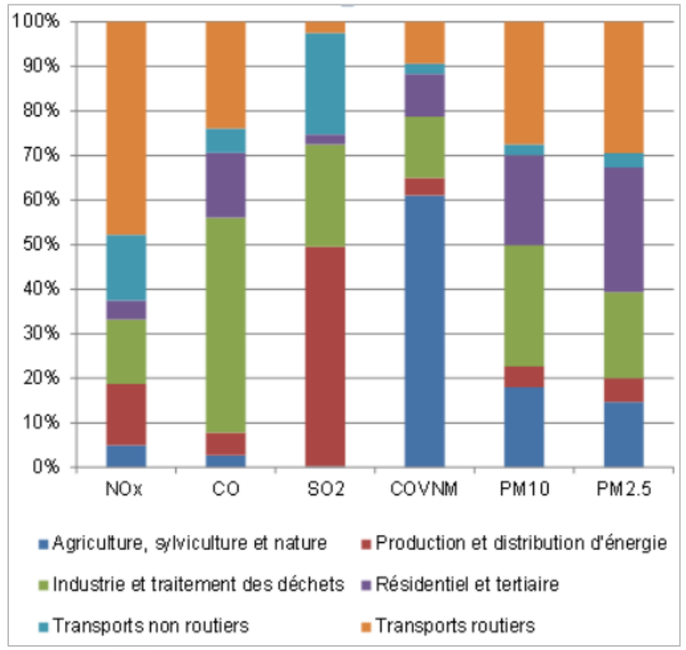


Figure 86 : Répartition sectorielle des émissions des principaux polluants en région en 2007

Une analyse des évolutions entre 2004 et 2007 a été menée ; le constat fait est que, même si dans l'ensemble des tendances à la baisse significatives sont constatées, **certains polluants restent problématiques (particules, NOx)** : ce sont ceux où les évolutions les moins favorables sont constatées.

Sur la base de cet état des lieux, le SRCAE définit un scénario engageant qui porte des objectifs régionaux ambitieux :

- Diminuer de 25% la consommation énergétique régionale à 2030 par rapport à 2007 ;
- Couvrir 25% de la consommation énergétique régionale en 2030 par des énergies renouvelables ;
- Diminuer de 33% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 2005 ;
- Réduire de 30% les émissions de particules fines (PM 2,5) d'ici 2015 et de 40% des émissions d'oxydes d'azote (NOx) d'ici 2020.

Le SRCAE définit 45 orientations permettant l'atteinte de ces objectifs. Parmi ces orientations, 7 sont spécifiques à la qualité de l'air :

1) Réduire les émissions de composés organiques volatils précurseurs de l'ozone afin de limiter le nombre et l'intensité des épisodes de pollution à l'ozone ;
2) Améliorer les connaissances sur l'origine des phénomènes de pollution atmosphérique et l'efficacité des actions envisageables ;
3) Se donner les moyens de faire respecter la réglementation vis-à-vis du brûlage à l'air libre ;
4) Informer sur les moyens et les actions dont chacun dispose à son échelle pour réduire les émissions de polluants atmosphériques ou éviter une surexposition à des niveaux de concentrations trop importants ;
5) Mettre en œuvre, aux échelles adaptées, des programmes d'actions dans les zones soumises à de forts risques de dépassements ou à des dépassements avérés des niveaux réglementaires de concentrations de polluants (particules fines, oxydes d'azote) ;
6) Conduire, dans les agglomérations touchées par une qualité de l'air dégradée, une réflexion systématique sur les possibilités d'amélioration, en s'inspirant du dispositif ZAPA ;

Dans le cadre de l'implantation de nouveaux projets, mettre l'accent sur l'utilisation des Meilleures Techniques Disponibles et le suivi de Bonnes Pratiques environnementales, en particulier dans les zones sensibles.

B. Plan de protection de l'atmosphère

Le PPA, issu de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Titre III, article 8) est un outil permettant au Préfet de prendre des mesures pour lutter contre la pollution atmosphérique.
Il est obligatoire pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants et les zones dans lesquelles le niveau dans l'air ambiant de l'un au moins des polluants, évalué conformément aux dispositions des articles R. 221-1 à R. 221-3, dépasse ou risque de dépasser une valeur limite ou une valeur cible mentionnée à l'article R. 221-1.

Dans le département des Bouches-du-Rhône, le PPA révisé a été approuvé par arrêté préfectoral le 17 mai 2013. Sur les 113 communes concernées Aix-en-Provence fait partie des lieux à en enjeux du PPA.

Un constat : d'après le PPA, la santé des populations des Bouches-du-Rhône est largement concernée :

- 243 000 personnes sont exposées à un dépassement de la valeur limite pour le dioxyde d'azote en 2009,
- 277 000 personnes sont exposées à un dépassement de la valeur limite pour les particules PM10 en 2009, soit presque **20% de la population départementale.**

Le secteur des transports routiers contribue à **la majeure partie des émissions de NOx** du département, suivi des secteurs industriels, de traitement des déchets, de production et de distribution d'énergie (respectivement 28% et 22% des émissions).

Le secteur industriel et le secteur des transports routiers sont les principaux émetteurs de PM10 sur le département (respectivement 33% et 30%).

Afin de répondre aux objectifs du PPA, 37 actions ont été retenues sur l'ensemble du département des Bouches-du-Rhône :

- Transport/ Aménagement/Déplacement : 23 actions
- Industrie : 8 actions
- Chauffage Résidentiel/ Agriculture/ Brûlage : 5 actions
- Tous secteurs : 1 action

Ce PPA a fait l'objet d'une évaluation par AtmoSud. Il en ressort qu'une amélioration de la qualité de l'air sur la zone du Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône a été constatée entre 2007 et 2017 mais celle-ci n'a pas permis de remplir l'ensemble des objectifs fixés dans le PPA. AtmoSud propose ainsi des leviers d'actions pour le prochain PPA.

Les leviers d'améliorations passent par des approches globales à l'échelle du département ou spécifiques et sont inscrites dans les orientations du Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'air d'AtmoSud :

- Transports : réduire l'usage de la voiture, accentuer les modes actifs, et améliorer le transport des marchandises
- Industries : poursuivre les avancées technologiques pour limiter l'impact environnemental "air" tout en développant l'activité économique
- Aménagement du territoire, urbanisation et habitat : prendre en compte les enjeux air, climat et énergie dans les politiques via l'ensemble des schémas et plans de développement territoriaux
- Proposer des solutions en termes d'aménagement pour les éco-cités, pour y faire entrer de « l'air propre » : réflexion à l'échelle de la rue, scenarios, impact de trames de circulation, implantation des lieux destinés à recevoir le jeune public, place de la voiture
- La sensibilisation et les préconisations sont indispensables pour réduire les émissions de particules issues de la combustion de biomasse, du chauffage et du brûlage des déchets verts : porter à connaissance l'arrêté d'emploi du feu
- Air intérieur : politiques en faveur de techniques et de matériaux moins polluants dans les bâtiments, mobiliser et sensibiliser les usagers

- Spécificités du territoire : prendre en compte des zones fragiles ou polluées : centres villes, port, environnements industriels, en développant notamment des programmes de surveillance adaptés aux contextes : programme port, programme industriel et en ciblant les thématiques à approfondir en terme de connaissance : polluants d'intérêt sanitaires et non règlementés, connaissance des particules ultrafines, chimiquement, en masse et en nombre
- Communication/sensibilisation : porter à connaissance des élus, de la population, du jeune public et des personnes sensibles. Innover en intégrant la place du numérique (quartiers connectés).

C. Surveillance de la qualité de l'air

La surveillance de la qualité de l'air en région PACA est assurée par l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), AtmoSud. Cette association fait partie du réseau national de surveillance et d'information de la qualité de l'air, composé d'une quarantaine d'AASQA, conformément au code de l'environnement (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie LAURE du 30 décembre 1996).

AtmoSud dispose de 80 sites de mesures réparties dans les 6 départements de la région et disposées tant en zone rurale que dans les grandes agglomérations, 40 de ces sites sont situés sur le territoire des Bouches-du-Rhône. Ces sites sont différenciés selon leur nature : site de trafic, site industriel, site urbain, site périurbain, site rural régional. Chacun de ces sites mesure des teneurs en différents polluants, liés au lieu : polluants routiers, industriels…

Au total ces stations mesurent les concentrations de plus de 10 polluants : les particules (PM10 et PM2.5), les oxydes d'azote (NOx), l'ozone (O_3), le dioxyde de souffre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO), les Composés Organiques Volatils (COV), les Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les métaux lourds comme le nickel ou le plomb…

Cette surveillance permanente est également complétée par des modélisations et des moyens de surveillance mobiles.

Les stations les plus proches de l'aire d'étude sont les suivantes :

- Aix École des Arts (station urbaine), dans la rue Émile Tavan qui mesure les teneurs en dioxyde d'azote, ozone, particules 10 et particules 2.5.
- Aix Roy René (station de trafic), située boulevard du Roy René et mesure les teneurs en dioxyde d'azote et particule 10.

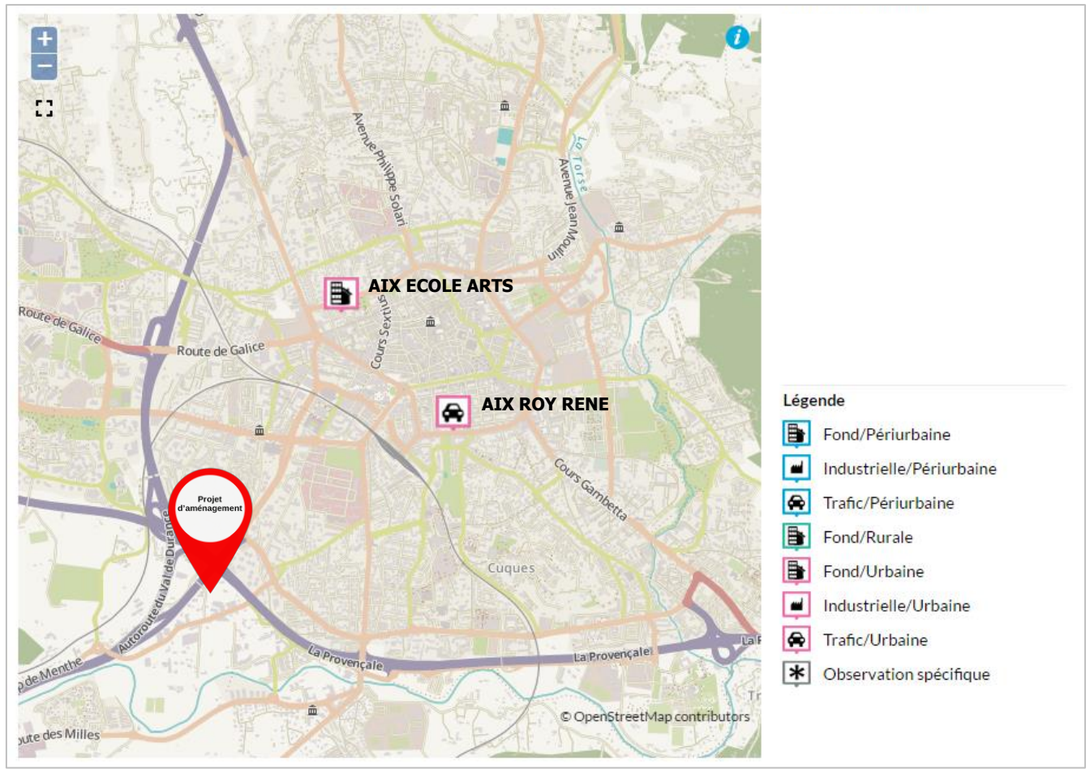


Figure 87 : Localisation des stations de mesures permanentes de la qualité de l'Air – AtmoSud

4.4.1.3. Actions relatives à la préservation de la qualité de l'air sur le territoire du Pays d'Aix

♦ **Le Plan Climat Energie Territorial du Pays d'Aix**

Un Plan Climat Energie Territorial (PCET) est un programme d'actions en faveur du développement durable sur un territoire. Apparus dans le plan climat national de 2004 comme un outil à disposition des collectivités, les PCET doivent être rendus obligatoires, pour les collectivités de plus de 50 000 habitants, par la loi « Grenelle 2 ».

L'article 75 de la loi Grenelle 2 crée une obligation de bilans d'émissions pour les personnes morales de droit privé de plus de 500 salariés en métropole, de plus de 250 salariés en outre-mer, ainsi que pour l'État, les personnes morales de droit public de plus de 250 personnes, les régions, les départements, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les communes et communautés de communes de plus de 50 000 habitants.

Elle rend d'autre part obligatoire les plans climat-énergie territoriaux pour les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants.

Un plan énergie climat a été adopté par le pays d'Aix en mars 2013. L'état des du PCET du Pays d'Aix, révèle que :

- un habitant sur deux du Pays d'Aix émet des quantités de CO_2 légèrement supérieures à la moyenne nationale,
- le territoire produit seulement 10% de l'énergie qu'il consomme.

L'objectif du PCET est de parvenir en d'ici 2018 à une réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2007. Afin d'atteindre ces objectifs, les actions prioritaires du PCET portent sur :

- le transport,
- les procédés industriels,
- le résidentiel et le tertiaire.

♦ Plan de déplacements urbains

Pour rappel, le Plan de Déplacements Urbains du Pays d'Aix a été approuvé le 17 décembre 2015. Les différentes actions mises en œuvre à travers le PDU visent **une réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la pollution induite par les moteurs thermiques.**

Les objectifs visés concernant l'évolution des parts modales laissent envisager une contribution importante du PDU dans la réussite des objectifs de ces plans à l'échelle de l'agglomération, avec une réduction de 33% des émissions de gaz à effet de serre et de 33% des consommations énergétiques consacrés au transport routier automobile, hors flux de transit par rapport au niveau de 2009.

Le PDU par ses actions favorisant le report modal permettra d'assurer une réduction des polluants de la qualité de l'air ; l'évaluation environnementale menée prévoit une réduction de 19% des émissions de NOx et de 26% des émissions de PM par rapport au tendanciel de 2015.

4.4.1.4. Qualité de l'air locale

♦ Recensement des sources potentielles de pollution présentes

Un milieu urbain, généralement dense, est toujours affecté par différentes sources de pollution. En effet, de nombreuses activités sont à l'origine d'émissions polluantes. Le trafic routier est cependant une des causes principales de pollution aérienne.

Les différents axes du périmètre d'étude sont des axes majeurs à l'échelle de la ville d'Aix-en-Provence. En effet les trafics y sont soutenus, notamment en semaine sur des axes desservant des écoles ou des pôles universitaires. Des hôpitaux et certains commerces de grande distribution sont également desservis par ces axes. Servant ainsi à la fois d'axes de passage pour relier certains quartiers au centre-ville et d'axes de desserte pour quelques commerces et infrastructures, les voies situées dans le fuseau d'étude supportent toutes des trafics importants.

De cette façon, les émissions polluantes y sont également importantes. Étant liées au trafic, plus celui-ci est important, plus les émissions polluantes sont élevées. Il s'agit ici de polluants gazeux ou particulaires liés à la circulation à savoir : le monoxyde de carbone CO, le dioxyde de carbone CO_2, les oxydes d'azote (NOx), les particules PM, et dans une moindre mesure le méthane CH_4, le dioxyde de souffre SO_2, le benzène C_6H_6, le cadmium Cd et le nickel Ni.

Ces polluants sont la plupart du temps inhalés (par les différentes muqueuses telles que la bouche ou le nez), mais peuvent également être ingérés en cas de culture dans les jardins de certaines habitations voisines.

Cette source d'émission est responsable d'une pollution de fond, toujours présente. En effet, bien que les jours ouvrés témoignent d'une circulation plus importante que les week-ends, ces axes connaissent quand même des trafics relativement élevés les samedis et dimanches, notamment parce qu'ils desservent le centre-ville et certains commerces.

Sur la commune d'Aix-en-Provence, **le secteur du transport routier représente :**

- 81% des émissions d'oxydes d'azotes,
- 41% des particules émises (Source Air PACA).

À proximité de l'aire d'étude, on note également la présence d'une chaufferie sur le quartier d'Encagnane. Cette dernière a fait l'objet d'une étude spécifique d'AtmoSud. Celle-ci a procédé à une modélisation du panache de fumée issu de la chaufferie sur la base des situations météorologiques les plus fréquentes et les plus pénalisantes (vent faible, continu, d'est-sud-est ou d'ouest-nord-ouest).

Cette modélisation fait apparaitre que l'aire d'étude n'est pas concernée par les fumées émises par la chaufferie sur la période de mesure.

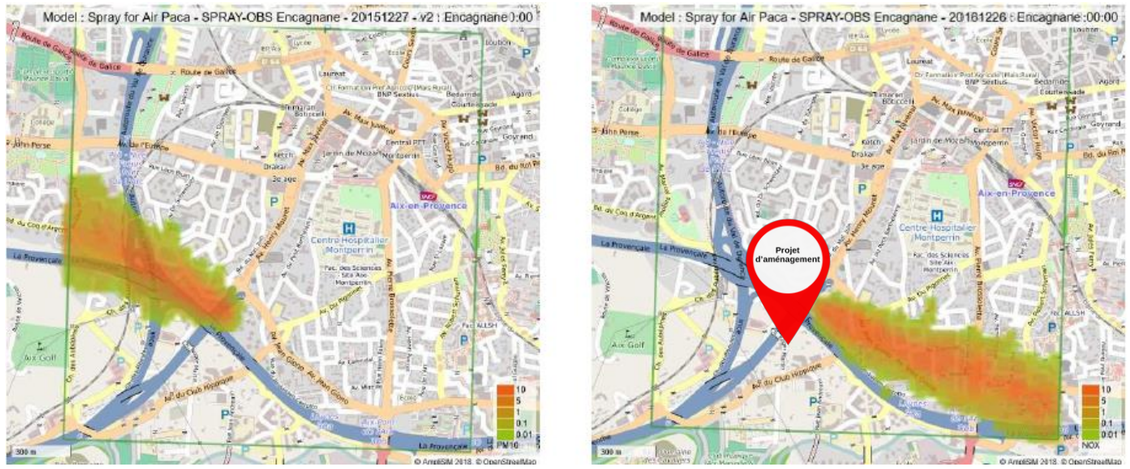


Figure 88 : Localisation du panache de fumée de la chaufferie lors de la période de mesures

Les polluants suivants ont été mesurés :

- Particules PM10, sur le parking
- Oxydes d'azote (NO, NO_2 et NOx), sur les trois sites
- Black Carbon, sur le parking (du 26 février au 7 mai)
- Comptage du nombre de particules par taille, sur le toit du bâtiment

▶ PM10

En µg/m³	Parking les Figuières	Bâtiment les Figuières*	Aix Ecole d'Arts	Aix Roy René (proche du trafic)	Marseille Cinq Avenues
Moyenne de la campagne	20	15	19	25	21
Moyenne annuelle 2017**	(24)**	(19)**	22	25	28
Maximum journalier	50	35*	49	52	51
Maximum horaire	82	67*	180	264	153

*Fonctionnement du 26/2 au 26/6, mesure indicative par analyseur GRIMM.
** Entre parenthèse : estimation de la moyenne annuelle.

Figure 89 : Mesures de particules PM10 durant la campagne

Les concentrations moyennes et journalières de PM10 sur le parking des Figuières sont équivalentes à celles des sites de fond d'Aix École d'Arts et Marseille Cinq Avenues durant la campagne (cf. Tableau ci-dessus). Les niveaux horaires maximums sont très modérés par rapport à ceux des sites permanents, avec un maximum enregistré de 82 µg/m³. La valeur limite annuelle (50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) n'est pas dépassée sur ce site, contrairement à ce qui avait été constaté en 2014 à l'école des Floralies, dans la mesure où le seuil journalier n'a pas été dépassé une seule fois pendant la campagne. Les concentrations de PM10 ont baissé sur l'ensemble de la région ces dernières années.

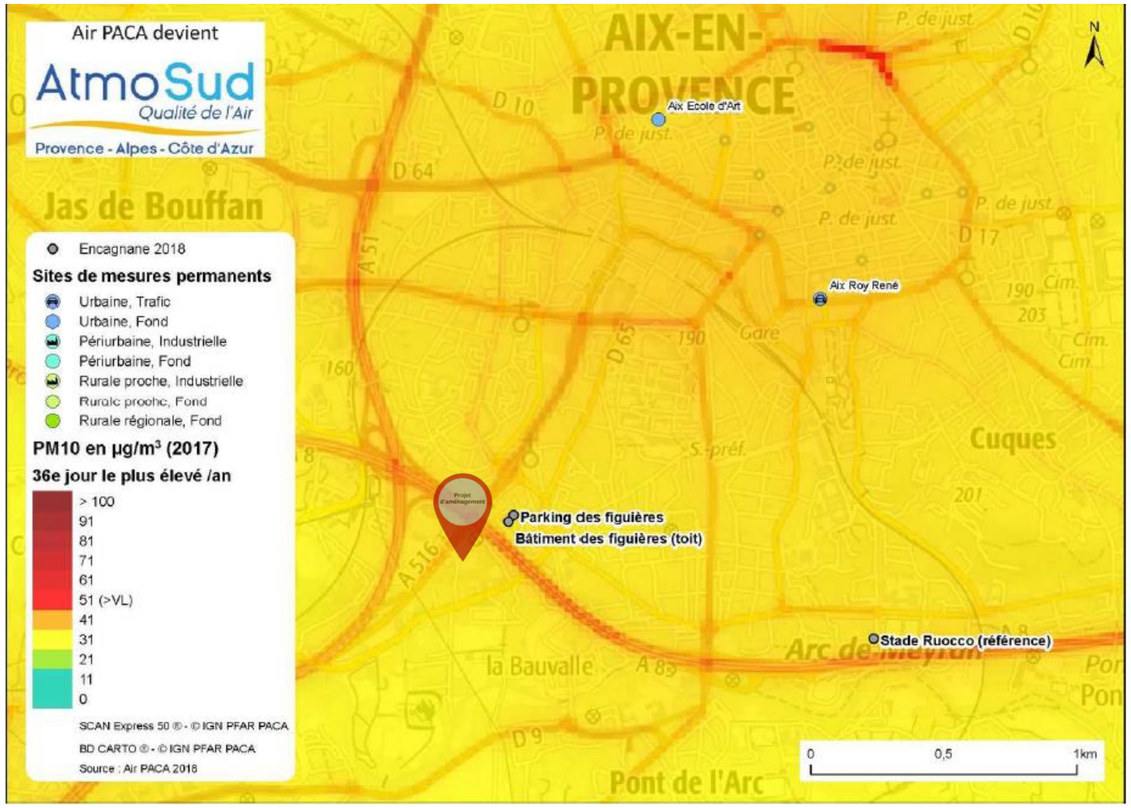


Figure 90 : Modélisation annuelle 2017 des particules PM10 sur la zone de la campagne

La modélisation réalisée pour l'année 2017 sur Aix-en-Provence (Figure ci-dessus), cohérente avec les mesures réalisées durant la campagne, montrent que les concentrations moyennes en PM10 sont relativement homogènes sur la zone, en dehors de la grande proximité des axes routiers. La ligne directrice recommandée par l'OMS reste dépassée sur toute la zone.

▶ OXYDES D'AZOTE

En µg/m³	Bâtiment les Figuières	Parking les Figuières	Stade Ruocco	Aix Ecole d'Arts	Aix Roy René (proche du trafic)	Marseille Cinq Avenues
Moyenne en NO (campagne)	19	20	14	6	25	5
Moyenne en NO_2 (campagne)	25	35	31	20	38	25
Moyenne Annuelle 2017 en NO_2*	(31)*	(43)*	(38)*	27	45	29
Max journalier en NO_2	58	72	60	53	68	56
Max horaire en NO_2	114	122	103	113	130	107

* Entre parenthèse : estimation de la moyenne annuelle.

Figure 91 : Mesures de NO et NO_2 durant la campagne

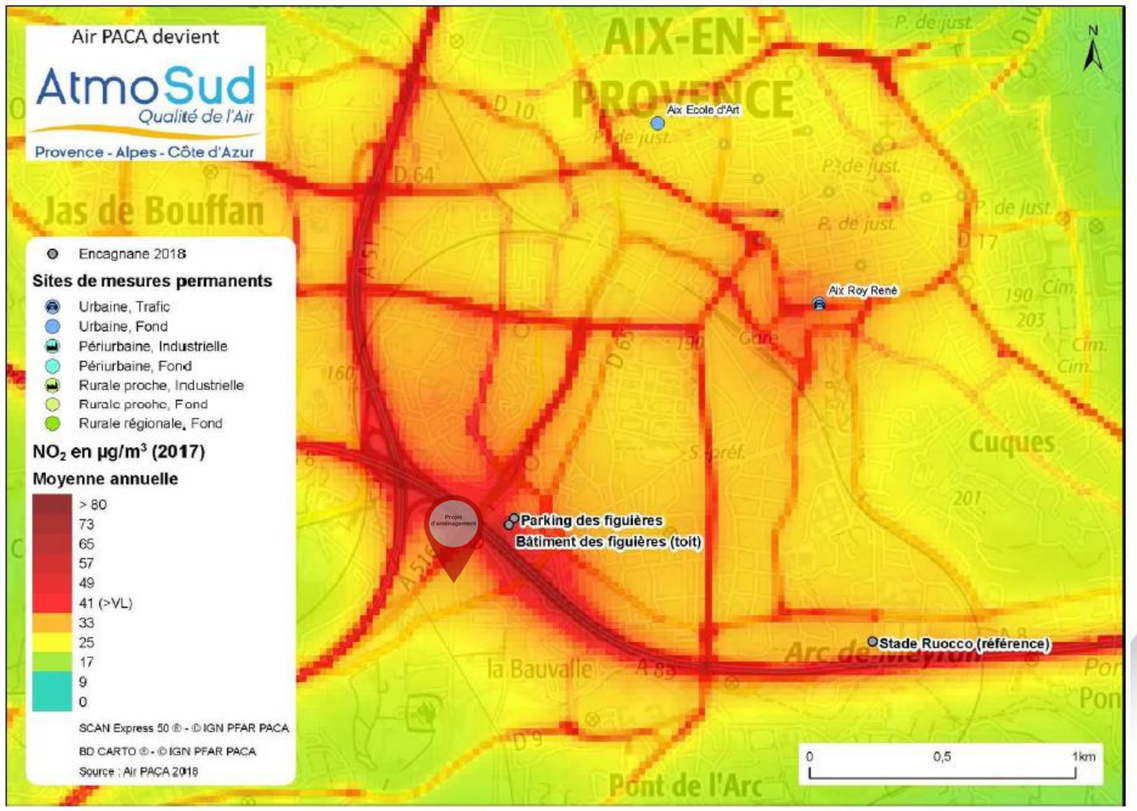


Figure 92 : Modélisation annuelle 2017 du dioxyde d'azote (NO_2) sur la zone de la campagne

La moyenne en dioxyde d'azote (NO_2) mesurée sur le parking des Figuières durant la campagne est proche de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé (40 µg/m³). Si on estime la moyenne annuelle, par comparaison aux sites permanents et à leur moyenne annuelle 2017, ce seuil réglementaire est dépassé sur le site de mesure Ces données sont cohérentes avec la modélisation annuelle de 2017 sur Aix-en-Provence.

▶ CONCLUSION DE L'ÉTUDE

La qualité de l'air sur les quartiers des Figuières et d'Encagnane **est soumise à l'influence principale de la circulation automobile, dont les autoroutes proches (A8, A51),** mais également de la chaufferie biomasse qui les jouxte. Cette chaufferie contribue à une augmentation des concentrations déjà élevées en oxydes d'azote (NOx) sur ces quartiers. La valeur limite annuelle pour le dioxyde d'azote (NO_2) est dépassée sur le parking où ont été réalisées les mesures au sol.

♦ Données issues du réseau de surveillance AtmoSud

Sur la commune d'Aix-en-Provence, près de 3% de la population résidentielle respire un air qui dépasse la valeur limite en NO_2[3] (40 µg/m³) et environ 30% de la population respire un air avec des concentrations en NO_2 situées entre 30 et 40 µg/m³).

Les lieux dépassant la valeur limite sont les secteurs proches des autoroutes et des axes à forte circulation :

- boulevards urbains, ronds-points ou rues encaissées et passantes sur Aix, et notamment les boulevards circulaires au centre historique.
- quelques situations urbaines en raison d'un apport local de pollution sur un niveau de fond déjà élevé, notamment sur les quartiers du Sud-Ouest du centre-ville : le secteur de la gare routière, Le Pigonnet, Encagnane et Valcros,
- près d'axes à très fort trafic, tels que l'A51, l'A8, La Chevalière et sur la RD9 dans la zone des Milles. La valeur limite est respectée sur les quartiers d'Aix à caractère piéton (Ville Comtale) ou sur ceux dont le bâti est résidentiel et aéré (Montperrin, Saint Sauveur, Jas de Bouffan, Les Milles, La Robole, Les Platanes, La Calade,…)

Les résultats présentés dans les tableaux suivants concernent les deux stations Aix École des Arts (station de type urbain) et Aix Roy René (station de type trafic) pour l'année 2015.

Tableau 3: Moyennes des concentrations mensuelles à la station école des Arts (AtmoSud)

Station Aix École des Arts (station urbaine)		
Type de polluant	**Valeur limite (en µg/m³)**	**Concentration mesurée (µg/m³)**
Dioxyde d'azote	40	29
Particules 10	40	23
Ozone	100 sur 8h consécutive (Objectif de qualité)	54
Particules 2.5	25	13

[3] Source : Bilan Air Climat Energie 2014 – Aix-en-Provence – www.airpaca.org

Tableau 4: Moyennes des concentrations mensuelles à la station Roy René (AtmoSud)

Station Aix Roy René (station de trafic)		
Type de polluant	**Valeur limite (en µg/m³)**	**Concentration mesurée (µg/m³)**
Dioxyde d'azote	40	44
Particules 10	40	24

Les mesures effectuées au niveau de ces deux stations montrent l'influence du trafic sur les concentrations en polluants au sein de l'aire d'étude ; en effet, la station « trafic » présente des teneurs en polluants plus importantes que la station « urbaine ».

Les valeurs limites sont respectées au niveau de la station Aix École d'Art pour tous les polluants mesurés. Au niveau de la station Aix Roy René, on note une concentration annuelle moyenne supérieure à la valeur limite pour le dioxyde d'azote (principal polluant indicateur de la pollution routière).

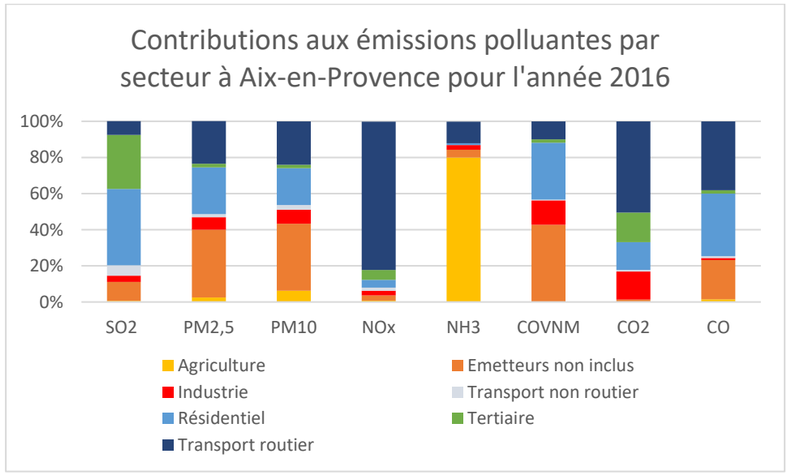
L'ozone, bien que ne présentant pas de teneurs trop importantes est assez élevé (notamment les mois d'été). Ceci est directement lié à la situation géographique et au climat de la ville, très ensoleillé l'été.

♦ Données issues de la base de données CIGALE

Source : Base de données CIGALE – ORECA - inventaire AtmoSud

Sur la commune de d'Aix-en-Provence, les transports routiers restent la principale source d'émissions des NOx et CO_2.

Les secteurs résidentiel et tertiaire sont à l'origine des rejets en SO_2 et CO. L'agriculture est le principal émetteur de NH_3.



Remarque : la catégorie « Émetteurs non inclus » regroupe les émissions non prises en compte dans les totaux nationaux. Concernant les émissions de gaz à effet de serre direct, il s'agit des émissions du trafic maritime aérien et international ainsi que des sources non anthropiques. Pour les autres substances, il s'agit des mêmes émissions auxquelles sont ajoutées les émissions de la phase croisière du trafic aérien domestique, les émissions des sources biotiques agricoles et les émissions de particules issues de la remise en suspension (afin d'éviter les doubles comptes).

QUALITÉ DE L'AIR

Ce qu'il faut retenir

La diminution de la pollution de l'air pour la préservation de la santé publique fait partie des grands défis que doivent relever les collectivités territoriales, à leur niveau. Différents documents cadres définissent des actions à mettre en œuvre dans cet objectif : le Schéma Régional Climat Air Energie Provence Alpes Côte d'Azur, le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône, le Plan Climat Energie Territorial du Pays d'Aix, le Plan de Déplacements urbains du Pays d'Aix.

Les études menées par Atmo Sud révèlent que le trafic automobile est le principale émetteur de NO2 avec notamment la présence des autoroutes. Ainsi, la concentration mesurée en NO2 de la station de mesure « trafic Aix Roy René » dépasse la valeur limite autorisée.

4.4.2. Ambiance sonore

4.4.2.1. Définitions et généralités

Le bruit auquel on associe généralement la notion de gêne est un mélange complexe de sons, de fréquences (grave, médium, aigu) et d'intensités (faible, moyen, fort).

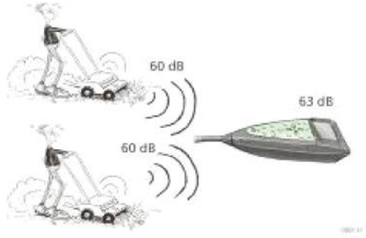
L'intensité acoustique s'exprime en décibels (dB), unité de la pression sonore pondérée selon un filtre (A) correspondant à l'oreille humaine.

Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithme).

En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- 60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A) et non 120 dB(A) !

Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.



- 60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)

Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égale au plus élevé des deux (effet de masque).

La notion de gêne est assez difficile à apprécier ; elle dépend des individus, des situations et des durées. Pour les quantifier, la réglementation s'appuie sur des indicateurs sonores exprimés en LAeq (L vient de l'anglais Level – niveau -, A indique la pondération fréquentielle). Deux indicateurs sont différenciés : en période diurne, le LAeq (6 h–22h) et nocturne, le LAeq (22 h–6 h) qui reflètent le bruit moyen perçu pendant la journée entre 6 et 22 heures et pendant la nuit entre 22 et 6 heures.

4.4.2.2. Sources de bruit

Les infrastructures de transport représentent les principales sources de bruit dans le l'aire d'étude.

A. Définitions

L'arrêté du 30 mai 1996 précise les objectifs d'isolements acoustiques des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit :

« Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de sa construction dans le site, ainsi que, le cas échéant, les conditions météorologiques locales, il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :

- Par calcul selon des méthodes répondant aux exigences de l'article 6 de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- À l'aide de mesures réalisées selon la norme NF S 31-010. »

Dans les deux cas, cette évaluation est effectuée pour chaque infrastructure, routière ou ferroviaire, en se recalant sur les valeurs suivantes de niveau sonore au point de référence, définies en fonction de la catégorie de l'infrastructure :

CATÉGORIE	LEQ (6-22H)	LEQ (22-6H)
1	83	78
2	79	74
3	73	68
4	68	63
5	63	58

L'application de la réglementation consiste alors à respecter la valeur d'isolement acoustique minimale déterminée à partir de cette évaluation, de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales soit égal ou inférieur à 40 dB (A) en période diurne et 35 dB (A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB(A).

B. Infrastructures bruyantes dans l'aire d'étude

D'après le classement acoustique des infrastructures de transport de Aix en Provence, il existe trois voies classées à proximité immédiate du projet. Ces infrastructures sont les suivantes :

Nom de l'infrastructure	Délimitation du tronçon	Catégorie de l'infrastructure	Largeur du secteur affecté par le bruit	Type de tissu
A8	*Entre AIX PK 18+068//Limite commune LE THOLONET et AIX PK 18+068//Limite commune EGUILLES*	*1*	*300m*	*Ouvert*
A51	*Entre LE S 3 PIGEONS//N296 et PK 23+310//PK 24+884*	*1*	*300m*	*Ouvert*
A516	*A51//A8*	*3*	*100m*	*Ouvert*

Figure 93 : Localisation des voies bruyantes au niveau de l'aire d'étude

C. Campagne de mesures acoustiques

Une campagne de mesures acoustiques a été réalisée du 11 mars au 12 mars 2019 par le bureau d'étude LASA.

L'étude acoustique est disponible en intégralité en annexe de la présente étude d'impact. Seule une synthèse est développée ci-après.

Figure 94 : Plan de repérage des mesures résiduels

♦ Niveaux sonores mesurés :

Ces niveaux sont issus de la campagne de mesure réalisée au point 3 en cœur de terrain du 11/03 au 12/03 2019. *Les fiches de mesures sont données en annexe du présent document pour les points 1 à 4.*

Période d'observation	**Leq**	**L10**	**L90**	L90 par bande de fréquences [dB]							
	dB(A)			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Période diurne Point 3	**52.5**	**54.5**	**49**	58.5	48.5	44	47	46	37	21	17
Période nocturne Point 3	**50**	**53.5**	**45.5**	51	42	41	43.5	42	32	19	16.5

AMBIANCE SONORE

Ce qu'il faut retenir

La commune d'Aix-en-Provence est desservie par de nombreuses infrastructures de transport : autoroutes, voies ferrées, etc. Ces dernières sont à l'origine de nuisances sonores importantes.

Au sein de l'aire d'étude, les autoroutes A8 et A516 sont les principales contributrices aux nuisances sonores. L'enjeu pour le projet d'aménagement sera de mettre en place un système de protection acoustique.

4.4.3. Émissions lumineuses

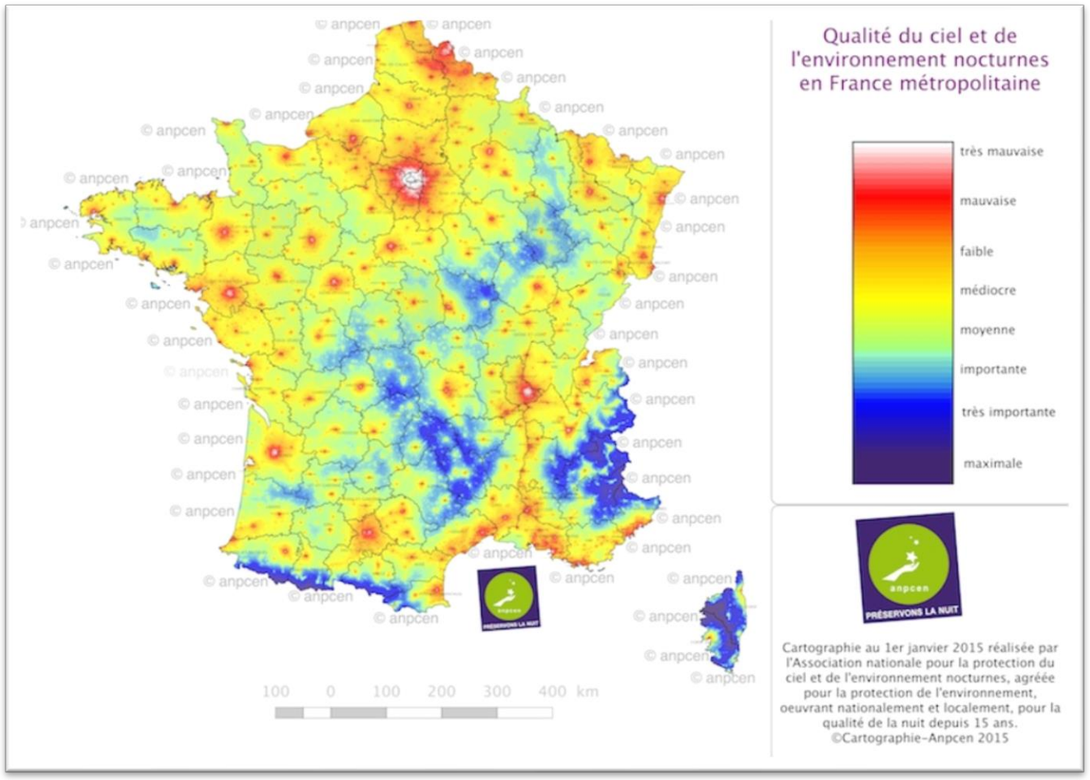
Il existe deux types de pollution lumineuse : les sources naturelles et les sources artificielles. Ce sont les sources artificielles qui sont à l'origine de la pollution lumineuse. Les sources d'émissions lumineuses sont liées à la lumière perdue ou réfléchie émise par des sources fixes et permanentes telles que les luminaires des villes, des ports, des aéroports, des parkings, routes et autres voies de transport, des installations industrielles, commerciales et publicitaires, etc. Les réseaux routiers bénéficient des plus hauts niveaux d'éclairage.

4.4.3.1. Contexte général

La commune d'Aix-en-Provence s'inscrit dans la bande urbanisée des Bouches du Rhône. L'éclairage artificiel y est omniprésent (infrastructures, espaces publics, monument, bureaux, logements) et la qualité du ciel nocturne « mauvaise » comme le montre la carte ci-après. Les conséquences associées à un tel niveau d'éclairage sont multiples : impacts sur l'environnement et la santé humaine, dégradation de la qualité du ciel nocturne, gaspillage énergétique…

Figure 95 : Qualité du ciel nocturne en France métropolitaine

Source : Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes



4.4.3.2. Contexte local

L'aire d'étude immédiate et ses abords sont éclairés par les candélabres qui jalonnent l'avenue du Club Hippique et le Chemin Roger Martin. Si l'éclairage direct est limité localement, la qualité du ciel nocturne reste impactée par le halo lumineux formé par l'ensemble des sources d'éclairage artificielles d'Aix-en-Provence du fait de la proximité notamment du centre-ville.

Figure 96 : Carte de pollution lumineuse (extrait) Source : Association AVEX, 2016 / fond de plan Google Earth

ÉMISSIONS LUMINEUSES

Ce qu'il faut retenir

La commune d'Aix-en-Provence s'inscrit dans un territoire où l'éclairage artificiel est omniprésent.

L'aire d'étude immédiate et ses abords sont éclairés par les candélabres de l'avenue du Club Hippique et du chemin Roger Martin. L'éclairage direct semble limité mais la qualité du ciel nocturne reste impactée par le halo lumineux formé par l'ensemble des sources d'éclairage artificielles du littoral et des environs.

4.4.4. Gestion des déchets

La collecte est aujourd'hui organisée par la Métropole Aix-Marseille-Provence, sur l'ensemble des territoires selon différents modes :

- au plus près des habitants, en porte-à-porte ;
- en postes fixes pour les ordures ménagères, surtout dans les centres-villes, comme à Marseille notamment ;
- en points d'apport volontaire de collecte sélective.

Un règlement de collecte propre à chacun des territoires décrit les conditions d'exécution du service public de collecte des déchets.

Les emballages ménagers collectés sont acheminés vers les centres de tri :

- Les emballages collectés en porte-à-porte et les emballages en points d'apport volontaire vont vers le centre de tri Bronzo d'Aubagne.
- Les emballages collectés en porte-à-porte et les emballages en points d'apport volontaire vont vers le centre de tri Bronzo d'Aubagne.
- Les journaux collectés en points d'apport volontaire sont acheminés vers le centre de tri Sita des Pennes-Mirabeau.
- Le verre collecté en points d'apport volontaire est envoyé vers le centre de tri Véolia à Vitrolles.
- Les journaux et le verre collectés en porte-à-porte sont acheminés vers le centre Silim à Marignane.
- Les emballages sont séparés par matière, puis conditionnés en balles et acheminés vers les filières de recyclage.

4.5. PATRIMOINE ET PAYSAGE

4.5.1. Patrimoine culturel et archéologique

4.5.1.1. Monuments historiques

En France, un monument historique est un édifice (ou un objet mobilier) qui bénéficie d'une protection juridique, du fait de son intérêt historique ou artistique. La législation distingue deux types d'édifices, les classés et les inscrits : sont classés parmi les monuments historiques, en totalité ou en partie, « les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ». C'est le plus haut niveau de protection, et concerne l'édifice extérieur, intérieur et ses abords ; sont inscrits parmi les monuments historiques, en totalité ou en partie, « les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation »

La commune d'Aix-en-Provence est concernée par 156 monuments historiques et édifices classés et inscrits.

L'aire d'étude directe est concernée par le périmètre de protection de 500m du monument historique classé « Signal V de la Fondation Vasarely ». Le projet devra donc être soumis à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF)

Le « V » de la fondation Vasarely, Monument Classé à l'inventaire des monuments historiques depuis le 25/11/2013,

La mise en scène du signal « V » de Vasarely, dans un délaissé de l'échangeur, sa proximité avec l'usager souligne la forte volonté de dialogue entre l'œuvre de l'artiste placée au cœur de l'infrastructure.

Figure 97 : Le « V » de la fondation VASARELY (source DRAC PACA)

4.5.1.2. Sites protégés

Les « sites inscrits ou classés » sont définis en application de la loi du 2 mai 1930 relative à la protection des monuments naturels et des sites à caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

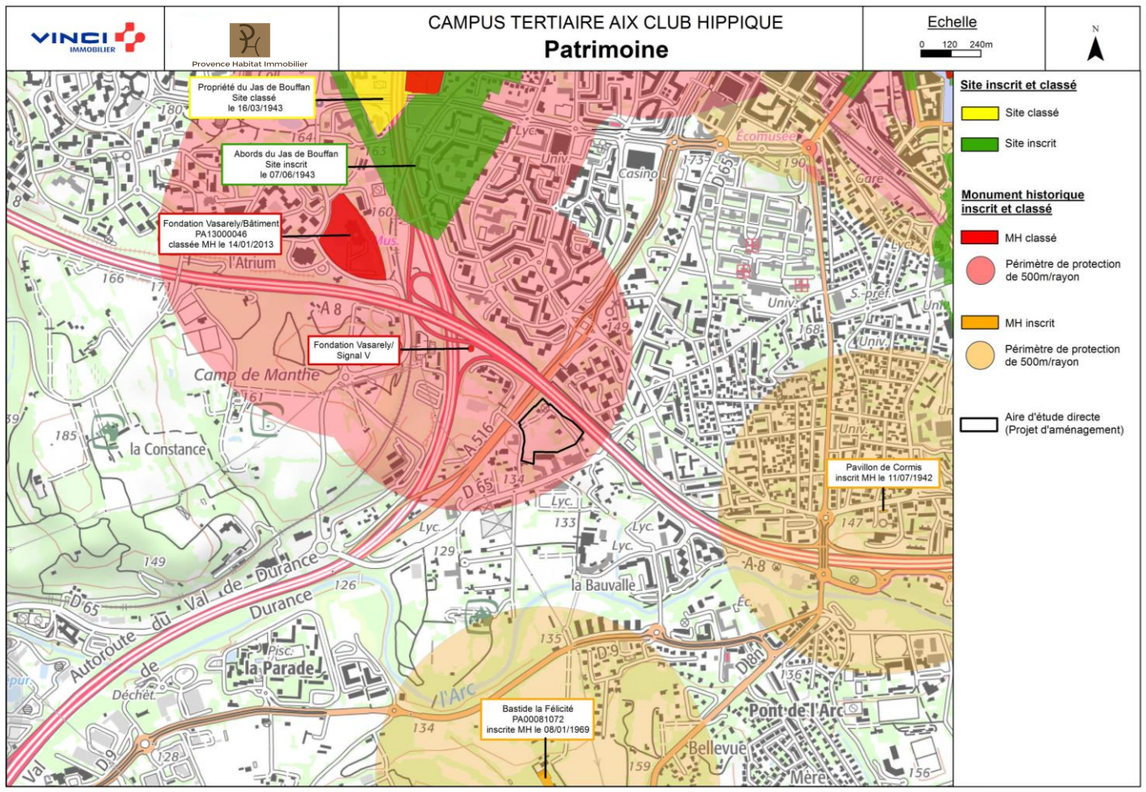
Le classement est réservé aux sites les plus remarquables à dominante naturelle dont le caractère, notamment paysager doit être rigoureusement préservé.

L'inscription est proposée pour des sites moins sensibles ou plus humanisés que ceux faisant l'objet d'un classement mais les sites inscrits sont surveillés avec vigilance.

Plusieurs sites protégés sont situés non loin de l'aire d'étude mais ne présentent pas d'interaction.

4.5.1.3. Sites patrimoniaux remarquables

Le site patrimonial remarquable le plus proche de l'aire d'étude correspond au centre-ville d'Aix-en-Provence et n'a pas d'interaction avec le projet d'aménagement.



4.5.1.4. Sites archéologiques

La Zone du Projet s'inscrit en partie dans la zone de présomption de prescriptions archéologiques (ZPPA) dite « Parade, Beauvalle », localisée sur la carte ci-dessous.

Figure 98 : Localisation de la ZPPA n°18 d'Aix-en-Provence

L'aire d'étude concerne une surface supérieure à 2 000m². En application de l'article R.523-4 du Code de Patrimoine, la DRAC a été saisie afin de statuer sur la nécessité ou non de procéder à des fouilles archéologiques préventives.

Par ailleurs, toute découverte fortuite de vestige archéologique devra être signalée immédiatement à la DRAC et entraînera l'application du Code du Patrimoine (livre V, titre III).

4.5.2. Aspects visuels et paysagers

4.5.2.1. Paysages et documents de planification

La ville d'Aix-en-Provence s'insère au milieu d'un paysage agricole remarquable. La Zone du Projet fait partie de l'unité paysagère n° « 2 – Le bassin d'Aix-Les Milles ». Plus précisément, dans la zone « 2D - La vallée de l'Arc et la plaine des Milles » repérées sur la carte ci-après.

La Vallée de l'Arc et la Plaine des Milles :

La rivière de l'Arc est présente dans le paysage par sa ripisylve quasi continue dans toute sa traversée du territoire.

Entre le Pont des Trois Sautets et les Milles, elle est enchâssée entre la ville, les rebords de plateau et les collines.

Cette section est fortement anthropisée avec le développement de la ville et des activités économiques qui ont suivi ce couloir naturel. Les villages du Pont de l'Arc et des Milles y ont connu un développement important ainsi que la zone d'activité de la Pioline.

À l'ouest, la vallée s'ouvre sur la plaine des Milles où se côtoient zones d'activités économiques, agriculture et aérodrome.

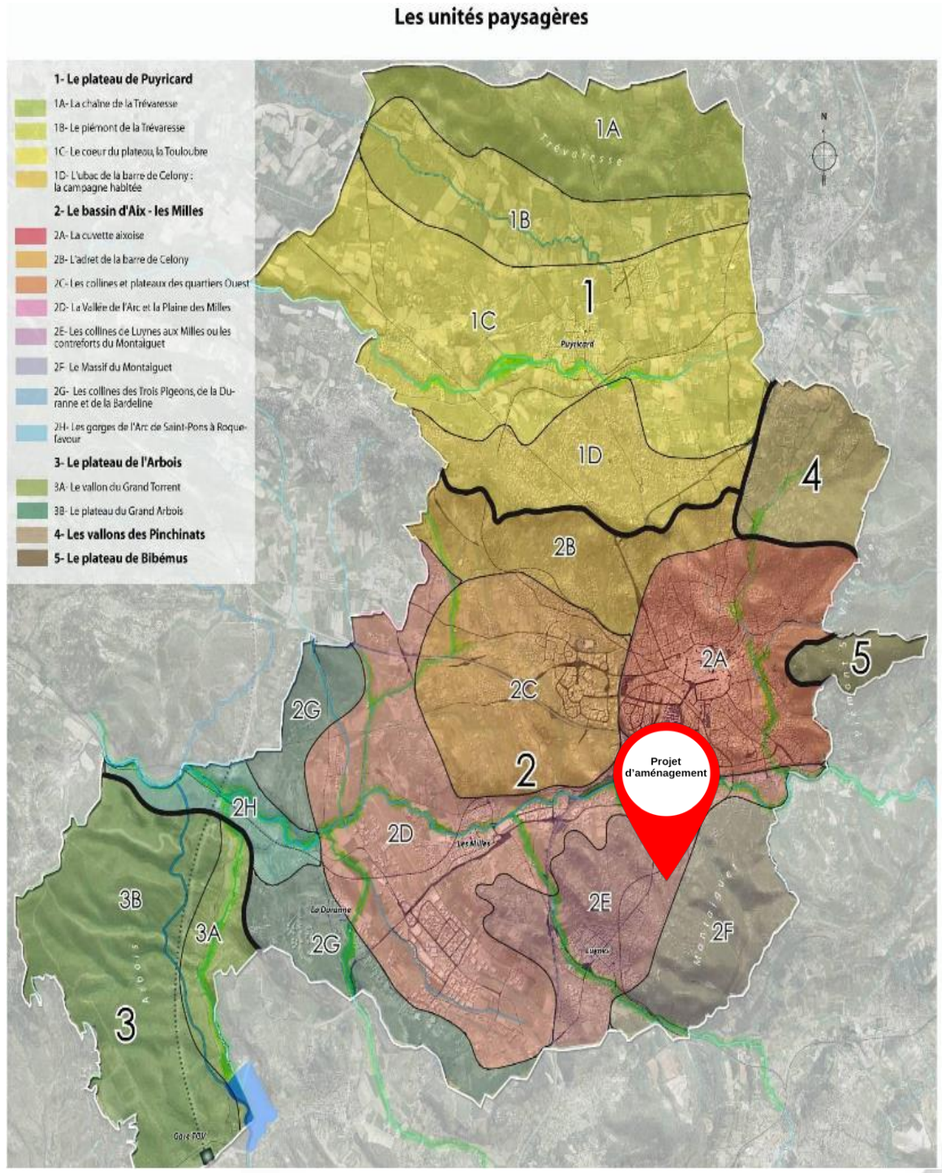


Figure 99 : Les unités paysagères d'Aix-en-Provence, carte extraite du « Rapport de présentation », Tome 2

4.5.2.2. Paysage local

L'aire d'étude est un délaissé, au sens historique du quartier. A la jonction de l'autoroute du Sud et de l'entrée de l'autoroute Aix-Marseille centre, le terrain a perdu sa qualité paysagère de jadis. Le secteur est aujourd'hui devenu un quartier tertiaire, avec de nombreuses écoles, des immeubles de bureaux, d'activités diverses.

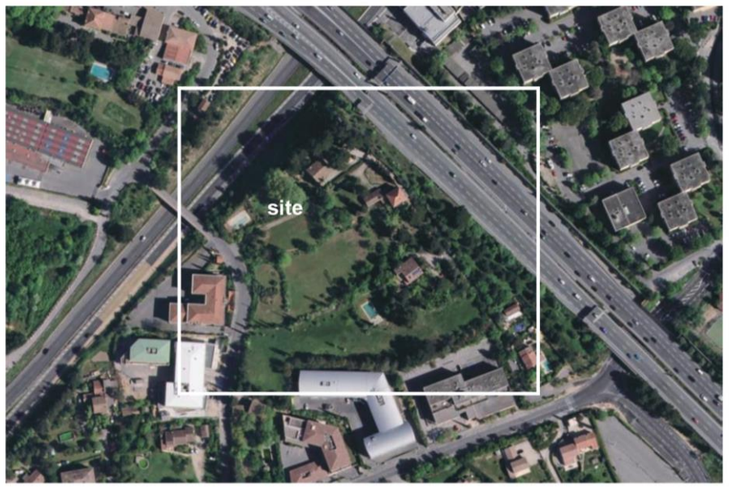
Le site est aujourd'hui scindé en trois propriétés, aux jardins vieillissants, plus dans l'esprit de 'campagnes', au sens provençal du terme.

Le terrain est principalement penté au Sud, et offre des vues assez ouvertes sur la campagne au loin. Les premiers plans sont surtout urbains, la gêne occasionnée par les réseaux routiers étant plus sonore que visuelle.

Les parties plantées se situent essentiellement sur les limites Nord et Ouest, ce qui pourra constituer une partie d'une protection visuelle aux infrastructures routières.

vue lointaine

vue rapprochée



le site, vues, décembre 2019

le chemin d'accès aux propriétés et les entrées; ce sont les secteurs les plus boisés

vues depuis la terrasse de la maison et sur le coté Est

le grand bassin, un matin de brouillard, à l'ambiance romantique

la propriété à l'Est, occupée par la maison la plus récente, présente quelques beaux arbres à proximité immédiate du bâti: 2 muriers âgés, 1 cyprès florentin, 1 murier.

le site, vues, décembre 2019

vues élargies sur le terrain: au Sud, les bâtiments tertiaires du quartier, au Nord un bosquet de pins d'Alep, à l'Ouest les platanes du voisin

vues de la limite Ouest et au delà de la propriété riveraine.

le grand pin et le murier, quelques jolis cyprès florentins marquent l'arrière plan de leur silhouette

la haie bocagère en limite Nord

les 2 accès aux propriétés du haut, au Nord Ouest: la présence végétale témoigne de la volonté de s'affranchir des autoroutes, ou de tenter d'en limiter la présence.

le site, vues, décembre 2019

la maison à l'Ouest: sa terrasse au Sud témoigne d'un passé de villegiature agréable, aux portes de la ville.

quelques éléments de décor du jardin évoque l'histoire de la maison, son époque révolue aussi.

le verger en pied, très dégradé, et la piscine, fermant le jardin au Sud. Les trois platanes, en forme libre, sont l'élément majeur du site.

La propriété à l'Ouest, certainement la plus ancienne, conserve sa terrasse au Sud bordée de trois platanes majestueux.
En forme libre, bien conduits, ils constituent l'élement majeur du site, un groupe sur lequel pourra s'appuyer le projet architectural.

Le verger, en pied de cette terrasse, est très dégradé, les arbres vieillissant, offrent un rendement faible.

le site, vues, décembre 2019

vues de la maison du centre et de son jardin, le plus entretenu dans sa partie des abords de la maison

vues vers le Sud: on perçoit les bâtiments des écoles et des bureaux; cèdre et pin parasol plantés plus récemment en limite du terrain

vue Ouest sur les 3 platanes; puis vues sur les limites Est et Sud: les franges du site sont plantées en haies bocagères ou haies de cyprès

vue des limites Nord et Est: la haie de cyprès à l'Est est très dégradée.

PATRIMOINE ET PAYSAGE

Ce qu'il faut retenir

Le patrimoine à proximité de l'aire d'étude est marqué par le monument historique classé Signal V de la Fondation Vasarely situé à proximité. On note également le bâtiment de la Fondation Vasarely proche également.

Le paysage est marqué par les vues dégagées sur la campagne lointaine avec peu de nuisances visuelles occasionnées par les infrastructures routières.

L'aire d'étude conserve son aspect « champêtre » malgré l'urbanisation à proximité avec la présence de 3 platanes marquant le paysage qui seront conservés dans le cadre du projet.

4.6. SYNTHÈSE ET HIÉRARCHISATION DES ENJEUX DE L'ENVIRONNEMENT

Le tableau qui suit reprend, de manière synthétique l'ensemble des enjeux environnementaux, en leur attribuant un niveau d'enjeu permettant, in fine de hiérarchiser les enjeux du territoire les uns par rapport aux autres.

Par enjeu, on entend une thématique attachée à une portion de territoire qui, compte tenu de son état actuel ou prévisible, présente une valeur au regard des préoccupations patrimoniales, sanitaires, culturelles, esthétiques, monétaires ou techniques. La valeur ou le « niveau » de cet enjeu peut être fort, modéré ou faible.

À chaque enjeu sont associés des objectifs pour le projet, à prendre en compte lors de la conception, dans une démarche d'intégration des problématiques environnementales. Cet outil permet en effet d'optimiser la conception technique du projet, dans le souci d'un moindre impact environnemental.

ENJEU		SENSIBILITÉ PAR RAPPORT AU PROJET			OBJECTIFS ASSIGNÉ AU PROJET
		FORTE	MODÉRÉE	FAIBLE	
MILIEU PHYSIQUE					
CLIMAT			▪ Climat méditerranéen – Pluies irrégulières pouvant prendre un caractère orageux et violent		Prise en compte des caractéristiques climatiques pour optimiser les performances énergétiques des bâtis et le cadre de vie.
TOPOGRAPHIE				▪ L'aire d'étude est principalement pentée au sud	Prise en compte de la situation en remblais de l'aire d'étude pour assurer son intégration paysagère.
GÉOLOGIE				▪ Une formation géologique concernée : « complexe colluvions indifférenciés »	Prise en compte des spécifiés géologiques et géotechniques pour la construction des bâtiments
EAUX	Souterraines		▪ Une masse d'eau souterraine : Formations bassin d'Aix (FRDG210) assez vulnérable au niveau des formations superficielles		Prise en compte de la masse d'eau au regard des risques de pollutions, en particulier en phase travaux.
	Superficielles			▪ Pas de réseau hydrographique superficiel sur l'aire d'étude	
RISQUES NATURELS	Inondations			▪ Risque d'inondation par remontée de nappe	Suivi piézométrique d'au minimum 1an pour estimer le niveau des plus hautes eaux.
	Feux de forêts			▪ L'aire d'étude n'est pas sensible au risque feux de forêt.	
	Mouvements de terrain		▪ L'aire d'étude est située en zone d'aléa faible à modéré retrait/gonflement des argiles.		Prise en compte dans la conception du projet pour intégrer ce risque
	Séisme		▪ L'aire d'étude est située en zone de sismicité 4		Pris en compte dans la conception du projet pour garantir la résistance des aménagements en cas de séisme (règles parasismiques Eurocode 8).
	Radon		▪ Risque de catégorie 2		Prise en compte du risque en privilégiant un bonne ventilation des bâtiments pour limiter la concentration du radon dans les locaux.

ENJEU	SENSIBILITÉ PAR RAPPORT AU PROJET			OBJECTIFS ASSIGNÉ AU PROJET
	FORTE	MODÉRÉE	FAIBLE	
MILIEU NATUREL				
PÉRIMÈTRES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION			▪ Aucun périmètre n'est recensé	Prise en compte de la biodiversité locale dans la réalisation des travaux et limiter les emprises au strict nécessaire
HABITATS NATURELS	▪ Les principaux enjeux concernent l'avifaune et les chiroptères.			
FLORE				
Faune				
FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES				
MILIEU HUMAIN				
URBANISME		▪ Le secteur d'étude est couvert par un SCOT et un PLU. Plusieurs servitudes concernent l'aire d'étude		Prise en compte des règlements d'urbanisme applicables et des servitudes d'utilité publique
AGRICULTURE			▪ Aucune activité agricole ne concerne l'aire d'étude	
ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES (HORS AGRICULTURE)		▪ Aucune activité économique ne concerne directement l'aire d'étude mais plusieurs sont situées à proximité immédiate.		Prise en compte de la proximité des activités économiques, en particulier en phase travaux (limitation des nuisances)
BÂTI, ÉQUIPEMENTS ET RÉSEAUX – Bâti	▪ 3 habitations individuelles sont comprises dans l'aire d'étude			Démolitions nécessaires
BÂTI, ÉQUIPEMENTS ET RÉSEAUX – Équipements		▪ Aucun équipement n'est compris dans l'aire d'étude mais de nombreux établissements d'enseignement et d'institution publique (Pôle Emploi, CAF) sont situés à proximité immédiate		Prise en compte de la proximité des établissements, en particulier en phase travaux (limitation des nuisances)
BÂTI, ÉQUIPEMENTS ET RÉSEAUX – Réseaux		▪ L'ensemble de l'aire d'étude est desservi par les principaux réseaux secs et humides		Étudier la possibilité de se raccorder au réseau de chaleur urbain. Limiter les consommations énergétiques et eaux
DÉPLACEMENTS	▪ L'aire d'étude est positionnée en bordure de l'avenue du Club Hippique, un des axes radiaux d'entrée/sortie du sud-est d'Aix-en-Provence, et à proximité des autoroute A8 et A516. Circulation dense à saturée aux heures de pointe			Veiller à une desserte de qualité du projet prenant en compte les difficultés de circulation actuelle

ENJEU		SENSIBILITÉ PAR RAPPORT AU PROJET			OBJECTIFS ASSIGNÉ AU PROJET
		FORTE	MODÉRÉE	FAIBLE	
		▪ L'avenue du club hippique est également desservie par les transports en commun (bus) ▪ Les cheminements doux sont de qualité très moyenne voire inexistants			
RISQUES TECHNOLOGIQUES	TMD		▪ L'A51 et l'A8 sont utilisées pour le transport de matières dangereuses		Prise en compte du risque dans la conception du projet afin de garantir la sécurité des occupants
	Rupture de barrage			▪ L'aire d'étude est concernée par le risque rupture de barrage de Bimont	Pris en compte du risque
	Industriel			▪ Aucune ICPE n'est localisée à proximité de l'aire d'étude	
SANTÉ HUMAINE					
DÉCHETS				▪ Aucune activité productrice de déchets n'est recensée.	Prévoir le tri à la source
QUALITÉ DE L'AIR		▪ Qualité de l'air principalement influencée par le trafic automobile (autoroutes A8 et A516)			Pris en compte des enjeux de préservation de la qualité de l'air et de préservation de la santé humaine
AMBIANCE SONORE		▪ Ambiance sonore principalement influencée par les autoroutes A8 et A516			Prise en compte des nuisances sonores induites par le trafic routier dans la conception du projet
ÉMISSIONS LUMINEUSES				▪ L'aire d'étude s'inscrit dans un contexte lumineux fortement marqué par l'éclairage induit par les tissu urbain environnant.	Limitation des nuisances lumineuses induites par le projet
PATRIMOINE ET PAYSAGE					
PATRIMOINE	Vestiges archéologiques		▪ L'aire d'étude est en partie couverte par une ZPPA		Prise en compte du potentiel archéologique du secteur (saisie DRAC)
	Monuments historiques		▪ L'aire d'étude est comprise dans le périmètre de protection du monument historique classé « Signal V de la Fondation Vasarely »		Veiller à l'intégration paysagère du projet vis-à-vis du monument (avis ABF).
PAYSAGE			▪ L'aire d'étude, bordée par les autoroutes A8 et A516 s'inscrit dans une contexte paysager très urbain assez peu qualitatif. Sa situation en remblais vis-à-vis de l'urbanisation existante lui confère toutefois une certaine sensibilité.		Veiller à l'intégration harmonieuse du projet dans son environnement. Protéger les 3 platanes

5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ENVISAGÉES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU

L'opération Aix Club Campus activités a fait l'objet de plusieurs modifications.

Ainsi, la première étude de faisabilité prévoyait uniquement des bureaux ainsi qu'une école et une crèche (site sensible).

Du fait notamment de la présence d'axes autoroutiers importants (A8 et A516) et de leur possible impact sanitaire, l'implantation de site sensible n'est plus envisagée.

De plus, la **résidence hôtelière a fait son apparition** car c'est un projet innovant sur la commune, nouveau, permettant de mieux **gérer les flux par rapport à du tout-bureaux (mutualisation, interfaces, cf.§3.3).**

Enfin, l'aménagement des lots a été optimisés :

- Le parking silo, initialement prévu au niveau du chemin Roger Martin a été déplacé au niveau de l'autoroute A8 afin de créer une « protection » notamment acoustique pour les futurs usagers du site et un éloignement des bureaux par rapport à cet axe.
- L'aménagement d'un cœur d'ilot paysager, véritable « poumon vert » du secteur.

Ainsi l'évolution du projet d'aménagement a permis de limiter les incidences sur l'environnement et les futurs salariés et utilisateurs du site par l'absence de site sensible ou vulnérable (accueillant des enfants au bord de l'A8), le déplacement du parking silo vers l'A8 enfin de diminuer l'impact sonore de cette dernière sur les usagers du site, la création de la résidence hôtelière qui optimisera les déplacements (réduction pollution atmosphérique liée aux déplacements domicile-travail) et la création d'un espace vert au sein d'un quartier urbanisé.

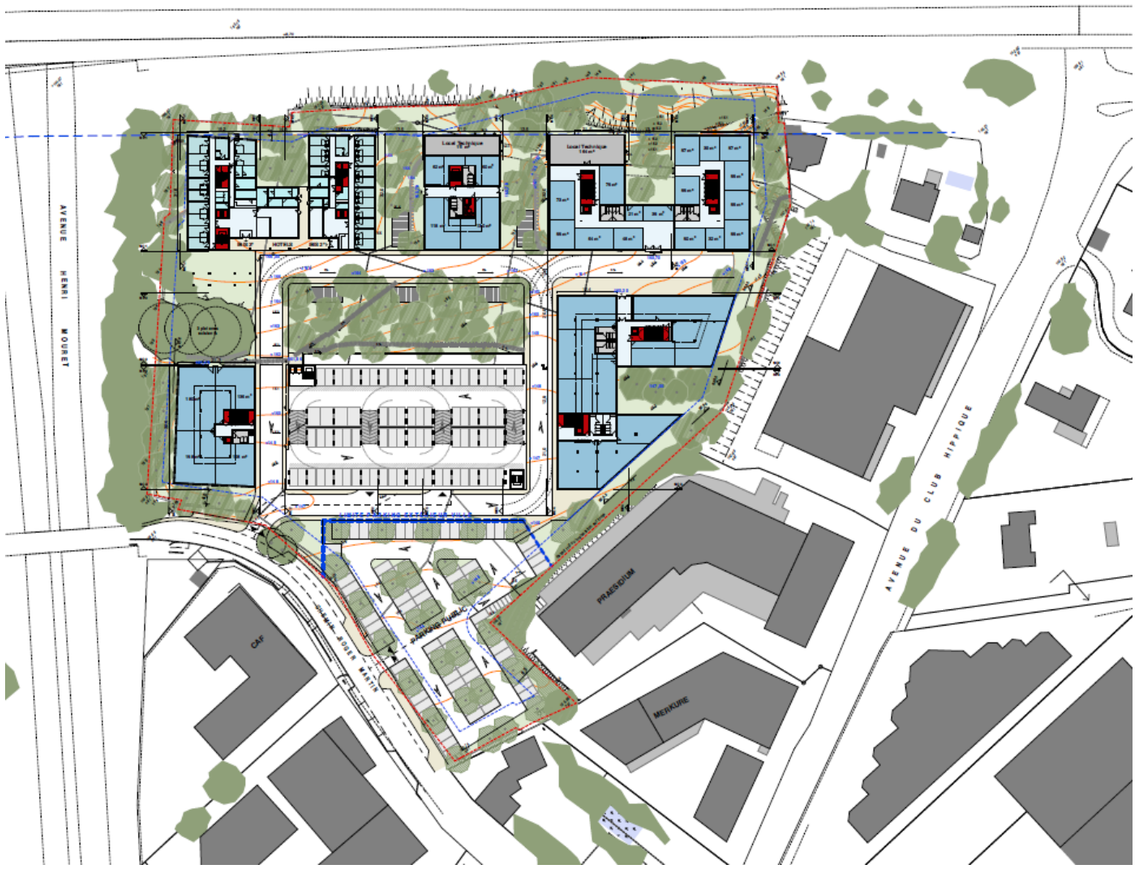


Figure 100 : Projet initial

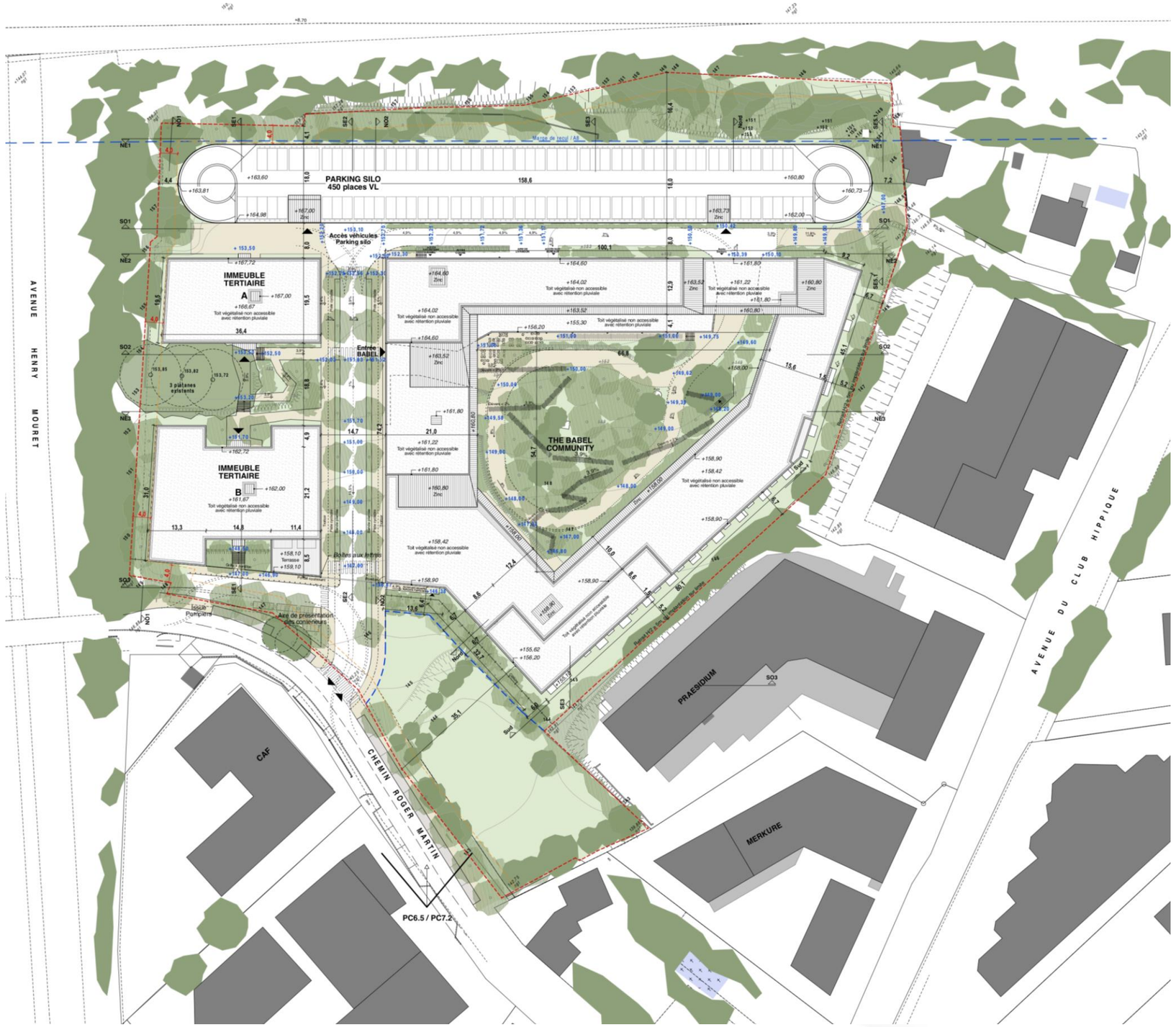


Figure 101 : Projet objet de l'étude d'impact

6. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLES D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGÉES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET

6.1. QUELQUES RAPPELS DE DÉFINITIONS

6.1.1. Effets, impacts ou incidences

Les termes « effet » et « impact » sont utilisés de façon indifférente pour nommer les conséquences d'un projet sur l'environnement. Les textes réglementaires français régissant l'étude d'impact désignent ces conséquences sous le terme d'effets. C'est donc ce vocable qui est utilisé de façon préférentielle dans ce chapitre. A noter que la notion d'incidence est utilisée par la réglementation européenne.

Un impact sur l'environnement peut se définir comme l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante de l'environnement pris dans le sens large du terme (c'est-à-dire englobant les aspects biophysiques et humains), en comparaison de la situation probable advenant sans réalisation du projet (Wathern, 1988).

La réalisation d'un projet urbain peut donc entraîner une modification de l'environnement par rapport à l'état initial, qui peut être négative ou positive :

- effet négatif : effet aboutissant à une dégradation de la situation initiale ;
- effet positif : effet corrigeant une situation initiale défavorable, ou effet bénéfique à une situation pouvant être améliorée.

Ces effets peuvent être :

- directs : c'est à dire immédiatement attribuable aux travaux et aux aménagements projetés ;
- indirects : l'effet est alors généralement différé dans le temps et/ou l'espace, mais résulte indirectement des travaux et aménagements projetés et leur entretien. Exemple : Création d'une nouvelle classe, création d'un établissement scolaire… ;
- temporaires : effets limités dans le temps soit parce qu'ils disparaissent immédiatement après la cessation de la cause, soit parce que leur intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaitre ;
- permanents : effets durables que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser s'ils sont négatifs.

L'appréciation des effets se fait à court, moyen et long termes.

6.1.2. Mesures proposées pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs

On entend par « mesure » tout dispositif, action ou organisation, dont l'objectif est d'éviter (mesure de suppression ou d'évitement), limiter (mesures de réduction) les effets négatifs du projet sur l'environnement. On parlera de mesures de « compensation » lorsque des effets résiduels significatifs demeureront, une fois que toutes les actions correctives auront été mises en œuvre.

Cette démarche, dite « ERC », a été consacrée par les lois Grenelle en 2009 et 2010. Elle a été mise en œuvre à chaque étape du projet de l'opération Aix Club Campus activités.

6.1.2.1. Les mesures de suppression ou d'évitement

La doctrine « ERC » élaborée par le ministère de l'Environnement du 6 mars 2012, précise que « les atteintes aux enjeux majeurs doivent être en premier lieu, évitées ».

Les mesures de suppression ou d'évitement s'inscrivent ainsi dans la conception d'un projet avec la recherche du projet de moindre effet sur l'environnement.

Ces mesures sont généralement intégrées dans :

- les choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un effet jugé « intolérable » pour l'environnement (tunnel ou tranchée couverte permettant de s'affranchir totalement des nuisances sonores, à l'inverse d'une voirie classique même dotée d'écrans acoustiques) ;
- les choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source (utilisation d'engins ou de techniques de chantier particuliers...).

On rappelle que les différentes solutions qui ont été étudiées et examinées durant la phase de conception du projet sont présentées dans le chapitre ci-avant (cf. chapitre 4).

6.1.2.2. Les mesures de réduction

« Au sein de la séquence « éviter, réduire, compenser », la réduction intervient dans un second temps, dès lors que les effets négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités ».

Ainsi, les mesures de réduction sont mises en en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement par la conception. Elles visent à atténuer les effets négatifs d'un projet sur le lieu et au moment où ils se développent.

Elles concernent :

- la conception technique du projet : intégration d'aménagements spécifiques ou mixtes (aménagements pour la petite faune par exemple, schéma d'aménagement paysager, bassins paysagers, etc.) ;
- la phase chantier, avec le calendrier de mise en œuvre et son déroulement ;
- l'exploitation et l'entretien des aménagements (mise au point de règles d'exploitation et de gestion spécifiques).

6.1.2.3. Les effets résiduels significatifs

Lorsqu'un effet négatif subsiste même après l'application de mesures de réduction, on parle d'effet résiduel. La doctrine « ERC » précitée indique que lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les effets n'ont pas été suffisamment réduits, on parle alors d'effets résiduels « significatifs » pour lesquels des mesures de compensation doivent être définies.

A l'inverse, on parle aussi d'effets acceptables par le milieu, en tant qu'effets suffisamment faibles pour ne pas devoir nécessairement être compensés.

6.1.2.4. Les mesures de compensation

« Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets résiduels négatifs du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des effets qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté.

Ces mesures doivent permettre de maintenir voire, le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à une échelle territoriale pertinente ».

Elles peuvent ainsi se définir comme tous travaux, actions ou mesures :

- ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables qui n'ont pu être évitées ou suffisamment réduites ;
- justifiés par un effet direct ou indirect clairement identifié et évalué ;
- s'exerçant dans la même thématique, ou dans une thématique voisine, que celle touchée par le projet ;
- intégrés au projet mais pouvant être localisés, s'il s'agit de travaux, hors de l'emprise finale du projet et de ses aménagements connexes.

De manière générale il existe différents types de mesures de compensation :

- des mesures foncières et financières : acquisition de bâtiments (habitations, bâtiments agricoles...), de terrains (espaces agricoles, espaces naturels, compensation d'emprises en zone inondable...), financement de la gestion des espaces naturels, indemnisations spécifiques concernant les activités agricoles ou autres activités économiques... ;
- des mesures techniques : gestion, réhabilitation, création de milieux naturels ;

Par ailleurs, le maître d'ouvrage peut contribuer à la mise en place de mesures à caractère réglementaire : mise en place de protections réglementaires (Réserve Naturelle Régionale, d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, etc.) avec participation à la gestion des terrains protégés.

6.1.3. Mesures de suivi

L'article R.122-5 du Code de l'environnement indique que la description des mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets du projet doit être accompagnée d'une présentation des effets attendus de la mesure proposée, ainsi que des principales modalités de suivi de mise en œuvre de ces mesures et du suivi de leurs effets.

L'article R.122-14 du même code, précise que le contenu du dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses impacts prévus sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. Il concerne aussi bien le suivi de mise en œuvre de la mesure que le suivi des effets de la mesure.

Les effets des mesures d'évitement et de réduction sont pris en compte dans l'analyse des effets résiduels du projet.

Les effets des mesures de compensation sont évalués par la mise en place de mesure de suivi.

6.1.4. Remarques préalables sur le contenu de la présentation

LE CHEMINEMENT : ENJEU/EFFET/MESURE/EFFET RESIDUEL/COMPENSATION/SUIVI

L'analyse de l'état initial de l'environnement (cf. Chapitre 4 de l'étude d'impact) a permis d'identifier les principaux enjeux des territoires susceptibles d'être impactés par le projet.

Ces enjeux, regroupés selon cinq thématiques (environnement physique, milieu naturel et biodiversité, milieu humain et économique, santé humaine et patrimoine et paysage) vont donc subir différents effets (négatifs/positifs, directs/indirects, temporaires/permanents) liés tant à la phase travaux qu'en phase exploitation du projet.

Afin d'éviter ou de réduire ces effets, des mesures sont mises en œuvre pour chaque effet négatif. Toutefois, des effets résiduels négatifs et significatifs peuvent subsister sur certains enjeux. Des mesures de compensation sont alors définies.

Dans le but de vérifier la pertinence des mesures mises en place, les modalités de suivi de la mise en œuvre de ces dernières et de leurs effets sont présentées.

Le présent chapitre vise à identifier, évaluer, quantifier les effets du projet sur l'environnement et décrire les mesures que le Maître d'Ouvrage s'engage à mettre en place pour éviter, réduire voire compenser les effets négatifs.

Ce chapitre reprend la structure thématique adoptée pour la description de l'état initial du site et de son environnement.

Les effets du projet sont analysés, par thématiques, en distinguant successivement :

- les effets temporaires directs et indirects, négatifs et positifs, à court, moyen et long termes, de la phase travaux, ainsi que les mesures associées, leurs coûts et leurs suivis ;

Les conclusions des **effets des travaux** sur le milieu environnant, par thématique, sont présentées sous cette forme.

- les effets permanents directs et indirects, négatifs et positifs, à court, moyen et long termes, de la phase fonctionnelle, ainsi que les mesures associées, leurs coûts et leurs suivis.

Les conclusions des **effets de la phase fonctionnelle** sur le milieu environnant, par thématique, sont présentées sous cette forme.

6.2. CHARTE CHANTIER VERT

Dans le cadre de la certification BREEAM Very Good, le maître d'ouvrage s'engage dans la mise en place d'une charte chantier vert.

Tout en restant compatibles avec les exigences des entreprises du BTP, un chantier en phase construction génère des nuisances sur l'environnement proche. **L'enjeu d'un « Chantier propre » est de respecter un certain nombre d'exigences que sont :**

- **La limitation des consommations (eau, électricité)**
- **La gestion des déchets**
- **La limitation des pollutions potentielles de site (sol, eau, air)**
- **La limitation de la pollution visuelle et le bruit**
- **La limitation les perturbations de trafic**
- **La dégradation des infrastructures environnantes**
- **L'information des riverains**
- **La formation et l'information du personnel**

Ce cahier des charges sera donc annexé aux marchés des entreprises.

Le maitre d'ouvrage demande à tous les prestataires concernés de respecter ce cahier des charges qui est contractuelle.

Ce cahier des charges de qualité environnementale est le prolongement ou l'aménagement naturel des efforts environnementaux réalisés lors de la conception et pendant l'exploitation.

L'entreprise générale désignera un **coordonnateur environnement** qui sera présent régulièrement sur le chantier (OPC, chef ou conducteur de travaux) pour assurer les missions suivantes :

- Coordonner l'installation et le déroulement des différentes opérations afin de limiter, et si possible d'éviter, les perturbations qui pourraient porter préjudice aux activités du site et du voisinage.
- Veiller au respect, par les différents intervenants, des consignes édictées au titre de la coordination générale, de procéder pour ce faire à toute relance et injonction, et de demander lorsque cela s'impose la mise en œuvre des mesures de contrainte ou de substitution prévues dans le cadre des marchés.
- Veiller au respect, de la part des entreprises extérieures, des règles qui ont cours sur le site et précisées dans ce document, en matière de protection de l'environnement.

6.2.1. Organisation du chantier

♦ Propreté de la zone

Le plan prévisionnel d'aménagement sera établi avec le SPS (sécurité protection de la santé) et devra comporter les éléments suivants :

- La limite de chantier (qui sera matérialisée par une palissade)
- La base vie (positionnement, contenu quantitatif en sanitaires, vestiaires, WC, cantines, systèmes de chauffage/froid, ECS, évacuation EU, compteurs électricité et eau spécifiques à la base vie)
- L'arrivée des énergies et des fluides (avec point d'arrêt et compteur électricité et eau)
- L'entrée et la sortie des camions et engins (livraison et enlèvement) avec si possible un sens unique (sortie distincte de l'entrée) et une zone tampon servant de parking temporaire
- Les zones de traitement de polluants possibles (aire de lavage, décantation, produits dangereux)
- La zone de manœuvre des engins de terrassement, grues, etc…)
- La zone parking pour les engins
- Le parking utilisable pour les véhicules du personnel
- La place de la centrale à béton et/ou aire de livraison des bétons et de traitement des laitances et aires de lavage et recyclage des eaux claires ou filtrées
- La végétation conservée et déplacée et les éléments qui la protègent
- Les aires de stockage du matériel et d'approvisionnement
- Les aires de stockage des déchets clairement identifiés par une couleur, un pictogramme ou une représentation des déchets qui y sont collectés.

Les entreprises mettront les moyens nécessaires pour assurer la propreté du site (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets …).

Le nettoyage des cantonnements intérieurs et extérieurs, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, est effectué régulièrement par les entreprises.

Le lot Gros Œuvre définira les modalités de nettoyage et la répartition des frais qui y afférent avant l'intervention des entreprises. Il sera responsable de la propreté de la zone.

Les entreprises approvisionneront le chantier au fur et à mesure de leur avancement.

Le brûlage des déchets sur place est interdit. Un permis feu devra être délivré si nécessaire.

♦ Plan de la qualité de l'air

Dans le cadre de la mise en place du PQAI (Plan de Qualité de l'Air Intérieur) des prescriptions générales sur chantier devront être mises en place :

- Les matériaux de construction sensibles à l'humidité comme les isolants et produits de finitions doivent être stockés à l'abris des intempéries pour éviter le développement de micro-organismes,
- Les isolants doivent être déballés au dernier moment et au plus près de la zone de découpe ou de pause,
- La découpe ou le ponçage de produit générant de la poussière (bois, plâtres, laines minérales…) doit être réalisée dans des zones dédiées avec des outils munis d'aspiration et en portant les équipements de protection adaptés,
- L'évacuation des gravats doit se faire de manière à limiter l'émission de poussières par des dispositifs de collecte adaptés comme des big bags ou des goulottes.

♦ Accès au chantier

Le stationnement des véhicules du personnel s'effectuera sur les emplacements prévus à cet effet et devra être réduit et optimisé afin de produire le moins de gêne ou nuisance.

Une réflexion sur l'acheminement du personnel sur le site devra être menée par les entreprises.

En cas de manquement aux règles de stationnement et de dégradation de l'environnement par un véhicule, l'accès dudit véhicule en infraction pourra être interdit.

Les entreprises chargées des approvisionnements seront tenues informées de la démarche qualité environnementale de l'intervention.

Les approvisionnements seront planifiés sur la journée afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de créer des nuisances au voisinage.

Des panneaux, fournis par les entreprises, indiqueront l'itinéraire pour la zone d'intervention et les accès livraison qui devront être déposés à la fin du chantier.

♦ Information du personnel des entreprises

L'intégration et la formation aux exigences environnementales du cahier des charges de la charte du chantier vert sont du ressort de chaque entreprise.

La formation associée à la mise en œuvre d'actions de réduction des nuisances en conditionne largement l'efficacité. Chaque entreprise précisera ses modes opératoires pour assurer la sensibilisation et la formation de l'ensemble de son personnel.

Avant tout travail sur le chantier, tout nouvel intervenant (y compris sous-traitant) sera sensibilisé par le coordonnateur environnement et s'engagera au respect de la charte chantier vert qui lui sera présentée.

La formation/sensibilisation comprend :

- Une sensibilisation à l'environnement expliquant les enjeux à prendre en compte dans la construction,
- Une description de la collecte sélective des déchets, des exigences de propreté, de respect des horaires de bruit et de circulation et des interdictions de rejet dans l'air, dans l'eau et le sol.

6.2.2. Communication avec les riverains du site

L'information des riverains est du ressort de chaque entreprise. En cas de travaux particulièrement nuisant, l'entreprise devra informer le coordinateur environnement et le maître d'ouvrage 48H avant, à défaut les travaux pourront être interrompus.

Le comité de pilotage environnement (maitre d'ouvrage ; coordinateur environnement…) tiendra informé les riverains du déroulement du chantier en mettant en place les dispositions suivantes :

- Avant le démarrage des travaux, le maître d'ouvrage informera les riverains par voie postale sur la nature des travaux, le planning et les horaires de travail,
- L'Entreprise Générale aidera le maître d'ouvrage en lui fournissant les documents suivants : plan d'installation de chantier, schémas sur le trafic lié au chantier (approvisionnement, stationnement …), précautions prises pour limiter les nuisances …
- En fonction de remarques éventuelles faites par les riverains : adaptations pour prise en compte,
- Les éventuelles plaintes des riverains seront enregistrées. Si ces plaintes sont fondées, elles feront l'objet de réponses argumentées et seront notées dans le bilan du chantier,

Les engagements détaillés de cette charte sont décrits le cas échéant dans les thématique de l'environnement des chapitres suivants.

6.3. EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES ASSOCIÉES

6.3.1. Climatologie

La vulnérabilité du projet au changement climatique est décrite au § 6.8.

6.3.1.1. Rappel des enjeux

L'aire d'étude est soumise aux influences du climat méditerranéen. Le facteur climat ne représente pas une contrainte significative à l'échelle du périmètre d'étude du projet, mais doit tout de même être pris en compte notamment dans le dimensionnement du réseau d'assainissement pluvial et la conception des futures constructions (afin de minimiser la transmission calorifique des rayons lumineux).

6.3.1.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Localement, pendant la phase travaux, une augmentation ponctuelle des émissions de gaz à effet de serre produits par les engins de chantier sera notable. En effet, les engins de chantiers ont besoin de puissances importantes. La motorisation la plus utilisée et la mieux adaptée reste le moteur Diesel. Cependant, l'un de ses points faibles provient de l'importante émission de gaz à effet de serre.

Ces émissions sont toutefois trop limitées en temps et en surface pour modifier les facteurs climatiques actuels à l'échelle du territoire.

Des compléments sont présentés dans le paragraphe sur les effets du projet sur la qualité de l'air (6.6.1).

B. Mesures

▶ Réduction : optimisation de l'organisation de chantier

Les consommations de carburant et émissions de gaz à effet de serre inutiles peuvent être réduites par des règles de bonne pratique simples telles que l'extinction des moteurs à l'arrêt.

Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques et régulièrement entretenus.

Une bonne organisation de chantier peut permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre grâce par exemple à :

- une réflexion sur la circulation des engins dans les emprises du chantier ;
- une optimisation dans l'utilisation d'engins.

Tout brûlage sera interdit.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LA CLIMATOLOGIE

Les effets des travaux sur le climat ne peuvent être évalués finement. La prise en compte de cette problématique passe par une réduction des émissions lors de la phase travaux en optimisant l'entretien des engins de chantier, les déplacements des personnes et des matériaux.

Les impacts attendus sont directs et indirects, temporaires et faibles.

6.3.1.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En zone urbaine, les émissions de gaz à effet de serre sont en grande majorité d'origine énergétique : bâtiments, transport et déplacements.

Ainsi, les consommations d'énergie liées au projet sont susceptibles d'avoir un effet négatif mais non significatif sur les émissions de gaz à effet de serre et les changements climatiques que cela implique.

Aucun remblai ne sera de nature à bloquer des écoulements d'air froid et modifier localement les microclimats en place (augmentation du risque gélif).

Des compléments sont présentés dans le paragraphe sur les effets du projet sur la qualité de l'air (6.6.1).

B. Mesures

▶ Réduction : prise en compte des caractéristiques climatiques dans la conception du projet

Le projet de l'opération Aix Club Campus activités a pour objectif d'obtenir la certification BREEAM VERY GOOD.

En ce sens, le maître d'ouvrage s'engage, de la phase conception à la phase réception, à atteindre un certain niveau d'exigence environnementale.

Ainsi, plusieurs exigences relatives à la protection du climat sont ou seront (pendant le chantier) prises en compte :

- Mise en place d'une charte de chantier vert,
- Suivi des consommations d'énergie et d'eau durant le chantier,
- Système de chauffage et de climatisation adapté limitant ainsi la consommation d'énergie. Le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur une production de chauffage et climatisation par une pompe à chaleur très performante ainsi que sur le réseau de chaleur de la commune d'Aix-en-Provence alimenté par une chaufferie bois,
- Réalisation d'un plan de déplacement afin d'encourager les utilisateurs du site à utiliser les modes durables de transport.

De plus, afin de limiter le recours à la voiture individuelle, le projet prévoit la création de places de covoiturage (5% des places de parking) qui seront situées proches de l'entrée du parking.

Des bornes de recharges pour les véhicules électriques seront également créés avec à terme 52 places pour les bureaux et 12 places pour la résidence hôtelière co-living/co-working et 4 pour les bureaux.

Enfin, 330 m² de locaux abrités seront dédiés pour le stationnement des vélos.

Les toitures terrasses des bâtiments tertiaires bâtiments A et B de la résidence hôtelière co-living/co-working seront végétalisées, de manière à favoriser la biodiversité sur le site tout en permettant une rétention pluviale et une intégration sitologique raisonnée. Les toitures végétalisées jouent également un rôle très positif en matière d'isolation thermique et donc une baisse de consommation énergétique.

La consommation énergétique des bâtiments a également été prise en compte dans le cadre de la certification BREEAM (objectif : avoir un niveau au minima RT2012 – 20%).

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LA CLIMATOLOGIE

L'ampleur et la nature du projet ne sont pas de nature à modifier localement le climat.

Les impacts attendus sont directs et indirects, permanents et faibles.

La certification BREEAM VERY GOOD est un engagement du maître d'ouvrage en faveur de la réduction des consommations énergétique de son projet.

6.3.2. Contexte géographique et topographique

6.3.2.1. Rappel des enjeux

Aix-en-Provence se situe dans une cuvette. L'aire d'étude présente un relief plat de basse altitude, correspondant à la plaine alluviale de l'Arc. Le relief ne représente pas de contrainte particulière pour le projet. Le projet se situe en milieu urbanisé, dans un secteur en remblai par rapport aux deux autoroutes.

6.3.2.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

De façon générale la phase travaux peut avoir un effet sur le relief, principalement en cas d'affouillements/exhaussements et plus marginalement du fait du stockage temporaire des matériaux de construction et des terres excavées.

Les matériaux issus des déblais nécessiteront d'éventuels stockages provisoires avant leur évacuation/réutilisation, engendrant des microreliefs constituant des irrégularités dans la topographie locale.

L'impact du stockage de matériaux sur le relief est localisé à la zone de travaux et temporaire, et disparait avec la réalisation des aménagements.

B. Mesures

- **Réduction : optimisation de la gestion des matériaux et limitation des déblais**

La topographie générale de site, sera respectée de manière à privilégier l'adaptation du bâti au site et non l'inverse.

L'absence de stationnement en sous-sol permet de réduire les terrassements et les déblais à extraire par rapport au site, et ainsi préserver les circulations hydrauliques en sous-sol. De plus, le projet épousera la pente du terrain.

Le bâti existant et les piscines seront démolis dans une approche de déconstruction avec charte chantier vert.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LA TOPOGRAPHIE

La réalisation des travaux entrainera des modifications très faibles de la topographie du site du fait des déblais limités.

Les effets sont directs, temporaires et permanents, très faibles.

6.3.2.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

Les modifications de topographie réalisées pendant le chantier perdureront en phase exploitation.

Le projet a été calé au plus près du terrain actuel. Le relief ne sera donc pas profondément modifié du fait du projet. Seules des modifications du micro relief à l'échelle des voiries ou certains bâtiments pourront être observées.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LA TOPOGRAPHIE

Les effets induits par las travaux (terrassements) perdureront en phase exploitation mais ces derniers seront faibles. Aucun effet spécifique à la phase exploitation n'est attendu.

Les effets sont directs, permanents, très faibles.

6.3.3. Contexte géologique et géotechnique

6.3.3.1. Rappel des enjeux

Les sondages réalisés ont permis de mettre en évidence des matériaux de couverture à dominante limoneuse surmontant les formations marneuses à gréseuses rattachées au substratum. Le toit de ces formations compactes a été identifié à des profondeurs comprises entre 1,00 m et 5,00 m.

6.3.3.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Les travaux s'accompagneront de terrassements en déblais indispensables pour l'aménagement du site et les constructions : décapages des surfaces sur l'emprise des constructions et aménagements projetés, creusement de terrains pour l'implantation des bâtiments y compris pour la réalisation de leurs fondations.

Les principaux travaux de terrassement vont nécessiter des opérations de déblais et de remblais. **Dans l'ensemble les déblais seront peu profonds et les remblais peu élevés.** On peut donc considérer que l'impact sur les formations géologiques en général est **faible.**

Les terrassements généraux des plates-formes des bâtiments conduiront vraisemblablement à décaper la couche de remblais ou de terre végétale de surface.

À ce stade des études, les volumes déblais / remblais de l'opération sont les suivants :

- Déblais : 26 800 m³
- Remblais : 1 000 m³

Figure 102 : Localisation des zones mobilisées dans le cadre des terrassements (rouge : fortement ; jaune : faiblement)

B. Mesures

➢ Généralités

Afin de confirmer la contrainte admissible de sol pour le parking silo et les bâtiments collectifs, et également effectuer les calculs de tassement sous fondations, il conviendra de réaliser des investigations complémentaires de type forage pressiométrique.

Lors de la réalisation des travaux, on portera attention à toute anomalie ou variation de faciès pouvant justifier une adaptation particulière.

Dans cet esprit, on prévoira la purge systématique de toute surépaisseur de remblais ou poche à structure particulièrement fine ou décomprimée qui pourraient subsister sous l'emprise des fondations.

Entre les bases de fondations voisines établies à des cotes différentes, l'on respectera une pente au plus égale à 3/2 (3 à l'horizontale).

➢ Terrassements

Les terrassements généraux pourront être réalisés en maintenant des pentes de talus périphériques inférieures à 3/2 au sein des terrains de couverture et inférieures à 1/1 au sein des formations marneuses plus compactes.

Compte tenu de la sensibilité de ces sols à l'eau, ceux-ci devront être protégés par la mise en place de polyane étanche solidement fixé en tête et en pied.

En phase définitive, les talus ne devront pas excéder une pente de 3/2.

Compte tenu de la nature des terrains rencontrés, les terrassements pourront être exécutés à l'aide de moyens classiques sur la hauteur des terrains de couverture, puis à l'aide d'une pelle mécanique puissante au sein des horizons de limons compacts et de marnes.

Toutefois la présence localement d'horizons gréseux pourra nécessiter le recours à des outils de déroctage puissants de type BRH dont il conviendra de vérifier au préalable la compatibilité avec l'environnement du chantier.

➢ Niveaux bas

Les niveaux bas des bâtiments A à H étant à destination de bureaux, ceux-ci devront être traités comme des planchers portés, éventuellement sur vide sanitaire.

Pour le parking silo, il pourra être envisager la réalisation d'un dallage sur terreplein après mise en œuvre d'une couche de fondation en matériau de type « tout venant » calibré de classe D insensible à l'eau, mise en œuvre par couche mince successive convenablement compactée.

Cette couche de fondation devra présenter une épaisseur de 0,30 m minimum.

Les dallages sur terre-plein devront être désolidarisés des points d'appuis puis recoupés par des joints de rupture effectifs selon un maillage adapté. Ils pourront être dimensionnés en retenant un module de déformation du sol Es=50 MPa.

➢ Drainage

Toutes les parties d'ouvrage enterrées devront être protégées des eaux de ruissellement et d'infiltration par la mise en œuvre d'un système de drainage et d'évacuation convenablement maillé comportant des exutoires suffisants implantés de manière non dangereuse pour le projet lui-même et pour son entourage.

Compte tenu de la topographie du site, on privilégiera des exutoires de type gravitaire.

Par ailleurs, les parties enterrées à usage de bureaux ou de locaux nobles devront être étanchés.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LA GEOLOGIE

Les effets du projet sur la géologie sont liés aux terrassements des sols dans le cadre des aménagement et aux fondations des différents bâtiments.

Les effets sont directs, permanents, faibles.

6.3.3.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

Les effets sur la géologie sont limités à la phase travaux ; aucun effet n'est à attendre en phase exploitation.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LA GEOLOGIE

Sans objet.

6.3.4. Ressource en eau

6.3.4.1. Rappel des enjeux

La masse d'eau souterraine étudiée ici est de bonne qualité d'un point de vue chimique. Cette nappe est assez vulnérable au niveau des formations superficielles et a atteint ses objectifs de bon état dès 2015.

L'aire d'étude directe n'est concernée par aucun cours d'eau. L'Arc est situé à environ 400m au sud. L'Arc présente un état écologique moyen mais un état chimique bon. Cette qualité des eaux s'explique par une dégradation importante dans les années 1970 mais qui se rétablit avec le temps.

L'aire d'étude se situe en zone 3 du zonage pluvial d'Aix-en-Provence imposant une compensation de 1 200m^3 /ha imperméabilisé et un débit de fuite vers l'exutoire de 10L/s/ha.

Aucun captage AEP ni périmètre de protection n'est présent aux abords du projet.

6.3.4.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Le principal risque induit par les travaux sur les eaux souterraines et superficielles est le risque de pollution.

Les sources de pollutions potentielles sont de plusieurs types :

- Les pollutions par les matières en suspension liées aux mouvements de terre et décapage des sols ;
- Les pollutions par hydrocarbures liées à la mise en œuvre d'enrobés, au ravitaillement des engins ;
- Les pollutions liées aux forages, aux bétons et huiles de décoffrage ;
- Les pollutions liées à l'utilisation de produits de traitement des sols ;
- Les pollutions de type organique (eaux usées), liées aux bases de vie.

Elles peuvent être imputables à une défaillance du matériel (rupture de réservoir, de conteneur, etc.) ou à la conduite du chantier (accident d'engin ou de camions, déversements accidentels lors de transports, etc.) ou encore à l'entretien du matériel (déversement à partir des opérations de ravitaillement, de vidange des engins, etc.).

Par ailleurs, les opérations de terrassement (émissions de poussières lors du décapage ou de la mise en œuvre de matériaux) et les circulations d'engins de chantier (émissions de gaz d'échappement, envol de poussières) peuvent générer des flux de particules fines. De même, ces poussières peuvent aussi être émises par envol des stocks de matériaux.

Les poussières émises peuvent être entraînées par ruissellement ou infiltration vers la nappe phréatique ou les collecteurs d'eaux pluviales lors d'événements pluvieux ou par le vent. Ce phénomène peut être accru par la violence des précipitations et des vents. L'augmentation des matières en suspension peut provoquer des effets de colmatage.

Le risque de pollution encouru est très limité car les volumes pouvant être déversés sont de l'ordre de quelques litres à dizaines de litres. Ils sont strictement limités à la durée du chantier et nuls une fois les travaux terminés. Surtout, aucun cours d'eau n'est situé à proximité du site du projet.

Par ailleurs, ces risques peuvent être aisément réduits à néant par la mise en œuvre de mesures adaptées.

B. Mesures

▶ Réduction : prévention des risques de pollution

Pour réduire les risques de pollution accidentelle, inhérent à tous travaux lourds, les entreprises respecteront les règles courantes de chantier :

- stocker tous les produits polluants sur une aire de rétention étanche de volume équivalent au plus grand des volumes stockés ;
- réaliser une aire étanche pour le lavage et l'entretien des engins, aire reliée à un bassin de décantation/déshuilage sur les éventuelles installations de chantier ;
- disposer sur le chantier des produits et matériels nécessaires pour intervenir en cas d'incident ;
- sensibiliser le personnel intervenant sur le site afin que les moyens nécessaires au nettoyage de la zone éventuellement touchée soient immédiatement mis en œuvre.
- mise en place d'une collecte efficace des eaux de ruissellement du chantier et rejet après décantation ; kit de dépollution placé dans les véhicules de chantier ;
- mise en place d'un plan d'alerte et de secours pour les risques de pollution accidentelle en chantier ;
- maintien en parfait état des engins intervenant sur le chantier,
- récupération des huiles usées de vidange et les liquides hydrauliques et évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, conformément à la législation en vigueur,
- mise en œuvre des ouvrages de génie civil avec précaution : la pollution par des fleurs de béton sera réduite grâce à une bonne organisation du chantier lors du banchage et à l'exécution hors épisode pluvieux. Ces travaux seront réalisés hors d'eau. Dans tous les cas, la conduite normale du chantier et le respect des règles de l'art sont de nature à éviter tout déversement susceptible de polluer le sous-sol et les eaux superficielles.

Afin de limiter les émissions de poussières, les mesures complémentaires suivantes pourront être mises en œuvre :

- éviter les opérations de chargement et de déchargement des matériaux par vent fort ;
- imposer le bâchage des charrois (camion de transport) aux entreprises ;
- limiter la vitesse de circulation sur les zones sensibles ;
- arroser le chantier,
- mettre en place des dispositifs particuliers (bâches ou barrières textiles par exemple) au niveau des aires de stockage provisoire des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;
- interdire les brûlages de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, etc.) conformément à la réglementation en vigueur.

▶ Réduction : mesures d'intervention curatives en cas de pollution

En cas de pollution accidentelle, les mesures curatives envisagées sont :

- l'enlèvement immédiat des terres souillées ;
- l'utilisation des techniques de dépollution des sols et des nappes dans les zones à faible coefficient de perméabilité pour bloquer la progression de la pollution et résorber celle-ci ;
- la dépollution des eaux de ruissellement.

▶ Réduction dans le cadre de la charte chantier vert

Pour éviter tout impact dans le sol et la ressource en eau, des dispositions concernant les zones de stockage des produits polluants utilisés lors du chantier via des aires de stockage spécifique et munies de protection adaptées sont mises en place dans le cadre de la charte chantier verte.

Les obligations réglementaires concernent :

- L'étiquetage réglementaire des cuves, des fûts, des bidons et des pots,
- Le stockage des produits potentiellement polluants qui doivent être identifiés (leur volume est également évalué),
- Pour tout produit faisant l'objet d'une fiche de données sécurité, respecter les prescriptions indiquées sur la fiche,
- L'interdiction d'enfouir les déchets sur place,
- L'interdiction des dépôts sauvages,
- La présence de protections adaptées pour les zones de stockage des produits,
- La présence sur chantier d'un kit de dépollution (absorbant),
- L'interdiction des rejets polluants dans les réseaux d'assainissement.

Selon la méthodologie employée par les conducteurs d'engins (vidanges, etc.), le chantier sera équipé d'un débourbeur et d'un séparateur à hydrocarbures.

Les eaux de lavage des bennes, toupies et autres équipements de chantier relatif aux bétons mortiers : le rejet des eaux de lavage est interdit même après décantation.

Des bacs de rétention seront mis en place pour récupérer les eaux de lavage des outils et bennes.

Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton seront mises en place. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée au réseau d'assainissement ou recyclée pour le lavage dans la journée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes.

Les entreprises seront tenues de traiter à la source toute pollution liée à l'utilisation de matériaux nocifs ou dangereux. Elles devront si nécessaire :

- Créer des fossés de rétention autour de ces aires (en tenant compte de la pente),
- Nettoyer ces fossés à la fin du chantier et/ou à une phase intermédiaire, notamment en cas de pollution (hydrocarbure par exemple),
- Remblayer ces fossés en fin de chantier,

- Étudier la possibilité d'utiliser des produits moins nocifs pour l'environnement (produits éco labellisés),
- Recourir à des kits anti-pollution en cas de déversements accidentelles.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LA RESSOURCE EN EAU

Les principaux effets du projet sur la ressource en eau pendant la phase chantier sont liés au risque de pollution. Toutefois ce risque est particulièrement limité (pas de cours d'eau concerné).

Les effets sont indirects, temporaires, très faibles.

6.3.4.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

Dans le cadre du projet, aucun prélèvement d'eau ni rejet direct dans la nappe n'est envisagé en phase d'exploitation. Aucun impact quantitatif sur les eaux souterraines n'est donc attendu.

De même, aucun cours d'eau superficiel n'est directement concerné par le projet. Néanmoins, l'artificialisation d'espaces majoritairement naturels entrainera une modification du régime général d'écoulement des eaux (augmentation des volumes ruisselés, accélération des écoulements d'eaux pluviales).

L'imperméabilisation de nouvelles surfaces aura ainsi une incidence sur le ruissellement et la gestion des eaux pluviales.

En situation actuelle et projetée, conformément aux prescriptions de la DDTM13, nous avons considéré un coefficient de 0,3 pour les espaces verts et un coefficient de 1 pour l'ensemble des surfaces aménagées (toitures, voiries, cheminements piétons, ...).

L'analyse du plan de masse de l'opération permet d'identifier les surfaces imperméabilisées et de quantifier ainsi la surface totale active dite « aménagée » du projet, à savoir :

- Surface apparente terrain assiette de l'opération : 21 613 m².
- Surface cadastrée : 21 228 m².
- Surface du terrain non occupé issu de la division primaire : 1 928 m².
- Surface résultante parcelle à aménager : 19 685 m² soit 1,96 Ha.
- Surface valorisée en pleine terre et espaces verts : 6 395 m².
- Surface totale aménagée : 13 290 m² soit 1,33 Hai arrondi.

La surface aménagée à prendre en compte est donc de 1,33 Hai.

En fonction des différentes contraintes applicables au site, le volume global utile et nécessaire a été estimé comme suit :

- Selon le PLU, en application du ratio de 1 200 m^3/ha imperméabilisé (Hai), on obtient un volume utile de 1 596 m^3 (1 200 m^3 x 1,33 Hai).
- Selon le Sage de l'Arc, en application d'un ratio de 1 000 m^3/ha aménagé, au sens autorisé par le PLU, soit 90 % de la surface du projet, on obtient un volume utile de 1 764 m^3 (1 000 m^3/ha x 0,90 x 1,96 Ha).

Ainsi et en application des règles rappelées ci-dessus au projet, il devra être prévu la création d'un dispositif de rétention de 1 764 m^3, assorti d'un débit de fuite théorique de 10 l/s/ha x 2.163 ha soit 20 l/s arrondi.

B. Mesures

▶ **Conception et mise en œuvre des dispositifs de rétention**

Les bâtiments projetés disposent de toitures terrasses végétalisées non accessibles sur lesquelles il est prévu de faire de la rétention des eaux pluviales. La hauteur d'eau stockée sur les toitures sera limitée à 15 cm maximum. Le cas échéant, le volume à stocker résiduel sera pris en charge par les ouvrages sous voirie. Les trop-pleins des toitures seront donc raccordés à ces ouvrages.

Par ailleurs, l'aménagement des espaces verts prévoit la transplantation de nombreux arbres afin de favoriser la compensation écologique du programme. Ainsi, le parti pris consiste à privilégier l'aménagement des rétentions sous les voiries et parking plutôt que sous les espaces verts.

Pour ces bassins enterrés sous voirie, le système de rétention proposé par la suite correspond à des structures alvéolaires ultra-légères (SAUL) présentant un indice de vide de 95 %.

Conformément au schéma pluvial d'Aix-en-Provence, ces ouvrages devront être curables et visitables. Ils seront recouverts d'une couverture minimale de 80 cm.

Enfin, pour éviter l'entrée de fines dans les modules de stockage, les parois du bassin à l'interface avec le terrain naturel seront recouvertes d'un géotextile.

Enfin, un bassin enterré est prévu sous le parking silo. Il sera aménagé en déblai sous la dalle de plancher du parking et des trappes de visite permettront d'accéder à l'ouvrage depuis le parking.

Les paragraphes suivants présentent de façon plus détaillée les différents ouvrages envisagés. Des adaptations de géométrie et de calage altimétrique pourront être proposées dans les phases ultérieures d'avancement du projet, sous réserve de préserver les caractéristiques hydrauliques des ouvrages (en particulier, le volume utile minimum et le débit de fuite maximal).

➢ Espace privé : Dispositif de rétention sous le parking silo

Un bassin de rétention sera aménagé sous le parking silo. Il sera aménagé en déblai au sein du terrain naturel sous la dalle du rez-de-chaussée, avec des berges pentées au maximum à 2H/1V. Il sera étanché par la mise en place d'une membrane en fond, sur les berges et autour des fondations du bâtiment le cas échéant.

Il récupèrera les eaux de toitures du parking silo et captera les eaux pluviales de la voie qui longe le parking selon l'axe Nord-Ouest / Sud-Est.

Par ailleurs, le volume du bassin est légèrement surdimensionné par rapport aux apports du parking, de façon en intégrer le volume de compensation de la voie piétonne à l'Est du site. En effet l'altimétrie projetée ne permet pas d'intégrer dans nos ouvrages les eaux de ruissellement. Cette surface de voirie de 150m² est donc sur-compensée dans le bassin du parking silo à hauteur de 20m³. Notons que le débit cinquantennal sortant du site au droit de l'impasse privée est estimé à 20 l/s à l'état projet, alors que la surface actuellement évacuée en ce point génère un débit cinquantennal de 60 l/s. Le projet n'engendrera donc pas d'aggravation des écoulements vers cette impasse.

Le tableau suivant présente les caractéristiques prises en compte pour le dimensionnement de l'ouvrage.

Surface drainée (m²)	4 412
Volume de rétention réglementaire (m³)	474 (454 + 20)
Hauteur de stockage dans le bassin (m)	1.0
Fruit des berges	2H/1V
Surface d'implantation du bassin (m²)	570
Surface en fond du bassin (m²)	380
Cote en fond de bassin (m NGF)	148.92
Débit de fuite maximal autorisé (l/s)	5
Débit de fuite maximal retenu (l/s)	10
Débit de fuite moyen (l/s) pour tenir compte de la variation de charge sur l'ajutage	7
Temps de vidange (h)	19
Diamètre de l'orifice	70 mm

Tableau 5 : Calcul des caractéristiques géométriques du bassin de rétention sous le parking silo

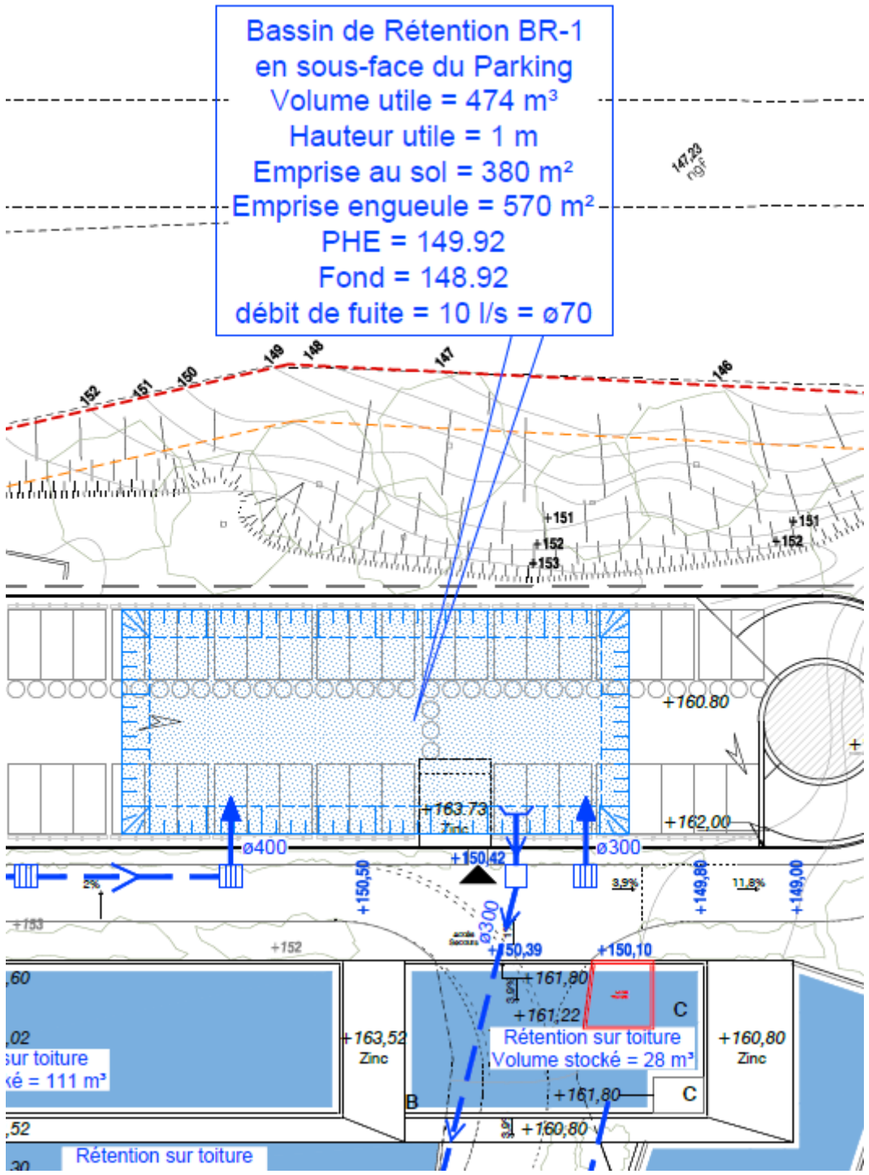


Figure 103 : Implantation du bassin de rétention sous le parking silo

Le schéma pluvial préconise de ne pas réduire le débit de fuite en-dessous de 10 l/s. Pour respecter ce débit de fuite avec une hauteur de charge de 1 m, l'orifice pourra être calibré à 70 mm.

➢ Espace privé : Dispositif de rétention en toiture

Plusieurs systèmes de rétention seront mis en place sur l'espace privé.

Pour déterminer le volume de rétention à appliquer sur les différentes parties du projet, conformément au règlement du SAGE de l'Arc (1 000m³ par hectare aménageable), les calculs suivants sont effectués :

- Surface maximale aménageable = 90% x 1,96 ha= 1,764 ha,
- Volume total à compenser pour l'ensemble du projet = 1,764x 1 000 = 1 764 m³,
- Ratio de volume à compenser pour une surface aménagée = 1 764 / 13 123 = 0,134 m³/m².

Une rétention d'eaux pluviales se fera sur toutes les toitures du projet, hormis les zones accessibles et les toits recouverts de zinc, ce qui correspond à 5 347m² de superficie disponible. Cette rétention se fera sur une hauteur maximale de 15 cm.

La figure suivante présente le principe de stockage des eaux pluviales en toiture.

Dans les cas d'une toiture-terrasse végétalisée, des modules de stockage alvéolaires sont mis en place entre le système d'étanchéité et la couche de substrat permettant le développement de la végétation.

Dans les cas d'une toiture-terrasse avec gravillons, des modules de stockage alvéolaires sont mis en place entre le système d'étanchéité et la couche de gravillons mise en protection.

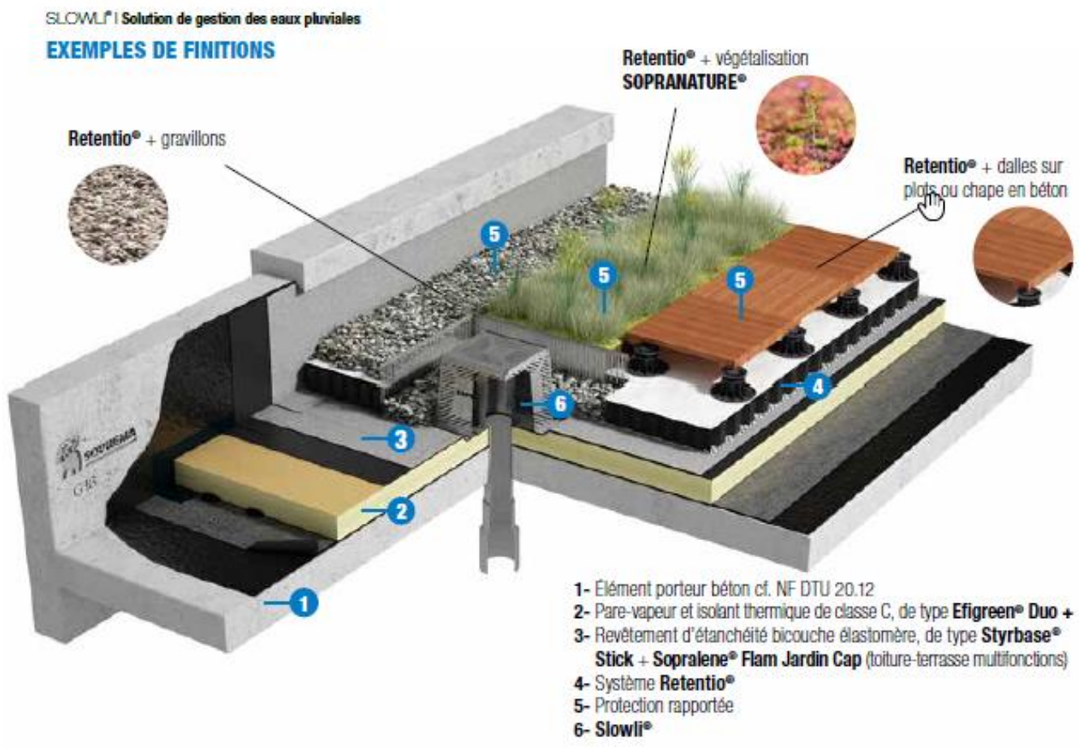


Figure 104: Schéma de principe de rétention sur toiture végétalisée (Source : Fournisseur de revêtements toitures Slowli)

Pour dimensionner les rétentions en toiture, on distingue pour chaque entité de stockage :

- la surface de toit drainée, qui permet d'évaluer le volume de rétention à aménager,
- la surface de toit mobilisable pour le stockage, qui permet d'évaluer le volume utile aménageable pour une hauteur de stockage de 15 cm.

On en déduit éventuellement un volume d'eau à compenser excédentaire, qui ne peut pas être stocké sur toiture. Pour pallier ce surplus, les trop-pleins des toitures seront redirigés dans des bassins de rétention sous voirie : sous la voie pompier du jardin de la Résidence hôtelière coliving coworking et vers le bassin de rétention prévu à l'entrée principale de l'opération.

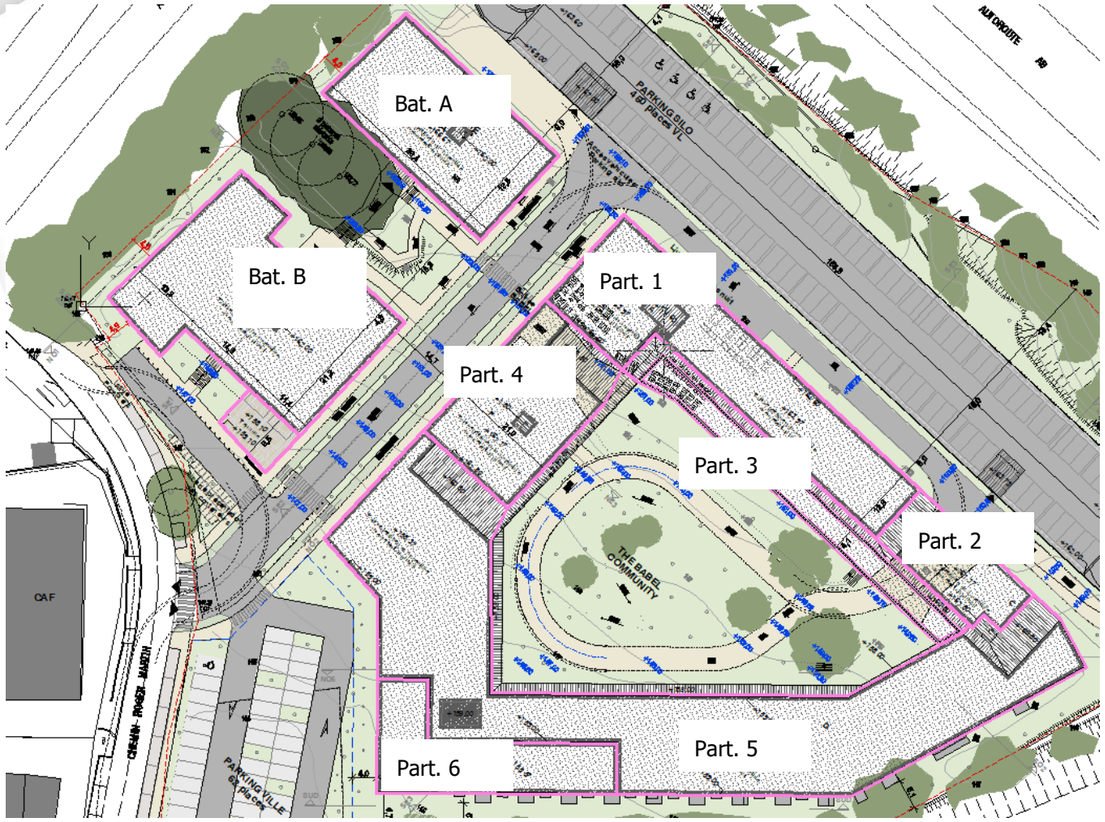


Figure 105 : Schéma de la répartition de la rétention sur toiture

Les débits de fuite de chaque zone de rétention sont calculés selon le ratio du PLU, soit 10 l/s/ha aménagé. Pour pouvoir respecter ces débits de fuites, des **ouvrages de régulation de type Vortex** doivent être mis en place à chaque évacuation.

Le tableau suivant récapitule les différents volumes et débits de fuite à respecter pour les toitures.

Toitures	Surface drainée (m²)	Volume de rétention réglementaire (m³)	Surface mobilisable (m²)	Hauteur de stockage (m)	Volume disponible sur toiture (m³)	Volume résiduel à compenser sous voirie (m³)	Débit de fuite réglementaire (l/s)
Bâtiment tertiaire A	697	94	606	0.15	91	3	0.7
Bâtiment tertiaire B	1001	135	881		132	3	1.0
Résidence hôtelière coliving coworking partie 1	903	121	738		111	10	0.9
Résidence hôtelière coliving coworking partie 2	278	37	186		28	9	0.3
Résidence hôtelière coliving coworking partie 3	434	58	267		40	18	0.4
Résidence hôtelière coliving coworking partie 4	576	77	421		63	14	0.6
Résidence hôtelière coliving coworking partie 5	2 376	319	1 882		282	37	2.4
Résidence hôtelière coliving coworking partie 6	439	59	366		55	4	0.4

Tableau 6 : Calcul des caractéristiques de la rétention sur toiture

➢ Espace privé : Dispositif de rétention sous la voie pompiers de la Résidence hôtelière coliving coworking

Sous la voie pompiers du jardin de la Résidence hôtelière coliving coworking, un bassin de rétention sera créé en **modules enterrés de type structure alvéolaires ultralégères** (SAUL), dont l'indice de vide est de 95%.

Le bassin récupèrera les eaux pluviales du jardin, de la voie pompiers et des bords de toitures Sud et Est de la Résidence hôtelière coliving coworking.

Par ce bassin transitera également le débit de fuite du bassin de rétention prévu sous le parking silo, ainsi que le réseau de collecte des trop-pleins des toitures de la partie Nord de la Résidence hôtelière coliving coworking. Afin de ne pas

mettre en charge le réseau pluvial, le bassin sera aménagé d'un déversoir de sécurité avec une lame d'eau déversante de 20 cm.

Le débit de fuite du bassin sera également adapté pour évacuer la somme des débits de fuite des deux ouvrages, à savoir 5 l/s et 3 l/s soit 8 l/s porté à 10 l/s conformément au schéma pluvial.

Pour respecter ce débit de fuite avec une hauteur de charge de 1.5 m, l'orifice pourra être calibré à 62mm.

Surface drainée	2 567
Volume de rétention réglementaire (m³)	107
Indice de vide d'une structure type SAUL	0.95
Hauteur de stockage dans le bassin (m)	1.5
Hauteur de surverse (m)	0.2
Hauteur totale du bassin (m)	1.7 m
Surface d'implantation du bassin (m²)	75
Volume total du bassin (m³)	128
Cote en fond de bassin (m NGF)	144.50
Débit de fuite théorique autorisé (l/s)	3 + 5
Débit de fuite retenu (l/s)	10
Débit de fuite moyen (l/s) pour tenir compte de la variation de charge sur l'ajutage	7
Temps de vidange (h)	16
Diamètre de l'orifice (mm)	62

Tableau 7 : Calcul des caractéristiques géométriques du bassin de rétention sous la voirie du Jardin de la Résidence hôtelière coliving coworking

Étant donnée la forte pente de la voie pompiers, le bassin sera aménagé en deux casiers en cascade (paliers), afin de limiter la profondeur de l'ouvrage. Chaque casier devra donc stocker un volume de 54 m³.

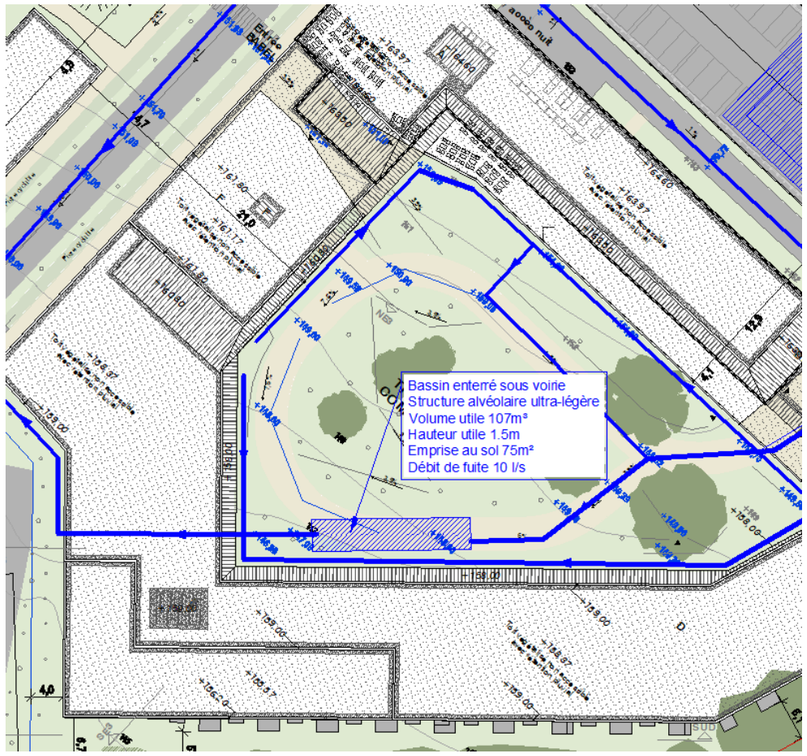
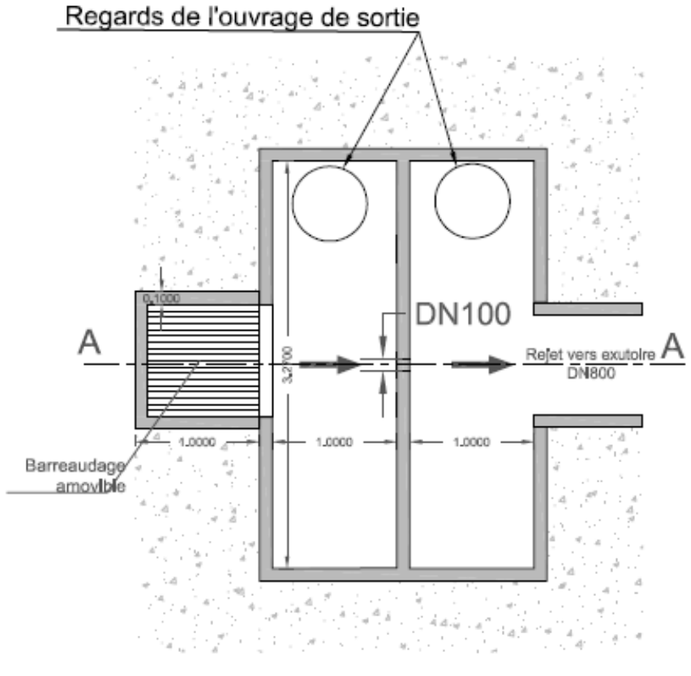


Figure 106 : Implantation des bassins de rétention sous la voirie du jardin Babel Community



VUE EN COUPE A-A

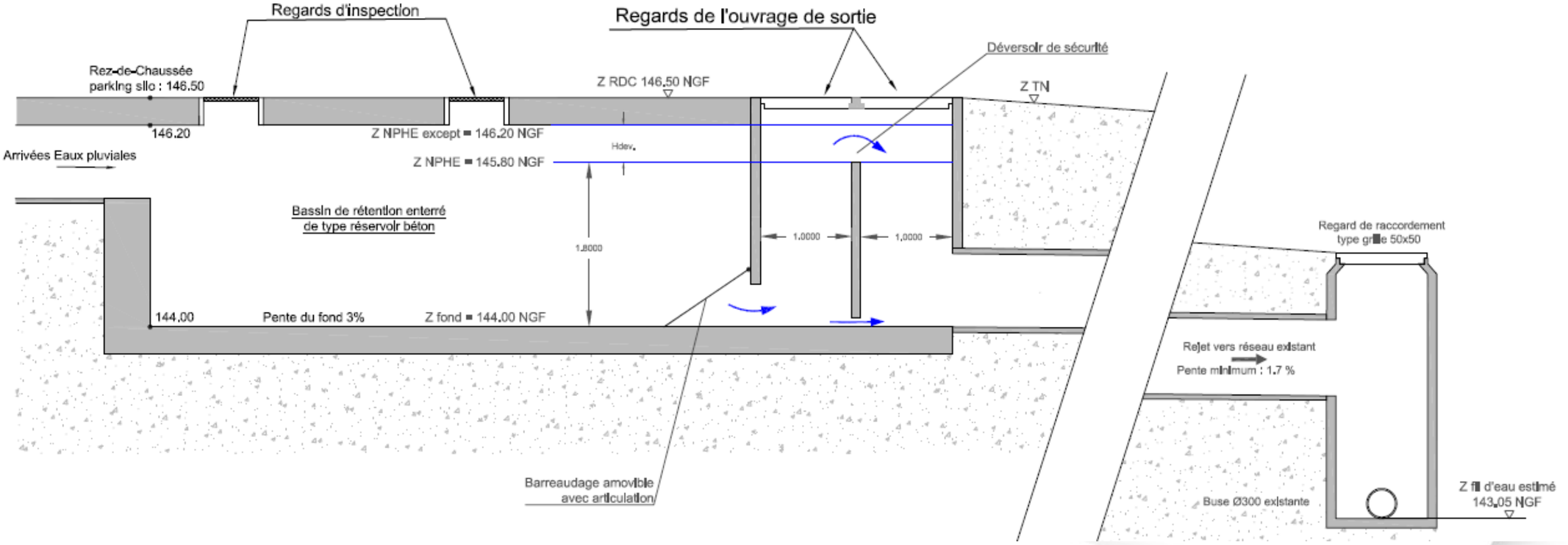


Figure 107 : Coupe de principe du bassin de rétention "Espace privé"

➢ Espace privé : Dispositif de rétention sous la voie devant l'immeuble B

Pour assurer une compensation de la globalité du projet, un bassin de rétention sous voirie sera implanté le long de l'immeuble tertiaire B à l'entrée principale du projet. Il récupère :

- Les eaux pluviales de la partie Ouest du projet, comprenant la voirie principale et les accès aux bâtiments tertiaires A et B, ce qui représente une surface drainée de 3 464 m² et un volume utile de compensation réglementaire de 313 m³.
- Le surplus des eaux de toitures non compensées par les bâtiments A, B, et des toitures de la Résidence hôtelière coliving coworking, soit un volume résiduel de 98 m³.

La structure de rétention proposée est **de type structure alvéolaires ultralégères** (SAUL), dont l'indice de vide est de 95%.

Surface drainée (m²)	3 464
Volume de rétention réglementaire (m³)	313 + 98
Indice de vide d'une structure type SAUL	0.95
Volume total du bassin (m³)	329
Hauteur de stockage dans le bassin (m)	1.5
Surface d'implantation du bassin (m²)	220
Cote en fond de bassin (m NGF)	144.20
Débit de fuite maximal autorisé (l/s)	20
Débit de fuite moyen (l/s) pour tenir compte de la variation de charge sur l'ajutage	14
Temps de vidange (h)	6
Diamètre de l'orifice (mm)	90

Tableau 8 : Calcul des caractéristiques géométriques du bassin de rétention sous voirie à l'entrée du projet

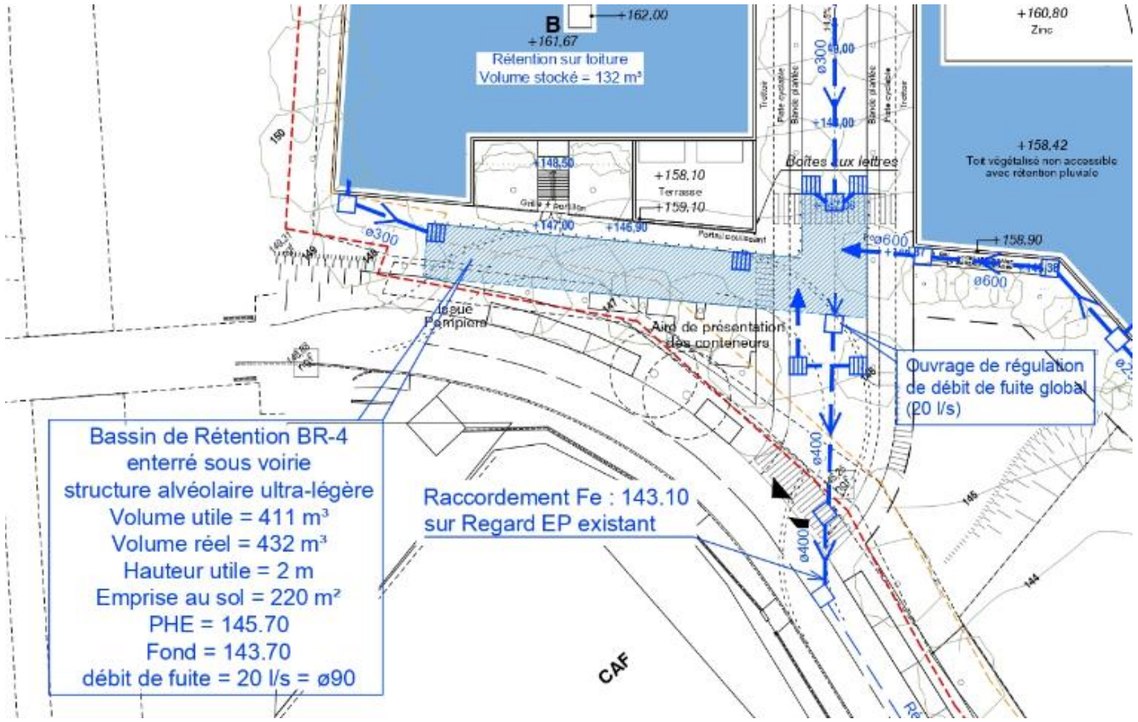
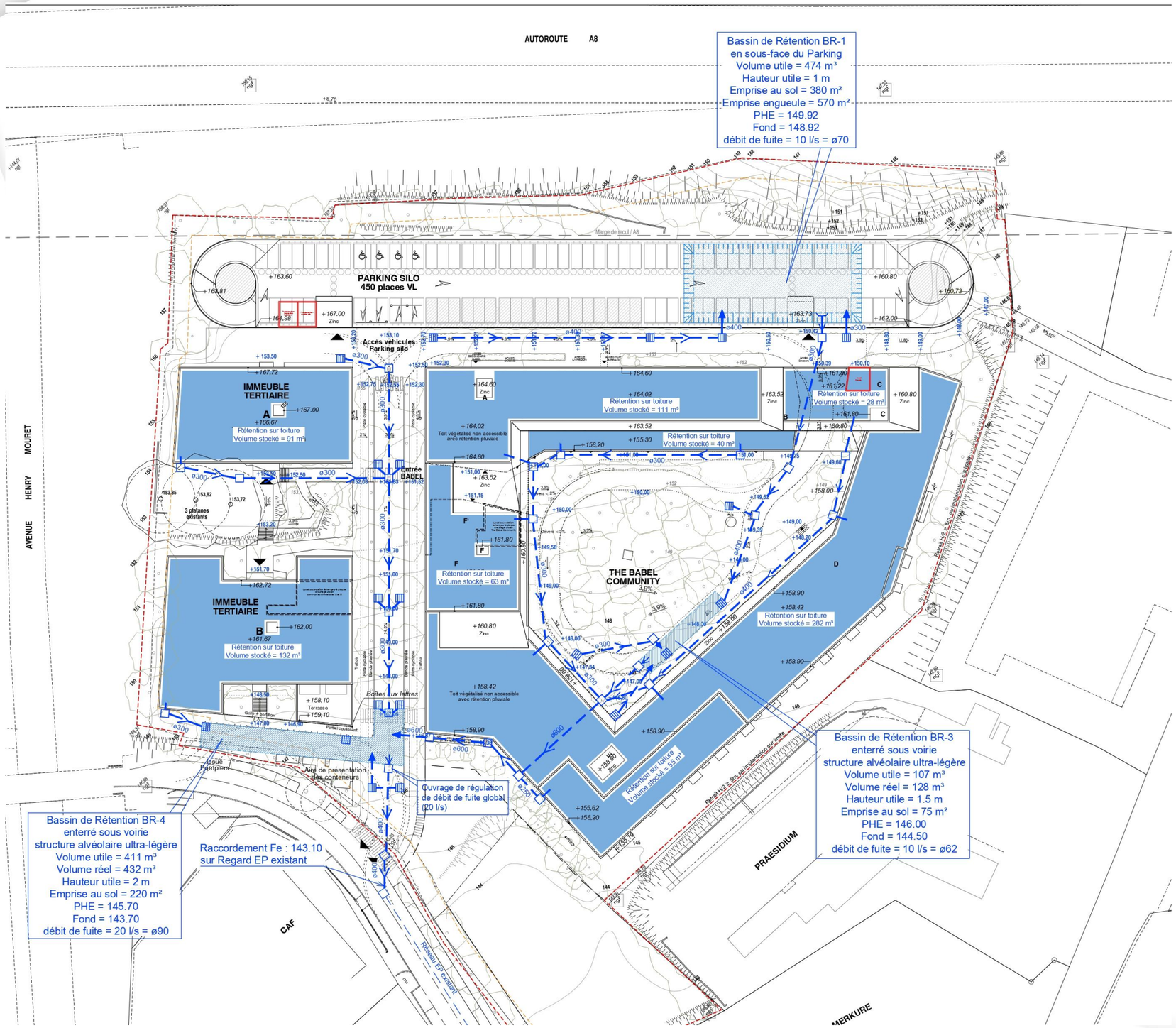


Figure 108 : Implantation du bassin de rétention sous voirie à l'entrée du projet



Légende :

- Réseau Eaux Pluviales
- Regard de visite
- Regard à grille
- Bassin de Rétention BR-1 en sous-face du Parking
- Bassin de Rétention BR-2 en toiture
- Bassins de Rétention BR-3 et BR-4 enterrés (structure alvéolaire)

Figure 109 : Vue en plan du réseau de collecte des eaux pluviale

▶ Réseau d'eaux pluviales et raccordement au réseau communal

Un réseau de collecte des eaux pluviales sera aménagé pour intercepter les ruissellements et les diriger vers les différents ouvrages de rétention proposés.

Les réseaux aménagés sous voirie en amont des rétentions seront dimensionnés pour une occurrence cinquantennale, conformément au degré de protection des bassins.

Les réseaux aménagés en aval des bassins seront dimensionnés en fonction des débits de fuite à drainer.

Le dimensionnement des réseaux a été réalisé pour un écoulement à surface libre, par application de la formule de Manning-Strickler.

Dans la mesure du possible, les réseaux seront aménagés avec une pente correspondant à la pente du terrain naturel, sans toutefois excéder 4% de pente. Le cas échéant, des chutes seront aménagées sur les collecteurs pour réduire la pente longitudinale. La pente minimale des collecteurs sera de 0.5 % pour assurer un bon ressuyage.

Le réseau interne de la partie privative du projet sera raccordé au réseau communal, sur le regard existant à proximité de l'entrée du site dont l'altitude du radier est estimée à 143.10 m NGF.

Le bassin de rétention de la partie publique sera quant à lui raccordé au regard communal existant à proximité de la limite sud du site, dont l'altitude du radier est estimée à 138.20 m NGF.

▶ Cas des évènements pluvieux exceptionnels

Le dimensionnement des ouvrages de rétention correspond à un degré de protection cinquantennal.

- Pour les pluies exceptionnelles, le parti pris consiste à ne pas aménager de déversoir de sécurité sur les ouvrages enterrés, pour les raisons suivantes :
- le réseau pluvial communal n'est pas dimensionné pour supporter le débit centennal généré par le projet ; le raccordement d'une surverse du projet sur ce réseau entrainerait sa mise en charge subite et probablement le soulèvement du tampon au point de raccordement et des désordres concentrés sur le chemin Roger Martin ;
- l'absence de déversoir de sécurité sur les ouvrages se traduit par une mise en charge des réseaux et par un refoulement plus généralisé au droit des avaloirs du projet, ce qui permet d'avoir des ruissellements excédentaires plus diffus sur le projet, et donc de se rapprocher du fonctionnement naturel ;
- sur un ouvrage enterré, l'obstruction de l'orifice de fuite est peu visible ; avec un déversoir, les eaux sont évacuées vers le réseau exutoire et la compensation n'est finalement pas assurée ; sans déversoir, des désordres apparaissent en surface et témoignent d'un défaut de fonctionnement de l'ouvrage , l'orifice doit alors être nettoyé.

D'autre part, les eaux ruisselant au sein de la Résidence hôtelière coliving coworking doivent être évacuées, sans quoi elles vont s'accumuler au point bas du jardin situé à l'extrémité Sud de cet espace clos.

Ainsi, il est nécessaire de prévoir des aménagements dans le but d'assurer une transparence hydraulique pour les pluies d'occurrence centennale. Le débit potentiellement attendu en ce point bas peut-être évalué à 0.4 m³/s (surface drainée de 7570 m²).

Pour assurer la transparence hydraulique du bâtiment, il est ainsi prévu :

- l'aménagement d'une grille au droit du point bas du jardin de la Résidence hôtelière coliving coworking (TN=146.80 m NGF). Afin d'éviter toute entrée d'eau dans le bâtiment, le terrain naturel sera abaissé de façon à laisser une revanche d'au minimum 10 cm entre la grille et le premier plancher habitable du bâtiment. Pour intercepter le débit centennal de 0.4m³/s, cette grille aura une **surface ouverte d'au minimum 0.5 m²** (une marge de sécurité de 30% est prise en considération du risque d'obstruction des orifices par la végétation abondante dans cette zone)**.**
- l'aménagement de drains ou cunettes permettant d'évacuer les eaux interceptées par la grille sous la Résidence hôtelière coliving coworking. Ces drains ou cunettes déboucheront à travers le mur de façade Sud qui devra être ajouré. Les lumières aménagées dans ce mur devront représenter au total **une surface d'ouverture minimale de 0.5m²**, par exemple 5 ouvertures de 0.4 x 0.25 m comme représenté sur le schéma de principe ci-dessous. Ces ouvertures pourront être protégées par des barreaux.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LA RESSOURCE EN EAU

Le projet entrainera une imperméabilisation des sols à l'origine d'une modification du régime général d'écoulement des eaux (augmentation des volumes ruisselés, accélération des écoulements d'eaux pluviales). Afin de compenser intégralement cet effet, un système de gestion des eaux pluvial (bassins de rétention et toitures végétalisées) sera mis en œuvre.

Grâce à ces mesures les effets du projet sont directs, permanents, très faibles.

6.3.5. Risques naturels

6.3.5.1. Rappel des enjeux

L'aire d'étude est concernée par les risques naturels suivants :

- Aléa faible à modéré retrait/gonflement des argiles (Zone B2 du PPR Argile) ;
- Zone de sismicité de niveau 4 impliquant des règles de construction parasismiques,
- Radon, catégorie 2.

6.3.5.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Les travaux n'auront aucun effet sur le risque de retrait/gonflement des argiles du fait que le projet prend bien compte les prescriptions du PPR ni sur le risque sismique.

En effet, le projet prend en compte les prescriptions du PPR Mouvement de terrains, avec notamment :

- la mise en place d'un écran anti-racines de profondeur supérieure à 2m entre les arbres et la construction projetée,
- une profondeur des fondations adaptée,
- un chaînage des murs porteurs,
- une étanchéité des canalisations,
- un dispositif adapté d'évacuation des eaux pluviales et ruissellement,
- la mise en place d'un géotextile sous la terre végétale et d'un revêtement étanche sous les terrases.

Les effets géotechniques et les mesures sont intégrés dans le §6.3.3.

B. Mesures

▶ Réduction : prise en compte des règles de construction parasismiques

Les travaux n'auront pas d'effets sur les risques naturels mais pour se prémunir de ceux-ci, en particulier du risque sismique des dispositions constructives spécifiques seront mises en œuvre. Les bâtiments composant le projet respecteront ainsi les règles de constructions parasismiques rassemblées en un corpus de textes appelé l'Eurocode 8.

La conception des structures selon l'Eurocode 8 repose sur des principes conformes aux codes parasismiques internationaux les plus récents. La sécurité des personnes est l'objectif du dimensionnement parasismique mais également la limitation des dommages causés par un séisme.

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

Catégorie d'importance		Description
I		■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II		■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III		■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. ■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production collective d'énergie. ■ Établissements scolaires.
IV		■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ■ Centres météorologiques.

	I	II		III	IV
Zone 1	aucune exigence				
Zone 2				**Eurocode 8** [3] a_{gr}=0,7 m/s²	
Zone 3		**PS-MI** [1]	**Eurocode 8** [3] a_{gr}=1,1 m/s²	**Eurocode 8** [3] a_{gr}=1,1 m/s²	
Zone 4		**PS-MI** [1]	**Eurocode 8** [3] a_{gr}=1,6 m/s²	**Eurocode 8** [3] a_{gr}=1,6 m/s²	
Zone 5		**CP-MI** [2]	**Eurocode 8** [3] a_{gr}=3 m/s²	**Eurocode 8** [3] a_{gr}=3 m/s²	

[1] Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
[2] Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
[3] Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

EFFETS DES TRAVAUX SUR LES RISQUES NATURELS

Les travaux n'auront aucun effet sur les risques naturels. Le projet respectera les règles de construction parasismique définies par l'Eurocode 8.

Les effets des travaux sur les risques naturels sont nuls.

6.3.5.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En phase exploitation, le projet n'aura aucun effet sur les risques naturels. Les contraintes techniques associées à ces risques sont prises en compte dans la conception du projet (étude géotechnique réalisée conformément au règlement du PPR argile).

Les effets géotechniques et les mesures sont intégrés dans le §6.3.3.

B. Mesures

Sans objet.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LES RISQUES NATURELS

Le projet n'aura aucun effet sur les risques naturels.

Les effets du projet sur les risques naturels en phase exploitation sont nuls.

6.4. EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES CORRESPONDANTES

Le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'étude Écosphère. Ce volet est disponible en annexe de l'étude d'impact. Seule une synthèse est proposée dans les chapitres suivants

6.4.1. Effets pressentis du projet sur la faune et la flore de l'aire d'étude

Le projet implique un certain nombre d'opérations qu'il convient de détailler pour mieux comprendre leurs effets sur le milieu naturel et préfigurer les niveaux d'impacts potentiels.

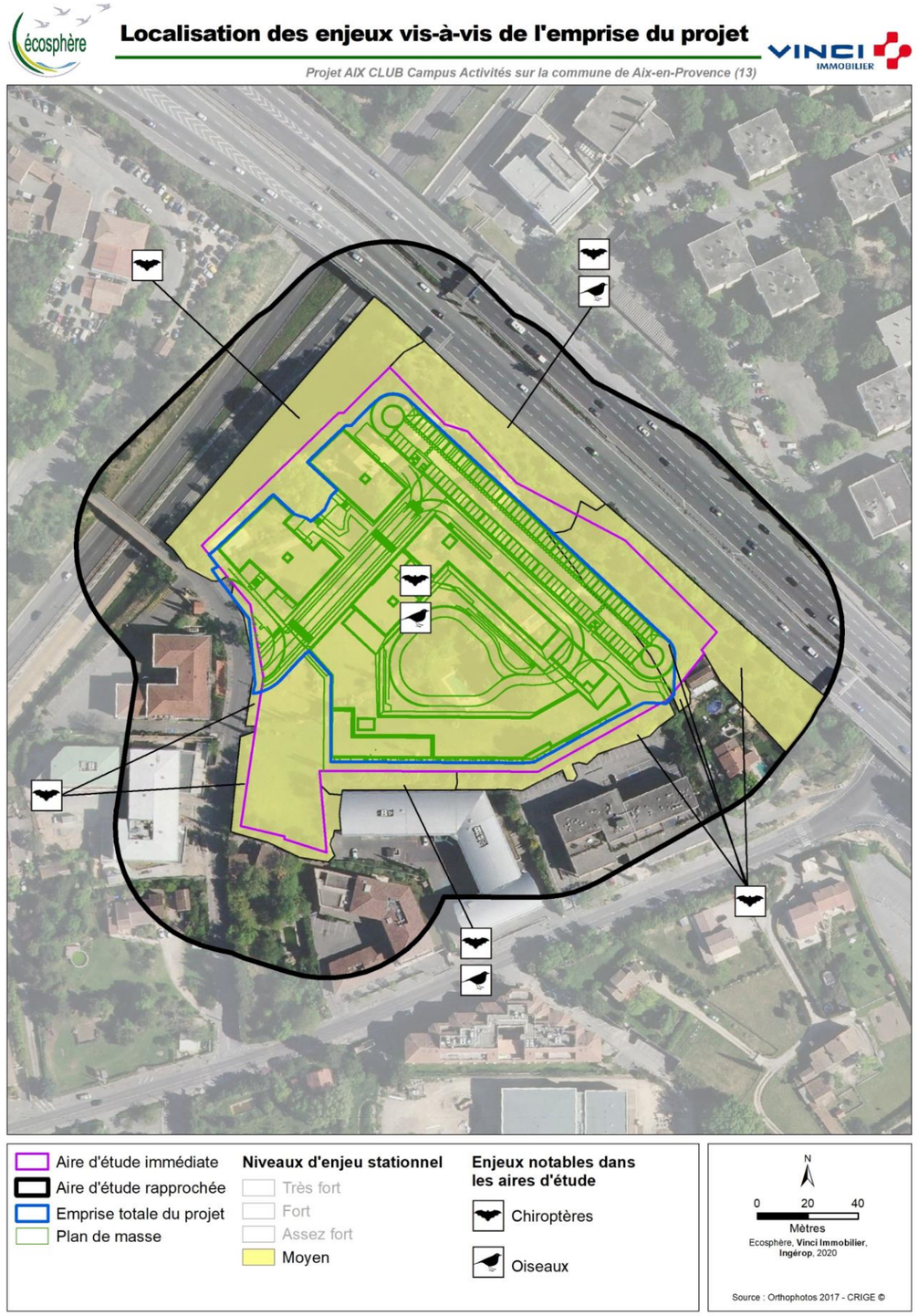
Les effets prévisibles du projet d'aménagement étudié sont les suivants :

- destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales ou animales remarquables, principalement due au défrichement, à la démolition des bâtis, à la création des infrastructures et l'imperméabilisation des sols ;
- altération des habitats et perte d'attractivité temporaire ou permanente des milieux périphériques en lien avec l'activité du chantier ;
- altérations récurrentes des peuplements rémanents et le dérangement des espèces liées à la fréquentation du site.

Composante du projet	Nature de l'effet	Type/ durée d'impact	Taxons à enjeu concernés
Défrichement et travaux de terrassement	***Destruction** d'individus d'espèces patrimoniales*	Direct / Permanent	Flore, chiroptères, avifaune et reptiles
	***Destruction** d'habitats d'espèces patrimoniales*	Direct / Permanent	Milieux ouverts et haie (avifaune et chiroptères), anciennes bâtis et vieux arbres (chiroptères), haies (reptiles)
	***Dérangement** d'espèces patrimoniales*	Direct / Temporaire	Avifaune et chiroptères principalement en phase travaux
		Direct / Permanent	Avifaune et chiroptères principalement en phase exploitation

Figure 110 : Typologie des effets du projet et ses différentes composantes sur le patrimoine naturel de l'aire d'étude

Notons qu'étant donné la nature du projet au regard de la taille réduite de l'aire d'étude, et des espèces potentielles, il est difficile d'établir une hiérarchisation des secteurs puisque la destruction d'un secteur engendrera forcément une perte conséquente de l'attractivité et de la fonctionnalité des autres secteurs.



6.4.2. Évaluations des impacts initiaux du projet

À l'issue de l'état initial, la définition du projet de moindre impact s'est faite par itération entre la SSCV AIXCLUB et ÉCOSPHÈRE. Cette recherche d'optimisation du projet vis-à-vis des enjeux écologiques peut être assimilée à une recherche de mesure d'évitement durant la phase de conception du dossier. Néanmoins, la variante retenue ne permet pas de réduire significativement les impacts par destruction ou altération en phase chantier et exploitation sur les espèces patrimoniales identifiées dans l'état initial.

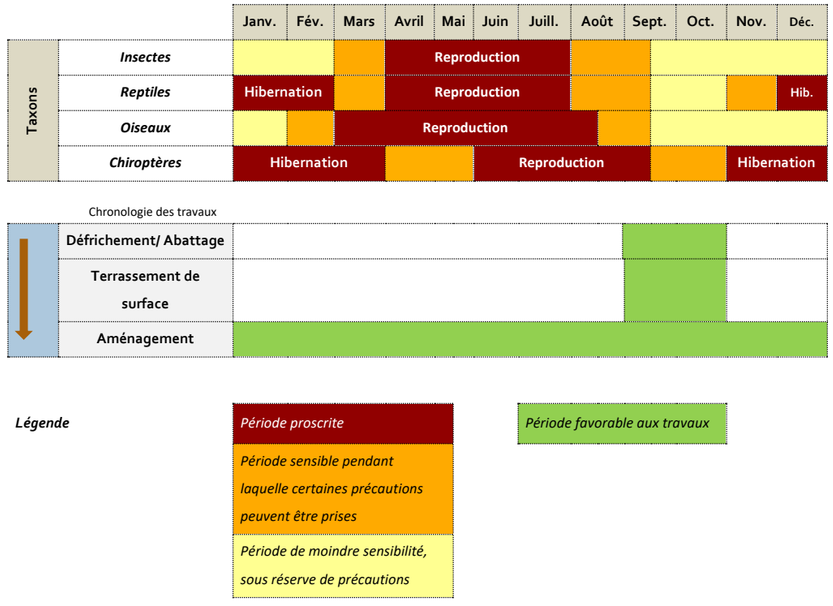
Taxon	Statut de protection	Enjeu stationnel	Surface (ha) habitats / effectifs dans l'Aer	Surface (ha) habitats / effectifs impactée	Impacts bruts pressentis			
					Effet pressenti	Sensibilité à l'effet	Portée de l'effet	Niveau d'impact
Oiseaux nicheurs dans l'Aer								
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	**Moyen**	0,4 ha	0,2 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	**Modérée** : espèce occupant un petit territoire et peut nicher proche d'infrastructures anthropiques	**Modérée** : cette surface empiète considérablement les territoires de trois des cinq couples, mais ces territoires sont d'ores et déjà en contexte fortement anthropisé	Faible
			5 couples	5 nichées	Destruction d'individu / dérangement	**Modérée** : l'espèce peut réaliser plusieurs nichées	**Élevée** : les nichées de plusieurs couples pourraient être détruites par emprise ou par dérangement	Moyen
			0,4 ha	0,1 ha	Fragmentation d'habitat / perte de fonctionnalité	**Modérée** : l'espèce peu s'accommoder de plusieurs habitats parfois même anthropisés	**Modérée** : concerne un territoire qui sera enclavé entre la haie et le bâtiment	Faible
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	**Moyen**	2,1 ha	1,5 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	**Modérée** : fringille peu exigeant dans son habitat, disposant de bonne capacité de repli/reconquête de milieu artificialisé	**Modérée** : cette surface empiète considérablement les territoires de trois des quatre couples, mais ces territoires sont d'ores et déjà en contexte fortement anthropisé	Faible
			4 couples	4 nichées	Destruction d'individu / dérangement	**Modérée** : la mortalité ponctuelle supplémentaire peut être supportée par l'espèce, d'autant que plusieurs pontes sont possibles	**Élevée** : les quatre couples du secteur pourraient voir leurs nichées détruites	Moyen
			2,1 ha	0,4 ha	Fragmentation d'habitat / perte de fonctionnalité	**Modérée** : l'espèce peu s'accommoder de plusieurs habitats parfois même anthropisés	**Marginale** : concerne les franges épargnées par le projet mais plus fonctionnelles pour l'espèce	*Négligeable*
Chiroptères								
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2, DH4	**Moyen**	2,9 ha	1,8 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	**Modérée** : espèce pouvant s'accommoder d'une large gamme d'habitat de chasse et pouvant gîter dans les vieux arbres et le bâti ancien	**Modérée** : concerne une faible part des habitats de chasse et gîtes présents dans le territoire de l'espèce mais tous les gîtes bâtis et la quasi-totalité des gîtes potentiels arboricoles de l'aire d'étude	Faible
			5-10 ind.	5-10 ind.	Destruction d'individu	**Modérée** : espèce nocturne pouvant gîter dans les vieux arbres et le bâti ancien	**Modérée** : concerne des effectifs réduits pour l'espèce	Faible
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2, DH4	**Moyen**	2,9 ha	1,8 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	**Modérée** : espèce inféodée aux espaces herbacés pour son alimentation	**Marginale** : seule une faible surface de l'habitat de chasse est concernée, part infime de son territoire	*Négligeable*
			-	-	Destruction d'individu / Dérangement	*Sans objet :* pas de gîte potentiel pour cette espèce dans l'aire d'étude, activité de chasse seulement.		

6.4.3. Proposition de mesures d'atténuation

Le projet s'inscrit dans le contexte collinéen agricole du bassin d'Aix. Au regard des enjeux notables recensés, des précautions seront prises, autant dans l'élaboration du projet que dans sa mise en place pour éviter et réduire au maximum les incidences.

Les mesures proposées **pour la définition préalable du projet en fonction des sensibilités pressenties sont les suivants** :

<table>
<tr><th>R1</th><th colspan="2">CALENDRIER ÉCOLOGIQUE POUR L'AVIFAUNE ET LES CHIROPTÈRES</th></tr>
<tr><td>Objectif</td><td colspan="2">Séquencer le chantier dans le temps en fonction des niveaux de sensibilité de la faune locale</td></tr>
<tr><td>Justification</td><td colspan="2">Afin de réduire le risque de destruction d'individus et le dérangement sur les populations d'oiseaux nicheurs, de chiroptères et dans une moindre mesure sur les autres groupes, le planning d'intervention des entreprises travaux devra se conformer aux pénologies des espèces, en recherchant les périodes de moindre impact.</td></tr>
<tr><td>Modalités technique</td><td colspan="2">Prise en compte du calendrier proposé ci-dessous dès les stades de conception du projet, intégration dans les DCE travaux (Schéma organisationnel de Plan de Respect de l'Environnement - SOPRE, cf. mesure R6) et rappel de ses implications au chef de chantier au moment du démarrage des travaux et tout le long du chantier ou des interventions d'entretien.



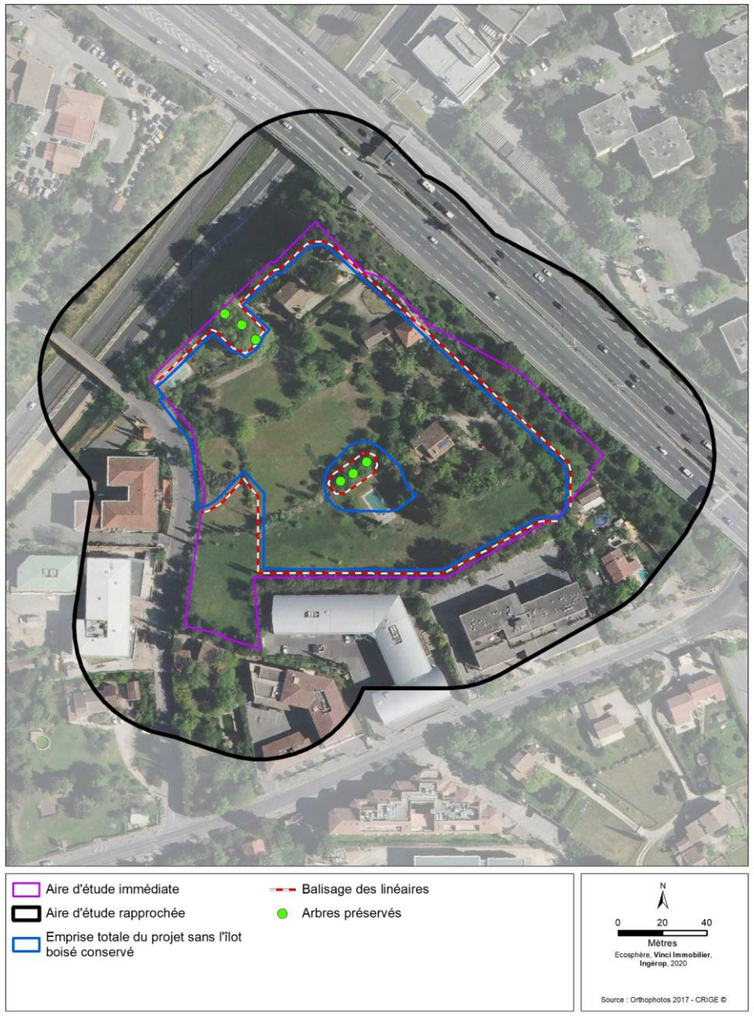
Une « fenêtre » d'intervention possible de deux mois, entre fin-août et fin octobre, est ainsi préconisée pour effectuer les travaux lourds de défrichement/abattage des arbres à gites potentiels, démolition des bâtis avec gites potentiels, les travaux de terrassement préalables à la réalisation du projet immobilier. La construction à proprement parler pourra avoir lieu le reste de l'année.</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="2">Tout le site</td></tr>
<tr><td>Chiffrage</td><td>A priori aucun surcoût généré par la mise en œuvre de cette mesure</td><td>Non évalué</td></tr>
<tr><td>Indicateurs de suivi</td><td colspan="2">Indicateurs de résultats : Prise en compte et respect du calendrier - date de début et fin du chantier
Indicateurs d'efficacité : Absence d'impact sur la faune (pas de mortalité constatée, de destruction de gîte, d'individu...).</td></tr>
</table>

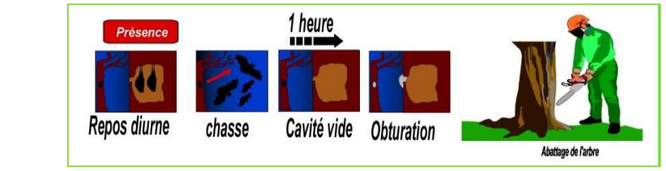
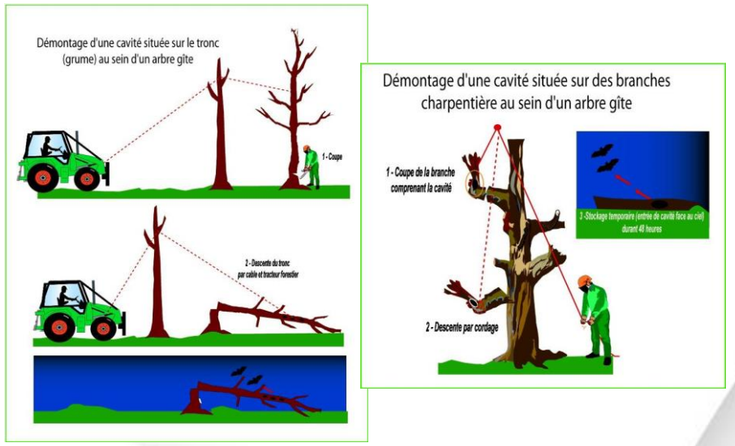
<table>
<tr><th>R2</th><th>BALISAGE PRÉVENTIF DES ÉLÉMENTS PRÉSERVÉS – HAIES, FRICHES, ARBRES REMARQUABLES</th></tr>
<tr><td>Objectif</td><td>Préserver l'intégrité et la fonctionnalité écologique des milieux préservés</td></tr>
<tr><td>Justification</td><td>Les haies périphériques et les friches accueillent des populations d'espèces animales à enjeu et participent au maintien des structure paysagère à échelle locale. Il s'agit de réduire les impacts directs (en phases chantier) sur ces habitats en tant que tel et les populations d'espèces en assurant une mise en défens de ces secteurs pour éviter tout débordement de chantier (circulation d'engins, dépôts de matériaux, rejet de polluant, d'eaux usées, mise en suspension de matières...).</td></tr>
<tr><td>Modalités technique</td><td>Un balisage complet des lisières à ne pas franchir sera réalisé, avec une attention particulière portée sur les arbres remarquables (3 platanes et un frêne) à ne pas abattre.

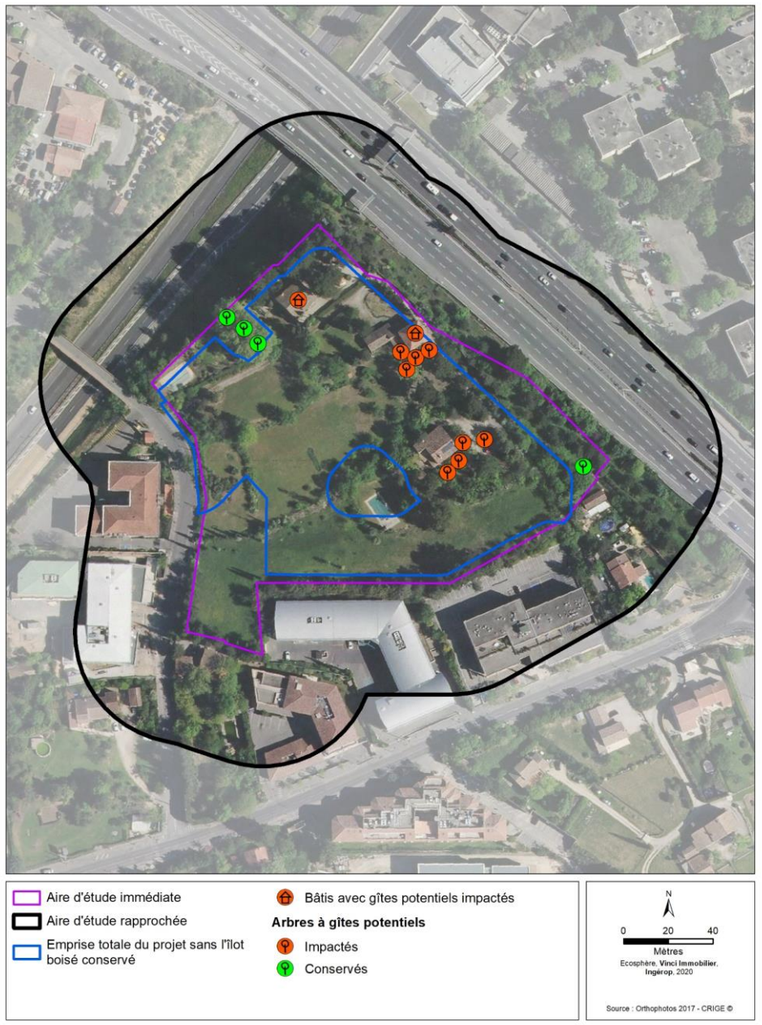
Il sera installé par l'entreprise de travaux, sur les indications d'un écologue pour le balisage de l'ensemble du site.

Techniquement, un grillage plastique orange de chantier ou une clôture à mouton tendue entre des piquets seront déployées sur un linéaire d'environ 600 ml. Ce balisage sera effectif avant les premiers défrichements et conservé durant tout le chantier, remplacé si besoin et à retirer une fois celui-ci terminé.

Un panneau de signalisation tous les 50 mètres de balisage devra être installé, portant une mention du type « Passage interdit - présence d'espèces protégées ».</td></tr>
</table>

Localisation	 Localisation des secteurs à préserver	
Chiffrage	Repérage des lisière / marquage des arbres en présence d'un écologue Fourniture et pose d'une clôture ou équivalent	**5 000 € H.T.**
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : mise en défens des lisières (haies) et des arbres remarquables réalisée Indicateurs d'efficacité : **intégrité du matériel de balisage, des secteurs préservés et des arbres gîtes** (absence de dépôts, de circulation, de blessures sur les arbres ou de tout autre débordement de chantier) et **maintien de la fonctionnalité de l'habitat** (utilisation de la friche après travaux).	

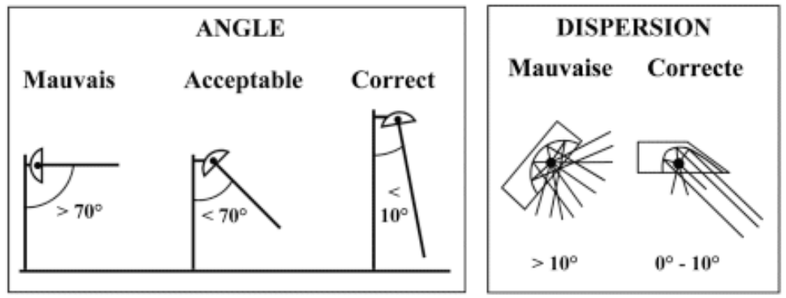
R3	**ABATTAGE / DÉMOLITION RESPECTANT LA BIOLOGIE ET LA PHÉNOLOGIE DES CHIROPTÈRES**
Objectif	Réduire les risques de destruction d'individus dans les gîtes potentiels arboricoles et bâtis
Justification	Afin d'éviter la destruction d'individus et le dérangement de la faune en période de reproduction et d'hibernation, les travaux seront réalisés préférentiellement entre la fin d'été et le début de l'automne, soit entre fin-août et fin octobre. Il n'y aura aucune activité d'exploitation entre 21h et 5h ce qui limite les dérangements (bruit, lumières, etc.) lors des périodes d'activité des mammifères nocturnes. 8 arbres sur 12 identifiés comme gîte potentiel pour les chauves-souris vont être abattus dans le cadre du projet. Des mesures de précautions sont à prendre en compte lors de l'abattage de ces arbres. Les deux bâtis favorables seront également démolis.
Modalités technique	De manière générale, la période optimale pour la démolition des bâtis et l'abattage des arbres à gîtes potentiels s'étale de fin-août à fin octobre. Cela permet d'éviter la période de reproduction des oiseaux (entre fin mars et juillet) et la période d'hibernation des chauves-souris et autres mammifères. Pour les arbres gites, il est préconisé de démonter l'arbre par tronçon de 2 mètres maximum, à l'aide de cordes (la chute des branches/troncs sera « amortie »). Les tronçons débités seront laissés au sol, l'entrée face au ciel, pendant 48 heures pour permettre aux chauves-souris de quitter le gîte. Cette mesure devra être intégrée dans le cahier des charges de l'entreprise travaux.   Modalités d'abattage des arbres gîtes potentiels

	Pour les bâtis, il est conseillé de réaliser un passage d'un écologue la veille de la démolition pour identifier et condamner les entrées, en sortie de gite des chiroptères (tombée de la nuit) et avant le retour au gite des individus.
Localisation	 **Localisation des arbres à démembrer et des bâtis à démolir avec précaution**
Chiffrage	*Surcoût pour l'abattage respectueux des chiroptères* *Intervention d'un écologie et obstruction des entrées* **5 000 € H.T.**
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : abattage des arbres selon les modalités présentées, obstruction des entrées de gîte avant démolition Indicateurs d'efficacité : absence de destruction d'individu

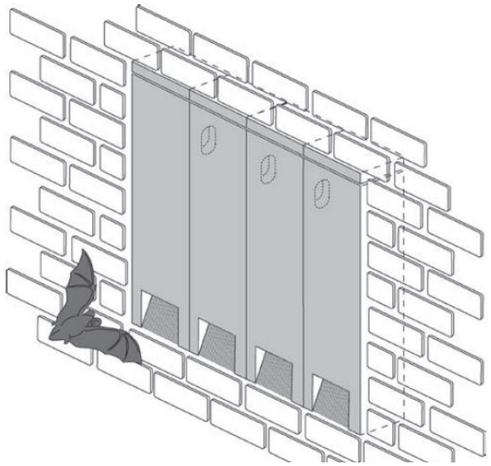
R4	LIMITATION DES NUISANCES EN PHASE CHANTIER	
Objectif	Préserver l'intégrité et la fonctionnalité écologique des espaces maintenus	
Justification	Les lisières et friches préservées accueillent des espèces patrimoniales (avifaune, chiroptères en chasse). Il s'agit de réduire les impacts directs (en phase chantier) sur la qualité de l'habitat en conservant son épaisseur et sa densité.	
Modalités technique	Les **emprises chantier** (zones de travaux, pistes d'accès, bases vies, zone de stockage...) nécessaires à la construction de la route et du co-living limitrophes des haies devront être limitées au maximum : aucune aire de stockage, de retournement, etc. ne doit être installée à ce niveau. Un **plan de circulation** et de **localisation des installations** de chantier sera établi par le Maître d'œuvre, avec validation par un écologue. Ces préconisations environnementales seront prises en compte en amont du chantier, dès la définition du mode opératoire (techniques de construction) et des emprises chantier sur plans avec le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre. Ces préconisations sont reprises dans la charte Chantier vert de VINCI Immobilier. Par ailleurs, les **nuisances lumineuses** en phase chantier seront réduites de manière à conserver un corridor obscur indispensable au fonctionnement des espèces lucifuges. Les travaux auront lieu de jour. L'éclairage des bungalows de chantier, des pistes d'accès et des zones de construction sera limité aux horaires du chantier et devra suivre des préconisations environnementales : éclairage dirigé et concentré, orienté vers le bas et dans la direction opposée au boisement, utilisant une lumière ambrée.	
Localisation	Tout le site et en particulier les lisières et friches préservées (cf. carte mesure R1).	
Chiffrage	*Prise en compte des préconisations environnementales*	*Non chiffré*
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : définition d'un plan de circulation et de localisation des installations validé par un écologue et soumis aux entreprises travaux. Indicateurs d'efficacité : respect des plans et modes opératoires fixés (contrôle lors des visites de chantier), **maintien de la fonctionnalité de l'habitat** (utilisation des haies et friches par les espèces visées)	

R5	CONCEPTION ET GESTION ÉCOLOGIQUES DU PROJET
Objectif	Assurer le maintien et le développement de la biodiversité au sein du projet et aux abords immédiats
Justification	L'aménagement et la gestion des espaces verts et délaissés (toitures végétalisées), des éclairages du projet assureront un rôle de transparence et de connectivité avec le milieu semi-naturel. Les espaces verts (parcs et jardins) et délaissés (bâti, route…) feront l'objet d'une ***gestion extensive***, de manière à empêcher l'évolution des milieux herbacés (friches) vers le stade boisé.

Modalités technique	Le projet paysager et architectural s'insère dans son environnement naturel et assure un rôle de continuité écologique entre les espaces verts jardinés et les friches périphériques. La **conception des espaces verts** devra : • privilégier des surfaces végétalisées en pleine terre ; • structurer les espaces pour préserver la trame boisée pour les chiroptères ; • tenir compte de la nouvelle réglementation relative aux espèces exogènes envahissantes et ainsi privilégier les espèces locales par l'intermédiaire d'un pépiniériste / semencier agréé label « Végétal Local » • utiliser des essences indigènes feuillues plus favorable à la faune présente avant l'implantation du projet en conservant une mosaïque d'espaces boisés, arbustifs et herbacés : Chêne pubescent, Érable de Montpellier, Érable champêtre, Frêne à feuille étroite, Pistachier lentisque, Filaire, Nerprun alaterne, Romarin, Ciste cotonneux, Ciste de Montpellier, Brachypode de Phénicie, Dactyle aggloméré, Fétuque... Ainsi, le long de la voie d'accès principale, l'alignement d'arbres sera complété par une trame d'arbustes bas pouvant constituer des habitats de chasse pour la Fauvette mélanocéphale. Au Sud, la haie de Cyprès sera renforcée par des arbustes et des arbres feuillus, recréant encore des habitats plus favorable pour cette espèce. De même, la friche au Sud-Ouest sera piquetée d'arbustes permettent à la fauvette de retrouver un autre habitat de chasse, tout en préservant celui du Serin cini. **Concernant l'entretien des espaces verts** et autres délaissés, la gestion différenciée permet de concilier les enjeux socio-économiques, paysagers et écologiques afférant à ces espaces. Elle préconise une gestion extensive des milieux (fauche ou débroussaillage tardif, taille douce des arbres et arbustes, pratique du paillage, du compostage), la diminution voire la suppression de l'usage des produits phytosanitaires… Cette gestion des espaces communs est de nature à favoriser le maintien au sein des espaces aménagés de cortèges floristiques et faunistiques représentatifs de la nature ordinaire, notamment des espèces identifiées lors des inventaires sur le site : espèces communes de reptiles, d'oiseaux ou de chiroptères. Les abords immédiats des routes et zone d'accueil du public pourront faire l'objet d'une gestion plus intensive en compatibilité avec les objectifs de sécurité. Concernant **l'éclairage** de l'ensemble du projet, il devra suivre les prescriptions ci-dessous :

	 La conception des bâtiments intègre la mise en œuvre de **toitures végétalisées.** La palette végétale sera la encore orientée vers des espèces indigènes d'origine locale pour mimer les pelouses calcaires du secteur.
Localisation	Tous le site
Chiffrage	*Surcoût pour le Maître d'Ouvrage à définir* — *Non chiffré*
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : modalités d'aménagement et de gestion conformes (selon l'itinéraire technique fournis aux entreprises) Indicateurs d'efficacité : attractivité des espaces verts pour l'avifaune et les chiroptères

R6	**INSTALLATION DE GÎTES ARTIFICIELS POUR LES CHIROPTÈRES**
Objectif	Maintenir des gîtes bâtis sur le site
Justification	Les bâtis impactés présentent des gîtes utilisés par les pipistrelles. L'installation de gîtes artificiels intégrés au bâti assurera le maintien de la disponibilité en gîte.
Modalités technique	Douze gîtes seront intégrés au projet dès la conception des bâtiments techniques. L'installation des gîtes respectera les conditions d'installation suivantes : - Encastrer les gîtes dans la façade sud des bâtiments techniques à l'abris des vents dominants, - Positionner l'entrée des gîtes à distance de sources de lumière artificielle, - Privilégier les façades donnant accès sur le milieu naturels (haies, parc, jardin…), - Positionner les gîtes en hauteur hors d'accès aux personnes malveillantes.



Gites artificiels, SCHWEGLER

Les gîtes intégrés au bâti présentent l'avantage d'être bien plus appréciés par les chiroptères que ceux simplement posés contre les façades puisqu'ils recréés des conditions thermiques idéales. De plus, ils ne nécessitent pas ou peu d'entretien après la pose.

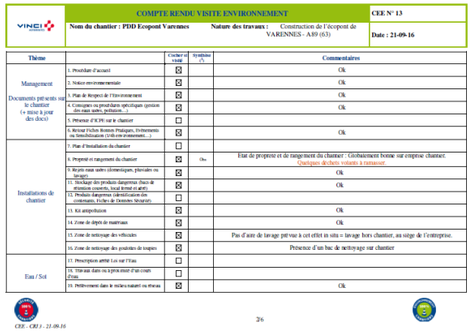
Localisation	Exposition sud sur les bâtiments techniques, en position haute	
Chiffrage	Fourniture de gîtes à chiroptères à intégrer dans le bâti	**2 000 € H.T.**
Indicateur	Indicateurs de résultats : modalités d'aménagement conformes (hauteur, exposition, nombre) Indicateurs d'efficacité : attractivité des bâtis pour les chiroptères (écoutes actives en tombées de nuit, contrôle des gîtes)	

R7	**SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU CHANTIER**
Objectif	Réduction des impacts directs et indirects sur la faune et la flore d'une manière générale
Justification	Le Maitre d'ouvrage s'entoure d'une AMO pour s'assurer de la bonne prise en compte de mesures environnementales dès les phases de conception de son projet (AVP, PRO) et de la consultation des entreprises à la réception du chantier (phases ACT, VISA, EXE, DET et AOR).
Modalités technique	▪ Formalisation d'une **Assistance à Maîtrise d'Ouvrage** spécialement dédiée aux problématiques de prise en compte de la biodiversité sur ce chantier ; ▪ Rédaction de la **Notice de respect de l'environnement** (NRE), accompagnement du Maître d'Ouvrage dans la rédaction des DCE travaux et dans le choix des entreprises (analyse des SOPRE des entreprises (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement), du PRE de l'entreprise mandataire), formation de sensibilisation aux enjeux environnementaux des entreprises travaux et suivi de la bonne mise en œuvre des mesures et du respect du PRE, etc. Dans le détail, la NRE comprend a minima des préconisations concrètes et opérationnelles sur : ▪ le calendrier d'intervention, en contraignant notamment **les opérations de défrichement/abattage et démolition aux seuls mois d'automne** (à partir d'août-septembre). Le chantier pouvant ensuite se dérouler à partir de l'hiver (cf. mesure R1) ;

- la définition d'un **protocole d'abattage et de démolition** respectant la biologie et la phénologie des chiroptères (cf. mesure R3) ;
- la définition des emprises chantier (base vie, zone de stockage, de plein des engins, réseaux, etc. (mesure R4) ;
- le plan de circulation au sein de la zone (mesure R4), en limitant les emprises des voies et de stationnement aux secteurs de moindre enjeu (notamment loin des lisières, par ailleurs balisés – mesure R2) ;
- l'absence d'éclairage sur le chantier en extérieur hors travaux d'infrastructures occasionnels ;
- la gestion des eaux stagnantes (ornières, fossés) qui devront être colmatées / vidées pour empêcher leur colonisation par certains amphibiens ;
- la lutte contre les espèces exogènes à caractère envahissant, notamment par la **gestion rigoureuse des terres végétales entrant et sortant du site** (provenance, décontamination, etc.), au respect de procédures de **nettoyage et d'entretien des équipements et engins** du personnel, la surveillance et le contrôle continu de l'apparition d'espèces envahissantes, etc. ;
- la prévention du risque de pollution accidentelle par la mise à disposition de **kit anti-pollution** pour les engins de chantier, la mise en place de **filtres à paille** pour limiter avant tout rejet au milieu naturel ;
- la formation du personnel chantier préalablement au démarrage des travaux ;

Panonceau des préconisations environnementales de chantier à destination des entreprises - *Documents ECOSPHERE*

Un audit de chantier avec des visites hebdomadaires pendant les phases sensibles réalisées de façon moins fréquente sur le reste de la durée des opérations en fonction du déroulement du chantier (base de 10 visites) et rédaction d'une note à l'attention du MOA.la remise en état des emprises du chantier dans les secteurs à vocation naturelle par des techniques de **génie écologique** mobilisant les ressources locales.

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">


Audits de chantier en présence du Maître d'Ouvrage et extraits de comptes-rendus d'audits – *Documents ECOSPHERE*</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="2">Ensemble de la zone de projet.</td></tr>
<tr><td>Chiffrage</td><td>Rédaction de la NRE (3 j), AMO en phase ACT (2 j), sensibilisation des équipes travaux (2 j)
Suivi de chantier – base 10 visites d'une AMO pendant chantier, nombre de visite à ajuster selon la durée du chantier, le risque d'atteinte aux espèces</td><td>15 000 € H.T.</td></tr>
<tr><td>Indicateur</td><td colspan="2"><u>Indicateur de résultats</u> : NRE rédigée, SOPRE et PRE conformes, sensibilisation réalisée, compte-rendu de l'AMO réalisé.
<u>Indicateur d'efficacité</u> : mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre sur le chantier et écarts ou incidents notifiés dans les comptes-rendus.</td></tr>
</table>

6.4.4. Analyse des impacts résiduels

Taxon	Statut de protection	Enjeu stationnel	Surface (ha) habitats / effectifs dans l'Aer	Surface (ha) habitats / effectifs impactée	Effet pressenti	Niveau d'impact brut	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels		
								Sensibilité à l'effet	Portée de l'effet	Niveau d'impact
Oiseaux nicheurs dans l'Aer										
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	**Moyen**	0,4 ha	0,2 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	Faible	**R1, R2, R4, R5, R7**	**Modérée** : espèce occupant un petit territoire et peut nicher proche d'infrastructures anthropiques	**Modérée** : trois à quatre territoires pourront être préservés/restitués dans les délaissés du projet	Faible
			5 couples	5 nichées	Destruction d'individu / dérangement	Moyen	**R1, R2, R3, R7**	**Modérée** : l'espèce peut réaliser plusieurs nichées	**Marginale** : réalisation des travaux en dehors des périodes de nidification	*Négligeable*
			0,4 ha	0,1 ha	Fragmentation d'habitat / perte de fonctionnalité	Faible	-	**Modérée** : l'espèce peu s'accommoder de plusieurs habitats parfois même anthropisés	**Modérée** : concerne un territoire qui sera enclavé entre la haie et le bâtiment	Faible
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	**Moyen**	2,1 ha	1,5 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	Faible	-	**Modérée** : fringille peu exigeant dans son habitat, disposant de bonne capacité de repli/reconquête de milieu artificialisé	**Modérée** : un territoire pourra être préservé et un éventuellement restitués dans les délaissés du projet	Faible
			4 couples	4 nichées	Destruction d'individu / dérangement	Moyen	**R1, R2, R3, R7**	**Modérée** : la mortalité ponctuelle supplémentaire peut être supportée par l'espèce, d'autant que plusieurs pontes sont possibles	**Marginale** : réalisation des travaux en dehors des périodes de nidification	*Négligeable*
Chiroptères										
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2, DH4	**Moyen**	2,9 ha	1,5 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	Faible	**R2, R4, R5, R6, R7**	**Modérée** : espèce pouvant s'accommoder d'une large gamme d'habitat de chasse et pouvant gîter dans les vieux arbres et le bâti ancien	**Modérée** : des gites de substitution seront installés et des zones de chasse restituées	*Négligeable*
			5-10 ind.	5-10 ind.	Destruction d'individu	Faible	**R1, R3, R6, R7**	**Modérée** : espèce nocturne pouvant gîter dans les vieux arbres et le bâti ancien	**Marginale** : concerne des effectifs réduits pour l'espèce et les travaux seront réalisés en période de transit	*Négligeable*

À l'issue de l'application des mesures d'atténuation, des impacts résiduels faible persistent. Ils concernent la destruction :

- de moins de 0,2 ha d'habitats d'enjeu moyen pour la Fauvette mélanocéphale ;
- de 1,5 ha d'habitats d'enjeu moyen pour le Serin cini ;
- de 1,5 ha d'habitats de chasse d'enjeu moyen pour la Pipistrelle pygmée.

Une mesure de compensation proportionnée est proposée pour maintenir dans un bon état de conservation les populations locales de Serin cini, Fauvette mélanocéphale et Pipistrelle pygmée. VINCI Immobilier mettra en œuvre des mesures de restauration et de gestion au sein de boisements rudéraux sans enjeux (propriété de VINCI Immobilier) identifiés sur la ZAC de la Constance, située à moins de 1,5 km à l'ouest de l'aire d'étude.
Ainsi, 1,5 ha d'habitats seront dédiés aux espèces impactées. Concrètement, des clairières seront ménagées pour retrouver des terrains de chasse de ces espèces.

C1	RESTAURATION ET GESTION D'UNE MOSAÏQUE D'HABITATS OUVERTS	
Objectif	Restituer des milieux favorables à la faune locale impactée par le projet (habitats de chasse et de reproduction)	
Justification	Un **programme de restauration / gestion de milieux est proposé à proximité du projet**. Il s'agit en effet de mettre en place des actions de restauration et de gestion conservatoires au plus près des populations d'espèces impactées (Fauvette mélanocéphale, Serin cini, Pipistrelle pygmée), misant sur les capacités de repli / reconquête de ces espèces. Les espèces profiteront des lisières et milieux ouverts en mosaïque restitués pour retrouver leur territoire de chasse et/ou de reproduction.	
Modalités technique	Il s'agira principalement de créer au sein des boisements rudéraux (cyprès, pins, plantationnd'oliviers...) 1,5 ha de clairières (et par conséquent des lisières étagées). Les parcelles potentielles retenues sont situées à l'ouest de la ZAC de la Constance. Elles sont propriété de VINCI Immobilier et aujourd'hui non gérées. Après abattage et mise en tas des produits de coupes et des rémanents, ces espaces seront mis à disposition pour la gestion compensatoire. Des aménagements ponctuels seront effectués pour faciliter leur recolonisation par la faune locale : • maintien de bosquets arbustifs d'espèces indigènes (genévrier, aubépine, églantier...) et de sujets isolés (Chêne pubescent), • gestion extensive par fauche tardive espacée (maximum une fois par an)	
Localisation	1,5 ha au sein des parcelles cadastrales 1, 2, 3, 37	

Localisation des terrains compensatoires (en rouge) et du projet (en orange)

Chiffrage	Coupe et exportation des sujets arborés Gestion par fauche tardive	**50 000 € H.T.**
Indicateur	Indicateurs de résultats : travaux de restauration conforme, entretien réalisé Indicateurs d'efficacité : attractivité des parcelles pour les espèces cibles (avifaune, chiroptères)	

6.5. EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN ET MESURES CORRESPONDANTES

6.5.1. Documents d'urbanisme et de planification

6.5.1.1. Rappel des enjeux

Le projet est couvert par le SCoT du Pays d'Aix et le PLU de la commune d'Aix en Provence. Le projet est concerné par la zone UEc qui est une zone mixte à dominante d'activités économiques. Plusieurs servitudes d'utilité publique grèvent l'aire d'étude.

6.5.1.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Les travaux n'auront pas d'effets sur les documents d'urbanisme et de planification dont il respecte les orientations et les règlements applicables.

Le projet est concerné par la servitude A2, relative aux dispositifs d'irrigation.

B. Mesures

Concernant la servitude A2, le Canal de Provence, gestionnaire de ce réseau, a accepté la démolition de ce dernier dans le cadre du projet (situé au niveau du bâti projeté) lorsque le terrain sera acquis par le maître d'ouvrage. Un point de raccordement sera effectué à l'entrée du site dans le cadre de la gestion des espaces verts du site.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION

Les travaux n'auront pas d'effet sur les documents d'urbanisme et de planification.

Les effets sont nuls.

6.5.1.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En phase exploitation, le projet permettra de répondre aux objectifs de développement fixés par le PLU en zone UEc. Il permettra l'implantation durable de nouvelles activités économiques tout en densifiant le tissu urbain existant.

Pour information, le règlement de la zone UEc autorise les constructions à destination de commerce ainsi que les exhaussements et affouillements des sols.

Le projet respecte également tous les articles liés aux accès, à la hauteur des bâtiments (limitée à 13 m), toitures dépourvues de tout équipement technique, emprises du bâti, stationnements, etc. **Ces aspects sont traités dans le §3.**

En ce sens, le projet est conforme aux documents d'urbanisme et de planification et propose une réponse adaptée aux besoins du territoire.

B. Mesures

Sans objet.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION

En phase exploitation le projet permettra de répondre favorablement aux objectifs de développement fixés par le PLU.

Les effets du projet sont directs, permanents, positifs.

6.5.2. Contexte socio-économique

6.5.2.1. Rappel des enjeux

Le profil socio-démographique d'Aix-en-Provence présente des caractéristiques qui lui sont spécifiques : forte composante d'étudiants, jeunes actifs, peu de familles avec enfants, vieillissement de la population. Les tendances récentes amplifient cette situation avec le départ de familles vers les communes voisines.

Le territoire de l'aire d'étude est fortement dominé par la présence d'étudiants.

6.5.2.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

La phase travaux n'aura pas d'effet direct significatif sur la démographie de l'aire d'étude. Toutefois, l'arrivée des personnels de chantier viendra augmenter temporairement et à la marge la population de la commune d'Aix-en-Provence. **Cette arrivée sera positive pour les commerces de proximité.**

B. Mesures

Sans objet.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Les travaux n'auront pas d'effet significatif sur le contexte socio-économique local.

Les effets des travaux sur le contexte socio-économique sont négligeables voire positifs.

6.5.2.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'effets directs sur le contexte socio-économique local.

Néanmoins, en offrant de nouveaux espaces d'activités, le projet participera à développer l'attractivité du territoire aixois. Cette attractivité pourrait être à l'origine de la venue de nouveaux habitants sur le territoire communal.

B. Mesures

Sans objet.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

En offrant de nouveaux espaces d'activités, le projet pourrait à terme, participer à accroitre l'attractivité du territoire communal pour de nouvelles populations.

Les effets du projet en phase exploitation sur le contexte socio-économique sont indirects, permanents, positifs.

6.5.3. Activités économiques

6.5.3.1. Rappel des enjeux

Aix-en-Provence est un des poumons économiques du territoire métropolitain. L'économie tertiaire connait un développement s'accompagnant d'une offre immobilière de bureaux.

L'aire d'étude est concernée par l'activité économique avec plusieurs bureaux ainsi que des commerces (zone commerciale)

6.5.3.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

L'emprise du projet ne comporte pas d'activité économique mais est située à proximité immédiate de plusieurs d'entre elles. Durant les travaux des effets négatifs temporaires sur ces activités pourraient apparaitre. Ils sont principalement liés aux :

- nuisances acoustiques temporaires générées par les travaux ;
- perturbations des conditions de circulation et difficultés d'accès ou de stationnement entrainant une baisse de fréquentation ou des contraintes de livraison/expédition des marchandises ;
- perturbation des réseaux (gaz, électricité, télécommunication) pouvant entrainer un arrêt momentané de l'alimentation de certaines activités.

Les entreprises les plus proches de la zone de chantier, notamment celles situées le long de l'avenue du Club Hippique et sur le chemin Roger Martin, sont celles susceptibles de subir le plus de gêne durant les travaux.

Parallèlement à ces effets négatifs, **la phase de chantier pourra également être à l'origine d'effets positifs** sur les activités économiques locales. En effet, la réalisation du projet pourra être source d'un surcroit d'activité pour certaines entreprises, potentiellement générateur de création d'emplois. Les emplois créés peuvent être classés en deux catégories :

- les emplois temporaires directs, liés aux travaux pendant la durée de la construction des ouvrages, et qui se situent en partie sur le chantier même ou à proximité.
- les emplois temporaires indirects liés aux retombés du chantier, c'est-à-dire les emplois liés à la consommation des personnes et entreprises travaillant pour le chantier ou les commandes de matériaux et d'équipements fabriqués sur l'ensemble du territoire français.

Des emplois temporaires directs

Les travaux de construction impliquent la mobilisation d'effectifs. Ils permettent la création de nombreux emplois temporaires directs pour satisfaire ces besoins de main-d'œuvre, notamment dans les domaines du génie civil et des terrassements, ainsi que dans le secteur de la production de matériaux de construction (ciment, gravier, sable,…).

Ce type de chantier permet de proposer des emplois à la main-d'œuvre locale et de réserver un certain pourcentage des postes aux personnes en insertion.

Des emplois temporaires indirects

Au-delà des emplois directs dans les entreprises mobilisées sur le chantier, les travaux auront aussi des retombées importantes indirectes sur l'emploi, via la sous-traitance auprès d'entreprises locales et les activités de services. Les commerces, restaurants et hôtels verront ainsi leur fréquentation augmenter pendant toute la durée des travaux.

Les effets positifs directs, indirects et induits sur l'économie en phase chantier seront temporaires (durée des travaux). Ils apparaitront à court terme, dès le démarrage des travaux.

B. Mesures

▶ **Réduction : mesures d'organisation de chantier**

Afin de limiter les nuisances sur les activités économiques proches du chantier des mesures de gestion de chantier simples pourront être mises en place :

- Maintien des accès durant toute la durée du chantier ;
- Mise en œuvre d'un plan de circulation permettant de limiter les perturbations de circulation ;
- Limite des emprises chantier restreinte au strict nécessaire ;
- Utilisation de matériels de chantier aux dernières normes ;
- Information et concertation avec les commerçants sur le déroulement et la durée des travaux ;
- Maintien du chantier et des voiries propres (nettoyage des accès si nécessaire).

Pour rappel, la durée prévisionnelle des travaux est de 24 mois. Avec un démarrage fin 2021 pour une livraison fin 2023.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

Les travaux pourront être à l'origine d'effets positifs sur certaines activités économiques locales (entreprises de BTP ou liées, restaurations, hébergements…).

En revanche, les activités les plus proches du site des travaux ne bénéficieront pas de ces effets positifs mais seront au contraire impactées par les nuisances (sonores et circulatoires) du chantier qui pourront toutefois être atténuées par des mesures d'organisation et de gestion de chantier.

Les effets des travaux sur les activités économiques sont directs et indirects, temporaires, positifs pour certaines, négatifs (faibles) pour d'autres.

6.5.3.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En phase exploitation le projet participera à développer l'attractivité économique du territoire. Ses hôtels permettront d'héberger une clientèle touristique, secteur d'activité important du territoire, mais également des professionnels en voyage d'affaire qui bénéficieront d'un hébergement facile d'accès.

Les espaces de bureaux, d'enseignement ou de commerce mis en services grâce au projet soutiendront les ambitions de développement des activités économiques dans ce quartier. Le projet répond ainsi aux besoins du territoire et participe au maintien d'une économie dynamique en pays aixois.

B. Mesures

Sans objet.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

En phase exploitation le projet mettra à disposition du territoire une nouvelle offre d'espaces dédiés aux activités économiques. Il participera ainsi à atteindre les ambitions de développement économique de la commune, répondra aux besoin de ses habitants et soutiendra la croissance économique locale.

Les effets du projet sur les activités économique en phase exploitation sont directs et indirects, permanents, positifs.

6.5.4. Contexte urbain et bâti

6.5.4.1. Rappel des enjeux

Le projet d'aménagement s'inscrit sur des parcelles occupées par de l'habitat individuel (3 maisons).

Le quartier de la Beauvalle fait l'objet d'un renouvellement urbain, en atteste la récente zone commerciale « L'Ensoleillée » ou de l'Orientation d'aménagement et de programmation du PLU d'Aix-en-Provence qui prévoit un réaménagement sur 10 ha composé de bâtis diffus et de parcelles libres.

6.5.4.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

La réalisation des travaux nécessitera la démolition des 3 habitations individuelles et 2 piscines actuellement implantées sur le site.

B. Mesures

- **Réduction : optimisation des emprises**

Seuls les bâtis ne pouvant être intégrés au projet seront démolis. Compte tenu de la nature du projet et du programme d'aménagement définis en lien avec les besoins du territoire et les objectifs de la zone assignées par le PLU de la ville, aucune des trois habitations ne peut être conservée.

- **Réduction : Charte chantier vert**

Le bâti existant et les piscines seront démolis dans une approche de déconstruction en accord avec la charte chantier vert.

- **Réduction : préservation des végétaux**

Les végétaux situés en limite du site, les trois importants platanes et les arbres situés en cœur d'îlot de la future résidence hôtelière co-living/co-working seront préservés.

Les végétaux, arbres et arbustes situés dans l'emprise du bâti et des voiries sont supprimés et remplacés par des nouvelles plantations pour conforter les franges paysagères du site, mais également les cœurs d'îlot, et les alignements le long de voiries de desserte interne.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LE CONTEXTE URBAIN ET BÂTI

Les travaux nécessiteront la démolition de trois habitations individuelles.

Les effets des travaux sur le contexte urbain et bâti sont directs, permanents, modérés.

6.5.4.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En phase exploitation le projet modifiera durablement le contexte urbain et bâti du secteur. En lieu et place de maison individuelles et des espaces naturels associés, sera érigé un nouvel ensemble immobilier. Ce nouvel aménagement urbain sera d'autant plus perceptible qu'il se situe en remblais par rapport aux infrastructures routières existantes maillant le quartier.

Néanmoins, ce bâti s'inscrit pleinement dans le renouvellement urbain engagé dans le secteur et se traduisant notamment par une densification des constructions existantes.

Le projet AIXCLUB Campus Activités vient occuper un espace oublié, un territoire cerné par d'importants ouvrages d'infrastructures routières.

L'enjeu est bien d'occuper un site urbain, cerné de toute part par la ville dense, y compris à l'Ouest par le nouveau quartier de La Constance en cours de développement.

De manière générale, le projet développé par AIXCLUB Campus Activités tend à démontrer l'importance de continuer à reconstruire et à développer la ville dans son espace actuel sans avoir à chercher de nouveaux territoires excentrés, de nature suburbains.

L'enjeu est donc bien de continuer à édifier la ville de manière maîtrisée, en développant une urbanité de densité raisonnée à l'intérieur de son emprise géographique actuelle.

B. Mesures

▶ Réduction : mesures d'intégration paysagère

Afin d'assurer l'intégration paysagère du programme immobilier dans son environnement, les enjeux paysagers ont été pris en compte dès la conception du projet.

L'implantation et l'organisation de l'opération sont présentées aux §3.3.2 et §3.3.4.

Par ailleurs, étant compris dans le périmètre de protection d'un monument historique, le projet est soumis à l'avis de l'ABF qui s'assurera de sa bonne insertion paysagère dans son environnement.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LE CONTEXTE URBAIN ET BÂTI

En phase exploitation, le projet se traduira par une évolution définitive de l'occupation des sols et l'émergence de nouveaux bâtis en lieu et place de maisons individuelles et d'espaces naturels mais enclavés dans une ville dense. Il participera ainsi au renouvellement urbain du quartier d'ores et déjà engagé. Une attention particulière sera portée à son insertion paysagère afin de garantir son intégration dans le contexte urbain alentour.

Les effets du projet en phase exploitation sur le contexte urbain et bâti sont directs, permanents, modérés.

6.5.5. Équipements et réseaux

6.5.5.1. Rappel des enjeux

Le projet d'aménagement ne concerne directement aucun équipement public. Il s'inscrit en revanche dans un secteur recensant de nombreuses structures d'enseignement.

Le secteur à aménager est déjà équipé en réseaux humides et secs.

6.5.5.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Les travaux de raccordement de l'opération sur les réseaux existants (eau potable, électricité, éclairage, réseau de chaleur) pourraient occasionner des perturbations temporaires du fonctionnement de ces réseaux.

La phase chantier sera également consommatrice d'énergie et d'eau.

B. Mesures

Conformément aux articles R. 554-1 et suivants du code de l'environnement, les entreprises chargées de l'exécution de travaux devront adresser une Déclaration d'Intention de Commencement (DICT) des travaux à chaque exploitant d'ouvrage concerné.

Le maitre d'ouvrage pourra procéder à des investigations complémentaires avant le démarrage des travaux afin de préciser la position de certains réseaux en particulier pour les réseaux sensibles.

▶ Mesures de réduction charte chantier vert

Les entreprises devront mettre en œuvre et veiller scrupuleusement à ce que les ressources en eau et en électricité soient utilisées en fonction des besoins, sans gaspillage.

Pour ce faire, le réseau d'eau et le réseau d'électricité hors secours seront sur horloge, des électrovannes permettant de couper l'alimentation en eau du réseau réduisant ainsi les gaspillages nocturnes en cas de fuite. Un sous compteur et une horloge seront mis en œuvre sur la base vie permettant de réduire les gaspillages énergétiques nocturnes (coupure automatique des chauffages même lorsque ceux-ci sont forcés).

Il pourra être recherché la production d'ECS solaire pour la base vie, la réduction des consommations de climatisation en été par la mise en œuvre de sur-toiture ventilée faisant ombrage sur le toit et les façades.

Les entreprises pourront proposer une base vie répondant à la réglementation thermique en vigueur.

♦ Consommations énergétiques :

Les entreprises veilleront à assurer le suivi détaillé et l'enregistrement des consommations électriques (en kWh) et de carburants liés aux équipements utilisés à la base vie et au chantier (groupe électrogène, engin de chantier).

- Les systèmes de chauffage et de climatisation seront sur horloge. Afin de réduire les consommations liées à l'eau chaude, il pourra être envisagé l'installation de panneaux solaires pour l'eau chaude sanitaire. Pour limiter la consommation électrique, il pourrait être mis en œuvre dans les locaux communs (vestiaires, sanitaires, réfectoires, réunions…) des éclairages sur capteur de présence.
- Le tableau divisionnaire électrique de la base vie sera équipé d'un sous compteur énergétique en entrée permettant de différencier les consommations du chantier de celles de la base vie.

♦ **Consommations en eau :**

Les entreprises veilleront également à assurer le suivi et l'enregistrement des consommations en eau en m3 du chantier et de la base vie et analyser la consommation en eau du projet en précisant l'origine de l'eau utilisée (ex : réutilisation d'eau de pluie).

L'arrivée d'eau sera équipée d'un compteur qui sera relevé toutes les semaines. Les informations collectées permettront d'alerter des dérives de consommation ou de fuites. Une électrovanne sur horloge permettra la coupure de l'alimentation de la base vie en dehors des heures d'ouverture du chantier.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LES EQUIPEMENTS ET RESEAUX

En phase travaux, des perturbations pourraient être occasionnées du fait du raccordement de l'opération.

La mise en place de la charte chantier vert permettra de limiter la consommation d'énergie et d'eau durant le chantier.

Les effets du projet en phase travaux sur les réseaux sont directs, temporaires et faibles.

6.5.5.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

▶ **Apports supplémentaires en eaux usées**

Les quantités d'eaux usées générées par l'opération s'ajouteront à celles de la commune d'Aix-en-Provence. Les eaux usées de la commune sont traitées par deux stations d'épuration (la Pioline et Ouest). Ces ouvrages sont conçus pour traiter les effluents à un haut niveau de qualité conforme aux préconisations règlementaires d'un rejet dans la rivière de l'Arc, bassin versant de l'étang de Berre classé en zone sensible.

Les eaux usées générées par l'opération seront rejetées gravitairement dans le réseau d'assainissement existant au niveau du chemin Roger Martin.

▶ **Besoins en eau potable**

L'opération engendrera des besoins en eau domestique et pour la défense incendie. Le dimensionnement de deux canalisations principales (pour les bureaux et pour la résidence hôtelière co-living/co-working dont le diamètre nominale sera donc de 60 et 80mm respectivement a été retenu.

L'alimentation en eau potable sera assurée par un réseau principal d'eau potable sous la voie de desserte. Ce réseau sera raccordé à la conduite du chemin Roger Martin.

▶ **Besoins en consommations d'énergie**

La desserte en électricité sera assurée par un réseau basse tension (réseau ENEDIS) qui sera mis en place sous la voirie nouvelle. Trois transformateurs seront aménagés sur site.

La résidence hôtelière coliving /coworking sera raccordé au réseau urbain d'Aix-en-Provence pour la production d'eau chaude.

Le tableau ci-après synthétise les consommation eau/énergie du projet d'aménagement.

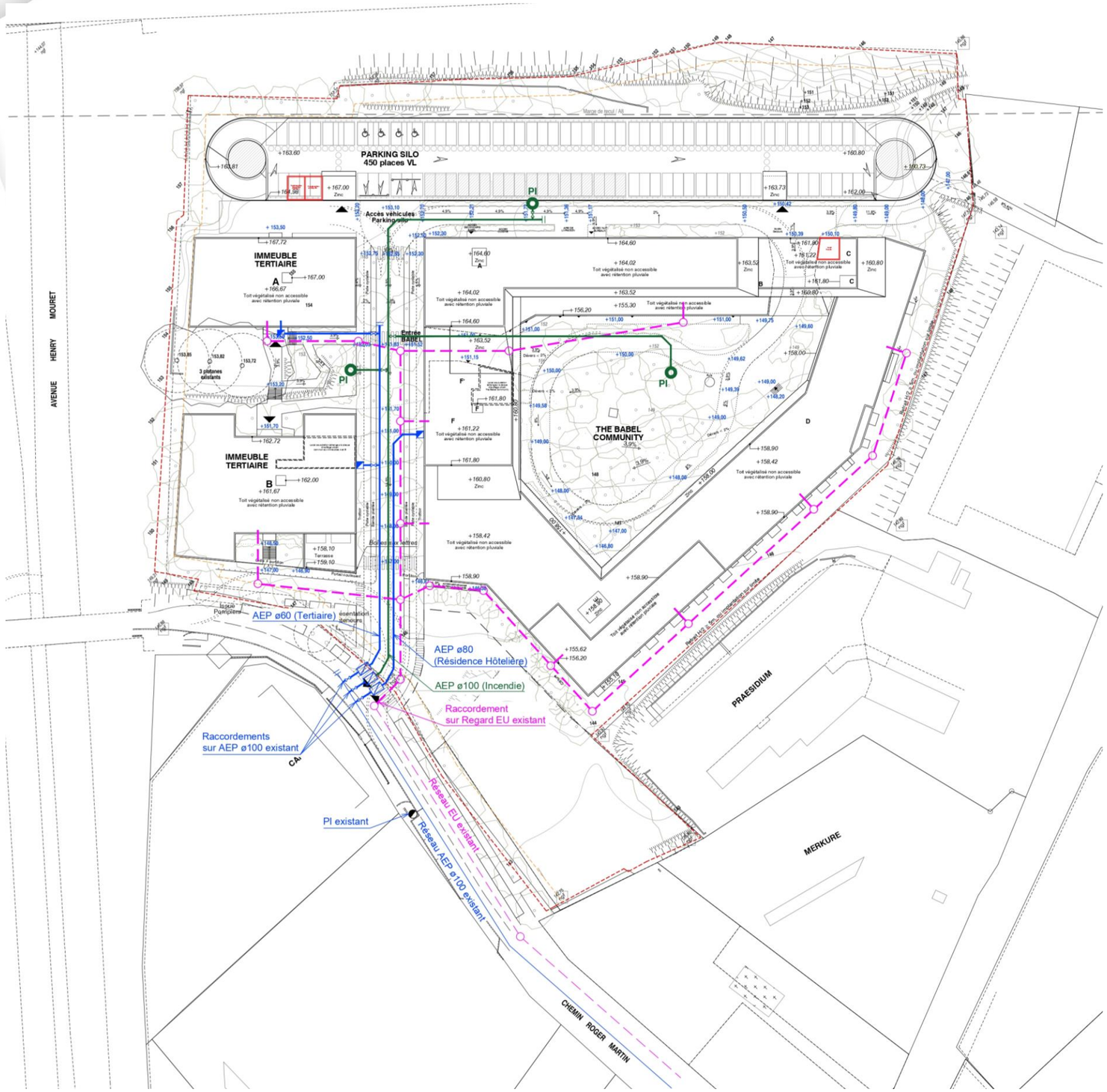
Tableau 9 : Synthèse des consommations d'eau et d'énergie

Entité	Eau froide en m^3/h / an	Chauffage en kWh électrique / an	Climatisation en kWh électrique / an	Eau chaude en kWh / an (réseau urbain)	Électricité en kWh / an (hors chauffage et ECS)
Bâtiment A (bureaux)	1489	22 027	137 830	-	7 502
Bâtiment B (bureaux)	2330	31 975	213 292	-	11 611
Résidence hôtelière coliving/coworking	32 880	125 413	437 000	1 122 145	26 765

▶ **Éclairage**

Un éclairage extérieur sera réalisé. Des candélabres (de 5 m de hauteur) seront implantés le long de la voie à l'intérieur du site desservant les bâtiments et le parking silo. Des candélabres (de 3.5 m de hauteur) seront implantés à l'entrée des bâtiments ainsi qu'au niveau du cœur d'ilôt.

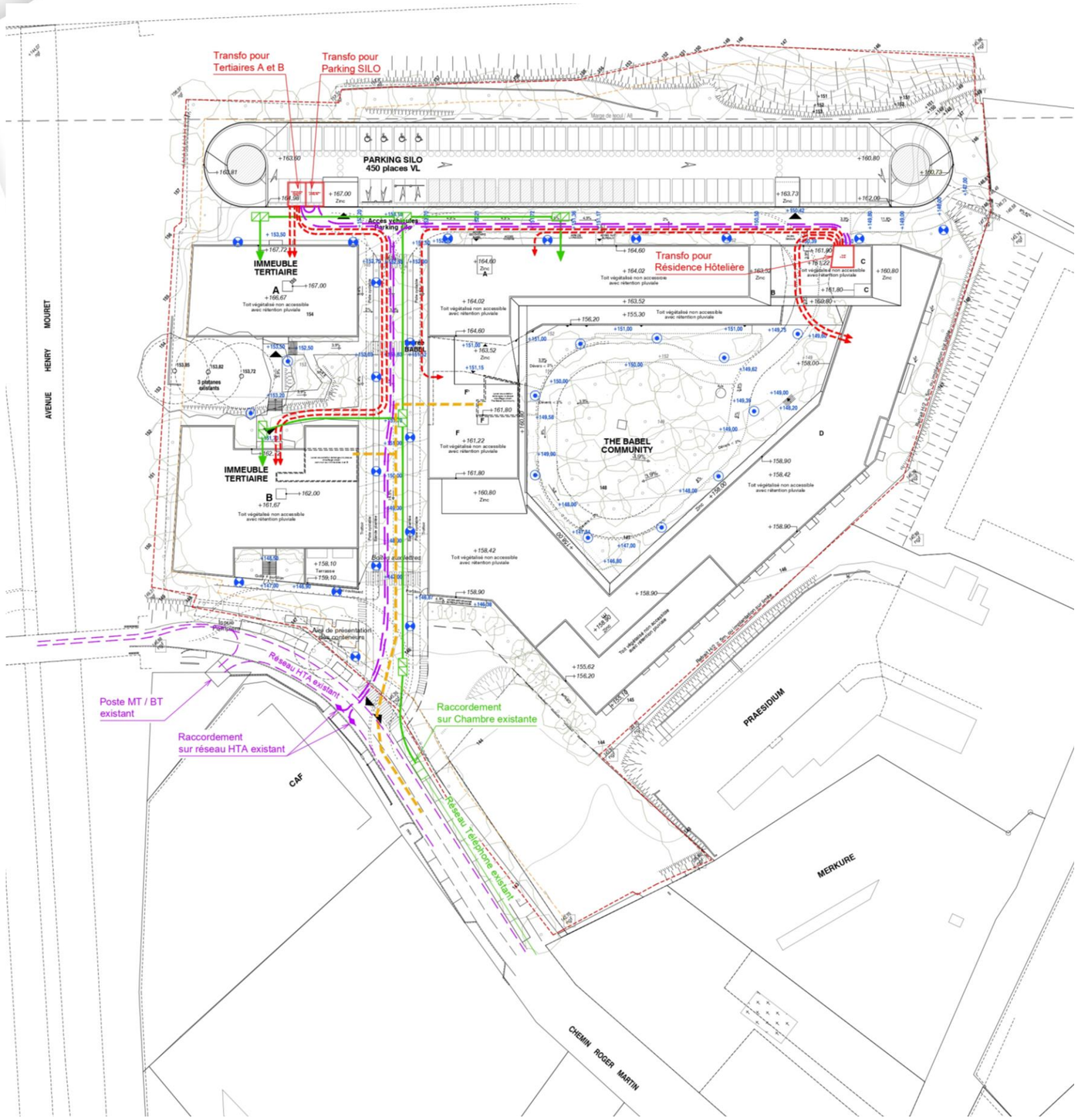
En complément de l'éclairage extérieur du site, un éclairage de balisage d'une valeur d'éclairement de 20 lux sera installé le long du cheminement jusqu'aux entrées principales des bâtiments. Les cheminements pour PMR bénéficieront d'un éclairage de 50 lux.



Légende :

- Réseau Eaux Usées
- Regard de visite
- Réseau AEP (Eau Domestique)
- Réseau AEP (Eau Incendie)
- Poteau Incendie DN 100 à créer
- Regard Compteur Général
- Regard compteur divisionnaire avec Robinet Vanne

Figure 111 : Plan du réseau humide projeté



Légende :

- Réseau HTA à charge ENEDIS
- Réseau ENEDIS - Basse Tension
- Réseau Génie Civil Téléphone et Fibre Optique
- Chambre de tirage
- Réseau Chauffage Urbain (Ville)
- Candélabre ht = 5m00
- Candélabre ht = 3m50

Figure 112 : Plan des réseaux secs

B. Mesures

▶ Consommation énergétique

Comme indiqué précédemment le maître d'ouvrage s'est engagé dans la démarche d'obtention de la certification BREEAM « Very Good ».

Ainsi, les bâtiments ont été conçus de manière à minimiser les consommations d'énergies.

La qualité de l'éclairage, artificiel ou naturel, des circulations intérieures et extérieures doit être telle que l'ensemble du cheminement est traité sans créer de gêne visuelle.

À cette fin, le dispositif d'éclairage artificiel répondra aux dispositions suivantes :

- Valeurs d'éclairement mesurées au sol d'au moins :
  - 50 lux en tout point du cheminement extérieur accessible ;
  - 200 lux au droit des postes d'accueil ;
  - 100 lux en tout point des circulations intérieures horizontales ;
  - 150 lux en tout point de chaque escalier et équipement mobile.
- L'extinction des éclairages temporisée sera progressive.
- Les détecteurs de présence couvriront l'ensemble de l'espace concerné avec chevauchement de deux zones de détection successives.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LES EQUIPEMENTS ET RESEAUX

La réalisation du projet va engendrer une consommation énergétique et d'eau potable. Cependant, la certification BREEAM « Very Good » permet la mise en œuvre, dès la conception du projet, de mesures de réduction de ces consommations.

▶ Raccordement au réseau de chaleur urbain de la ville

Concernant la résidence hôtelière co-living/co-working, le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur une production de chauffage et climatisation par une pompe à chaleur très préformante qui sera couplé au réseau de chaleur de la ville d'Aix-en-Provence, alimenté par une chaufferie bois, pour l'eau chaude sanitaire.

▶ Consommation AEP

Les besoins en eau au niveau des usages sanitaires du projet seront réduits avec la mise en place d'équipements de plomberie « faible consommation ». Un système permettant de détecter toute fuite d'eau sera également installé.

Les espèces végétales plantées seront adaptées au climat méditerranéen et ne nécessiteront que peu d'arrosage. Ce dernier sera réalisé par un système de goutte à goutte.

6.5.6. Organisation des déplacements

Une étude mobilité a été réalisée par le bureau d'étude Horizon Conseil et disponible en annexe de la présente étude d'impact. Est présentée ci-après une synthèse de cette étude.

6.5.6.1. Rappel des enjeux

Le site du projet est bordé par plusieurs infrastructures routières dont l'avenue du Club Hippique, un des axes radiaux d'entrée/sortie du Sud-Est d'Aix-en-Provence qui est d'ores et déjà saturé aux heures de pointe du soir. Des transports en commun (bus) desservent également le site mais sans aménagement spécifique les exonérant des difficultés circulatoires. Les déplacements piétons et cycles sont difficiles du fait de l'absence d'aménagements adaptés.

Des projets et intentions d'aménagements sont envisagés en matière de déplacement parmi lesquels : la liaison RD9-RD65, aménagements d'axes cyclables, voies réservées aux transports en commun…

6.5.6.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Les travaux induiront des perturbations de la circulation routière par des effets de gènes et encombrements. Ces derniers sont liés à l'augmentation du volume de trafic circulant sur les voies empruntées par les véhicules de chantier (notamment sur l'Avenue du Club hippique). Ce phénomène pourra perturber les habitants et les activités situés à proximité des axes de déplacement (allongement des temps de parcours notamment).

Les principales nuisances sur les voiries seront essentiellement liées aux dégradations de chaussée et aux problèmes de salissures.

L'augmentation des trafics sur des axes secondaires pourra générer une légère augmentation du facteur de risques d'accidents.

B. Mesures

► Réduction : mesures d'organisation de chantier

Avant de débuter la phase travaux, un plan de chantier sera élaboré en concertation avec les acteurs locaux et les divers gestionnaires afin de définir les axes routiers autorisés et interdits et d'établir les déviations ainsi que les modalités de circulation.

De plus, les circulations seront organisées, autant que possible, en dehors des heures de pointe du matin et du soir.

Avant et pendant toute la durée du chantier, les usagers seront informés sur les changements d'itinéraires. Les accès aux parcelles et aux bâtis riverains seront maintenus.

Des restrictions de vitesses seront établies afin de limiter les effets sonores des engins de chantier circulant et de garantir la sécurité des tiers.

Des aménagements de sécurité (signalisation) seront mis en place sur certaines voiries et notamment au niveau des accès aux installations de chantiers.

Enfin, les axes routiers seront remis en état après les travaux et les voiries dégradées seront réparées (renforcement de chaussées).

EFFETS DES TRAVAUX SUR L'ORGANISATION DES DEPLACEMENTS

Les travaux impliqueront une perturbation des conditions de circulation au droit du chantier (trafic poids-lourd supplémentaire, allongement des temps de parcours, dégradation des voiries…). Néanmoins, des mesures simples de gestion de chantier permettront de limiter les nuisances.

Les effets des travaux sur l'organisation des déplacements sont directs et indirects, temporaires, modérés.

6.5.6.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

Pour rappel, l'étude de la desserte et de l'impact circulatoire du projet a été menée par le bureau d'étude Horizon Conseil.

► Synthèse de l'opération et hypothèses

➢ Programmation envisagée :

- Résidence hôtelière coliving coworking : 15 833 m² intégrant :
  - Surfaces de bureaux : 1 722 m²
  - Co-linving : 13 512 m² regroupant 290 chambres
  - Restaurant : 382 m²
  - Sports / Events : 217 m²
- 6 000 m² de locaux tertiaires présentant une capacité d'accueil de 520 emplois (projection)
- Parking Silo de 450 places, réparties comme suit :
  - Résidence hôtelière coliving coworking : 190 places
  - Bureaux : 260 places

Pour chacune des entités du programme, il a été défini le volume de déplacements tous modes généré et en particulier le volume de trafic automobile.

Les hypothèses et ratios de génération de trafic ont été évalués à partir des bases de données de l'Enquête Ménages Déplacements des Bouches du Rhône (2009) et des indicateurs de mobilité extraits du Plan de Déplacements Urbains du Pays d'Aix.

➢ Hypothèses de génération de trafic pour l'opération

- Futurs salariés :
  - Surfaces projetées : 6 000 m²
  - Effectifs : 520 emplois (sur la base d'un ratio de 11/12 m²/emploi)

- Nombre de déplacements par emploi et par jour : 2,2
- Taux de présence : 85 %
- Part modale Voiture Particulière à LONG TERME (conducteur et passager) = 75 %, intégrant un taux d'occupation de 1,20 passager/véhicule (covoiturage)
- Part TC + Modes doux : 25 % à long terme
- Part du trafic en Heure de Pointe du Matin / Soir : 20 à 23 %

Sur ces bases, les projections de flux automobiles générés par les futurs salariés sont :

Répartition des flux VP entrant / sortant			
	Entrée	Sortie	Total
Heure de Pointe du Matin 8h - 9h	127	14	141
Heure de Pointe du Soir 17h - 18h	24	98	122

- Programme Résidence hôtelière coliving coworking :
  - Espace COLIVING
    - Nombre de co-living : 290 (effectif de 567 personnes)
    - Taux de présence EN SOIRÉE ET LE WEEK-END : 85 % (taux de remplissage de la résidence hôtelière estimé à 90%)
    - Part modale VP = 60 %
    - Part modale TC / Modes doux = 40 %
    - Part des véhicules en stationnement en journée = 20 % (sédentaires)
    - Part du trafic en Heures de Pointe du Matin et du soir : 25 % / 20 % du trafic total journalier
    - Répartition du trafic entrant / sortant en Heure de Pointe du Matin : 90 % / 10 %
    - Répartition du trafic entrant / sortant en Heure de Pointe du Soir : 60 % / 40 %
  - Espace COWORKING
    - Effectif = 289 personnes
    - Taux de présence en JOURNEE = 70 %
    - Part des co livers = 10 % (pas de déplacement)
    - Part modale VP = 75 %
    - Part modale TC / Modes doux = 25 %
    - Part du trafic en Heures de Pointe du Matin et du soir : 20 % du trafic total journalier
    - Répartition du trafic entrant / sortant en Heure de Pointe du Matin : 90 % / 10 %
    - Répartition du trafic entrant / sortant en Heure de Pointe du Soir : 20 % / 80 %

Sur ces bases, les projections de flux automobiles générés par les futurs utilisateurs de la Résidence hôtelière coliving coworking sont :

Répartition des flux entrant / sortant de la Résidence hôtelière coliving coworking			
	Entrée	Sortie	Total
Heure de Pointe du Matin 8h - 9h	61	110	170
Heure de Pointe du Soir 17h - 18h	66	81	147

- Synthèse des flux :

Le projet porté par SCCV Aix Club devrait générer un trafic compris entre 270 et 310 véh/heure aux heures de pointe du matin et du soir dans les deux sens de circulation.

Synthèse des flux automobiles générés par le projet du CLUB HIPPIQUE			
	Entrée	Sortie	Total
Heure de Pointe du Matin 8h - 9h	187	124	311
Heure de Pointe du Soir 17h - 18h	91	179	269

▶ Évaluation des impacts circulatoires

Trois portes d'entrée pour les salariés et co workers du site en Heure de Pointe du MATIN (flux les plus nombreux) :

- Av du Camp de Menthe, Bd de l'Ensoleillée et liaison RD5 – RD9 : circulation relativement fluide
- Av Giono et av du Club Hippique Est : circulation dense à ponctuellement perturbée
- Rue F. Rosa – rue Andréani : circulation dense, ponctuellement perturbée aux heures d'entrée des élèves de la Nativité

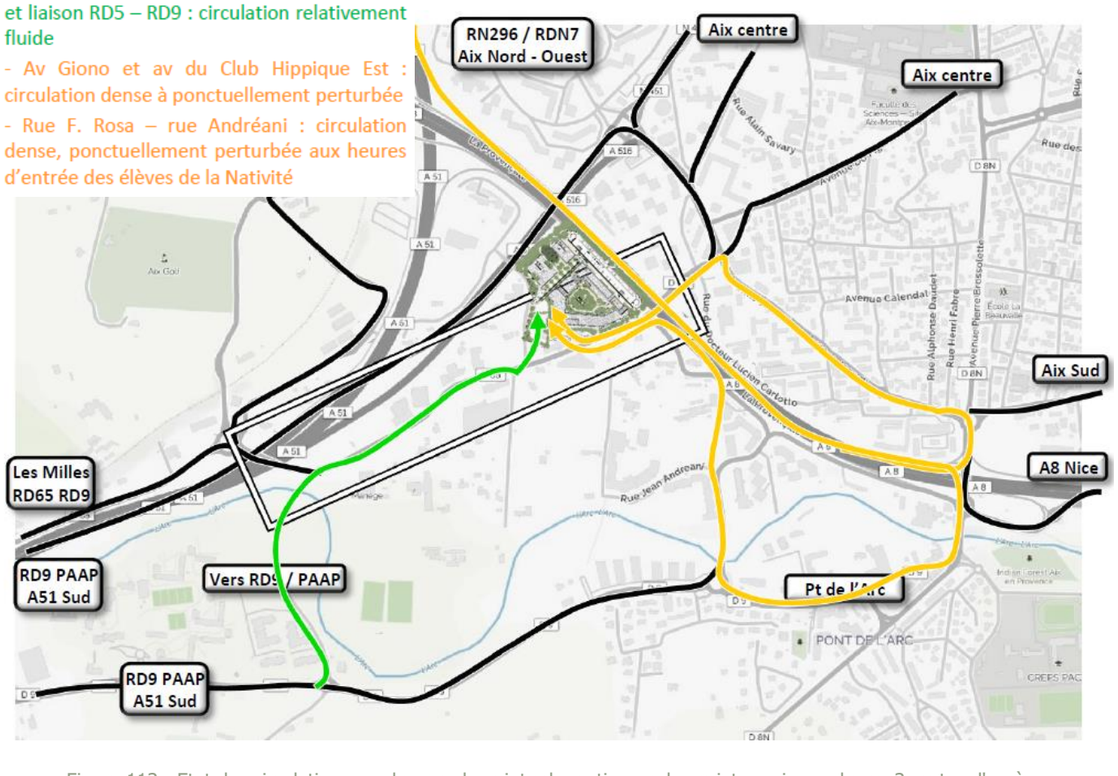


Figure 113 : Etat des circulations aux heures de pointe du matin vers le projet au niveau de ses 3 portes d'accès

- Av du Club Hippique Ouest : circulation dense mais s'écoulant sans difficulté particulière (vers les Milles).
- Rue F. Rosa – rue Andréani : circulation dense, ponctuellement perturbée aux heures de sortie des élèves de la Nativité
- Av Giono et av du Club Hippique Est : circulation perturbée (saturée en amont du carrefour de raccordement Ch R. Martin)

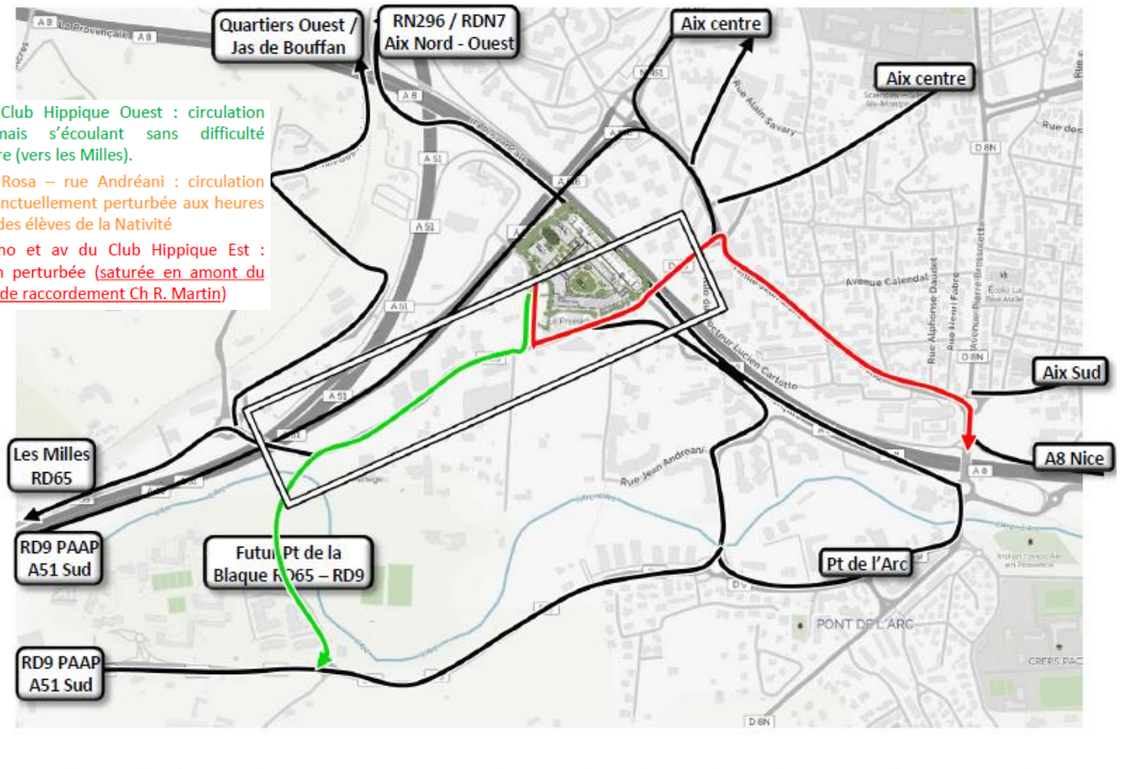


Figure 114 : état des circulations aux heures de pointe du soir depuis le projet au niveau de ses 3 portes de sortie

Trois portes de sortie pour les salariés et co workers du site en Heure de Pointe du SOIR :

▶ Projets connexes

Trois projets connexes ont été pris en compte dans le cadre de l'évaluation des impacts circulatoires :

➢ Z.A.C. Barrida située en bordure de la RD9 (début des aménagements en 2021/2022),

➢ Z.A.C. de la Constance située à l'ouest du projet et du secteur de l'Ensoleillée (début des aménagements en 2021/2022),

➢ Opération d'aménagement de la Nativité (100 logements en 2023).

Pour chacun de ces trois projets, ont été identifiés le niveau d'avancement de la réalisation de l'opération fin 2023, date de « mise en service » du projet SCCV Aix Club.

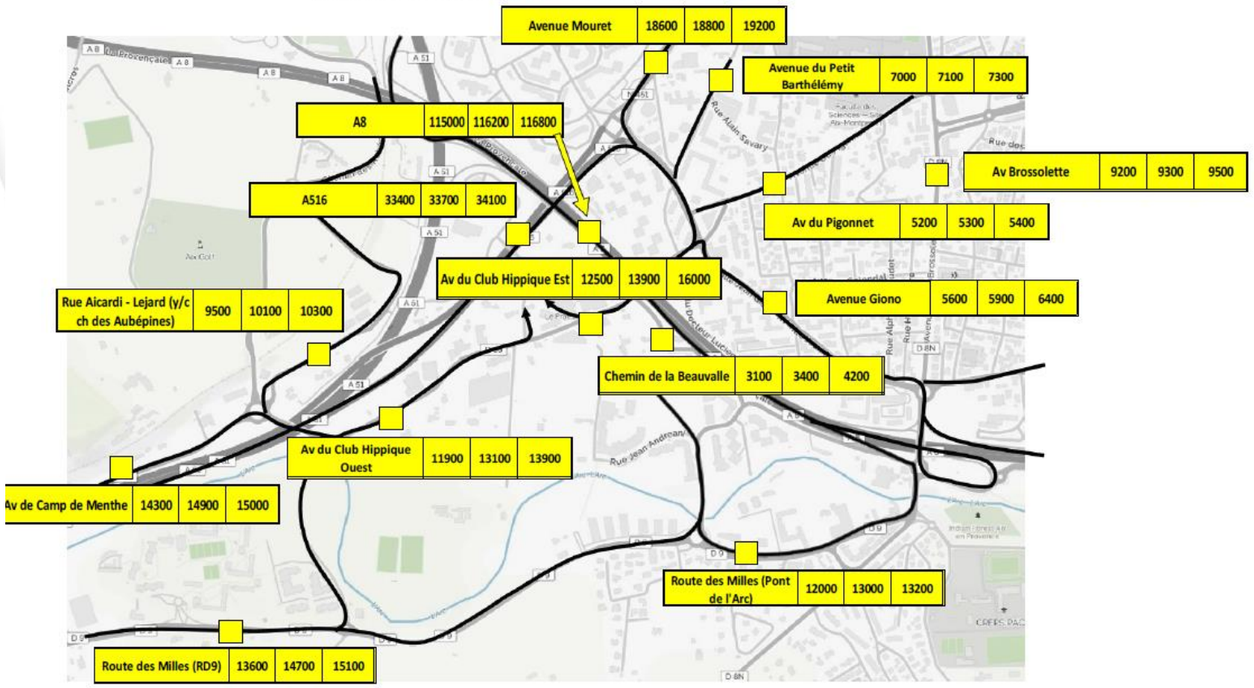
Trois états de trafic ont été évalués (quantifiés en Trafic Moyen Journalier Annuel) :

➢ Situation ACTUELLE (base trafics 1018),

➢ Situation 2023 (date de mise en service du projet / horizon de référence) SANS projet SCCV Aix Club,

➢ Situation 2023 AVEC projet SCCV Aix Club.

Trafics Moyens Journaliers Annuels sur les voiries de desserte du secteur d'étude (itinéraires d'accès au projet la SCCV Aix Club)



Voie de circulation	T.M.J.A. 2019	T.M.J.A. 2023 SANS PROJET	T.M.J.A. 2023 AVEC PROJET

B. Mesures

▶ Mesures sur les infrastructures de transport

La desserte de l'opération sera possible depuis l'avenue du Club Hippique et par le chemin Roger Martin.

Les aménagements suivants sont prévus.

Desserte du programme tertiaire la SCCV Aix Club depuis l'avenue du Club Hippique

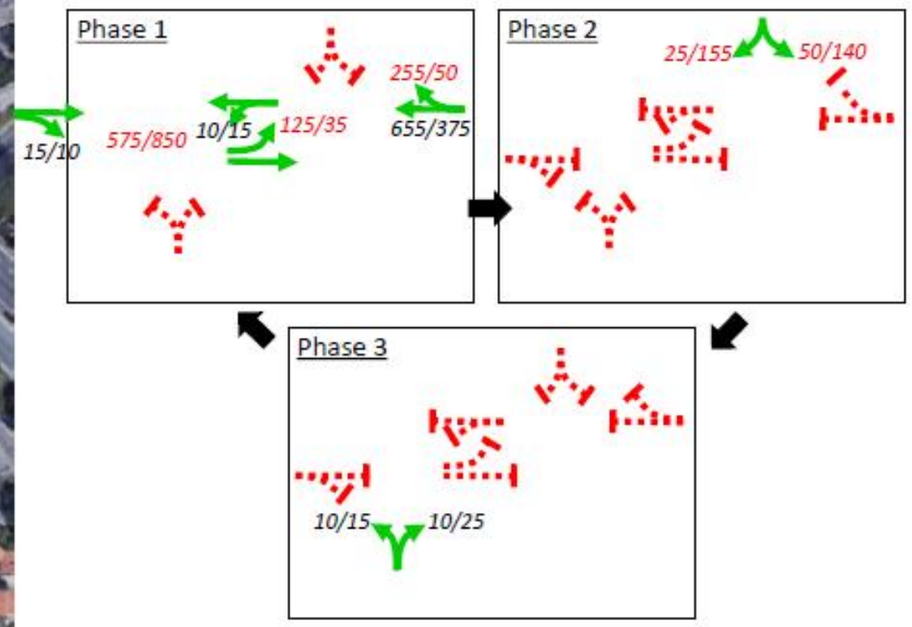
Carrefour Av du Club Hippique – Chemin Roger Martin :

- Aménagement sur l'avenue du Club Hippique d'une voie de Tourne à Gauche de longueur 15/20 ml pour stocker les véhicules entrant dans le programme SCCV Aix Club depuis l'ouest, notamment pour gérer les flux en heure de pointe du matin (étude technique détaillée à réaliser).

- Maintien du principe général de fonctionnement du carrefour à feux (cycle)

Desserte du programme SCCV Aix Club depuis l'avenue du Club Hippique

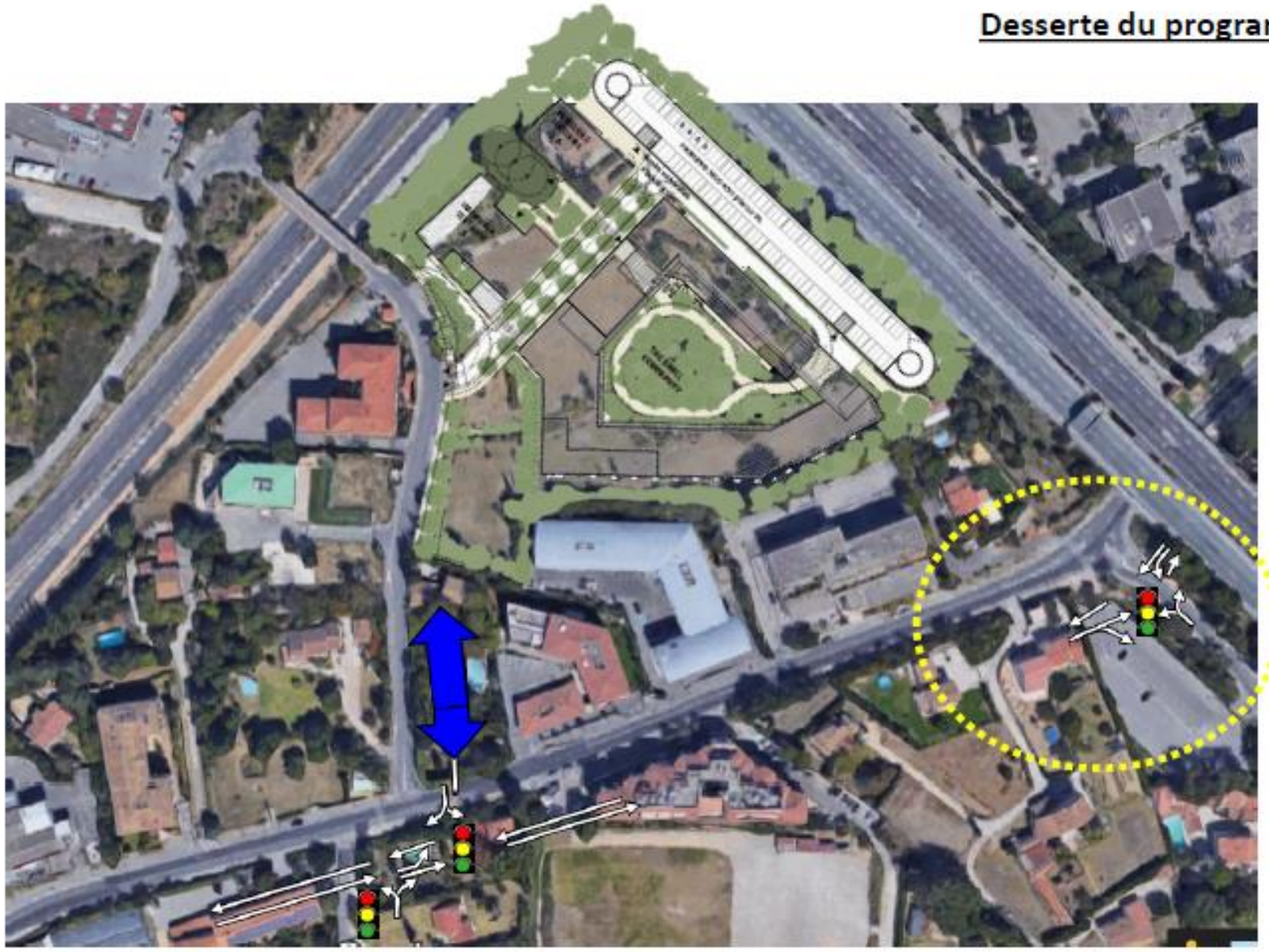
Gestion du carrefour de raccordement Av du Club Hippique - Chemin Roger Martin – chemin des Cavaliers



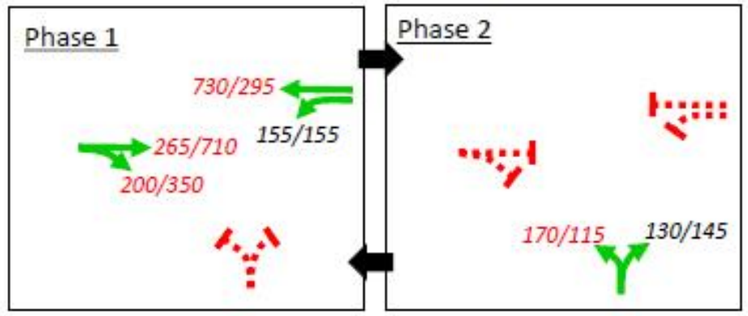
Nota bene : Les flux sur l'av du Club Hippique dans le sens entrant vers Aix en Provence en H.P.S. intègrent la demande de trafic réelle (c'est-à-dire les flux actuellement stockés, en amont du carrefour jusqu'à l'OA A51), soit + 100 à 120 véh/h (le soir).

- Demande totale de trafic : 1 070 / 1 285 uvp/h/voie (H.P.M. / H.P.S.). Cette demande intègre l'impact de la réalisation du Pont de la Blaque.
- Durée du cycle : 90 secondes - Temps perdus : 23 secondes
- Charge en H.P.M. / H.P.S. : 80 % / 96 %, soit une réserve globale de capacité de 270 uvp/h le matin et de 55 uvp/h le soir → **Bilan : Ecoulement des flux convenable en H.P.M., saturé en H.P.S. (déjà le cas en situation actuelle).**
- La longueur de la voie de Tourne à Gauche devrait être comprise entre 15 et 20 ml, afin de stocker 3 à 4 véhicules par cycle de feux. Cet aménagement permet de répondre à la demande de trafic en heure de pointe du matin notamment (depuis l'Ouest) et de ne pas perturber l'écoulement des trafics directs Ouest → Est circulant sur l'avenue du Club Hippique.
- **Les flux sortants du projet en Heure de Pointe du Soir devraient franchir le carrefour en un ou deux cycles (3 à 4 mn), avec des rétentions de l'ordre de 40 à 45 ml en moyenne sur le chemin Roger Martin.** Leur insertion sur l'avenue du Club Hippique pourrait toutefois être perturbée du fait d'un écoulement ralenti des flux Ouest → Est sur cette avenue (sans amélioration/optimisation du carrefour Club Hippique – Beauvalle situé plus en aval).

Desserte du programme SCCV Aix Club depuis l'avenue du Club Hippique



Gestion du carrefour de raccordement
Av du Club Hippique – Ch de la Beauvalle :



Nota bene : Les flux sur l'av du Club Hippique dans le sens entrant vers Aix en H.P.S. intègrent la demande de trafic réelle (c'est-à-dire les flux actuellement stockés, en amont du carrefour jusqu'à l'OA A51), soit + 100 à 120 véh/h.

Fonctionnement en H.P.M. / H.P.S. :

- Demande totale : 1 065 / 1 380 uvp/h/voie
- Temps perdus : 20 secondes
- Charge en H.P.M. / H.P.S. : 76 % / 98 % (cycle de 90 secondes)
- Réserve globale de capacité : 335 / 20 uvp/h
- **Bilan : écoulement convenable en H.P.M., saturé en H.P.S. En pointe du soir, les rétentions sur la branche Av du Club Hippique Ouest seront logiquement accentuées.**

Pour optimiser l'écoulement des flux, il pourrait être envisagé d'élargir la branche du carrefour « chemin de la Beauvalle » afin de créer deux voies en entrée, une voie de Tàg et une voie de Tàd ainsi que sur la branche Av du Club Hippique Ouest une voie de Tout Droit et voie de Tourne à Droite.

▶ Engagements du maître d'ouvrage pour réduire la circulation automobile

Afin de facilité le covoiturage pour les futurs salariés des bureaux et les visiteurs de la résidence hôtelière co-living/co-workings, 5 % de places de parking seront réservés au covoiturage. Ces places seront situées à l'entrée du parking silo afin de faciliter le stationnement et privilégier les covoitureurs. Ainsi, 21 places seront réservées.

Pour privilégier l'utilisation des cycles, la voie principale qui sera aménagée à l'intérieur de l'opération comportera une piste cyclable. Pour faciliter le stationnement des cycles, 330 m² leur seront dédiés à l'intérieur du parking silo. Cette surface correspond à environ 1 emplacement pour 10 employés ou 10 élèves ou visiteurs.

Un plan de déplacement sera élaboré qui comprendra notamment un ensemble de mesures qui encouragent l'utilisation de modes durables de transport et de déplacement des personnes et des biens pendant le fonctionnement et l'utilisation des bâtiments.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR L'ORGANISATION DES DEPLACEMENTS

L'opération est située dans une zone où de nombreux projet vont voir le jour qui seront générateurs de trafic dans la zone. La circulation pourra être perturbée en heure de pointe du soir. Le maître d'ouvrage incitera le covoiturage et les déplacements doux.

Le projet aura un effet direct, permanent et modéré.

6.5.7. Risques technologiques

6.5.7.1. Rappel des enjeux

L'aire d'étude est peu concernée par les risques technologiques. Seuls les risques TMD et rupture de barrage sont recensés. Cependant, ils ont une très faible probabilité d'occurrence.

6.5.7.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

La réalisation des travaux n'aura pas d'effet sur le risque TMD ou le risque rupture de barrage. En revanche elle augmentera et concentrera temporairement le nombre de personnes soumises à ces risques technologiques.

B. Mesures

▶ Réduction : mesures de prévention

L'ensemble des intervenants seront informés des risques potentiels sur le secteur. Des procédures d'alerte et de protection seront élaborés en concertation avec les services communaux concernés et en application des dispositions définies dans le Plan Communal de Sauvegarde.

Par ailleurs, les travaux sont distants de plusieurs dizaines de mètres de l'autoroute A8 et en surplomb de cette dernière, limitant fortement ces risques dont la probabilité d'occurrence est déjà très faible.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Les travaux n'auront aucun effet sur les risques technologiques mais augmenteront le nombre de personnes potentiellement exposées à ces derniers. L'éloignement vis-à-vis de ces risques et des mesures de prévention adaptées permettent de réduire très significativement le risque.

Les effets des travaux sur les risques technologiques sont indirects, temporaires, très faibles.

6.5.7.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

Le projet n'aura aucun effet sur les risques technologiques. Cependant, comme en phase travaux, il aura pour effet en phase de fonctionnement d'augmenter le nombre de personnes exposées aux risques par rapport à la situation actuelle.

B. Mesures

▶ Réduction : mesures de prévention

Une servitude d'éloignement de 75m vis-à-vis de l'autoroute A8, ainsi que la position en surplomb du projet, permettent de conserver une distance significative par rapport à cette infrastructure. Les bâtiments et leurs occupants ne seront donc pas exposés au risque TMD. De plus, les bureaux et la résidence hôtelière co-living/co-working ont été disposés afin d'être éloignés des diverses nuisances de l'A8 (sonore, pollution de l'air, risque TMD).

L'ensemble les employés et utilisateurs du site seront informés des risques potentiels sur le secteur. Des procédures d'alerte et de protection seront élaborés en concertation avec les services communaux concernés et en application des dispositions définies dans le Plan Communal de Sauvegarde.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR RISQUES TECHNOLOGIQUES

En phase exploitation le projet n'aura aucun effet sur les risques technologiques. Néanmoins, il aura pour effet d'augmenter le nombre de personnes exposées par rapport à la situation actuelle. Les risques technologiques identifiés ont une très faible probabilité d'occurrence et des mesures de prévention (éloignement vis-à-vis de l'A8, procédures d'alerte) permettent de limiter encore les risques.

Les effets du projet en phase exploitation sur les risques technologiques sont directs, permanents, très faibles.

6.6. EFFETS DU PROJET SUR LA SANTÉ HUMAINE ET MESURES CORRESPONDANTES

6.6.1. Qualité de l'air et risque sanitaire

6.6.1.1. Rappel des enjeux

La diminution de la pollution de l'air pour la préservation de la santé publique fait partie des grands défis que doivent relever les collectivités territoriales, à leur niveau. Différents documents cadres définissent des actions à mettre en œuvre dans cet objectif : le Schéma Régional Climat Air Energie Provence Alpes Côte d'Azur, le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône, le Plan Climat Energie Territorial du Pays d'Aix, le Plan de Déplacements urbains du Pays d'Aix.

Les études menées par Atmo Sud révèlent que le trafic automobile est le principale émetteur de NO_2 avec notamment la présence des autoroutes. Ainsi, la concentration mesurée en NO_2 de la station de mesure « trafic Aix Roy René » dépasse la valeur limite autorisée.

6.6.1.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

▶ Émissions de gaz à effet de serre

☞ *Se reporter au paragraphe 6.2.1 relatif aux effets sur le climat en phase travaux.*

▶ Émissions de poussières

Sur un chantier, les sources de poussières sont nombreuses :

- Opérations de dégagement des emprises ou de terrassement (émissions de poussières lors des décapages ou de la mise en œuvre de matériaux) ;
- Circulation des engins sur les pistes (émissions de gaz d'échappement, envol de poussières par roulage sur les pistes) durant l'ensemble du chantier ;
- Epandage de liant hydraulique (chaux par exemple) lors du traitement des matériaux à forte teneur en eau (phase de terrassement).

Les installations de chantier peuvent elles aussi être une source de pollution non négligeable par envol de poussières provenant des stocks de matériaux, ou en provenance des installations classées (stations de concassage, carrières...).

L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- Dégrader les bâtiments (accumulation de poussières sur les façades du bâti, voire à l'intérieur) ;
- Provoquer une gêne voire, un danger pour les usagers d'éventuelles infrastructures riveraines ;
- Avoir un impact sur les végétaux et les animaux aux abords du chantier, ainsi que sur les sols, dans le cas par exemple d'épandage de chaux (liant hydraulique) ;
- Dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques).

Soulèvement de poussières lors de travaux d'aménagement de ZAC

Auteur : INGEROP

Concernant les nuisances olfactives, le chantier pourra également générer des odeurs liées aux gaz d'échappement et aux matériaux employés. Ces odeurs pourront être à l'origine de gêne pour les riverains.

B. Mesures

▶ Charte chantier vert

Conformément à la Charte Chantier Vert, les entreprises devront mettre en place des mesures visant à limiter les pollutions et notamment les émissions de poussières. Pour cela, des mesures courantes pourront être mises en œuvre :

- Arrosage des pistes, notamment par vent fort et temps sec pour limiter les envols de poussières ;
- Éviter les opérations de chargement et de déchargement de matériaux par vent fort ;
- Limitation de la vitesse à 30 km/h sur le chantier ;
- Emploi de véhicules aux normes (échappement et taux de pollution), bâchés, et contrôle régulier ;
- Dispositifs particuliers (bâches, merlons…) au niveau des aires de stockage des matériaux le cas échéant.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LA QUALITE DE L'AIR ET LE RISQUE SANITAIRE

En phase travaux, le projet sera générateur de gaz à effet de serre et de poussières. Les mesures mises en place et notamment l'application de la charte chantier vert permettra de limiter ces nuisances.

Les impacts en phase travaux sont considérés comme directs, temporaires et faibles.

6.6.1.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

Une étude air et santé a été menée et est annexée à la présente étude d'impact.

Seule une synthèse est présentée ci-après.

A noter que l'étude air et santé a été menée a pris comme hypothèse des résultats de trafic avec un coefficient légèrement supérieur à celle répertorié dans l'étude trafic annexée à la présente étude d'impact, dans un souci de sécurité dans le calcul (n'étant que théoriques) et des résultats.

A. Effets

En termes de qualité de l'air et de santé, le réseau d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10% d'après la note méthodologique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des incidences sur la qualité de l'air des projets « routiers ».

L'opération **AIXCLUB Campus activités n'étant pas un projet routier, le réseau d'étude pris en compte est celui de l'étude circulation menée par Horizon Conseil. Cette étude prend en compte les effets cumulés des projets suivants et qui sont situés à proximité : ZAC de la Constance, ZAC Barida et Opération d'aménagement de la Nativité.**

Ce réseau d'étude intègre donc des infrastructures ne subissant pas une modification de +/- 10%.

Il intègre, comme demandé par la MRAe dans son avis du 16 mai 2019 pour soumission à étude d'impact, la prise en compte des autoroutes A8 et A516 (bien que le projet n'ait pas d'incidences notables sur l'évolution du trafic sur ces dernières) du fait des émissions importantes qu'elles génèrent qui sont à l'origine de concentrations élevées dans la zone d'étude.

L'opération AIXCLUB Campus activités ne comporte pas de site sensible. Cependant, le projet comportant deux espaces de bureaux et une résidence hôtelière co-living/co-working situés à proximité des deux autoroutes précitées, l'analyse des risques sanitaires prendre en compte ces nouvelles implantations. De plus, l'opération ayant une incidence sur l'avenue du Club Hippique et sur le chemin de la Beauvalle (variation du trafic de plus de 10%), les sites sensibles répertoriés ont été pris en compte (source : Géoportail).

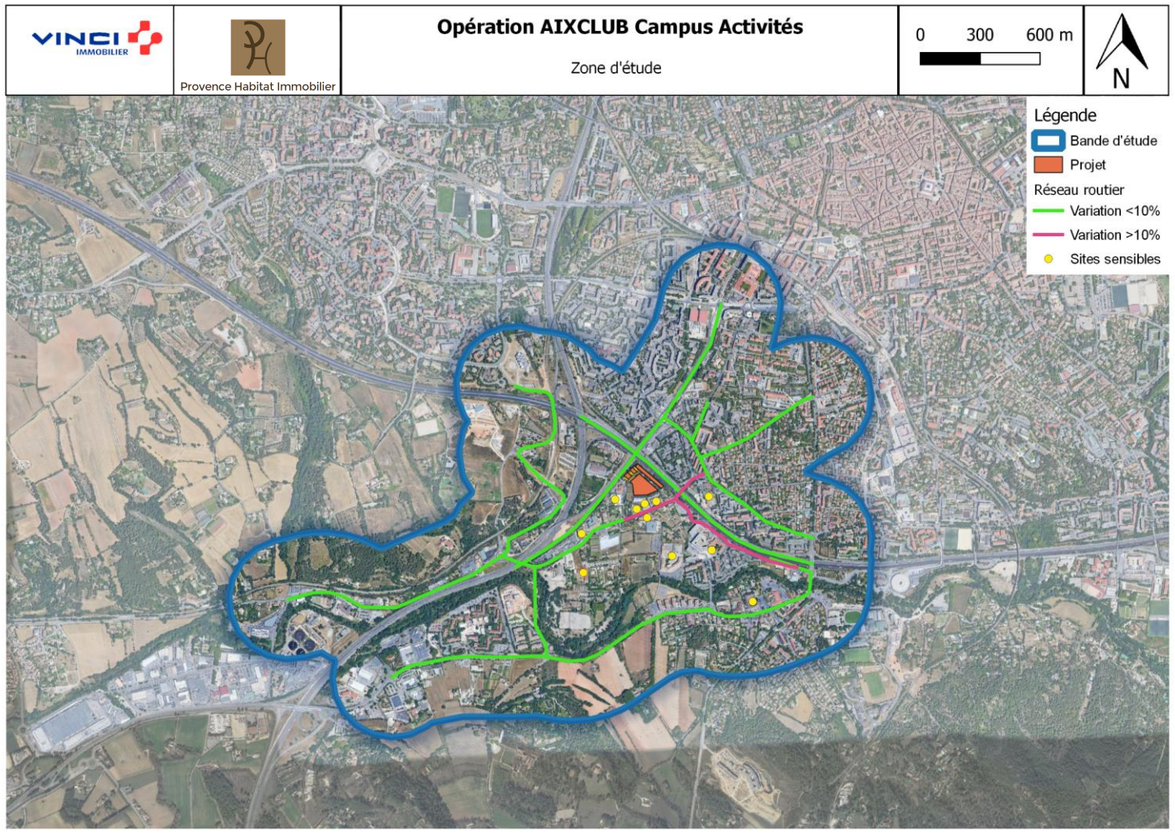


Figure 115 : Zone d'étude de l'étude air et santé

L'opération AIXCLUB Campus activités à Aix-en-Provence entraine des modifications de trafic du fait notamment des déplacements des futurs salariés et utilisateurs du site.

Les scénarios étudiés sont :

- l'état actuel (horizon 2019),
- le scénario à la mise en service avec et sans projet (2023).

Ces différents scénarios s'appuient sur la notice circulation menée par Horizon Conseil.

▶ Estimations des émissions de polluants dans le réseau d'étude

L'évaluation des émissions de polluants et de la consommation énergétique a été réalisée pour le réseau routier considéré dans la zone d'étude.

L'augmentation du trafic génère une hausse de la consommation énergétique et des émissions de CO2. Cependant, cette augmentation est faible (1,9%).

	Consommation TEP/jour	**Impact**
Actuel 2019	15.33	-
Référence 2023	15.73	2.6% / Actuel
Projet 2023	16.03	1.9% / Référence
	Emissions CO2 T/jour	**Impact**
Actuel 2019	49.03	-
Référence 2023	50.30	2.6% / Actuel
Projet 2023	51.24	1.9% / Référence

On observe donc une baisse globale des émissions des principaux polluants atmosphériques malgré la légère hausse de trafic (données issues de l'étude circulation d'Horizon Conseil). Ceci s'explique par l'amélioration du parc automobile prise en compte dans le modèle COPERT V entre l'horizon 2019 et l'horizon 2023 (avec notamment la mise en place de la norme Euro 6 notamment).

Le projet entraine une faible hausse des émissions due aux déplacements qu'il entraine. Cette hausse est cependant très minime (max de +2,5%).

Le bilan des émissions de polluants (et variations de ces dernières) est présenté dans le tableau suivant.

Sur l'ensemble du projet	**CO** kg/j	**NOx** kg/j	**COVNM** kg/j	**CO2** T/j	**SO2** kg/j	**NO2** kg/j	**PM10** kg/j	**PM2.5** kg/j	**benzene** g/j	**benzo_a_pyrene** g/j	**NICKEL** g/j	**ARSENIC** g/j
Actuel 2019	65,978	148,974	4,074	48,586	1,215	50,611	9,640	7,020	127,820	0,398	4,965	0,800
Référence 2023	43,935	119,087	1,797	49,864	1,234	39,305	8,293	5,558	59,989	0,362	5,138	0,825
Variation au « Fil de l'eau »	**-33,4%**	**-20,1%**	**-55,9%**	**2,6%**	**1,6%**	**-22,3%**	**-14,0%**	**-20,8%**	**-53,1%**	**-9,2%**	**3,5%**	**3,1%**
Projet 2023	44,820	121,199	1,839	50,796	1,257	39,990	8,462	5,669	61,475	0,368	5,166	0,825
Impact projet 2023	**2,0%**	**1,8%**	**2,3%**	**1,9%**	**1,9%**	**1,7%**	**2,0%**	**2,0%**	**2,5%**	**1,8%**	**0,6%**	**0,0%**

▶ Modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions liées au trafic routier

➢ Comparaisons des concentrations maximales

Dans un premier temps, les résultats en valeur absolue des concentrations maximales calculées pour les 3 scénarios sont présentés. Des cartes de concentrations permettent ensuite d'apprécier les évolutions sur l'ensemble du réseau d'étude.

Le NO2 et le benzène, principaux polluants émis par le trafic, ont fait l'objet de cartes de dispersion (seules les cartes relatives au NO2 sont présentées dans ce chapitre, cf. §Annexes).

Les valeurs maximales des concentrations calculées (en µg/m[4]) en moyennes annuelles aux différents horizons (hors pollution de fond), sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Concentrations maximales en polluant (émis directement et uniquement par les brins modélisés)

Polluant (µg/m³) / concentrations maximales	Actuel 2019	Référence 2023 Sans projet	Evolution entre 2019 et 2023 sans le projet	Futur 2023 Avec projet	Impact du projet (2023)	Impact du projet (2023) / actuel	Valeurs limites / Objectifs de qualité
Benzène	0,0626900	0,0281470	-55,1%	0,0284590	1,1%	-54,6%	5 µg/m³ 2µg/m³
CO	38,6400000	25,7652000	-33,3%	25,9959000	0,9%	-32,7%	10 µg/m³
NO2	39,5460000	34,9859000	-11,5%	35,1503900	0,5%	-11,1%	40 µg/m³
PM10	5,2745400	4,2829100	-18,8%	4,3192500	0,8%	-18,1%	40 µg/m³ 30 µg/m³
PM2,5	4,2375000	3,1580500	-25,5%	3,1850450	0,9%	-24,8%	25 µg/m³ 10 µg/m³
COVNM	2,1252500	0,9311710	-56,2%	0,9406230	1,0%	-55,7%	-
SO2	0,7370230	0,7301100	-0,9%	0,7361100	0,8%	-0,1%	50 µg/m³
Arsenic	0,3034000	0,3039000	0,2%	0,3039900	0,0%	0,2%	6 ng/m³
Nickel	1,9393000	1,9486600	0,5%	1,9537940	0,3%	0,7%	20 ng/m³
Nox	99,9330400	78,5521200	-21,4%	79,1883100	0,8%	-20,8%	-
Benzo[a]pyrène	0,2655800	0,2361300	-11,1%	0,2380480	0,8%	-10,4%	1 ng/m³

Ce tableau montre qu'à terme, dans le scénario référence, les concentrations maximales en polluants atmosphériques diminuent fortement exceptés pour le nickel et l'arsenic. Les normes antipollution évoluant, les concentrations maximales baissent (évolution du parc automobile) malgré une augmentation de trafic prévue dans le secteur (ZAC Constance, ZAC la Barrida etc…).

Avec l'opération AIXCLUB Campus activités, on observe une augmentation faible des concentrations maximales de polluants en comparaison avec le scénario référence (sans projet) en 2023 avec un maximum de 1,1% pour le benzène et avec une concentration faible (0,0284 µg/m³).

Cette légère augmentation s'explique par le fait que le projet entraine des déplacements et des flux de véhicules (voiture personnelle) plus importants du fait des déplacements des salariés et des utilisateurs du site.

Comme indiqué précédemment, ces augmentations restent faibles voire négligeables.

Les valeurs observées concernent uniquement l'apport en polluant par le trafic routier des brins modélisés dont les valeurs en Trafic Moyen Journalier Annuel proviennent de l'étude de circulation d'Horizon Conseil. Il ne tient pas compte de la pollution de fond liée au chauffage, aux émissions de polluants par les industries, etc.

Cela explique pourquoi les valeurs calculées restent très inférieures aux valeurs guide excepté pour le CO qui dépasse la valeur limite.

À noter également que les autoroutes A516 et A8 ont été prises en compte dans ce modèle alors que l'impact sur ces dernières est négligeable.

La pollution de fond peut être ajoutée sur certains polluants avec les données bibliographiques disponibles.

Les données suivantes proviennent du bilan réalisé sur les 10 dernières années sur la station de mesures de fond (urbain) la plus proche de l'aire étudiée : Station Aix École d'Art.

Étant donné que cette station ne mesure pas la pollution de fond en benzène, nickel, dioxyde de souffre et arsenic, la concentration de fond de ces polluants a été prise sur la station de mesure « Marseille Longchamp », plus éloignée de l'aire d'étude.

L'objectif de ces stations est le suivi du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de « fond » dans les centres urbains. Elles sont situées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km²) et à distance de sources de pollution directes.

[4] Excepté pour les métaux (Nickel, Arsenic) et benzo(a)pyrène) en ng/m³

Tableau 11 : Concentrations maximales en polluant avec la concentration de fond prises en compte

Polluant (µg/m³) / concentrations maximales	Actuel 2019	Référence 2023 Sans projet	Évolution entre 2019 et 2023 sans le projet	Futur 2023 Avec projet	Impact du projet (2023)	Impact du projet (2023) / actuel	Valeurs limites / Objectifs de qualité
NOx	136,5330	115,1521	-15,66%	115,7883	0,55%	-15,19%	-
NO2	62,1460	57,5859	-7,34%	57,7504	0,29%	-7,07%	40 µg/m³
PM10	23,8745	22,8829	-4,15%	22,9193	0,16%	-4,00%	40 µg/m³ 30 µg/m³
PM2,5	14,7375	13,6581	-7,32%	13,6850	0,20%	-7,14%	25 µg/m³ 10 µg/m³
Benzo(a)Pyrène	0,6456	0,6161	-4,56%	0,6180	0,31%	-4,26%	1 ng/m³
Benzène	0,5227	0,4881	-6,61%	0,4885	0,06%	-6,55%	5 µg/m³ 2µg/m³
Arsenic	0,7734	0,7739	0,06%	0,7740	0,01%	0,08%	6 ng/m³
Nickel	4,4093	4,4187	0,21%	4,4238	0,12%	0,33%	20 ng/m³
S02	3,0370	3,0301	-0,23%	3,0361	0,20%	-0,03%	50 µg/m³

En ajoutant la pollution de fond connue sur le territoire et mesurée à proximité du domaine d'étude, certaines concentrations ne respectent pas les valeurs limites (NO2) ou l'objectif de qualité (PM2,5).

On remarque cependant qu'avec l'ajout des concentrations de fond, le projet a un impact négligeable sur les concentrations maximales (en comparant le scénario à 2023) avec une augmentation maximale de +0,55% pour le NOx.

Avec l'amélioration du parc roulant prévu à 2023, les concentrations maximales ont tendance à fortement diminuer.

Comme indiqué précédemment, ces concentrations élevées sont le fruit de l'ajout des concentrations de fond observées sur 2 stations de mesures qui bien qu'éloignées des principales sources de pollution atmosphérique peuvent contenir des sources liées au trafic et faire « doublon » avec la modélisation effectuée.

➢ Cartographies des concentrations moyennes annuelles

Les cartes ci-après présentent les résultats de la modélisation de la dispersion de la pollution automobile (hors pollution de fond) en moyenne annuelle et à chaque **horizon d'étude (2019 / 2023 sans projet / 2023 avec projet)**, et ce pour le **dioxyde d'azote**.

Ces cartes permettent d'analyser la dispersion des polluants sur l'aire d'étude et définir l'évolution de la qualité de l'air du fait de la réalisation du projet (et par rapport au scénario référence sans projet) de la façon suivante :

- **Les concentrations maximales les plus élevées au niveau de l'A8 du fait des trafics supérieurs à 100 000 véhicules/jour. Ces concentrations tendent à diminuer du fait de l'amélioration du parc roulant (modèle Copert V) aux horizons futurs.**

- Une différence de concentrations maximales entre le scénario sans et le scénario avec projet localisée au niveau de l'avenue du Club Hippique, du chemin de la Beauvalle et dans une moindre mesure sur l'avenue Giono. **Cependant, la différence de concentrations entre les deux scénarios est très faible et non significative : Une variation maximale de + 0,43 µg/m³ concernant le NO_2,**

L'opération AIXCLUB Campus activités n'a donc aucun impact significatif sur la qualité de l'air qui est sous influence de l'A8 située à proximité immédiate (+100 000 véhicules/jour).

À noter que sur les cartes suivantes relatives au benzène, l'échelle graduée des concentrations est différente entre le scénario actuel et les 2 scénarios horizon futur (2023) du fait des concentrations très en baisses à ces horizons (-50%).

Ces résultats doivent être relativisés dans la mesure où les résultats proviennent d'une modélisation réalisée à partir de multiples hypothèses, notamment en termes d'évolution des trafics sur le domaine d'étude. Ces résultats sont à considérer comme des tendances et non comme des valeurs absolues ;

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du NO2 à l'état actuel (2019)

Provence Habitat Immobilier

0 250 500 m

N

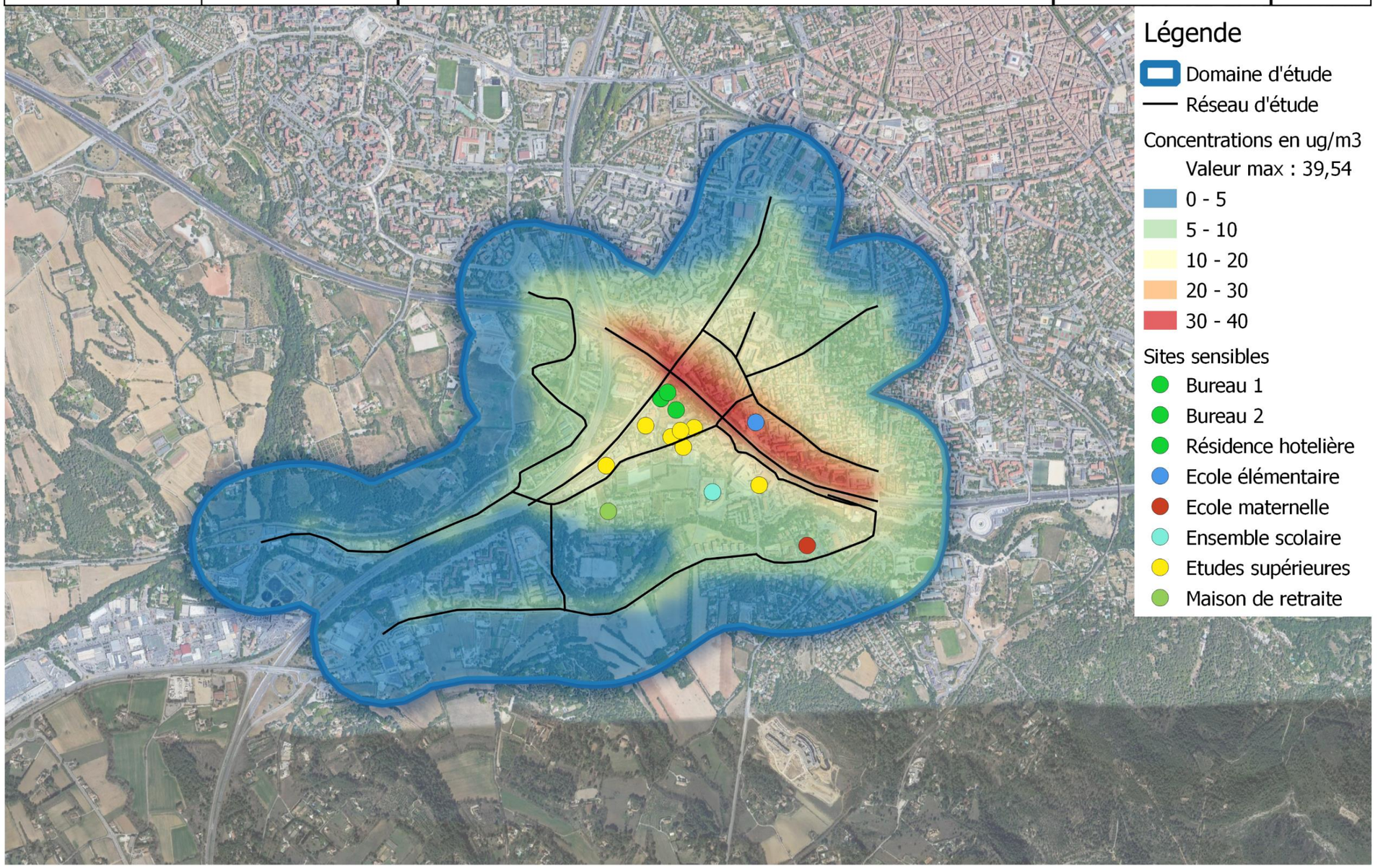


Figure 116 : Concentrations en moyenne annuelle du NO2 à l'état actuel (2019)

VINCI IMMOBILIER

Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du NO2 à l'état référence sans projet en 2023

0 250 500 m

N

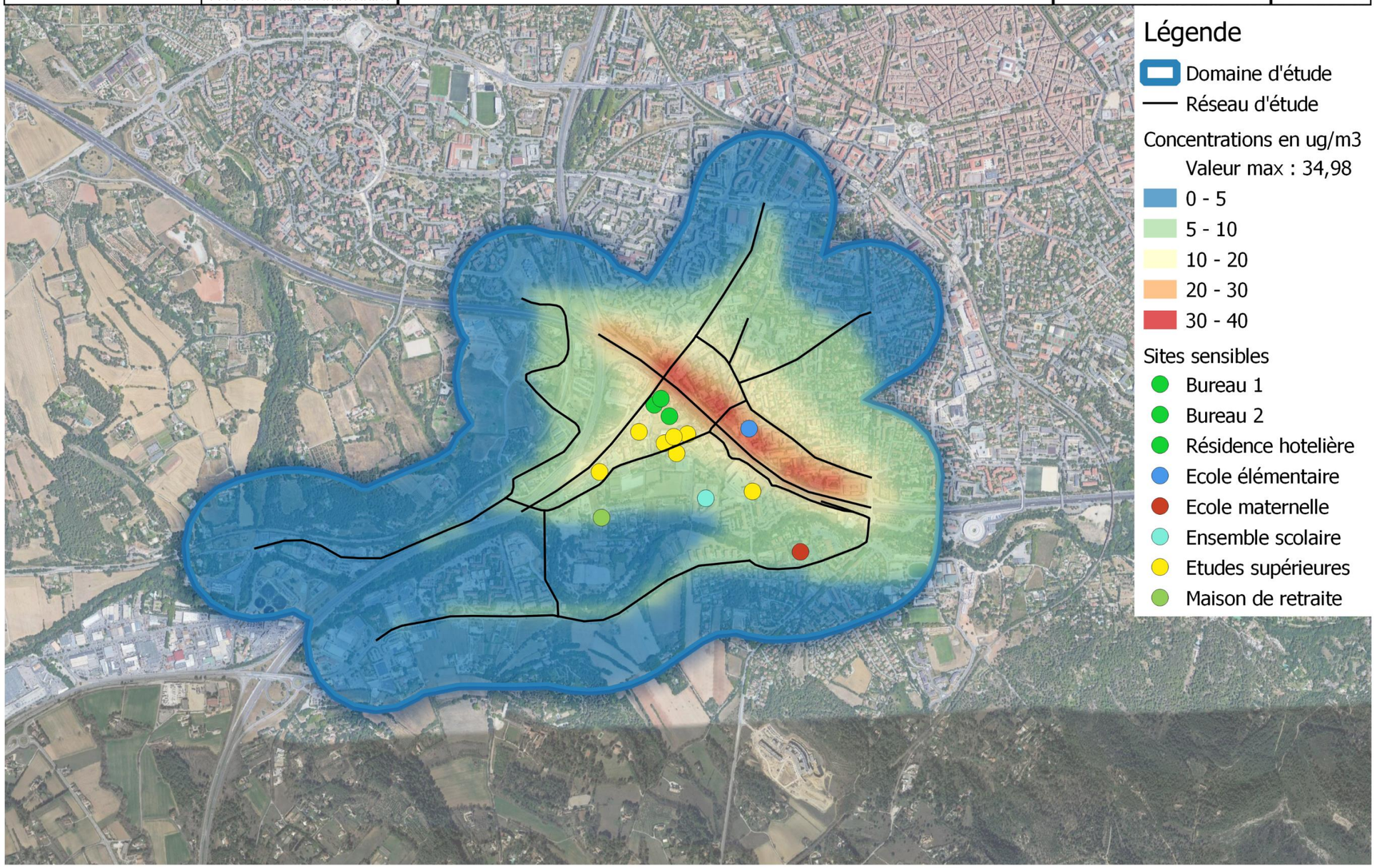


Figure 117 : Concentrations en moyenne annuelle du NO2 sans projet en 2023

VINCI IMMOBILIER

Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du NO2 avec projet en 2023

0 250 500 m

N

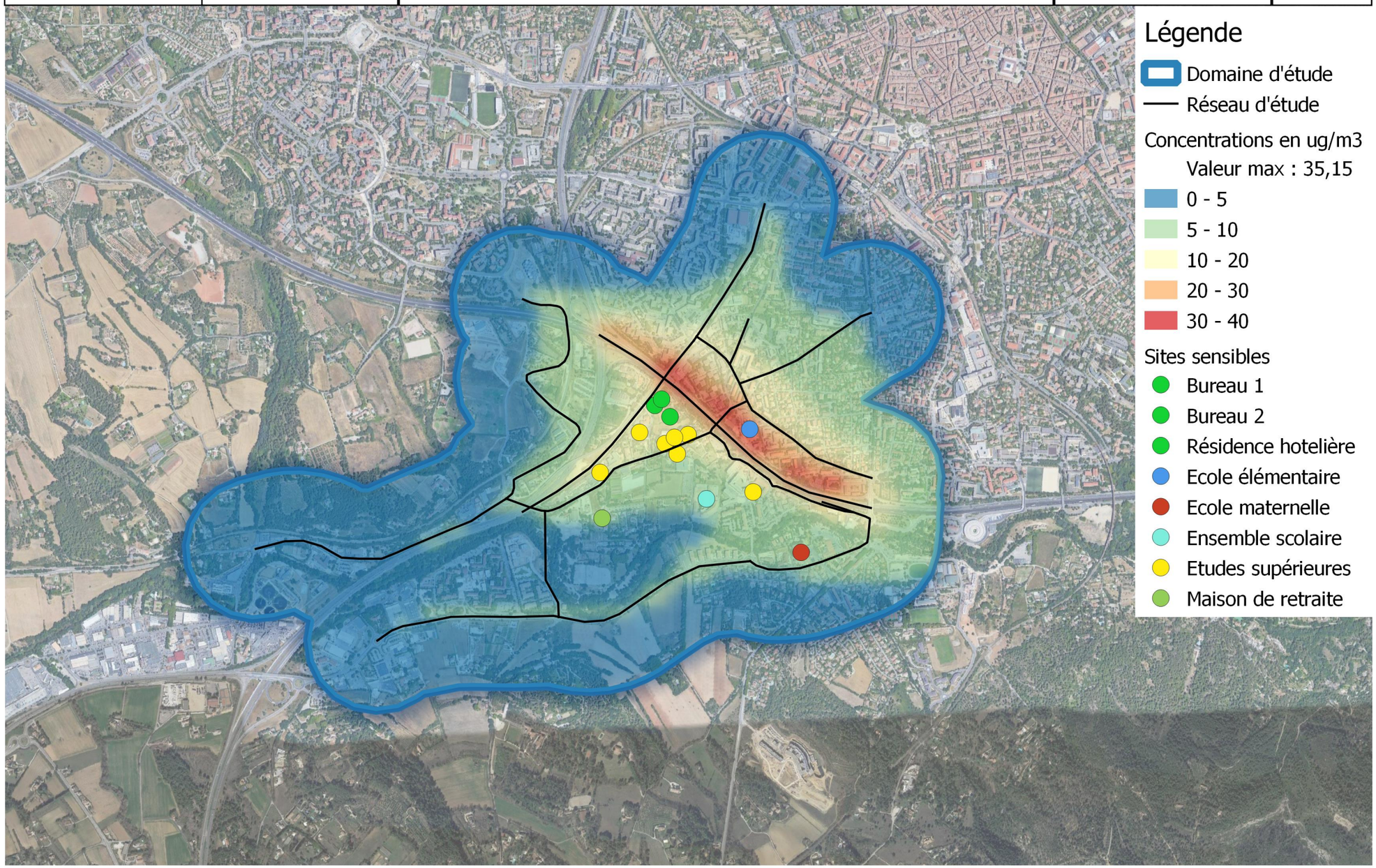


Figure 118 : Concentrations en moyenne annuelle du NO2 avec projet en 2023

INGÉROP

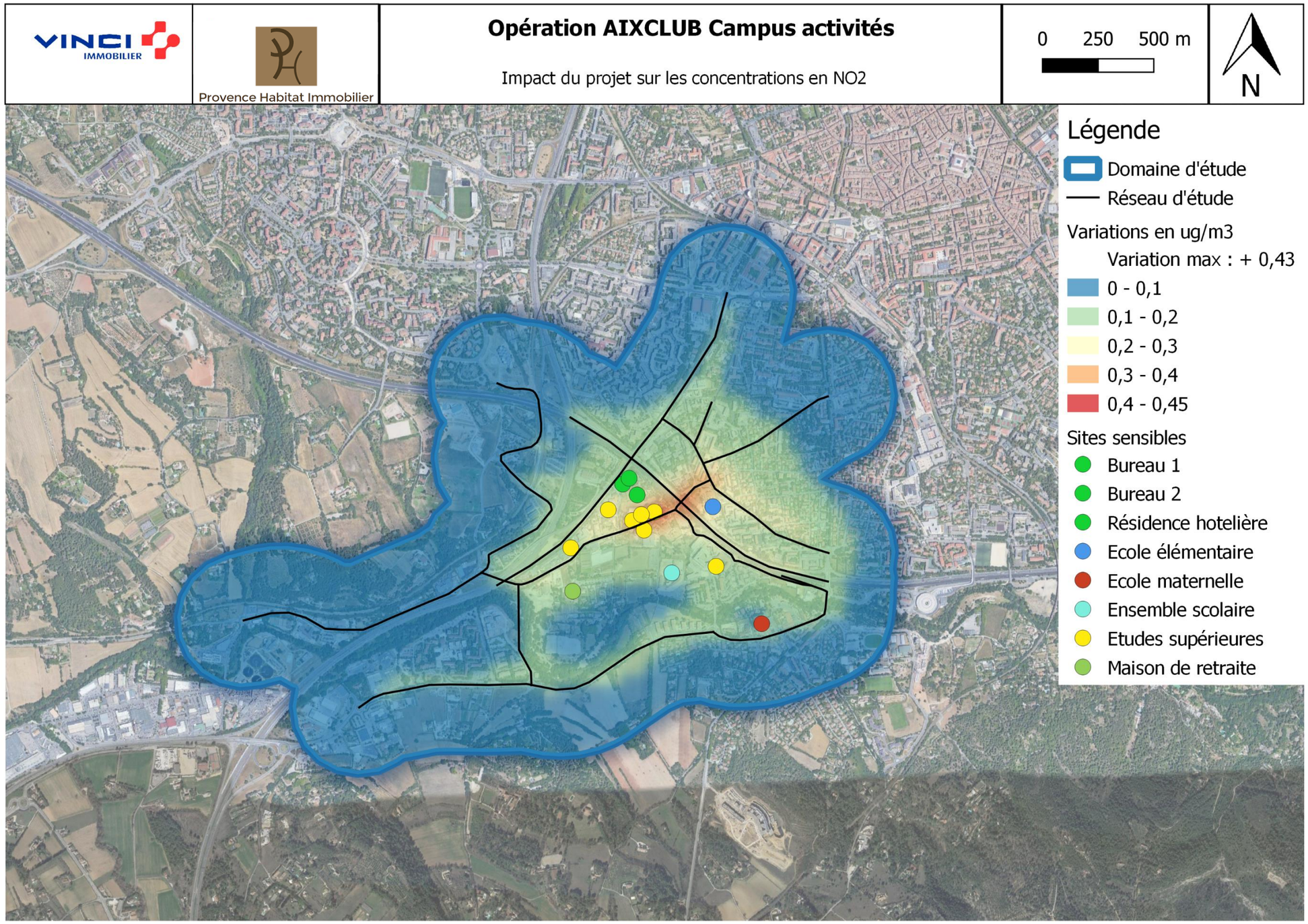


Figure 119 : Impact du projet sur les concentrations en NO2

▶ Évaluation de l'impact sanitaire

Une évaluation quantitative du risque sanitaire pour les salariés et les usagers de l'opération AIXCLUB Campus activités et des autres sites sensibles situés à proximité a été réalisée conformément à la recommandation de l'avis de la MRAe à l'issu de l'examen au cas par cas.

Compte tenu que l'évaluation sanitaire n'est réalisée qu'au droit des sites sensibles, seule l'évaluation des risques par inhalation est prise en compte.

Les résultats sur les PM2.5 sont présentés bien qu'il n'existe pas de valeur toxicologique de référence. En effet, dans l'état actuel des connaissances, **aucun organisme ne s'est prononcé sur la relation « dose-réponse »**. **Les calculs qui en découlent ne sont donnés qu'à titre indicatif et non pas de valeur sanitaire**.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires s'appuie sur une méthodologie précise définie en 1983 par l'Académie des Sciences Américaine. Cette méthodologie a été retranscrite en 2000 par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) dans le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

Une Évaluation des Risque Sanitaires se décompose ainsi en 4 grandes étapes :

- Identification des dangers et des Valeurs Toxicologiques de Référence,
- Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence,
- Évaluation de l'exposition de la population,
- Calcul des risques sanitaires.

L'évaluation des risques sanitaires est effectuée sur 14 sites sensibles localisés sur la figure ci-après.

À noter que l'opération AIXCLUB Campus activités ne comporte pas de site sensible.

Cependant, les différents éléments du projet (bureaux + résidence hôtelière co-living/co-working) ont été pris en compte du fait de la proximité des autoroutes A516 et A8.

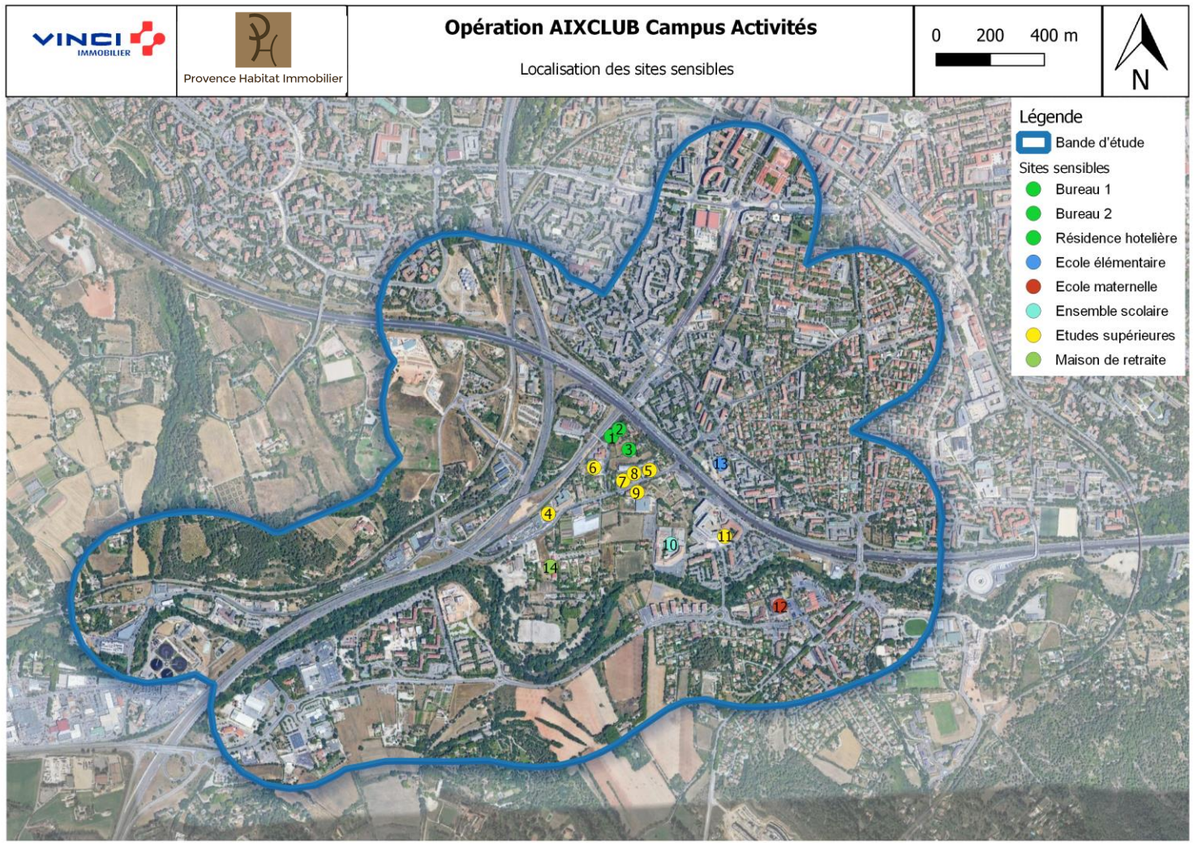


Figure 120 : Localisation des sites sensibles

L'évaluation des risques sanitaires (ERI) au droit des sites sensibles ne met pas en évidence de risque aigu ou chronique aux polluants non cancérigènes et cancérigènes.

La zone d'étude est majoritairement concernée par la pollution liée à la présence de l'autoroute A8.

La pollution de fond pris en compte dans le domaine d'étude contribue majoritairement aux résultats de l'étude sanitaire.

Du fait de l'amélioration du parc roulant en 2023 (hypothèses Copert V), l'ERI diminue sensiblement à cet horizon par rapport à l'horizon actuel (2019). L'augmentation faible du trafic avec l'opération AIXCLUB Campus activités n'a donc aucun impact potentiel sur le risque sanitaire.

Par conséquent, le risque déterminé au droit des sites sensibles découle non pas du projet en lui-même, mais de la pollution générale grandement influencée par la présence de l'A8.

B. Mesures

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables.

De plus, l'opération AIXCLUB Campus activités n'entraine aucun impact significatif.

Plusieurs types d'actions peuvent être cependant envisagés pour limiter, à proximité d'une voie donnée, la pollution :

- **la réduction ou la préservation par la « matière grise »** (éloignement des sites sensibles, à forte densité de population pour les nouvelles constructions…), qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations à risques (ouverture des salles de classe côté « cour » et non côté « rue » etc.).
  En ce sens, le maître d'ouvrage a modifié son projet initial qui comportait une structure d'accueil de jeunes enfants (crèche) : <u>mesure d'évitement</u>

- **la réduction des émissions polluantes à la source** : indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.
  Au vue de l'urbanisation récente de l'avenue du Club Hippique, la desserte en transports en commun déjà présente sur l'avenue (ligne 5 notamment) pourrait à terme se développer sur le secteur.

- **la limitation de la dispersion des polluants** : on distingue deux types de pollution : la pollution gazeuse et la pollution particulaire. La pollution gazeuse ne peut être éliminée par aucun obstacle physique. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou sa déviation d'un endroit vers un autre. De nouveaux procédés « digesteurs de NOx » au niveau des murs et revêtements de chaussées, peuvent également être mis en place suivant leurs performances techniques. La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par des barrières physiques (écrans) ou végétales (haies),
- **l'encouragement aux modes alternatifs :** encourager les futurs élèves et enseignants à prendre les transports en commun, développer le covoiturage, les modes doux, etc.

  En ce sens, le maitre d'ouvrage va dédier 5 % des places du parking silo au covoiturage. Ces places seront localisées en entrée du parking pour favoriser leur utilisation.
  De plus, une piste cyclable sera créée sur le cheminement intérieur de l'opération avec l'aménagement d'une zone dédiée au stationnement vélo de 330m².
  Le projet prévoit également la mise en place de plusieurs bornes électriques pour la recharge des véhicules.
  Enfin, le projet présente un bilan végétal positif (cf.§ 6.7.2).

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LA QUALITE DE L'AIR ET LE RISQUE SANITAIRE

Les impacts du projet sur la qualité de l'air et le risque sanitaire sont très faibles. Le maître d'ouvrage met en place des mesures afin d'éviter (aucun site sensible sur le site d'aménagement) et de réduire les impacts (covoiturage, développement modes doux, bornes électriques, bilan végétal positif).

6.6.2. <u>Ambiance sonore et vibrations</u>

6.6.2.1. Rappel des enjeux

La commune d'Aix-en-Provence est desservie par de nombreuses infrastructures de transport : autoroutes, voies ferrées, etc. Ces dernières sont à l'origine de nuisances sonores importantes.

Au sein de l'aire d'étude, les autoroutes A8 et A516 sont les principales contributrices aux nuisances sonores. L'enjeu pour le projet d'aménagement sera de mettre en place un système de protection acoustique.

6.6.2.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Un chantier est par nature une activité qui génère du bruit et des vibrations. Les niveaux sonores et vibratoires sont fonction du type d'aménagement ou d'ouvrage à réaliser, de la puissance du matériel employé et de l'organisation du chantier.

Lors de travaux d'aménagement urbain les principales sources d'ondes sonores et vibratoires varient peu : engins de chantier, compresseurs et autres groupes électrogènes, installations de chantier, trafic routier supplémentaire induit. Dans le cas de la présente opération, les phases les plus émissives sur les plans sonores et vibratoires seront :

- <u>Les dégagements d'emprise</u> : les engins bruyants seront notamment les engins de démolition (pelles hydrauliques, scies à bitume, brise roche, brise béton, marteaux piqueurs), les compresseurs et groupes électrogènes, les engins de déboisement et le matériel divers (tronçonneuse notamment) ;
- <u>Les terrassements</u> : le bruit sera notamment lié aux engins de terrassement (camions à tombereau, pelles hydrauliques, compacteurs...) et aux avertisseurs sonores de ces engins (qui se déclenchent quand le véhicule fait marche arrière), aux brises roches et aux foreuses.

Le tableau ci-dessous présente, à titre indicatif, les niveaux de bruit des engins mesurés sur chantier à différentes distances.

Distance Source-Récepteur	50 m	100 m	200 m
Circulation d'engins	66 dB(A)	61 dB(A)	52 dB(A)
Terrassement (chargement)	-	78 dB(A)	75 dB(A)
Terrassement (déchargement)	61 dB(A)	52 dB(A)	48 dB(A)

B. Mesures

► Réduction avec charte chantier vert

♦ Niveau acoustique en limite de zone d'intervention

Les dispositions générales peuvent être prises pour respecter les réglementations bruits. Ces dispositions seront mises en place le cas échéant :

- Utiliser du matériel et des engins conformes à la réglementation en suivant les dispositions de l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments,
- Prendre des dispositions liées à la gestion et à la coordination du chantier pour limiter les sources de bruit et leurs effets de manière à limiter les nuisances acoustiques : limiter le nombre de camions de livraison, réfléchir sur les horaires de trafic des véhicules, utiliser des talkies-walkies, planifier les tâches afin de limiter leur impact sur le voisinage,
- Recépage des têtes de pieux à la pince hydraulique en remplacement du marteau piqueur,
- Utilisation de banches à système de serrage ne nécessitant pas l'usage du marteau pour leur fermeture,
- Préférer les engins hydrauliques ou électriques à ceux qui sont pneumatiques, à service rendu équivalent,
- Privilégier les réservations par rapport au recours au percement après coulage,
- Lors d'interventions au marteau piqueur, éviter d'attendre que les bétons soient trop secs,
- Utilisation de béton auto plaçant afin de réduire les interventions de vibrage,
- Mettre en place des clôtures pleines en bordure de chantier.

Les engins listés à l'article 5 de l'arrêté du 18 mars 2002 et respectant les niveaux de la phase 2 des niveaux admissibles seront utilisés sur le chantier avec en priorité ceux qui affichent un niveau sonore inférieur, au moins 5 dBA au seuil imposé par le dit arrêté.

Pour les engins listés à l'article 6 du même arrêté, chaque entreprise devra fournir les informations sur le niveau sonore de ces engins. Seront sélectionnés les engins dont le niveau sonore est inférieur à 100 dB (puissance acoustique).

♦ Moyens pour la réduction des nuisances sonores

Il pourra être mis en place des mesures d'atténuation du bruit pour les riverains comme par exemple

- Implantation des locaux de base de vie afin de les utiliser comme écran,
- Implantation des bennes à déchets à éloigner des riverains,
- Mise en place de palissades d'une hauteur étudiée présentant une qualité d'isolement acoustique afin d'atténuer les niveaux sonores émis,
- Arrêt des équipements et engins de chantier lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Les riverains seront prévenus de l'utilisation des engins listés à l'article 6 de l'arrêté du 18 mars 2002.

♦ Mesures acoustiques

Le coordinateur environnement devra mettre en place un outil de gestion des nuisances sonores et vibratoires sur chantier.

Il devra réaliser notamment :

- Des mesures acoustiques hebdomadaire sur des localisations prédéfinies avant le démarrage du chantier,
- Un tableau de suivi des mesures,
- En cas de dépassement de seuil fixé par la réglementation :
  - Identification de la nuisance,
  - Action corrective par l'entreprise responsable,
  - Transmission de l'écart à l'AMO suivant le chantier propre.

EFFETS DES TRAVAUX SUR L'AMBIANCE SONORE

En phase travaux, le projet sera générateur de bruit et de vibrations. Les mesures mises en place et notamment l'application de la charte chantier vert permettra de limiter ces nuisances.

Les impacts en phase travaux sont considérés comme directs, temporaires et faibles.

6.6.2.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

L'étude acoustique a été menée par le bureau d'étude LASA et est jointe en annexe. Est présentés ci-après les principaux résultats de cette expertise.

A. Effets

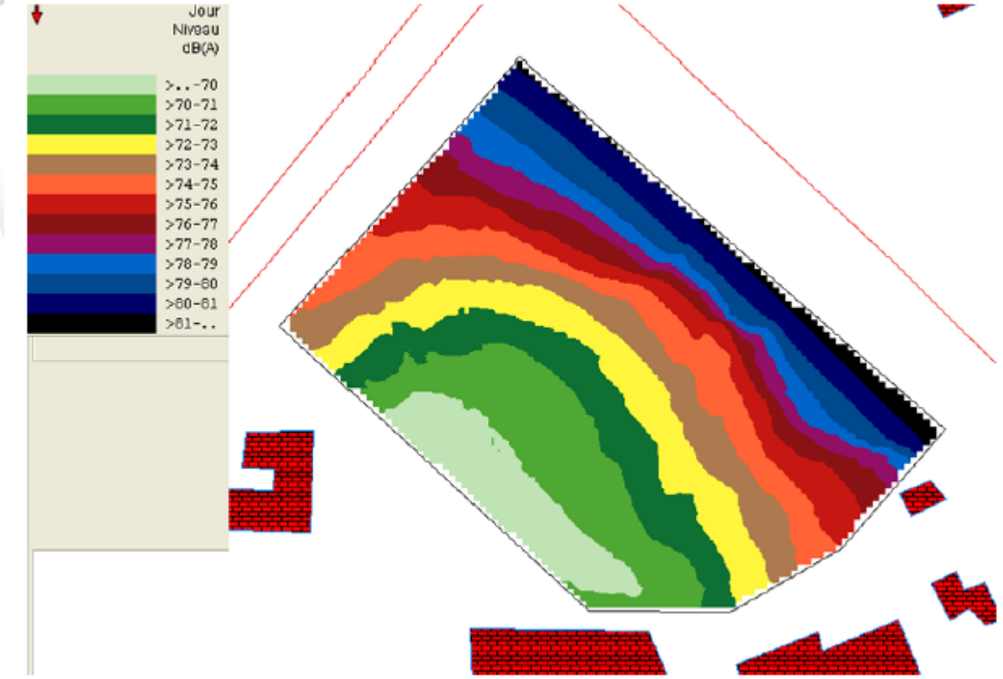
Le projet n'est pas de nature en phase exploitation à engendrer des nuisances sonores.

Cependant, du fait de la proximité d'infrastructures routières bruyantes et notamment l'A8, le maître d'ouvrage s'est engagé à réaliser une étude acoustique afin d'établir les objectifs et principes de traitements acoustiques et notamment l'isolement de façade afin de répondre notamment aux exigences du référentiel BREEAM VERY GOOD.

► Niveaux sonores sur la parcelle existante

Une modélisation complète du site a été réalisée afin d'estimer les niveaux sonores sur la parcelle et des calculer les isolements de façades.

Cette modélisation a permis d'établir une cartographie des niveaux sonores sur le terrain à une hauteur de 4m (environ la hauteur du RDC des immeubles).



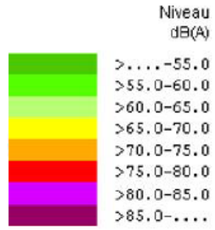
On constate que les niveaux sonores sur le site seront estimés après démolition des bâtiments existants entre 70 et 80 dB(A) environ.

Ces niveaux sonores seront bien sûr largement modifiés par la présence des bâtiments sur le site.

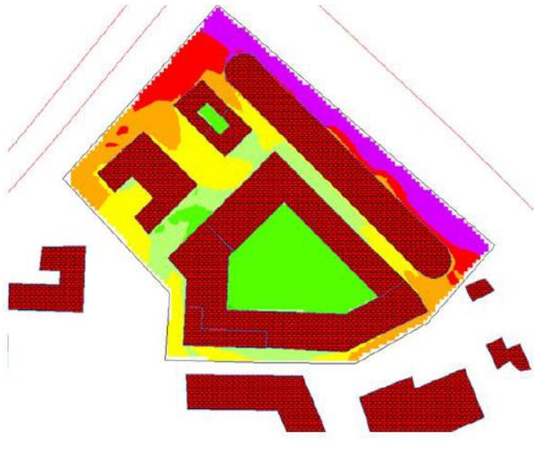
Les mesures sur site ont montré que les niveaux réels sont inférieurs à ceux estimés ci-dessus :

- D'une part à cause d'un classement de l'A8 plus bruyant qu'en réalité
- De la présence des bâtiments et d'une végétation assez présente et d'un sol absorbant sur le terrain existant.

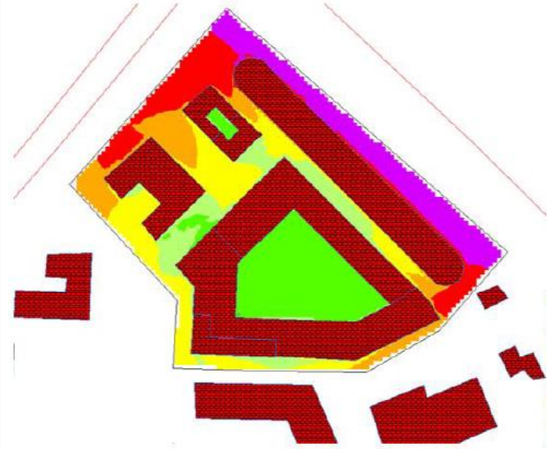
Une cartographie des niveaux sonores de jour au niveau RDC avec intégration des bâtiments a ainsi été réalisée pour différentes hauteurs :



Cartographie h = 1.5m



Cartographie h = 4.5m



Cartographie h = 7.5m

Cartographie h = 10.5m

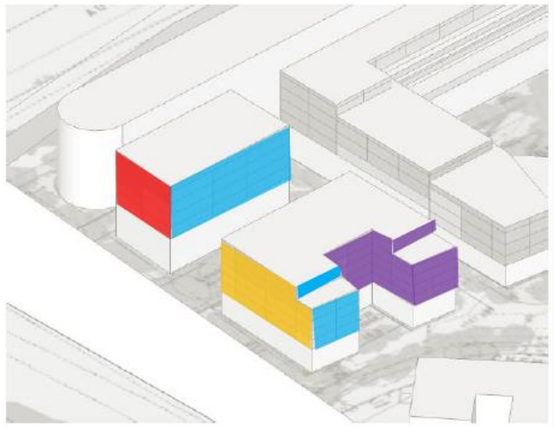
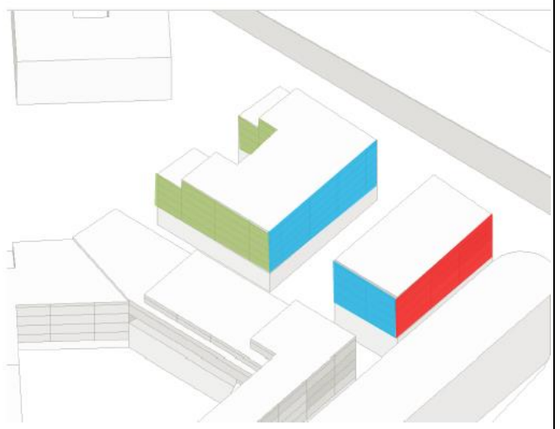
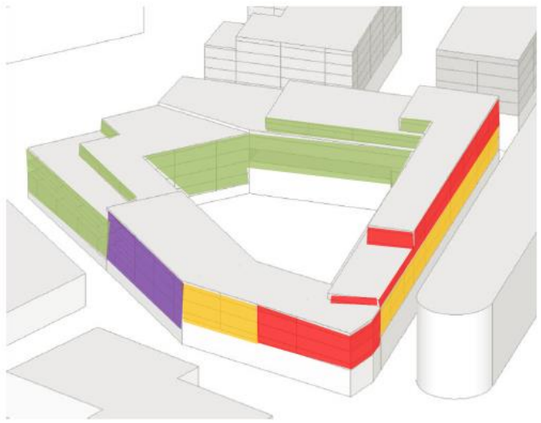
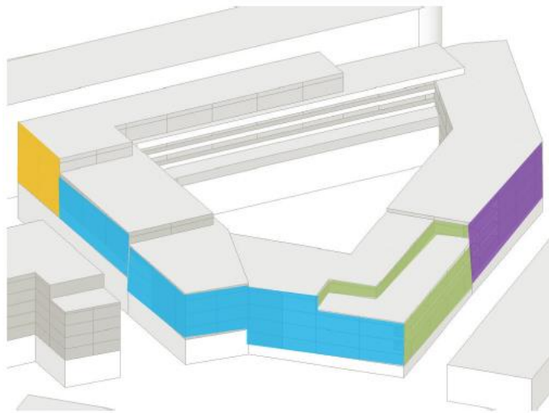
B. Mesures

Afin de répondre aux objectifs du référentiel BREEAM et d'assurer un confort acoustique aux futurs usagers du site, plusieurs mesures sont mises en œuvre :

▶ Définitions d'objectifs acoustiques d'isolement de façades

Le tableau ci-dessous synthétise les objectifs d'isolement de façades retenus dans le cadre du projet :

40 dB
38 dB
35 dB
33 dB
30 dB

Bâtiment A et B (bureaux	
	
Bâtiment résidence hôtelière co-living/co-working	
	

▶ Définitions d'objectifs acoustiques intérieurs

Pour chaque usage et chaque espace les objectifs acoustiques sont définies selon la règlementation en vigueur et afin d'être conformes avec la certification BREEAM. Le détail des calculs et des résultats obtenus sont présentés dans l'étude complète jointe en annexe.

▶ Mise en œuvre de modalités constructives

Afin d'atteindre les objectifs acoustiques précédemment définis des dispositions constructives seront mises en œuvre. Il s'agit à ce stade des études de principes d'aménagement devant être confirmés lors des études ultérieures.

Ces mesures concernent :

- Le gros œuvre : épaisseur des planchers et des voiles
- Les façades. Les principes suivants ont été retenus à ce stade, compte tenu des isolements maxima à atteindre sur les façades les plus exposés :
  - Système de ventilation double-flux (donc pas d'entrée d'air en façade)
  - Coffres de volet-roulants possibles selon les cas
  - Façade en béton
  - Doublage thermique et acoustique
- Pour la résidence hôtelière co-living/co-working :
  - Voile de façade en béton de 18cm minimum
  - Doublage thermo acoustique
  - Ventilation double flux (pas d'entrées d'air en menuiserie ou maçonnerie)
  - Adaptation du châssis vitrés pour chambre de 12m²
- Pour les bureaux :
  - Voile de façade en béton de 16 à 18cm minimum
  - Doublage thermo acoustique
  - Ventilation double flux (pas d'entrées d'air en menuiserie ou maçonnerie)
  - Pas de coffres de volets roulants
  - Adaptation du châssis vitré
- Choix des cloisons installées dans les bureaux et la résidence hôtelière co-living/co-working
- Choix des revêtements de sols :
  - Chape flottante sur résilient acoustique pour tous les sols durs du projet : Bureaux, résidence hôtelière co-living/co-working
  - Sols souples moquette ou lino possibles en variante des sols durs sur chapes flottantes
  - Les parquets flottants sur résilients minces permettent de traiter les bruits de chocs mais dégradent les performances d'isolement au bruit aérien, leur mise en œuvre
- Mise en œuvre de traitements absorbants (plafonds suspendus)
- Pour les équipements techniques :

- Positionnement des locaux techniques prioritairement à distance des bâtiments avec locaux de sommeil notamment ceux du voisinage.
- Prévoir désolidarisation de tous les équipements techniques dans les locaux techniques (plots antivibratoires, manchettes souples et massif béton)
- Bouches d'extraction : choisir bouches pour limiter bruit dans les chambres d'hôtel et limiter interphonie entre les pièces.
- Ascenseur : pas de moteur/mécanisme sur voile mitoyen de locaux d'activités (tous bâtiments)
- Pour les locaux transformateurs, prévoir une boite dans la boite béton et des plots antivibratiles
- Des pièges à sons seront à installer au rejet des extracteurs de parking, ainsi qu'à l'aspiration, au soufflage, la reprise et au rejet des équipements de VMC.
- Tous les équipements placés en toiture terrasse le cas échéant seront ceinturés d'écran acoustiques (tôle/laine/tôle perforé côté équipements) dépassant de 50cm minimum les équipements.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR L'AMBIANCE SONORE

Le projet ne sera pas de nature à émettre des nuisances sonores significatives à l'exception de certains équipements techniques. Cependant, compte tenu de son positionnement en bordure de plusieurs infrastructures bruyantes une étude acoustique a été menée.

Afin de garantir l'absence de nuisances sonores sur le voisinage et de garantir le confort acoustique des usagers du site dans un objectif de certification BREEAM, des dispositions constructives seront mises en œuvre (choix des matériaux, des dispositifs d'aération…)

Les effets du projet en phase exploitation sont directs et indirects, permanents, très faibles.

6.6.3. Émissions lumineuses

6.6.3.1. Rappel des enjeux

La commune d'Aix-en-Provence s'inscrit dans un territoire où l'éclairage artificiel est omniprésent.

L'aire d'étude immédiate et ses abords sont éclairés par les candélabres de l'avenue du Club Hippique et du chemin Roger Martin. L'éclairage direct semble limité mais la qualité du ciel nocturne reste impactée par le halo lumineux formé par l'ensemble des sources d'éclairage artificielles du littoral et des environs.

6.6.3.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Aucun travaux de nuit ne sera effectué. Ainsi, aucune pollution lumineuse induite par la réalisation du projet n'est attendue.

B. Mesures

Sans objet.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LES EMISSIONS LUMINEUSES

Aucun effet sur les émissions lumineuses n'est attendu pendant les travaux qui se dérouleront exclusivement de jour.

6.6.3.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En phase de fonctionnement, le projet sera source de nouvelles émissions lumineuses induites par l'éclairage public des accès et parking ainsi que l'éclairage des bureaux et hôtels implantés sur le site.

Ces effets sont toutefois à relativiser au regard de la pollution lumineuse affectant préalablement le site et de la nature du projet qui de par sa composition (majoritairement des immeubles de bureau) ne sera pas source de pollution lumineuse nocturne significative.

B. Mesures

L'éclairage public sera optimisé afin de limiter l'intensité lumineuse du quartier tout en assurant des conditions de sécurité optimales, en particulier sur les axes de circulation routiers et piétons, ainsi qu'au niveau des parkings.

Une orientation des éclairages vers le sol sera privilégiée, tout comme la technologie des Leds pour les candélabres.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LES EMISSIONS LUMINEUSES

Le projet nécessitera un éclairage constituant une nouvelle source d'émissions lumineuses. Celles-ci s'inscrivent toutefois dans un contexte urbain dense et une ambiance lumineuse intense. L'éclairage du site, fortement réduit la nuit du fait de sa vocation économique, ne constituera donc pas une pollution lumineuse significative.

Les effets du projet en phase exploitation sont indirects, permanents, très faibles.

6.6.4. Gestion des déchets

6.6.4.1. Rappel des enjeux

La collecte des déchets est organisée par la Métropole Aix-Marseille-Provence.

Un système de tri sélectif, de recyclage et de valorisation est mis en œuvre. L'aire d'étude bénéficie des services de collecte des déchets mis en place sur le territoire du Pays d'Aix.

6.6.4.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Tout chantier est à l'origine de la production de différentes catégories de déchets (câblages, huiles, plastiques, métaux, bois…) qui n'ont pas les mêmes effets et la même dangerosité. La mauvaise gestion des déchets peut entrainer une pollution du site et dégrade l'image du chantier.

Les déchets peuvent être classés en 3 catégories :

- les déchets inertes (DI) : ce sont les moins dangereux. Ils ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage ;
- les déchets non dangereux (DND) : issus des activités artisanales, industrielles, commerciales et des services ;
- les déchets dangereux (DD) : ils contiennent des substances toxiques nécessitant des traitements spécifiques à leur élimination.

Dans le cadre du projet les principaux déchets identifiés sont ceux liés aux opérations de démolition des bâtis existants et de terrassement.

L'article L.541-2-1 du code de l'environnement précise que les « producteurs de déchets, outre les mesures de prévention des déchets qu'ils prennent, et les détenteurs de déchets en organisent la gestion en respectant la hiérarchie des modes de traitement […] » :

- préparation en vue de la réutilisation,
- recyclage,
- toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique,
- l'élimination.

B. Mesures

▶ Réduction charte chantier vert

Lors de la première réunion de chantier, chaque entreprise devra fournir à l'assistant maîtrise d'ouvrage le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets.

♦ Limitation des volumes et quantités de déchets

Les entreprises devront mettre en place des procédures pour réduire les quantités de déchets produits (dangereux et non dangereux) et un suivi quantitatif des déchets produits et objectifs associés.

La production de déchets à la source peut être réduite :

- par le choix de systèmes constructifs (composants préfabriqués, calepinage…) générateurs de moins de déchets.
- en préférant la production de béton hors du site en fonction de la distance du fournisseur.
- en privilégiant la préfabrication en usine des aciers.

Les chutes de bois sont limitées par la généralisation de coffrages métalliques, le recyclage et valorisation sur d'autres éléments de coffrages bois et par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison.

Les emballages sont contrôlés et limités dans leur quantité dès la passation des marchés avec les fournisseurs.

Les pertes et les chutes seront réduites par une optimisation des modes de conditionnement.

L'abandon, l'enfouissement ou le brulage des déchets sur le chantier est formellement interdit.

♦ Modalité de la collecte

Les modalités de gestion des déchets seront précisées lors de la préparation de l'intervention. Elles comporteront en fonction des quantités et de la variété des déchets :

- l'estimation avant travaux des quantités produites et des coûts,
- la catégorisation des déchets,
- l'organisation du tri,
- les filières de valorisation.

La certification BREEAM « Very Good » demande qu'un minimum de 85% des déchets de chantiers soient valorisés par rapport à la masse totale de déchets générés.

♦ Modalité de suivi des déchets

Le coordinateur environnement doit être chargé du suivi permanent des objectifs liés au suivi des déchets. Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation de l'intervention. Elles comporteront notamment au niveau des contrôles :

- La fourniture des tickets de pesée des destinataires de tous les déchets,
- La tenue d'un registre des déchets de l'intervention précisant la nature, volume et tonnage, date de transport, destruction, valorisation et coût,
- La présentation des justificatifs de valorisation ou de mise en décharge.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LA GESTION DES DECHETS

La réalisation des travaux sera à l'origine de production de déchets de différentes natures dont la limitation à la source sera recherchée et qui qui feront l'objet d'un tri et d'un traitement adaptés selon les différentes filières. La charte chantier vert permettra d'optimiser la gestion des déchets de chantier.

Les effets du projet en phase travaux sur les déchets sont directs, temporaires, modérés.

6.6.4.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En phase exploitation le projet sera à l'origine d'une nouvelle production de déchets.

Pour les bâtiments tertiaires, le référentiel de la Métropole Aix Marseille Provence (MAMP) est 1 litre/jour/personne de déchets courants.

Pour le bâtiment A l'effectif maximum au sens ERP est de 206 personnes, soit 206 litres de déchets / jour

Pour le bâtiment B l'effectif maximum au sens ERP est de 318 personnes, soit 318 litres de déchets / jour.

Pour la résidence hôtelière co-living le référentiel de la Métropole Aix Marseille Provence (MAMP) est 7 litres/jour/personne d'ordures ménagères et 3 litres/jour/personne de tri sélectif.

Pour le Co-living, l'effectif d'utilisateurs est 399 personnes induisant la production de 2 793 litres d'ordures ménagères par jour et 1 197 litres de tri sélectif par jour.

Pour le Co-working, le calcul reprend le référentiel pour les bâtiments tertiaires. L'effectif est de 280 personnes induisant la production de 280 litres de déchets par jour.

B. Mesures

Les déchets produits par le projet feront l'objet d'un ramassage par le service de collecte géré par la Métropole. Ce ramassage sera effectué tous les deux à trois jours maximum. Un système de tri collectif sera mis en œuvre afin de permettre le recyclage et la valorisation des déchets produits.

Le dimensionnement des besoins en conteneurs pour les différents activités du projet a été effectué sur la base des référentiels de MAMP. Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Entité	Nb conteneurs 660 litres	Surface stockage
Bât A	1	7
Bât B	1	8
Co-living / co-working /TBC	19	52
Cuisine / restaurant / TBC	6	8
Total	27 conteneurs	75 m²

Un local conteneurs à ordures est ainsi prévu dans chaque entité. Sur le Chemin Roger Martin, est prévue une aire de présentation des conteneurs de 50m² pour en permettre leur collecte par la Collectivité MAMP.

Des zones de tri seront aménagées. Une zone de compostage est envisagée par l'exploitant au cœur d'ilot.

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LA GESTION DES DECHETS

Le projet sera à l'origine d'une nouvelle production de déchets ménagers nécessitant la mise en place de locaux conteneurs dans chaque entité du site ainsi qu'une aire de présentation des conteneurs sur le Chemin Roger Martin. Ces déchets seront pris en charge par le service de collecte des déchets ménagers assuré par MAMP.

Les effets du projet en phase exploitation sont indirects, permanents, faibles.

6.7. EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE ET MESURES CORRESPONDANTES

6.7.1. Patrimoine culturel et architectural

6.7.1.1. Rappel des enjeux

L'aire d'étude est comprise dans le périmètre de protection du monument historique classé « Signal V de la Fondation Vasarely » et est concernée par la zone de présomption de prescriptions archéologiques (ZPPA) dite « Parade, Beauvalle ».

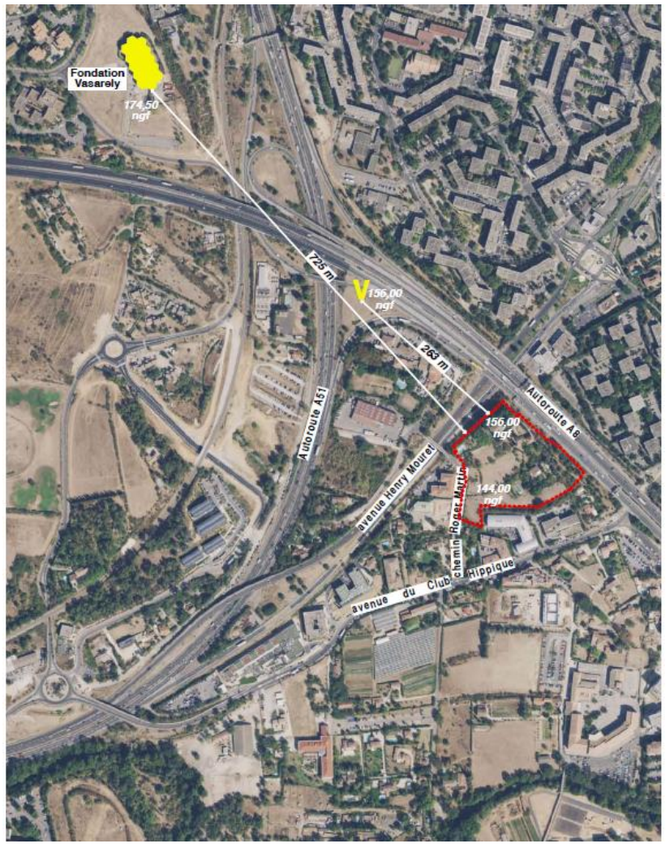


Figure 121 : Situation du projet vis-à-vis des monuments historiques

6.7.1.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

En phase travaux, le projet peut-être à l'origine de nuisances visuelles en cas de co-visibilité du fait de la présence des installations de chantiers, zones de dépôts avec le monument historique. Les opérations de terrassement pourraient également mettre à jour des vestiges archéologiques dans ce secteur au patrimoine avéré., voire accidentellement les endommager ou les détruire.

B. Mesures

► Réduction : saisine de l'ABF

Du fait de son positionnement au sein du périmètre de protection d'un monument historique classé, le projet est soumis à l'avis de l'ABF qui statuera donc sur la compatibilité du programme d'aménagement avec les enjeux de préservation du patrimoine culturel.

Cet avis, simple ou conforme selon qu'une covisibilité soit établie ou non entre le projet et le monument historique, permet de garantir l'absence d'impact significatif sur le patrimoine historique.

Si besoin des mesures de gestion de chantier seront mises en place telles que :

- installer des masques visuels aux abords du chantier : palissades, cordons de terre végétale, merlon… ;
- installation des zones de chantier en dehors des zones les plus sensibles….

De plus, le Maître d'Ouvrage est en discussion avec la DRAC depuis le début d'année 2020 en vue de signer une convention d'études de fouilles archéologiques qui devraient avoir lieu au 1er trimestre 2021.

► Analyse de la Co visibilité

Le bâtiment de la Fondation VASARELY est séparé du site du projet de Campus par l'avenue Henri Mouret, l'Autoroute A51 et l'Autoroute A8. C'est un édifice présentant une bonne visibilité à partir des autoroutes, et de manière générale à partir de différentes voiries cernant l'édifice, il est situé à une distance importante de 725 mètres par rapport au site du projet objet de la présente étude d'impact. Il est situé à la côte 174,50 m Ngf.

De manière générale, le projet est composé d'édifices de hauteur limitée à 13 mètres, et dans la partie Nord de l'ensemble immobilier, le projet est implanté en décaissé par rapport à la topographie actuelle.

Les talus fortement plantés sur l'avenue Henry Mouret et sur l'Autoroute A8 seront préservés et confortés par des sujets transplantés.

La composition d'ensemble est constituée d'édifice bas, s'inscrivant dans la topographie du site en déclivité régulière de l'angle Nord vers le Sud. Ainsi, la déclivité vers le Sud tend à dissimuler le projet de Campus par rapport au site d'implantation du Monument classé.

Cet état de nature sera préservé comme écrin formant écran au Campus d'Activités, masse végétale de transition permettant une juste insertion du projet de Campus d'Activités dans le site tout en favorisant une confrontation apaisée avec l'environnement situé au Nord, Nord-Est et Nord-Ouest.

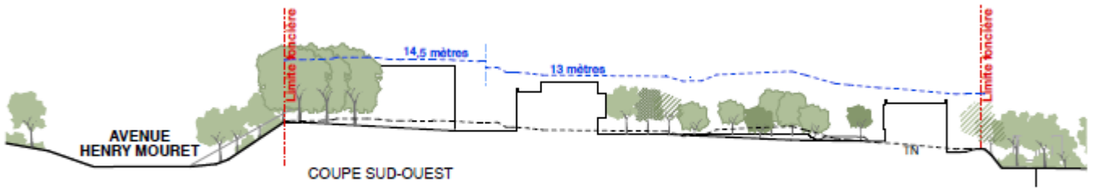
Les matériaux utilisés pour la réalisation du Campus d'Activités seront des matériaux naturels utilisés dans la masse, dans leur authenticité, sans aucun effet d'habillage et/ou de capotage. À noter qu'il ne sera pas mis en œuvre de matériau synthétique, ni de matériau collé, enduit ou agrafé.

La démarche retenue dans une perspective de développement durable et de recherche de pérennité pour les édifices informe le choix de matériaux traditionnels éprouvés, notamment dans leur vieillissement dans la longue durée.

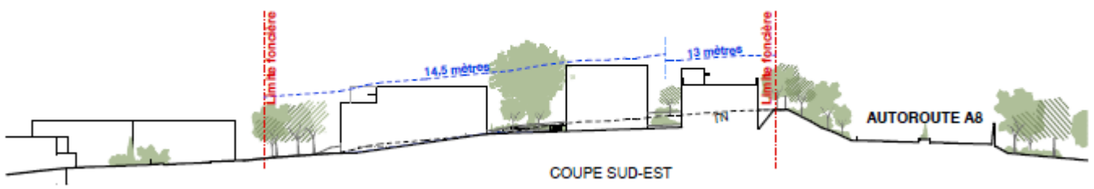
Les matériaux utilisés sont essentiellement le béton coulé en œuvre in situ, net de décoffrage, teinte blanc coquillé/terre de sienne ; le bois massif, mélèze grisé pour les éléments de lattage à claire-voie formant élévation du parking silo en limite de l'Autoroute A8, des volets persiennés en bois massif, de type Red Cedar, teinte grise pour la résidence hôtelière.

Les menuiseries extérieures ainsi que les brise-soleil sont en aluminium laqué teinte gris RAL 7044, finition mat, vitrage clair …

Il est précisé que le projet ne comportera aucun élément réfléchissant et/ou miroitant, ni aucun capotage de nature à interférer avec les ouvrages de Monuments Historiques communs.



COUPE SUD-OUEST



COUPE SUD-EST

► Réduction : saisine de la DRAC

L'archéologie préventive, mission de service public assurée par l'État, a pour objet « d'assurer, à terre et sous les eaux, dans les délais appropriés, la détection, la conservation ou la sauvegarde par l'étude scientifique des éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés concourant à l'aménagement » (article L. 521-1 du code du patrimoine).

Les opérations d'aménagement, de construction d'ouvrages d'art ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance, affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique, ne peuvent être entrepris qu'après accomplissement des mesures de détection et, le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique ainsi que des demandes de modification de la consistance des opérations d'aménagement (article R. 523-1 du code du patrimoine).

Sont notamment concernés à ce titre tous les travaux et aménagements qui donnent lieu à une étude d'impact, ainsi que les travaux soumis à autorisation au titre du code de l'urbanisme (article R. 523-4 du code du patrimoine).

Conformément au Code du Patrimoine le projet rentre également dans le champs d'application de l'article R.523-4 définissant les types de projets soumis une saisine de la DRAC au titre des fouilles préventives.

Le projet est situé en ZPPA, couvre une surface supérieure à 2 000m² et est soumis à permis de construire. À ce titre la DRAC des Bouches-du-Rhône sera saisie afin de déterminer la nécessité ou non de procéder à une campagne de diagnostic archéologique ou, éventuellement, d'autres mesures d'archéologie préventive.

En tout état de cause et conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, si des vestiges archéologiques sont découverts fortuitement durant les travaux, le maître d'ouvrage doit le signaler sans délai aux autorités compétentes.

Il sera mentionné explicitement dans le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux, l'obligation de déclaration immédiate de toute découverte archéologique.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHITECTURAL

Le projet se situe au sein du périmètre de protection d'un monument historique classé et d'une ZPPA. À ce titre, l'ABF et la DRAC seront consultés afin de déterminer les mesures éventuelles à mettre en œuvre en phase travaux afin de ne pas avoir d'impact sur le patrimoine culturel et architectural local.

6.7.1.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

En phase exploitation le projet n'aura aucun effet sur le patrimoine culturel ou architectural.

B. Mesures

Sans objet

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHITECTURAL

En phase exploitation le projet n'aura aucun effet sur le patrimoine culturel et architectural.

6.7.2. Aspects visuels et paysagers

6.7.2.1. Rappel des enjeux

Le paysage est marqué par les vues dégagées sur la campagne lointaine avec peu de nuisances visuelles occasionnées par les infrastructures routières.

L'aire d'étude conserve son aspect « champêtre » malgré l'urbanisation à proximité avec la présence de 3 platanes marquant le paysage.

6.7.2.2. Effets du projet en phase travaux et mesures correspondantes

A. Effets

Les effets temporaires sur le paysage durant les travaux sont principalement liés à la gêne visuelle pour les riverains et usagers, en lien avec :

- les pistes et accès de chantier, installations spécifiques : ces aménagements seront mis en place provisoirement et démontés en fin de chantier, avec remise en état des sites. Ils résulteront principalement de la modification des emprises affectées à ces usages de voirie (coupures, minéralisation,…) ou d'installation ;
- les dépôts temporaires : en phase travaux, les matériaux issus des « purges » de terrassement nécessiteront parfois une mise en dépôt provisoire avant leur lieu de destination définitif.

Ces éléments, bien que temporaires, ont pour effet de modifier les aspects des surfaces concernées.

La modification des perceptions visuelles sera d'autant plus perceptible que les travaux impliqueront la démolition de trois bâti et le défrichement des parcelles.

B. Mesures

Les mesures pour réduire les effets négatifs des travaux sur le paysage concernent :

- La mise en œuvre d'une charte chantier vert, notamment pour les travaux de déconstruction ;
- l'optimisation des emprises de chantier et des mouvements de terres (équilibre déblais / remblais recherché) ;
- la prise en compte des enjeux paysagers lors de la définition des emprises et installations des chantiers (utilisation des reliefs et masques visuels existants : haies…) ;
- la préservation du maximum de végétation existante : végétaux situés en limite du site, les trois importants platanes et les arbres situés en cœur d'îlot de la future résidence hôtelière co-living/co-working seront préservés. ;
- concernant la localisation des dépôts provisoires, elle se fera, dans la mesure du possible, dans les secteurs sans enjeux patrimoniaux forts, ayant une forte trame végétale en place, sans vue plongeante directe. Ces dépôts seront remis en état au fur et à mesure de l'avancement des travaux et aussi rapidement que possible, c'est-à-dire dès que leur usage ne sera plus nécessaire (avant la fin des travaux de génie civil pour la plupart des cas et notamment pour les dépôts provisoires d'excédents de matériaux).
- l'utilisation préférentielle des pistes et chemins existants ;
- la remise en état des sites après travaux.

EFFETS DES TRAVAUX SUR LES ASPECTS VISUELS ET PAYSAGERS

La réalisation des travaux impliquera une modification de l'aspect visuel du site notamment du fait des déconstructions et du défrichement, mais également des dépôts temporaires de matériaux en phase chantier. Des mesures de gestion de chantier seront mises en œuvre afin de limiter la gêne visuelle pour les riverains.

Les effets du projet en phase travaux sur les aspects visuels et paysagers sont directs, temporaires et permanents, modérés.

6.7.2.3. Effets du projet en phase exploitation et mesures correspondantes

A. Effets

Les mutations du paysage initiées durant les travaux, en particulier le défrichement des espaces boisés, perdureront en phase exploitation. L'occupation du sol évoluera de manière définitive, avec un changement de l'affectation des sols, une densification du bâti et une élévation des constructions.

L'intégration paysagère du projet constitue donc un enjeu majeur qui a été intégrée dès sa conception.

B. Mesures

Plusieurs mesures constructives ont été prises pour garantir l'intégration paysagère du projet :

▶ Dimensionnement et implantation du bâti

La hauteur limitée à 13 mètres qu'impose l'article UE 10 du PLU d'Aix en Provence est de nature à favoriser et à faciliter une insertion juste et raisonnée du bâti dans le site, dans un environnement proche comme lointain.

L'implantation, l'organisation, la composition, la volumétrie des constructions nouvelles ont été définies pour tenir compte des confronts bâtis et des paysages environnants, de proximité, mais aussi au lointain.

Au niveau du Chemin Roger Martin l'implantation en retrait du Chemin Roger Martin permet de constituer une façon d'alignement avec des pignons Ouest des immeubles de bureaux MERKURE et PRAESIDIUM, donnant tous les deux sur l'avenue du Club Hippique.

L'implantation du bâti reprend l'inflexion du tracé du Chemin Roger Martin, tout en offrant visuellement une respiration, notamment face à la CAF …

Une partie Sud-Ouest du terrain fait l'objet d'une division primaire et reste inoccupée.

Le maintien d'un espace libre planté le long du chemin Roger Martin participera également de la constitution d'un paysage ouvert de proximité.

L'entrée se fait entre le bâtiment B et la Résidence hôtelière.

Par rapport à l'avenue Henry Mouret, limite Nord-Ouest, L'avenue Henry Mouret est encaissée par rapport aux espaces situés de part et d'autre, dans une façon de tranchée.

Différentiel d'altitude :

- Angle Ouest : 142/149 Ngf soit un dénivelé de 7 m
- Angle Nord : 144/156 Ngf soit un dénivelé de 12 m

Le talus planté pour une bonne part hors assiette foncière du projet est préservé.

Par ailleurs, les trois très grands platanes sont préservés. A cette fin, le pôle tertiaire est divisé en deux plots bâtiment A et bâtiment B. De plus, ces bâtiments sont dépourvus de sous-sol ce qui permettra de préserver de manière réelle ces trois beaux sujets, notamment leur système racinaire.

Le bâti est implanté à une distance variable de 20 à 30 mètres par rapport à l'avenue Henry Mouret. Le talus planté préservé dissimule une bonne partie du projet implanté en retrait.

Dans le sens Aix/Milles, la visibilité côté gauche est faible et surtout caché par le passage sous l'A8. La végétation au premier plan dissimulera le bâti.

En limite Sud, En limite Sud, le projet se confronte à des propriétés bâties, propriété donnant directement sur l'avenue du Club Hippique, Résidence tertiaire MERKURE (Business School), PRAESIDIUM.

La frange arborée en limite de propriété Sud sera en totalité conservée et participera aussi de l'insertion de l'ensemble nouvellement bâti.

De manière générale, l'élévation Sud ne sera pas perçue à partir de l'espace public, que ce soit à partir de l'avenue du Club Hippique, comme du Chemin Roger Martin.

Cette élévation se situe à l'intérieur du vaste isolat, confronté à d'autres bâtis d'activités existants.

Le long de l'autoroute A8 La Provençale, limite Nord-Est, est implanté le parking silo largement ventilé de 450 places de stationnement. Le silo est implanté à 40 m par rapport à l'axe de l'Autoroute A8 et à 27 m par rapport à la chaussée dans le sens Avignon/Nice. Le parking silo se présente dans une façon de dispositif de limès acoustique de bordure d'Autoroute. La totalité des végétaux existants sur le talus entre le parking silo et la chaussée de l'A8 sera préservée. Le talus est pour partie dépendant de l'A8 et pour partie (environ 50/50%) situé dans l'assiette foncière du projet.

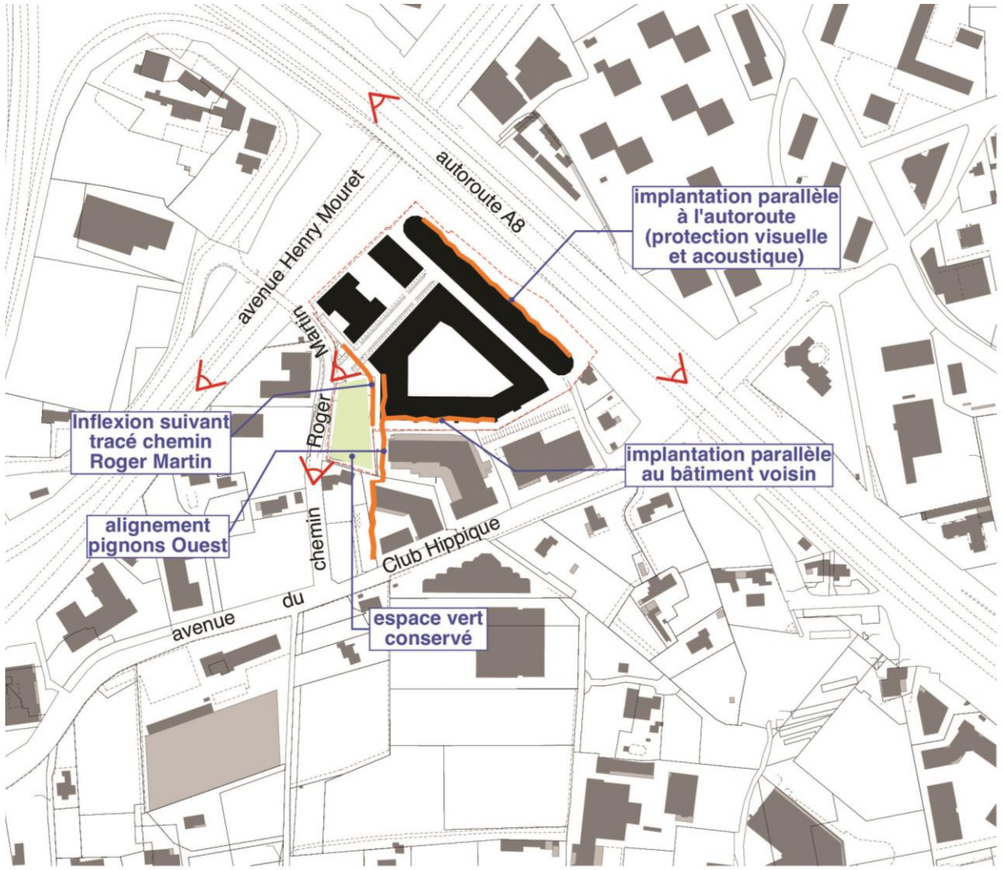


Figure 122 : Implantation du bâti dans son environnement

▶ Respect de la topographie locale

La topographie générale de site, sera respectée de manière à privilégier l'adaptation du bâti au site et non l'inverse. Les talus fortement plantés sur l'avenue Henry Mouret et sur l'Autoroute A8 seront préservés et confortés.

La composition d'ensemble est constituée d'édifice bas, s'inscrivant dans la topographie du site en déclivité régulière de l'angle Nord vers le Sud. Ainsi, la déclivité vers le Sud tend à dissimuler le projet de Campus par rapport au site d'implantation du Monument historique classé.

▶ Choix des matériaux

C'est la recherche d'harmonie et d'intégration des matériaux qui a guidé le développement du projet de réalisation d'AIXCLUB Campus Activités. Les matériaux proposés seront employés dans leur masse et leur authenticité ; le béton net de décoffrage de teinte blanc-coquillé/terre de sienne, le bois de type Mélèze brut pour les lattages à claire-voie, le bois de type Red Cedar pour les volets persiennés coulissants, l'aluminium laqué pour les menuiseries extérieures.

Traitement des toitures :

Les toitures terrasses des bâtiments tertiaires bâtiments A et B de la résidence hôtelière co-living/co-working seront végétalisées, de manière à favoriser la biodiversité sur le site tout en permettant une rétention pluviale et une intégration sitologique raisonnée.

Tous les ouvrages singuliers, les locaux techniques, les débords, les casquettes, les édicules recevront une couverture en zinc, pose à joints debout.

Il est précisé que conformément aux exigences de PLU, les toitures seront dépourvues de tout équipement technique et notamment de réseaux VMC (nota : VMC inversée prévue pour la totalité du projet).

La toiture présente des niveaux en « escalier » de manière à suivre la pente du terrain.

Pour le parking silo, la toiture terrasse sera occupée par des véhicules (5ème niveau de stationnement).

Les toitures terrasses constituant la couverture du Campus recevront un traitement soigné, végétalisé et d'un niveau de fait soigné, notamment pour les ouvrages singuliers traités par des ouvrages de zinguerie de manière à façonner une cinquième façade participant à une juste intégration de l'équipement dans le site.

Traitement des élévations du parking silo :

Le parking aérien comportant 5 niveaux de stationnement est un silo de type largement ventilé (réglementation incendie). Les élévations du parking silo recevront un lattage à claire-voie en bois de type Mélèze. Le bois de type

Mélèze, laissé brut grise dans la durée de manière à prendre progressivement une teinte gris-argent, s'inscrivant de manière douce et discrète au paysage existant.

La pente des rives hautes des élévations suivra strictement le pendage de l'Autoroute A8, dans une façon d'accompagnement cinétique.

Le talus existant situé devant le parking silo cachera une grande partie du parc de stationnement en silo largement ventilé.

Les ouvrages de garde-corps de sécurité sont de type repliable derrière l'acrotère afin de ne pas être visibles de manière permanente.

Traitement des élévations bâtiments tertiaires :

Elévations en béton net de décoffrage, teinte béton blanc-coquillé/terre de sienne. Les ouvertures seront équipées de menuiseries extérieures en aluminium laqué, protection solaire de type volets à lames empilables orientables (BSO).

L'ensemble sera laqué de teinte gris RAL 7044, finition mat. Volume de verre clair.

L'ensemble des ouvrages de serrurerie, grilles de ventilation, grilles de protection, garde-corps, lisses portes locaux techniques, sera réalisé en acier sur mesure, ouvrages de métallerie finition laqué au four de teinte RAL 7044, en élévation et de teinte RAL 7039 pour des ouvrages en retrait, finition mat en surface.

Les auvents béton en débord au droit des accès recevront une couverture en zinc, pose à joints debout sur platelage bois.

Traitement des élévations de la résidence hôtelière co-living/co-working :

La résidence hôtelière co-living/co-working est constituée en îlot de faible hauteur (H = 13 m), l'intérieur de l'îlot est un espace planté d'une surface 2 328 m^2 env.

Le parti architectural se déploie telle une façon d'îlot / caravansérail, l'intérieur étant réservé à la pratique piétonne et à l'accès uniquement des véhicules de sécurité.

La résidence hôtelière co-living/co-working recevra un traitement différent à l'intérieur par rapport à l'extérieur.

Elévations en béton net de décoffrage, teinte blanc-coquillé/terre de sienne, compris façon d'auvents, débords, sous-face passages couverts, … etc.

À l'intérieur de l'îlot de la résidence hôtelière co-living/co-working, les prolongements extérieurs, loggias/balcons recevant un revêtement de type lattage à claire-voie en bois de type Mélèze, créant ainsi une ambiance de clairière, tout en permettant une gestion raisonnée de vis-à-vis et de l'intimité des différentes occupations.

De manière générale, l'ensemble des menuiseries extérieures sera réalisé en aluminium laqué de teinte RAL gris 7044, finition mat.

Vitrage de type clair sans reflets.

Suivant exposition, les ouvertures recevront des protections solaires de deux types :

- volets persiennés coulissants en façade en Red Cedar, épaisseur 40 mm, coulissant au nu de la façade
- volets à lames empilables orientables, repliables en aluminium laqué teinte RAL 7044, finition mat. Coffre lames repliables encastré dans linteau maçonnerie.

Les ouvrages de serrurerie, garde-corps, lisses, grilles, portes d'accès aux locaux de services et/ou techniques seront réalisés en acier, ouvrages de métallerie sur mesure, finition laqué au four de teinte RAL 7044 ou 7039, finition mat suivant localisation.

Récupération des eaux pluviales :

De manière générale, les descentes EP seront intégrées à l'intérieur des plots pour les bâtiments tertiaires, et en façade pour la résidence hôtelière co-living/co-working, descente EP en zinc, implantées en façade, compris boîte à eau à la naissance et dauphin fonte sur une hauteur de 2 mètres, raccordement sur réseau eau pluviale.

▶ Végétalisation du site

Le projet s'accompagne d'une importante végétalisation. Les végétaux existants sur le site dont l'état phytosanitaire le permet et qui sont compatibles avec les managements projetés sont conservés autant que possible et seront complétés par de nouvelles plantations afin de garantir une forte végétalisation du site et son insertion dans le paysage.

Le bilan végétal est le suivant :

146 arbres existants supprimés

28 arbres existants transplantés

122 arbres existants conservés

158 arbres nouveaux plantés dans le cadre du projet.

Ainsi, le bilan végétal est nul, les arbres supprimés étant intégralement compensés par la plantation de nouveaux spécimens.

A noter que ce bilan ne prend pas en compte, les plantations (une cinquantaine d'arbustes) au niveau de la parcelle située au sud-ouest du projet (délaissé propriété de Vinci Immobilier).

La trame générale du projet se compose autour d'un large espace central de vie commune, conçu comme un « morceau de nature ». Une brassée de feuillus marque le cœur d'ilot, composant un sous-bois changeant, qui marquera les saisons, invitant à la promenade. Quelques bancs y seront installés, pour profiter de moments de détente à la belle saison, ou simplement pour des pauses bienvenues.

Les abords des immeubles sont traités de façon simple, avec des parterres de plantes méditerranéennes et des prairies sèches.

La voie de desserte est plantée d'ormes, la variété nouvelle résistant à la graphiose, que la Ville promeut actuellement sur plusieurs places. Ce végétal élégant, une ulmacée, au port léger, haut, constituera un point d'accroche visuelle fort.

Les abords des bâtiments sont plantés en érables, champêtres, de Montpellier, d'Italie et de Cappadoce, associés aux chênes, verts et blancs, à quelques muriers aussi, arbres de Judée, tilleul.

Çà et là, figuier, arbousier, jujubier, olivier, évoquent le terroir local, les fruits de la Provence.

Le projet paysager conserve le cadre végétal actuel, sur les côtés Nord et Ouest, qui « préserve » au moins visuellement le site des perturbations des infrastructures routières, importantes. Cette présence végétale est renforcée, complétée, d'arbres et d'arbustes empruntés au vocabulaire des haies bocagères, des chênaies environnantes. Ainsi, chênes, charmes, troènes, érables, aubépines, arbousiers, se mêleront aux lauriers tins, aux viornes, aux cornouillers, baguenaudiers, fusains, filaires, alaternes.

Figure 123 : Plan paysager

Le cœur d'ilot :

Voulu comme un morceau de nature, cet espace libre, préservé des véhicules, s'appuie sur le modelé existant ainsi que les arbres conservés, pour proposer un lieu ouvert à tous.

Un large sous-bois plantés d'arbres feuillus surtout, de quelques chênes verts et arbousiers aussi, traversé de chemins piétons libres.

Un mobilier de bois et acier, pérenne, confortable, sera associé au projet.

La coupe illustrée Nord-Sud montre le principe de cet espace au cœur du projet.

Figure 124 : Coupe paysagère de principe du cœur d'ilot

Les arbres :

Le choix végétal guide le projet paysager. Les essences employées sont très largement connues, parfaitement adaptées au climat et au sol du site ; elles apporteront une vraie diversité, tant visuelles que biologique.

Des arbres fruitiers rustiques seront plantés, çà et là, afin que l'on puisse grapiller des fruits au gré des promenades sur l'ensemble du site, et toujours favoriser la biodiversité, en apportant à la petite faune des fruits au cœur d'un site urbain.

Les jardins sont aussi agrémentés de parterres arbustifs et floraux : dessinés en bandes successives, ils mettent en scène les plantes de la région, et celles aussi empruntés à la Méditerranée. Cistes, sauges, romarins, verveines, thyms, lavandes, germandrées, bulbes et rhizomes.

Figure 125 : Palette végétale du projet

EFFETS DE LA PHASE FONCTIONNELLE SUR LES ASPECTS VISUELS ET PAYSAGERS

Le projet engendrera une mutation définitive de l'occupation des sols et des perceptions paysagères du site. L'intégration paysagère du projet fait l'objet d'une attention particulière et le parti pris paysager associé au projet permet de garantir une forte végétalisation et une intégration paysagère harmonieuse.

Cette intégration paysagère est associée avec les mesures liées au milieu naturel quant au choix des essences qui seront plantées.

Les effets du projet en phase exploitation sont directs, permanents, faibles.

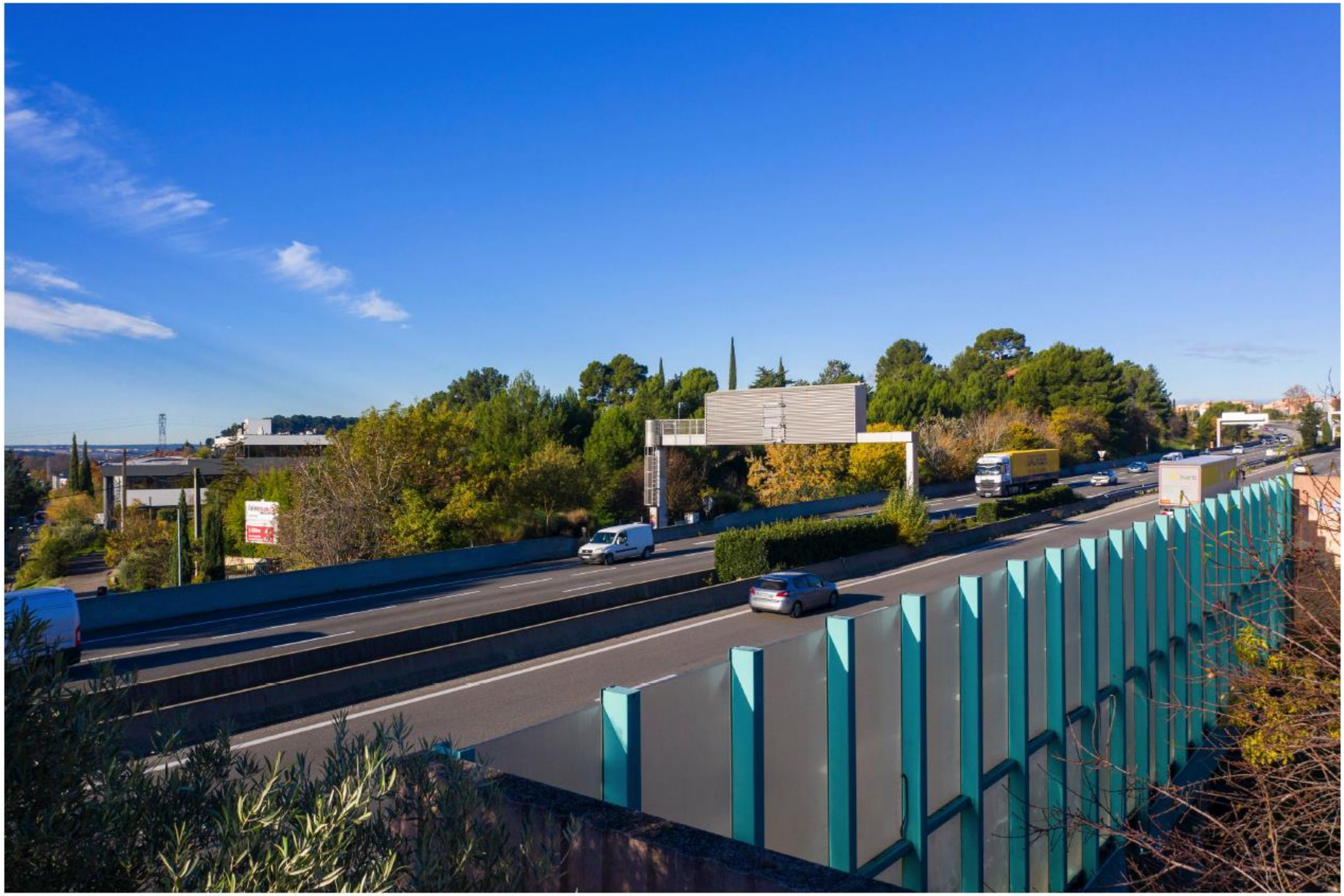
Les photomontages ci-après permettent d'illustrer l'intégration paysagère du projet depuis différents points de vue.

BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le Nord Autoroute A8 : Existant PC6.1.a

BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le Nord Autoroute A8 : Projet PC6.1.b

BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le Sud-Est Autoroute A8 lointaine : Existant PC6.2.a

BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le Sud-Est Autoroute A8 lointaine : Projet PC6.2.b

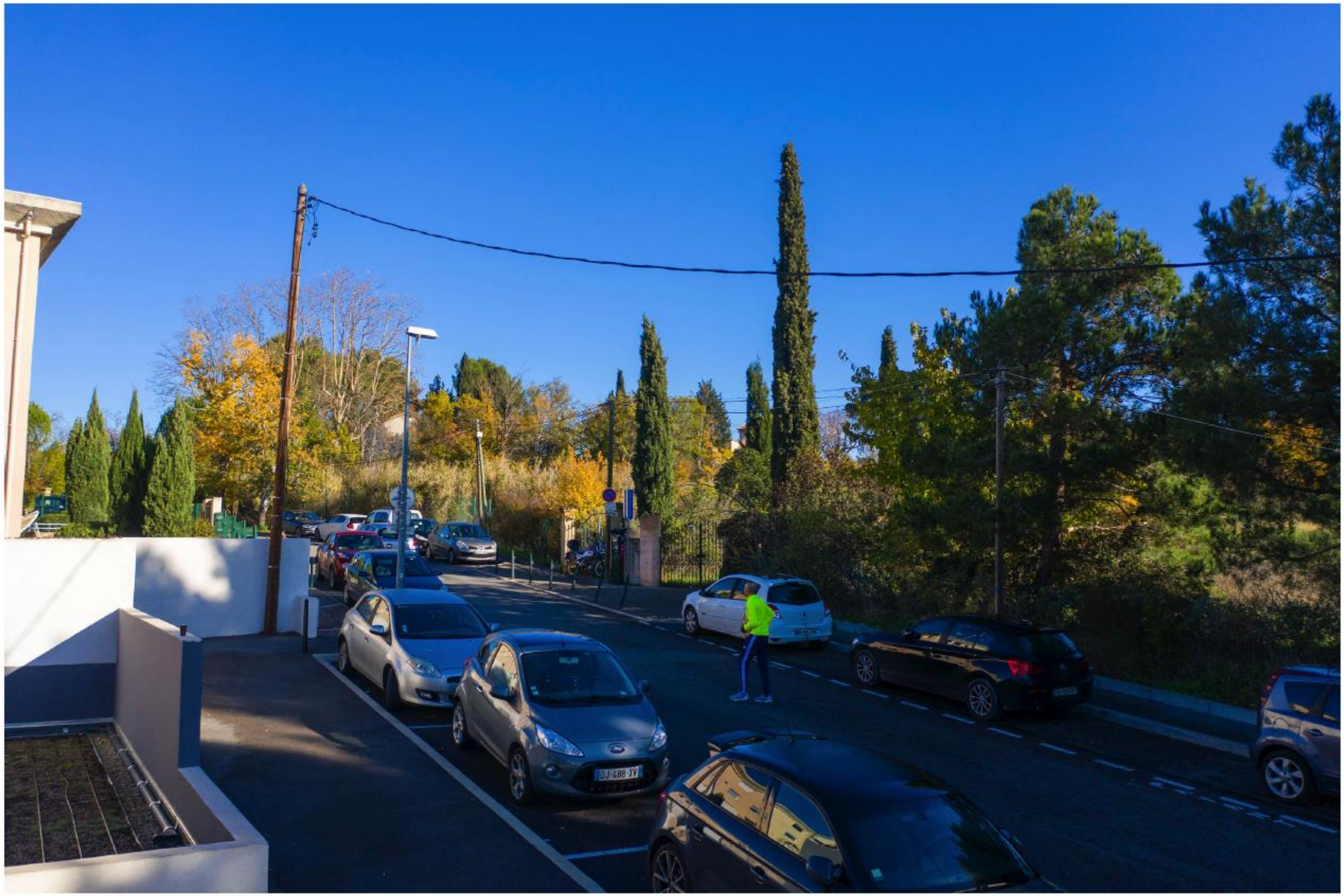


BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le Sud-Est Autoroute A8 proche : Existant PC6.3.a

BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE | PC6 INSERTIONS : | Vue depuis le Sud-Est Autoroute A8 proche : Projet | PC6.3.b

BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le Sud-Ouest Avenue Henry Mouret : Existant PC6.4.a

BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le sud-Ouest Avenue Henry Mouret : Projet PC6.4.b



BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le Sud-Ouest Chemin Roger Martin : Existant PC6.5.a

BATTESTI ASSOCIÉS - VINCI IMMOBILIER - PROVENCE HABITAT - AIXCLUB Campus Activités - AIX EN PROVENCE PC6 INSERTIONS : Vue depuis le Sud-Ouest Chemin Roger Martin : Projet PC6.5.b

6.8. ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET

L'article R122-5 du code de l'environnement définissant le contenu de l'étude d'impact indique que celle-ci doit comprendre :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

[..]

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ».

6.8.1. Éléments introductifs : définition et méthodologies d'analyse

Les termes de vulnérabilité, risques, sensibilité… couvrent des notions complexes ne faisant pas l'objet d'un consensus sur les définitions.

Ils sont en effet utilisés par deux sphères de la recherche, celle sur le changement climatique et celle sur l'étude des risques naturels, qui utilisent parfois ces mêmes mots avec des terminologies différentes. A ce jour, il n'y a pas encore eu de rapprochement formel et de stabilisation des définitions entre les deux sphères et les définitions sont donc susceptibles d'évoluer au cours des prochaines années. Sont donc exposées ici les définitions de ces termes.

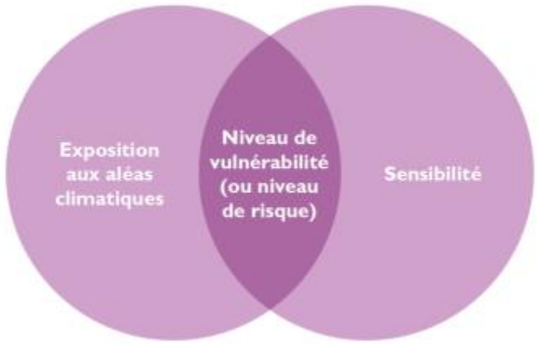


Figure 126 : Lien entre les notions d'exposition, de sensibilité et de vulnérabilité

6.8.1.1. Définition des principaux termes

A. Le changement climatique

Le Changement climatique désigne l'ensemble des variations des caractéristiques climatiques en un endroit donné, au cours du temps : réchauffement ou refroidissement. Certaines formes de pollution de l'air, résultant d'activités humaines, menacent de modifier sensiblement le climat, dans le sens d'un réchauffement global. Ce phénomène peut entraîner des dommages importants : élévation du niveau des mers, accentuation des événements climatiques extrêmes (sécheresses, inondations, cyclones...), déstabilisation des forêts, menaces sur les ressources d'eau douce, difficultés agricoles, désertification, réduction de la biodiversité, extension des maladies tropicales, etc.

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), ce changement climatique s'accompagnerait :

- d'une perturbation du cycle de l'eau ;
- d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles d'origine climatique (sécheresses, inondations, tempêtes, cyclones) ;
- d'une menace de disparition de certains espaces côtiers, en particulier les deltas, les mangroves, les récifs coralliens, les plages d'Aquitaine, etc.
- d'une diminution de 17,5 % de la superficie émergée du Bangladesh, de 1 % de celle de l'Egypte,
- favoriserait la recrudescence du paludisme, et l'extension de maladies infectieuses comme la salmonellose ou le choléra,
- accélérerait la baisse de la biodiversité : disparition d'espèces animales ou végétales

Pour la France, les simulations réalisées par les experts de Météo France suggèrent que le changement climatique :

- réduirait le caractère tempéré du climat avec un réchauffement moyen de l'ordre de 2° C ;
- modifierait le régime des précipitations : augmentation de 20 % en hiver, diminution de 15 % l'été ;
- et pourrait entraîner :
    - la disparition d'entre un tiers et la moitié de la masse des glaciers alpins au cours des cent prochaines années,
    - une réduction sensible du manteau neigeux dans les Alpes et les Pyrénées,
    - affaiblissement du Gulf Stream, avec comme conséquence un refroidissement sensible de notre façade océanique (- 4° C), ramenant les températures moyennes en France au niveau de celles atteintes lors de la dernière glaciation.

B. L'exposition

L'exposition correspond à la nature, au degré, et à la durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans,…) des variations climatiques significatives auxquels un système est exposé. Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes

climatiques. Ce sont ces variations que l'on étudie lorsque l'on cherche à obtenir des scénarios d'évolution du climat à horizon 2050 à l'échelle locale.

Évaluer l'exposition consistera donc à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas.

Les éléments exposés sont les éléments tangibles et intangibles d'un milieu (populations, bâtiments systèmes écologiques), susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique.

Exemple : En cas de vague de chaleur, l'ensemble de la population d'une ville sera exposée aux fortes températures, l'exposition sera la même pour tous, tant pour les personnes âgées que pour les plus jeunes.

C. La sensibilité

La sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation…) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les effets ou impacts d'un aléa peuvent être directs (par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer). La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations…

La sensibilité est inhérente à un territoire.

Exemple : En cas de vague de chaleur, un territoire avec une population âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes.

D. La vulnérabilité

Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique…) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes). La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système.

Le niveau de vulnérabilité (ou niveau de risque dans la terminologie de la littérature relative aux risques naturels) s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

Ainsi, l'évaluation de la vulnérabilité d'une exploitation agricole au changement climatique nécessite que l'on comprenne la façon dont le climat devrait changer (par exemple températures plus élevées, sécheresses plus fréquentes…), la sensibilité du système à ces changements (par exemple, la relation entre le rendement des cultures agricoles et la température).

L'adaptation au changement climatique consistera à réduire la sensibilité du système et donc à réduire sa vulnérabilité (par exemple en changeant de culture ou de variété).

E. Diagnostic de vulnérabilité au changement climatique

Un diagnostic permet d'identifier et distinguer les signes observables d'une défaillance ou d'un problème et sa cause ou origine. Effectuer un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique permet donc :

- D'évaluer qualitativement la vulnérabilité d'une organisation, d'une structure ou d'un territoire aux risques liés au changement climatique en étudiant notamment son exposition et sa sensibilité ;
- De hiérarchiser ce niveau de vulnérabilité lié aux différents impacts, par rapport à l'ampleur des conséquences et à la probabilité d'occurrence de ces impacts.

Le diagnostic de vulnérabilité est une première étape, préalable à l'élaboration d'un plan d'adaptation au changement climatique.

6.8.1.2. Méthodologie d'analyse de la vulnérabilité

La nécessité d'une action publique d'adaptation au changement climatique a été reconnue lors du Grenelle Environnement et suivie rapidement de travaux de planification. Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique, lancé en juillet 2011 (valable jusqu'en 2015), a été suivi en 2012 de stratégies d'adaptation régionales élaborées dans le cadre des Schémas Régionaux Climat Air Energie (le SRCAE PACA). Depuis fin 2012, c'est au tour des collectivités territoriales infrarégionales d'élaborer et publier leurs plans d'action dans le cadre des Plans Climat Energie Territoriaux …

L'ADEME, dans le cadre de ses missions de lutte contre le changement climatique, renforce depuis 2010 ses actions et réflexions sur l'adaptation au changement climatique, portant à la fois sur l'accompagnement des collectivités territoriales et sur le développement de nouvelles connaissances sur les technologies de l'adaptation au changement climatique.

Une démarche d'analyse de vulnérabilité est proposée aux différents acteurs par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, dans le rapport « guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socioéconomique au changement climatique ». Celle-ci passe par trois grandes étapes présentées dans le schéma suivant :

- la caractérisation du territoire retenu ;

- l'application des outils proposés par le guide d'accompagnement (matrice de vulnérabilité, retour d'expérience) ;
- et l'établissement du bilan (les résultats).

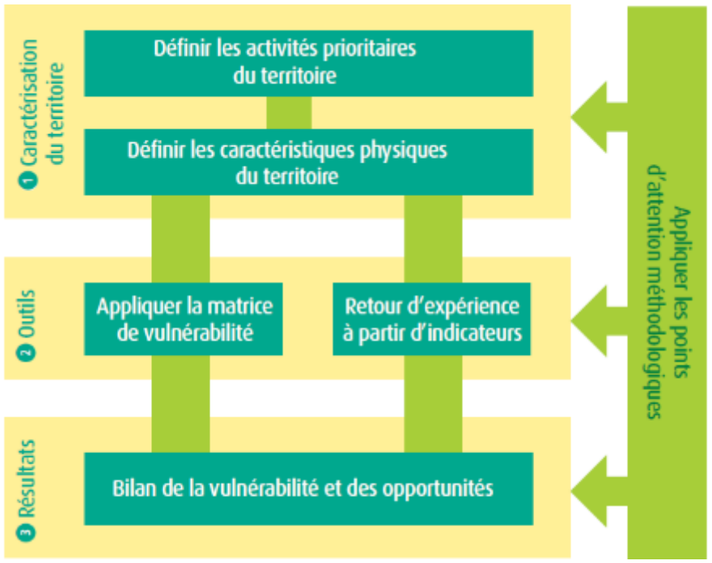


Figure 127 : Schéma des étapes à suivre pour l'analyse de vulnérabilité (source : extrait du « guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socio-économique au changement climatique »)

6.8.2. Analyse de la vulnérabilité du projet au changement climatique

6.8.2.1. Perspectives et conséquences du changement climatique

Aujourd'hui, le lien entre le changement climatique et les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique fait consensus à travers le monde jusqu'aux plus hautes instances internationales. Lors de la Conférence de Paris qui s'est déroulée le 12 décembre 2015, les 195 États parties de la Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques ont adopté un accord inédit qui prévoit de limiter l'augmentation de la température en deçà de 2°C voire 1,5°C par rapport aux niveaux pré-industriels.

Différents scénarios d'évolution du climat à court, moyen et long terme ont été établis pour la France. Ils sont présentés dans le volume 4 du rapport « Le climat de la France au XXIème siècle » intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 ». Pour ce faire, les experts ont défini quatre profils représentatifs d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre pour le XXIème siècle et au-delà. Ces trajectoires sont nommées RCP (Representative Concentration Pathways), profils représentatifs d'évolution de concentration de gaz à effet de serre [voir figure ci-après].

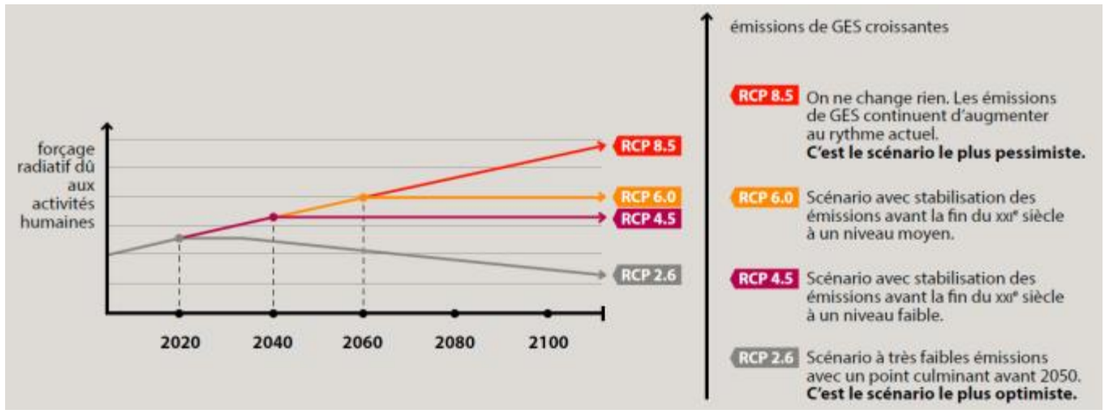


Figure 128 : Scénarios d'évolution des émissions mondiales de gaz à effet de serre (Source : ONERC)

En présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100), ce rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- En métropole dans un horizon proche (2021-2050) :
  - hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
  - augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans le quart Sud-Est,
  - diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine.
- D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accentueraient :
  - forte hausse des températures moyennes : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions, mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions,
  - nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain pour le scénario RCP 8.5,
  - poursuite de la diminution des extrêmes froids,
  - des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie Sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays,
  - un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

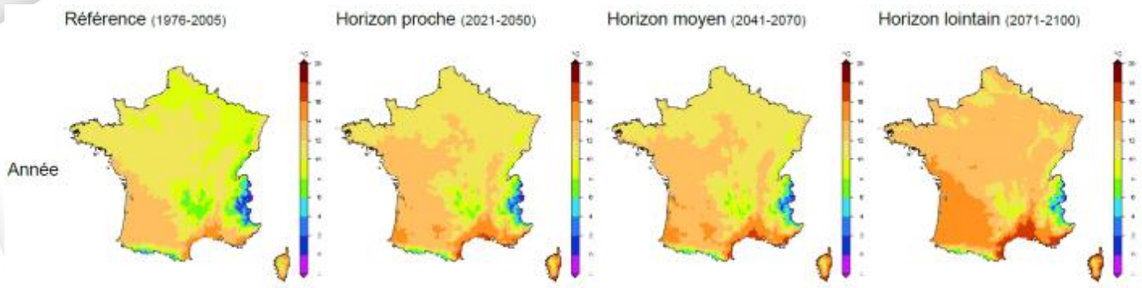


Figure 129 : Températures moyennes annuelles avec le scénario de stabilisation 4.5 (Source : DRIAS, modèle Météo France)

Dans la région PACA, les effets du changement climatique sont déjà perceptibles, avec une tendance forte d'augmentation des températures et de diminution des précipitations estivales.

Les vulnérabilités régionales face à ces évolutions sont multiples. Elles concernent la ressource en eau, la biodiversité, la santé, les risques naturels, l'agriculture et la forêt, le confort thermique en été, le tourisme et l'approvisionnement en énergie.

La région PACA doit donc se préparer à intégrer la nouvelle donne climatique dans ses politiques.

6.8.2.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique

La principale manifestation du changement climatique sur le secteur du projet est un réchauffement global des températures susceptible d'augmenter la fréquence des évènements météorologiques violents (épisodes pluvieux et venteux). La hausse des températures peut aussi accentuer les phénomènes d'ilot de chaleur à l'origine d'inconfort pour les usagers du site et d'une hausse des consommations énergétiques des bâtiments (climatisation).

Afin de préserver les clients et salariés du site, le projet prend en compte les spécificités du climat méditerranéen dans la conception même des aménagements. Il a ainsi été fait le choix de concevoir un projet accordant une place prépondérante à la végétalisation. Les nombreuses plantations, la préservation d'espaces « naturels » ou encore le choix de toitures végétalisées sont autant d'aménagements qui permettent de limiter les phénomènes d'ilots de chaleur et d'assurer la capacité du projet à faire face à la hausse des températures. Le choix des matériaux (couleur claire, bois…) participe également à limiter la vulnérabilité du projet aux évolutions climatiques.

L'intensification des phénomènes météorologiques violents, en particulier des épisodes pluvieux automnaux, a également été intégrée dans la conception du projet. Ainsi, le système de gestion des eaux pluviales a été dimensionné pour permettre la prise en charge des précipitations. Un système de collecte et de rétention des eaux pluviales a ainsi été intégré au projet. Les aménagements hydrauliques prévus dans le cadre du projet permettront donc de faire face à des phénomènes pluvieux intenses.

En l'état actuel des connaissances, et compte tenu de ces différents éléments, la vulnérabilité du projet au changement climatique et à ses conséquences prévisibles peut être considérée comme très faible.

6.8.3. Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

6.8.3.1. Définitions

Un **accident majeur** est, en France, selon la directive européenne n°96/82 du 9 décembre 1961 et l'arrêté du 10 mai 2002 :

- un événement tel qu'une émission (de gaz, de produit radioactif, d'agent pathogène, de polluant), un incendie ou une explosion d'importance majeure,
- résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement,
- entraînant pour la santé humaine, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, et/ou pour l'environnement un danger grave, immédiat ou différé,
- et faisant intervenir une ou plusieurs substances dangereuses.

L'existence d'un **risque majeur** est liée :

- d'une part à la présence d'un événement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique;
- d'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène. Les conséquences d'un risque majeur sur les enjeux se mesurent en termes de vulnérabilité.

Un **risque majeur** est caractérisé par sa faible fréquence et par son énorme gravité. Les trois catégories de risques majeurs sont :

- les risques naturels : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique ;
- les risques technologiques : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaires, biologiques, liés aux ruptures de barrages...
- les risques de transports collectifs (personnes, matières dangereuses), qui sont assimilables à des risques technologiques.

Pour fixer les idées, une échelle de gravité des dommages a été produite par le ministère de l'Écologie et du Développement durable. Ce tableau permet de classer les événements naturels en six classes, depuis l'incident jusqu'à la catastrophe majeure.

	Classe	Dommages humains	Dommages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts ou plus	3 000 M€ ou plus

Ainsi, selon le ministère de l'Écologie et du Développement durable, une catastrophe majeure est un évènement provoquant la mort de plus de 1 000 personnes et/ou plus de 3 000 M€ de dommages matériels.

6.8.3.2. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Compte tenu de sa localisation, les risques susceptibles d'engendrer un accident ou une catastrophe majeure auxquels le projet est exposé sont les suivants :

- risques naturels : principalement séisme (zone de sismicité 4) et potentiellement inondation par remontée de nappe. Le projet est également concerné par un aléa faible à modéré de retrait/gonflement des argiles et le risque de tempête ne peut être exclu.
- risques technologiques : transport de matières dangereuses et risque de rupture de barrage (barrage de Bimont).

Le projet n'est pas soumis au risque d'inondation (hors AZI et PPRi), de feux de forêt, d'avalanche, de cyclone ou encore d'éruption volcanique. Il n'est pas non plus situé dans un périmètre concerné par les risques industriels, nucléaires ou biologique. La vulnérabilité du projet vis-à-vis de ces risques est donc considérée comme nulle, et ne sera pas traitée dans la suite de ce chapitre.

A. Risque sismique

Le projet est localisé en zone de sismicité 4, dite forte. La survenue d'un séisme reste possible et très imprévisible, nécessitant la mise en œuvre de mesures préventives adaptées. La prise en compte de ce risque dès la conception du projet permet ainsi d'intégrer les modalités constructives nécessaires à la gestion de ce risque. Les bâtiments seront ainsi construits dans le respect des règles de construction parasismique (Eurocode 8).

L'attestation du respect des règles parasismiques est jointe à la demande de permis de construire du projet.

A ce titre, la vulnérabilité globale du projet peut être qualifiée de très faible.

B. Risque remontée de nappe

Le projet est identifié dans un secteur potentiellement sujet aux débordements de nappe. A ce stade des études, l'existence de ce risque n'a pas pu être confirmée ni précisément localisé. Quand bien même ce risque serait confirmé, la nature du projet le rend peu vulnérable. **En effet, aucun aménagement souterrain n'est prévu et à les fondations envisagées à ce stade sont superficielles, limitant la profondeur des terrassements nécessaires**. En tout état de cause des études complémentaires seront engagées afin de préciser la nature éventuelle du risque lié aux remontée de nappe. L'ensemble des mesures constructives nécessaires seront alors mises en œuvre pour garantir l'absence de vulnérabilité du projet vis-à-vis de ce risque.

C. Risque retrait/gonflement des argiles

Le site d'implantation est exposé à un risque faible à moyen de gonflement/retrait des argiles induit par le changement de taux d'humidité du sol. Ce risque étant identifié il a été intégré à la conception du projet. Ainsi, les fondations seront ancrées aux profondeurs nécessaires pour s'affranchir de ce risque. Le projet est donc considéré comme non vulnérable au risque retrait/gonflement des argiles.

D. Risque tempête

L'exposition aux tempêtes est un phénomène difficilement quantifiable, l'ensemble du territoire français étant susceptible d'être concerné, même si les tempêtes se manifestent plus souvent sur les côtes littorales de l'Ouest et du Nord de la France. Pour autant, la commune d'Aix en Provence pourrait également connaître ce type d'évènements climatiques violents.

De par sa nature même, le projet n'est pas particulièrement sensible au vent. Il n'est pas implanté à proximité de massifs boisés dont les chutes d'arbres ou de branches sous l'effet du vent pourraient être à l'origine de dégâts importants. Seuls les plantations dans l'emprise du projet pourraient être endommagés par une tempête. La vulnérabilité du projet face au risque de tempête est donc estimée très faible.

E. Risque TMD

Le projet n'est pas directement visé par le risque transport de matières dangereuses puisqu'il n'intègre aucune des infrastructures utilisées pour le transport de ces produits mais il est bordé par plusieurs autoroutes identifiées comme des axes de transport de matières dangereuses. En cas de survenue d'un accident ou catastrophe majeur, le projet pourrait donc être concerné.

Le site du projet est localisé en surplomb des axes de transports de matières dangereuses. Des talus importants isolent le projet de l'A8 et lui assurent une certaine protection en cas de survenue d'accident. De plus, le bâtiment le plus exposé est le parking silo. Les bâtiments tertiaires et la résidence hôtelière co-living/co-working se trouvent en retrait, et donc moins vulnérables vis-à-vis d'un éventuel accident.

En cas d'accident, des plans de secours (TMD, Plan Rouge, Plan ORSEC) déclenchés par le Préfet organisent l'articulation des secours.

Les dispositifs constructifs mis en œuvre pour garantir la qualité de l'air intérieure des bâtiments pourront également être activés si nécessaire afin d'assurer le confinement des personnes présentent. En ce sens, un plan de qualité de l'air intérieur sera mis en place dans le but de faciliter les processus amenant à des décisions et des actions de

conception, de spécification et d'installation minimisant la pollution de l'air intérieur au cours des phases de conception, construction et occupation du bâtiment. Le plan de qualité de l'air intérieur prend en compte les éléments suivants :

- Retrait des sources de contamination,
- Dilution et contrôle des sources de contamination,
- Procédures de purge avant occupation,
- Tests et analyses effectués par une tierce partie,
- Maintenir la qualité de l'air intérieur en fonctionnement.

Les emplacements des prises d'air ont été déterminés pour minimiser l'entrée des polluants aériens dans les bâtiments.

Ainsi, la vulnérabilité du projet au risque TMD est évaluée très faible.

F. Risque rupture de barrage

Le projet est très partiellement concerné par l'onde de submersion potentielle induite par la rupture du barrage de Bimont. Seule la rupture brutale et totale de ce barrage produirait une onde de submersion susceptible de toucher le territoire communal. Une telle situation a toutefois une très faible probabilité d'occurrence car les phénomènes précurseurs apparaitraient bien avant la rupture de l'ouvrage, et ainsi, des mesures préventives pourraient être prises et tout particulièrement, la mise en sécurité des populations concernées.

Au niveau du projet, le temps d'arrivée de l'onde de submersion est estimé à environ 30 min et la hauteur de submersion comprise entre 0 et 1 m. Seule la bordure Sud-Ouest du projet est concernée.

Au regard de ces éléments le projet est considéré comme non vulnérable vis-à-vis du risque de rupture de barrage.

6.8.3.3. Incidences négatives notables attendues et mesures envisagées

Quel que soit le type de risque d'accidents ou de catastrophes majeurs, le projet ne sera pas de nature à engendrer des incidences notables sur l'environnement résultant de sa vulnérabilité à l'un des risques identifiés. La survenue d'un séisme, d'une tempête ou d'un évènement impliquant des matières dangereuses pourra concerner le projet.

Les effets de ces évènements pourront être variables mais globalement significativement réduits compte tenu des dispositions constructives entreprises pour la réalisation du projet. En tout état de cause, bien que potentiellement importantes pour le projet, ces incidences n'auront que des répercussions limitées sur l'environnement.

En effet, le projet ne comporte pas d'activité polluante susceptible d'entrainer une contamination des milieux naturels terrestres et aquatiques ou la santé humaine. Des pollutions minimes pourraient survenir, notamment liées aux véhicules (essences, huiles…) mais l'ampleur limitée du projet et les dispositifs de gestion des eaux limitent les incidences négatives éventuelles.

Ainsi aucune incidence négative notable du projet sur l'environnement résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs n'est attendue.

Aucune mesure spécifique n'est donc envisagée. Néanmoins, des mesures de prévention et de surveillance générales limiteront les effets d'un éventuel accident ou catastrophe. L'entretien des espaces végétalisés, la sensibilisation des salariés et usagers aux risques, une surveillance météorologique adaptée et une bonne anticipation et coordination des différents acteurs (mairie, SDIS, préfecture…) limiteront significativement les risques et les effets d'un évènement majeur sur le projet et l'environnement.

7. EVALUATION SIMPLIFIÉE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000

L'évaluation simplifiée des incidences du projet sur le réseau Natura 2000 a été menée par le bureau d'études Écosphère. *L'étude est annexée à la présente étude d'impact.*

Le projet est localisé à proximité de trois site Natura 2000 :

- la Zone de conservation spéciale (ZSC) FR9301605 - Montagne Sainte Victoire (4,5 km) ;
- la Zone de protection spéciale (ZPS) FR9310067 - Montagne Sainte Victoire (7,9 km) ;
- et la ZPS FR9310069 - Garrigues de Lançon et Chaînes alentour (7,9 km).

7.1. DESTRUCTION OU DÉTÉRIORATION D'HABITATS NATURELS PAR LE PROJET

La localisation du projet évite toute atteinte directe aux habitats naturels d'intérêt communautaire. L'aménagement de ces parcelles n'occasionne aucune modification d'usage significative par rapport à la situation existante, excepté les surfaces en pleine terre (espaces verts des habitations) qui seront réduites.

Par ailleurs, en l'absence de liens fonctionnels établis entre le projet et le site d'intérêt communautaire terrestre périphérique (Montagne Sainte-Victoire), le projet n'est pas de nature à porter atteinte indirectement à un ou plusieurs des habitats naturels d'intérêt communautaire présents dans ce périmètre.

7.2. DESTRUCTION OU PERTURBATION D'ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Le projet n'est pas de nature à détruire ou perturber de façon significative les espèces (Annexe II et IV de la directive 92/43/CEE) citées dans le formulaire standard de données (FSD) qui pourraient occasionnellement exploiter le site.

Concernant la flore, l'absence d'éboulis ne permet pas l'expression de la Sabline de Provence au sein de l'aire du projet ;

Concernant les insectes, la zone de projet ne recèle pas d'habitats favorables (absence d'arbres feuillus matures produisant du bois mort, de milieux herbacés) ou de plante hôte pour les espèces citées dans le Formulaire Standard de données - Damier de la Succise, Écaille chinée, Grand capricorne, Lucane cerf-volant. Le seul habitat est une friche prairiale qui ne présente aucun attrait pour les espèces d'intérêt communautaire ;

- Concernant les mammifères, l'aire d'étude ne joue aucun rôle dans le cycle de vie du Loup gris ;
- Concernant les chiroptères, le projet n'affecte aucun gîte pour les espèces d'intérêt communautaire, aucun corridor et des surfaces réduites d'habitat de chasse. L'aménagement du site n'est pas de nature à porter atteinte au maintien des populations de chauves-souris du site Natura 2000 ;
- Concernant les poissons, l'aire d'étude ne comprend pas de cours d'eau.

7.3. PRÉCONISATIONS

Afin de prendre en compte l'ensemble de la biodiversité du site et de son environnement, au-delà des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire qui ne seront pas impactées par le projet, il est recommandé :

- Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères : réalisation des travaux de défrichement et de démolition en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune et les chiroptères notamment et respect de la période septembre-octobre pour la démolition, pouvant s'étendre jusqu'à mars pour les autres travaux.
- Balisage préventif des éléments écologiques sensibles : identification et matérialisation pérenne pendant toute la durée du chantier des espaces sensibles (lisières, arbres d'intérêts, habitats préservés).
- Abattage soignée des arbres à gîte potentiel pour les chiroptères.
- Limitation des nuisances en phase chantier :
  - Évitement des nuisances lumineuses et le travail de nuit ;
  - Respect les emprises, circulation, stationnement ;
  - Évitement le stockage de matériaux ou les ornières ;
  - Non introduction d'espèce exotique envahissante.
- Conception et gestion écologiques des espaces verts et délaissés : valorisation des espaces semi-naturels existants, renforcement en utilisant des palettes végétales locales et favorables à la biodiversité, choix des éclairages respectueux (angle, dispersion…), aménagement d'ouvrages hydrauliques pour la gestion des écoulements végétalisés...
- Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères : l'installation de gîtes artificiels intégrés au bâti assurera le maintien de la disponibilité en gîte. 12 gîtes seront intégrés.
- Gestion environnementale du chantier : réalisation d'une Notice de respect de l'environnement, de visites de chantier, d'un plan de circulation, d'un plan des emprises/installations, de procédures de gestion des invasives, de gestion des ornières, de respect du calendrier...

À l'issue de la mise en œuvre des mesures, des impacts résiduels non significatifs persistent sur l'habitat de chasse et de reproduction d'oiseaux nicheurs et sur les chiroptères utilisant les bâtis.

Une mesure de compensation proportionnée est proposée pour maintenir dans un bon état de conservation les populations locales de Serin cini, Fauvette mélanocéphale et Pipistrelle pygmée. VINCI immobilier mettra en oeuvre des mesures de restauration et de gestion au sein de boisements rudéraux sans enjeux (propriété de VINCI Immobilier) identifiés sur la ZAC de la Constance, située à moins de 1,5 km à l'ouest de l'aire d'étude. Ainsi, 1,5 ha d'habitats seront dédiés aux espèces impactées. Concrètement, des clairières seront ménagées pour retrouver des terrains de chasse de ces espèces.

Néanmoins, aucune atteinte aux espèces d'intérêt communautaire ayant motivées la désignation du site Natura 2000 Montagne Sainte Victoire n'est attendue.

8. EVOLUTION DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT, DÉNOMMÉ « SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE », AVEC ET SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le scénario de référence est issu de la transposition du droit européen (directive 2014/52/UE) en droit national (décret 11/08/2016), relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes. Il vise à comparer l'état de l'environnement selon deux situations projetées : l'une avec la mise en œuvre du projet et l'autre en l'absence de mise en œuvre de ce même projet.

Il est ainsi défini dans l'art R.122-5 II du CE précisant le contenu de l'étude d'impact :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée « scénario de référence », et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu' un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles. »

Les précédents chapitres ont permis de dresser un diagnostic de l'état actuel de l'environnement fondé sur la description de facteurs représentatifs des fonctionnements et dynamiques actuels. Ce diagnostic cible les aspects pertinents de l'environnement du territoire dans lequel le projet s'insère. A ce titre, et tel que défini dans l'article R 122-5, il constitue le scénario de référence du projet AIXCLUB Campus Activités.

L'étude d'impact doit apporter une analyse prospective de l'évolution de l'état initial de l'environnement sans la réalisation du projet afin de pouvoir comparer cette évolution avec celle induite par le projet. Ce chapitre consiste donc en un exercice prospectif visant à apprécier les évolutions probables de l'environnement, avec et sans la mise en œuvre du projet, par rapport à l'état de référence qui a été préalablement défini. Le scénario envisagé est fondé d'une part sur les résultats des expertises menées pour établir l'état de référence et, d'autre part, sur les documents d'orientations, d'urbanisme et de planification applicables au territoire dans lequel s'inscrit le projet AIXCLUB Campus Activités.

Afin d'en faciliter la lecture ce chapitre est structuré selon les mêmes thématiques que celles ayant permis l'établissement du scénario de référence. Pour chacune d'elles est décrite l'évolution probable de l'état actuel de l'environnement sans l'aménagement du projet, et rappelé les principaux effets du projet sur l'environnement.

8.1. MILIEU PHYSIQUE

8.1.1. Climatologie

8.1.1.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

En PACA, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, d'environ +0,3°C par décennie entre 1959 et 2009. Les phénomènes extrêmes tels que les épisodes de sècheresse ou à l'inverse de précipitations violentes sont plus fréquents. Les caractéristiques du climat méditerranéen tendent donc à s'accentuer.

Bien que des mesures soient engagées en faveur de la maitrise du réchauffement climatique à travers différents plans et programmes (SRCAE, SCoT, Accord de Paris sur le climat…), l'inertie initiée par les pollutions et émissions passées continuera à se faire sentir. Ainsi, toutes les projections confirment la poursuite du réchauffement climatique au cours du XXIème siècle. Les contrastes saisonniers devraient donc se renforcer avec des étés encore plus chauds, le sol s'assécher et les précipitations se concentrer en générant des épisodes pluvieux intenses et violents.

8.1.1.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet n'est pas de nature à influer sur la dynamique d'évolution climatique constatée. Celle-ci se poursuivra donc selon les mêmes caractéristiques avec la mise en œuvre du projet.

8.1.2. Contexte géographique et topographique

8.1.2.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

L'échelle d'évolution des grandes unités topographiques ne correspond pas à l'échelle de vie du projet. En l'absence de réalisation du projet, les grandes lignes du relief actuel perdureront, tant à l'horizon de mise en service qu'en phase d'exploitation du projet.

8.1.2.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

La réalisation du projet engendrera une modification localisée du relief due aux terrassements nécessaires à la construction du programme immobilier. Ces modifications restent toutefois limitées et localisées et ne seront pas nature à remettre en question les grandes lignes du relief observé actuellement.

8.1.3. Contexte géologique

8.1.3.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

L'échelle des temps géologiques n'est pas comparable avec l'échelle de vie du projet. En l'absence de réalisation du projet, la nature et l'organisation des couches de sols sous-jacentes au projet immobilier ne seront pas modifiées.

Toutefois, l'augmentation des évènements météorologiques extrêmes (sécheresses, fortes précipitations…) liée au changement climatique pourra augmenter localement les phénomènes d'érosion des sols.

8.1.3.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

De manière très localisée et superficielle, les terrassements induits pas la réalisation du projet influeront sur la géologie locale. Pour autant la surface et les volumes considérés ne sont pas de nature à modifier significativement les caractéristiques géologiques globale du site.

8.1.4. Ressource en eau

8.1.4.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

L'aire d'étude n'est concernée par aucun cours d'eau superficiel. Elle est en revanche concernée par une masse d'eau souterraine dont l'atteinte du bon état est confirmée dès 2009 par le SDAGE Rhône-Méditerranée.

En l'absence de projets connus susceptibles d'altérer la masse d'eau, celle-ci devrait donc conserver ses caractéristiques actuelles. Du point de vue quantitatif, l'imperméabilisation des sols due à l'urbanisation et l'augmentation de la fréquence des épisodes torrentiels (dus au changement climatique) peuvent engendrer une augmentation de la quantité des eaux de surface.

8.1.4.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

La réalisation du projet n'aura pas d'effet sur la masse d'eau souterraine. En revanche il sera responsable d'une nouvelle surface imperméabilisée susceptible de modifier les écoulements naturels actuel. Cette imperméabilisation est toutefois compensée par la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales comprenant plusieurs bassins de rétention et des rétention sur toiture.

Le projet ne sera ainsi pas de nature à influer significativement sur la ressource en eau.

8.1.5. Risques naturels

8.1.5.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le site du projet est principalement concerné par un risque (zone faiblement à moyennement exposée) de retrait/gonflement des argiles et un risque sismique de niveau 4. Ces phénomènes naturels sont aujourd'hui pris en compte dans différents outils de planification en lien avec l'urbanisme (Plans de Prévention des Risques, outils d'information…).

Localement, les changements climatiques déjà observés tendent à accroitre l'intensité des phénomènes générateurs du risque : amplification de l'hydromorphisme des sols due à l'augmentation des températures moyennes et à l'allongement des périodes de forte chaleur notamment.

Ainsi, l'état actuel des connaissances laisse à penser en une intensification de ces risques naturels.

8.1.5.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet a été conçu pour faire face aux risques naturels auxquels il est exposé, en particulier le risque sismique et le risque lié au gonflement et retrait des argiles, avec des mesures constructives adaptées.

Il n'est pas de nature à aggraver l'aléa relatif aux risques naturels.

8.2. MILIEU NATUREL ET BIODIVERSITÉ

8.2.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

En l'absence du projet, les habitats de l'aire d'étude ne devraient pas évoluer.

8.2.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Les enjeux écologiques ont été répertoriés et des mesures d'évitement et de réduction ont été définies afin d'éviter les zones les plus sensibles.

Le projet s'accompagne d'une mesure de compensation proportionnée aux impacts résiduels faibles qui permettra de maintenir dans un bon état de conservation les populations locales de Serin cini, Fauvette mélanocéphale et Ppipistrelle pygmée.

8.3. MILIEU HUMAIN

8.3.1. Documents d'urbanisme et autres documents de planification

8.3.1.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le projet est couvert par un SCoT et un PLU. Ces documents de planification ont vocation à encadrer le développement du territoire sur de longues périodes. Ils tendent vers une simplification (PLUi) pour les grandes métropoles qui en tout état de cause ne remet pas en cause leur vocation première. Aucune évolution significative, sur le fond, n'est donc attendue à l'avenir.

8.3.1.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet n'aura aucune incidence sur les documents d'urbanisme et de planification avec lesquels il doit être conforme. Il permettra au contrainte de concrétiser les objectifs de développement et de diversification des activités économiques du quartier, tout en veillant à densifier le tissu urbain existant, conformément aux préconisations édictées par le PLU.

8.3.2. Contexte socio-démographique

8.3.2.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le profil socio-démographique d'Aix-en-Provence présente des caractéristiques qui lui sont spécifiques : forte composante d'étudiants, jeunes actifs, peu de familles avec enfants, vieillissement de la population. Les tendances récentes amplifient cette situation avec le départ de familles vers les communes voisines.

En l'absence de volonté particulière pour faire évoluer les caractéristiques socio-démographiques du territoire, il semble probable que ces dernières se maintiennent à l'avenir.

8.3.2.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet n'a pas vocation à faire évoluer le contexte socio-démographique local. Toutefois, en offrant de nouveaux espaces d'activités le projet pourrait à terme, participer à accroitre l'attractivité du territoire communal pour de nouvelles populations.

8.3.3. Activités économiques

8.3.3.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le site du projet s'inscrit dans un quartier en plein renouvellement accueillant de nombreuses activités économiques et des infrastructures d'enseignement. Identifié en zone UEc dans le PLU d'Aix-en-Provence, il a pour vocation de favoriser autant le développement du tissu économique existant que la diversification des activités en permettant la densification du tissu urbain existant.

Le secteur est donc identifié comme une zone de développement économique. Ainsi, en l'absence de mise en œuvre du projet il semble juste de penser que d'autres projets du même type finiraient par émerger.

8.3.3.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

La réalisation du projet permettra de répondre favorablement aux objectifs du PLU de la ville en proposant une nouvelle offre et une diversification des activités économiques du quartier.

8.3.4. Contexte urbain et bâti

8.3.4.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le site du projet accueille actuellement 3 habitations individuelles et leurs espaces verts associés. Sans mise en œuvre du projet la situation resterait vraisemblablement inchangée. Néanmoins, classée en zone UEc destinée à favoriser les développement d'activités économiques, il est probable qu'à terme d'autres projets immobiliers voient le jour sur ce secteur, en application des préconisations du PLU.

8.3.4.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

La réalisation du projet nécessitera la démolition des habitations individuelles existantes et entrainera une modification définitive de l'occupation du sol. Les espaces naturels laisseront place à un nouvel ensemble bâti s'intégrant dans le processus de densification urbain voulu dans ce secteur.

8.3.5. Equipements et réseaux

8.3.5.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le quartier d'implantation du projet fait l'objet d'une importante dynamique de renouvellement et de densification. En l'absence de réalisation du projet il semble donc logique de penser que le nombre d'équipements devrait croitre à l'avenir. De même, du fait de divers projets urbains amenés à émerger sur le secteur les réseaux devraient s'étendre afin d'accompagnement le développement du quartier.

8.3.5.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet comporter des bâtiments tertiaires, deux parking dont l'un public et une résidence hôtelière co-living/co-working de co-working. Il va donc participer à étoffer l'offre d'équipements du territoire communal. De même, il devra être raccordés aux différents réseaux secs et humides afin de fonctionner. Ces réseaux sont déjà disponibles au abords immédiats du site du projet puisque des habitations individuelles sont implantées.

D'une manière générale le projet s's'inscrit dans la dynamique globale du quartier en faveur du développement des équipements et des réseaux nécessaires à leur fonctionnement.

8.3.6. Organisation des déplacements

8.3.6.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le site du projet est bordé par plusieurs infrastructures routières dont l'avenue du Club Hippique, un des axes radiaux d'entrée/sortie du Sud-Est d'Aix-en-Provence qui est d'ores et déjà saturé aux heures de pointe du soir. Des transports en commun (bus) desservent également le site mais sans aménagement spécifique les exonérant des difficultés circulatoires. Les déplacements piétons et cycles sont difficiles du fait de l'absence d'aménagements adaptés.

Des projets et intentions d'aménagements sont envisagés en matière de déplacement parmi lesquels : la liaison RD9-RD65, aménagements d'axes cyclables, voies réservées aux transports en commun…

En l'absence de réalisation du projet et notamment pour faire face à une saturation grandissante des principaux axes de circulation, de nombreux projets pourraient voir le jour afin de fluidifier le trafic et encourager l'utilisation des modes de déplacements collectifs et doux.

8.3.6.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet générera de nouveaux flux vers et depuis le programme immobilier alimentant les phénomènes de congestion voire de saturation des principaux axes. Afin de remédier à cela un réaménagement des accès au site du projet est prévu (carrefour à feu, élargissement de voirie...).

Ainsi, la mise en œuvre du projet s'accompagne d'un volet circulatoire important s'inscrivant dans la réflexion globale menée sur le secteur indépendamment de sa réalisation.

8.3.7. Risques technologiques

8.3.7.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Les risques technologiques concernant le site du projet sont le risque TMD (proximité des autoroutes) et le risque rupture de barrage. La prise en compte de ces risques fait l'objet d'une règlementation de plus en plus contraignante

visant à réduire le risque et ses conséquences en cas d'accident. Ainsi, l'évolution règlementaire actuelle et les avancées techniques (matériels plus sécurisés par exemple) laissent à penser en une diminution de risques technologiques.

8.3.7.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet n'induira aucun risque technologique supplémentaire et ne sera pas de nature à aggraver ceux existants. La servitude d'éloignement des constructions vis-à-vis de l'autoroute (nuisances sonores) garantit également la sécurité des futurs occupants vis-à-vis du risque TMD.

8.4. SANTÉ HUMAINE

8.4.1. Qualité de l'air

8.4.1.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

La qualité de l'air au niveau du site du projet est principalement influencée par le trafic routier des autoroutes A8 et A516. La diminution de la pollution de l'air pour la préservation de la santé publique fait partie des grands défis que doivent relever les collectivités territoriales, à leur niveau. Différents documents cadres définissent des actions à mettre en œuvre dans cet objectif : le Schéma Régional Climat Air Energie Provence Alpes Côte d'Azur, le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône, le Plan Climat Energie Territorial du Pays d'Aix, le Plan de Déplacements urbains du Pays d'Aix.

Néanmoins, le recours à la voiture individuelle reste largement majoritaire et une diminution du trafic sur les axes autoroutiers semble peu probable. Ainsi, malgré les documents de planification tel que le SRCAE et les évolutions techniques visant à limiter la production de gaz à effet de serre, il est probablement que la qualité de l'air ne connaisse pas d'amélioration significative à l'avenir.

8.4.1.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet n'aura pas d'impact significatif sur la qualité de l'air et la santé humaine.

8.4.2. Ambiance sonore

8.4.2.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

L'ambiance sonore du site d'étude, majoritairement couvert par des espaces naturels, est principalement déterminée par le trafic routier, en particulier sur les autoroutes A8 et A516 qui bordent le périmètre d'étude et classées infrastructures de transport terrestre bruyantes de catégorie 1 (A8) et 3 (A516).

En l'absence de mise en œuvre du projet la circulation sur ces axes ne devrait pas diminuer, voire aurait probablement tendance à s'accentuer, tout comme les nuisances sonores qu'elle engendre.

8.4.2.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet d'aménagement urbain n'est pas de nature à générer des nuisances sonores significatives. Son principal effet sur l'ambiance sonore est lié à l'augmentation routière induite par l'implantation de nouveaux espaces d'activités. Cependant, compte tenu de l'étendue du programme immobilier et de la prédominance des nuisances induites par les autoroutes, le projet ne sera pas de nature à modifier l'ambiance sonore globale de la zone. De plus, afin de prendre en compte les nuisances existantes, des mesures constructives d'isolation phonique de façade et de confort acoustique intérieur seront mise en œuvre.

8.4.3. Emissions lumineuses

8.4.3.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le site du projet s'inscrit dans un quartier urbain en pleine évolution. Compte tenu des nombreuses habitations, des locaux d'activités, des structures d'enseignement ou encore du réseau viaire dense, le quartier fait d'ores et déjà l'objet d'un éclairage significatif.

Les ambitions de la commune en matière de densification urbaine et de développement économique sur ce secteur se traduisant notamment à travers le PLU (zonage, OAP…), laissent à penser qu'à l'avenir les émissions lumineuses tendront à s'accentuer du fait de la réalisation de projets urbains en cours ou à venir.

8.4.3.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

La réalisation du projet s'accompagnera de la mise en œuvre de nouveaux éclairages pour les accès et es bâtiments. Cependant, s'agissant principalement de bureaux, les émissions lumineuses seront majoritairement limitées aux périodes diurnes. Seule la résidence hôtelière co-living/co-working pourra être à l'origine d'émissions lumineuses nocturnes. Cet éclairage s'inscrit dans un contexte urbain dense faisant déjà l'objet d'un éclairage important. Ainsi, les émissions induites par le projet sont jugées non significatives et ne constituent pas une nouvelle source de pollution lumineuse.

8.4.4. Gestion des déchets

8.4.4.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Un système de collecte et de tri est mis en place sur l'ensemble du territoire communal. L'aire d'étude compte uniquement 3 habitations à l'origine d'une production limitée de déchets ménagers et de déchets verst. En l'absence de mise en œuvre du projet cette situation devrait perdurer.

Par ailleurs, en cohérence avec les évolutions règlementaires récentes, la Métropole d'Aix Marseille Provence souhaite encourager la réduction des déchets à la source et améliorer le tri des déchets urbains. À terme une diminution de la quantité de déchets est donc envisageable.

8.4.4.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Une fois réalisé, le projet s'accompagnera d'une production de déchets de type ménagers et de bureau ainsi que des déchets verts issus de l'entretien des espaces végétalisés. Le système de tri, de collecte et de valorisation mis en place sur le territoire aixois sera étendu aux nouveaux bâtiments.

Les occupants et professionnels fréquentant le site seront sensibiliser à la gestion des déchets et encourager à limiter leur production à la source, en lien avec les ambitions portées par les évolutions règlementaires en la matière et relayées par la Métropole Aix Marseille Provence. Ainsi, le projet ne devrait pas être de nature à contrecarrer l'évolution générale en matière de déchets.

8.5. PATRIMOINE ET PAYSAGE

8.5.1. Patrimoine culturel et archéologique

8.5.1.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le site du projet est compris dans le périmètre de protection de 500m du monument historique classé « Signal V de la Fondation Vasarely » et en partie couvert par une Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA). Ces périmètres, basés sur l'existence d'un patrimoine historique avéré ou supposé, n'ont pas vocation à évoluer ou alors dans un sens allant vers une augmentation du niveau de protection.

En l'absence de réalisation du projet aucune évolution n'est attendue sur le patrimoine culturel et architectural.

8.5.1.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le positionnement du projet au sein de ces périmètres implique des démarches spécifiques visant à garantir l'absence d'impact sur le patrimoine culturel et architectural. Le projet sera ainsi soumis à l'avis de l'ABF pour confirmer l'absence d'incidence sur le monument historique, et la DRAC sera saisie pour déterminer si des fouilles archéologiques préventives sont nécessaires.

Ainsi, aucune évolution du patrimoine culturel n'est attendu suite au projet. La seule évolution potentielle serait la découverte, fortuite ou dans le cadre de fouilles préventives, de nouvelles richesses archéologiques venant compléter le patrimoine communal connu.

8.5.2. Aspects visuels et paysagers

8.5.2.1. Evolution sans mise en œuvre du projet

Le site du projet est un délaissé, au sens historique du quartier. A la jonction de l'autoroute du Sud et de l'entrée de l'autoroute Aix-Marseille centre, le terrain a perdu sa qualité paysagère de jadis. Néanmoins, le site offre des vues assez ouvertes sur la campagne au loin et est peu impacté visuellement par les infrastructures routières voisines. Il a conservé son côté « champêtre » et compte quelques beaux arbres (platanes en particulier).

En l'absence de réalisation du projet, aucune évolution significative de l'occupation des sols n'est attendue. Les caractéristiques paysagères du site devraient donc perdurer.

8.5.2.2. Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet impliquera une mutation définitive du paysage local avec la disparition des habitations existantes et d'une partie des arbres actuels, remplacés par des bâtiments collectifs et des équipements. Cependant l'intégration paysagère du projet a été recherchée en limitant la hauteur des bâtiments et en respectant la topographie locale. Le projet s'accompagne également d'un vaste volet paysager se traduisant par la plantation de nombreux arbres et la création d'un cœur d'ilot naturel. Ces dispositions constructives permettent une intégration harmonieuse du projet dans le paysage proche et lointain.

9. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

9.1. NOTIONS « D'EFFETS CUMULÉS »

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les impacts permanents et temporaires occasionnés par l'opération AIXCLUB Campus activité s'ajoutent à ceux d'autres projets. Les effets du projet qui sont traités ici, sont seulement les effets résiduels, c'est-à-dire les effets présents après l'application des différentes mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.

L'évaluation des effets cumulés porte sur un certain nombre de composantes environnementales correspondant aux préoccupations majeures identifiées dans le cadre de l'analyse environnementale de ce projet.

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités...). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

Les effets cumulés sont le résultat de toutes les actions présentes et à venir (projets, programmes,) qui affectent une entité. L'incrémentation découle d'actions individuelles mineures mais qui peuvent être globalement importantes :

- des impacts élémentaires faibles de différents projets mais cumulés dans le temps ou l'espace, ou cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants, peuvent engendrer des incidences notables.
- le cumul d'impacts peut avoir plus de conséquences qu'une simple juxtaposition des impacts élémentaires de différents projets (notion de synergie, effet décuplé).

9.2. DÉFINITION RÈGLEMENTAIRE DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS

Les projets connus sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Dans un premier temps, sont identifiés les projets répondant à la définition réglementaire du 4° de l'article R. 122-5 du code de l'environnement. Le recensement est alors réalisé sur la base de la définition règlementaire et sur plusieurs critères (localisation géographique, potentialité d'impact cumulé,…).

De plus, ont également été pris en compte, les projets d'aménagement connus situés à proximité du projet mais n'ayant pas fait l'objet d'un avis de l'AE au moment de la rédaction de cette étude d'impact.

9.2.1. Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale rendu public

Plusieurs projets ont fait l'objet de l'avis de la MRAe (mission régionale de l'autorité environnementale) :

- Avis sur la **ZAC de la Constance** du 14 avril 2015 sur la commune d'Aix-en-Provence,
- Avis sur la **ZAC Barida** du 11 aout 2017 sur la commune d'Aix-en-Provence,

9.2.2. Autres projets connus

Un autre projet est également pris en compte, il s'agit de **l'opération d'aménagement de la Nativité** à Aix-en-Provence.

9.3. DESCRIPTION DES PROJETS

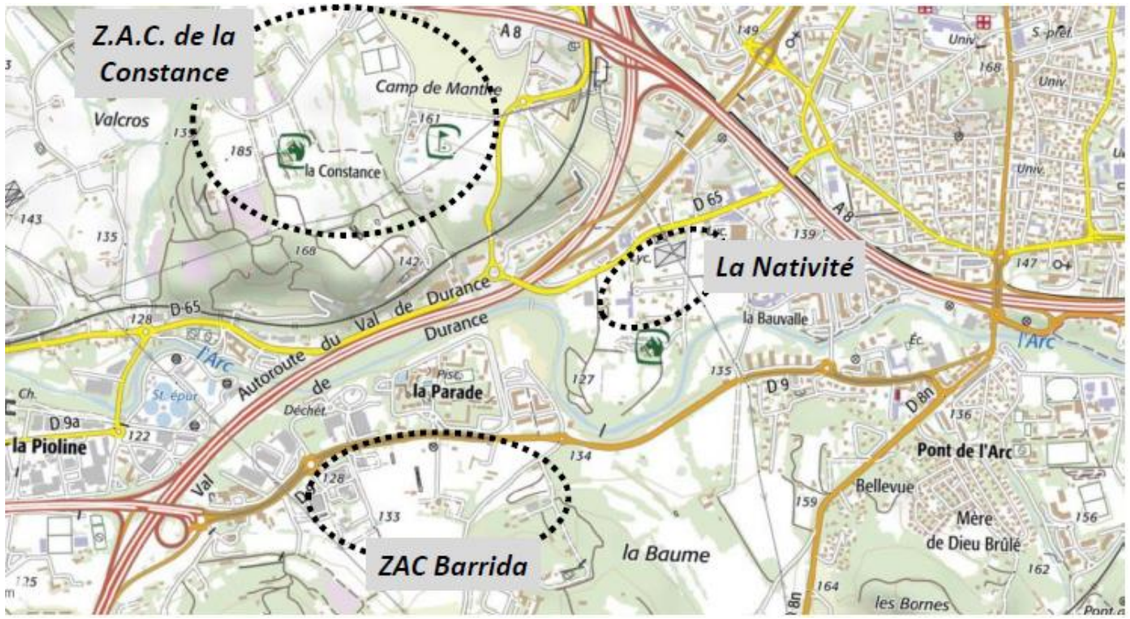


Figure 130 : Localisation des projets connus pris en compte

9.3.1. ZAC de la Constance

Le périmètre de la ZAC représente 98 hectares environ.

Le programme prévisionnel de construction a été arrêté.

- 240 000 m² de surface de plancher de logements (soit 3 600 logements environ dont 25% seront des logements sociaux).

- 5 000 m² de commerces et services.
- 70 000 m² d'activités tertiaires.

9.3.2. ZAC Barida

Le programme prévisionnel d'aménagement de la ZAC prévoit une superficie d'environ 29 ha :

- La création de 11 lots pour des activités commerciales, artisanales et un programme d'environ 570 logements,
- La restructuration des services techniques d'Aix-en-Provence,
- La gestion du risque inondation dans le secteur du vallon de la Blaque,
- La création de voiries internes
- La requalification de la RD9 en boulevard urbain.

9.3.3. Opération d'aménagement de la Nativité

Il s'agit d'une opération de renouvellement urbain avec l'implantation d'équipements scolaires et d'environ 100 logements.

9.4. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS

Les différents projets d'aménagements auront un effet cumulé sur le trafic automobile généré sur le territoire d'Aix-en-Provence dû à l'utilisation de la voiture personnel pour les différents déplacements.

Cette augmentation de trafic aura deux conséquences :

- Dégradation de la qualité de l'air du fait de l'augmentation des émissions de polluants atmosphériques des moteurs thermiques,
- Dégradation de l'ambiance sonore.

Ces différents projets et donc les effets cumulés sur les conditions de trafics ont été pris en compte dans l'étude circulatoire. L'étude Air et santé menée dans le cadre du projet tient compte de ces éléments.

Il est à noter également que les projets des ZAC de la Constance et Barida ainsi que le projet d'Opération Aix Club Campus activités mettent en place des mesures afin de réduire l'usage de la voiture personnelle :

- Développement de l'offre de covoiturage par la mise en place de parking spécifique,
- Mise en place d'un piste ou voie pour les modes doux à l'intérieur de chaque périmètre d'opération.

L'opération AIXCLUB Campus Activités aura une impact résiduel de niveau faible sur les habitats d'espèces suivantes : Fauvette mélanocéphale et le Serin cini. Une mesure de compensation sera mise en place. De ce fait, aucun impact résiduel n'est à prévoir à l'issue des mesures mise en place par le projet. Aucun effet cumulé n'est à prévoir.

10. SYNTHÈSE, COÛT ET MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

10.1. SYNTHÈSE DES MESURES ET COÛTS

Le tableau ci-dessous synthétise et rappelle les mesures environnementales mises en œuvre dans le cadre du projet AIXCLUB Campus Activités. Pour chacune d'elles les modalités de suivi sont indiquées.

Thématique	Sous-catégorie	Mesures	Estimation du coût	Modalités de suivi
MILIEU PHYSIQUE	**Situation géographique et topographie**	• Conception du projet incluant le relief local • Disposition raisonnée et réemploi des matériaux de déblais • Recherche de solution de valorisation des matériaux excédentaires • Forages pressiométriques	Intégré au coût global du projet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert[5]
	Ressource en eau	• Dispositifs de prévention et de lutte contre les pollutions accidentelles en phase travaux • Aménagement d'un système de collecte et de rétention des eaux pluviales • Suivi piézométrique	143 000 € HT	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
	Risques naturels	• Respect des normes parasismiques et vis-à-vis du risque retrait/gonflement des argiles	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
MILIEU NATUREL		• R1 : Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères • R2 : Balisage préventif des éléments préservés – haies, friches, arbres remarquables • R3 : Abattage / démolition respectant la biologie et la phénologie des chiroptères • R4 : Limitation des nuisances en phase chantier • R5 : Conception et gestion écologique du projet • R6 : Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères • R7 : Suivi environnemental du chantier • C1 : Restauration et gestion d'une mosaïque d'habitat ouverts	• R1 : sans surcout • R2 : 5 000 € HT • R3 : 5 000 € HT • R4 : sans surcout • R5 : restant à définir • R6 : 2 000 € HT • R7 : 15 000 € HT • C1 : 50 000 € HT	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert + suivi écologique de chantier par un expert naturaliste + Cf. chapitre suivant
MILIEU HUMAIN	**Contexte démographique**	• Délimitation stricte du chantier • Sensibilisation du personnel de chantier et des riverains	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
	Activités économiques	• Maintien des circulations durant les travaux • Organisation de chantier concertée Les effets en phase exploitation sont positifs et ne nécessitent donc pas de mesures	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert

[5] Disponible en annexe

	Bâti, équipements et réseaux	• Limitation des emprises de chantier • Raccordement des réseaux secs et humides • Limitation des consommations d'énergies et d'eau potable en phase chantier et exploitation Les effets sur les équipements sont exclusivement positifs et ne nécessitent onc pas de mesures	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good[6]
	Organisation des déplacements	• Élaboration d'un Plan d'Installation de Chantier concerté • Maintien de la propreté des voiries et remise en état après travaux si nécessaire • Encouragement au recours aux modes de transports collectifs et doux	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good
	Risques technologiques	• Sensibilisation du personnel de chantier • Mise en place de procédures d'alerte et de protection spécifiques • Aménagement de zones de regroupement et de confinement (système de ventilation pouvant être neutralisé)	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
SANTE HUMAINE	**Déchets**	• Réduction des déchets à la source • Tri et valorisation des déchets • Prise en charge spécifique de chaque type de déchet produit sur site (local de tri sélectif, aire de compostage, poulailler, point de collecte volontaire…)	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good
	Qualité de l'air	• Limitation du transport de personnels (covoiturage, transports en commun, mode doux) • Limitation des rotations de camions de chantier en limitant les mouvements de terre et les évacuations en décharge • Choix de matériaux sains • Choix de fournisseurs et fabricants locaux pour limiter les longs trajets • Mesures contre les poussières en phase travaux	Intégré au coût global du projet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good
	Ambiance sonore	• Réduction des nuisances acoustiques en phase travaux (choix d'équipements moins bruyant, organisation des travaux…) • Information et communication avec les riverains • Relevés acoustiques in situ • Réduction des nuisances acoustiques en phase fonctionnement (isolation phonique renforcée, écoconception du projet,...)	Intégré au coût global du projet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good
	Émissions lumineuses	• Travaux uniquement de jour • Limitation des éclairages nocturnes au strict nécessaire (système de détection)	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert et BREEAM Very Good

[6] Disponible en annexe

	Vibrations	• Limitation des émissions de vibration durant les travaux (choix de matériel, organisation de chantier raisonnée…)	Sans objet	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert
PATRIMOINE ET PAYSAGE	**Patrimoine culturel et archéologique**	• Saisine de la DRAC et ABF • Absence de covisibilité avec monument historique	Sans objet	
	Paysage	• Mesures minimisant l'impact du chantier • Intégration de mesures d'insertion paysagère dans la conception du projet • Véritable projet paysager avec la plantation de nombreux arbres et espaces verts	675 000 € HT	Engagement contractuel à travers la Charte Chantier Vert

10.2. SUIVI DE L'EFFICACITÉ DES MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

Pendant la phase travaux, la mise en œuvre des préconisations environnementales sera assurée par le suivi environnemental de chantier de l'AMO. En phase exploitation, l'organisation du suivi écologique des mesures d'atténuation, de compensation nécessite d'être précisé.

10.2.1. Définition d'un état 0 et d'un témoin

La caractérisation de l'état initial écologique (avant-projet) a pour objectif principal de restituer les habitats naturels présents, l'ensemble des espèces qu'ils accueillent et dont ils servent de support pour tout ou partie de leur cycle, et les fonctionnalités écologiques dévolues à l'aire d'étude. Elle sert de base à l'évaluation des enjeux de conservation et à la définition du projet de moindre impact, dans un but de non-perte nette de biodiversité. Néanmoins, les inventaires conduits et les méthodologies mises en œuvre à ce stade ne permettent généralement pas de constituer un état de référence complet et pertinent (et d'identifier des témoins) pour les suivis post-aménagement, dans la mesure où le projet n'est généralement pas connu dans tous ces contours avant l'étude d'impacts.

L'état 0 du suivi établit un bilan initial des « taxons » impactés. Il prend en compte les terrains concernés par les mesures (délaissés du projet). Il est complété par la définition d'une zone témoin dont l'analyse conjointe permettra de pondérer les observations conduites sur les zones aménagées, en particulier en cas de fluctuations notables des populations. Cette zone témoin est choisie à l'intérieur de la zone d'étude initiale, à proximité des zones aménagées, dans les emprises des parcelles compensatoires (propriété de VINCI Immobilier) et dans des conditions écologiques analogues (végétations herbacées agrémentées de bosquets et haies arbustives/arborées).

La comparaison au fil du suivi entre zone témoin, zones préservées et zones aménagées se basera sur des paramètres simples, notamment :

- maintien des espèces (patrimoniales et cortège d'espèces communes associés) et habitats d'espèces pour la faune préservés (mise en défens),
- absence de nuisances ou de perturbations sur les espèce et habitats,
- attractivité des milieux reconstitués pour les espèces impactées (trajectoire dynamique).

Représentation schématique de la démarche de suivis et d'évaluation

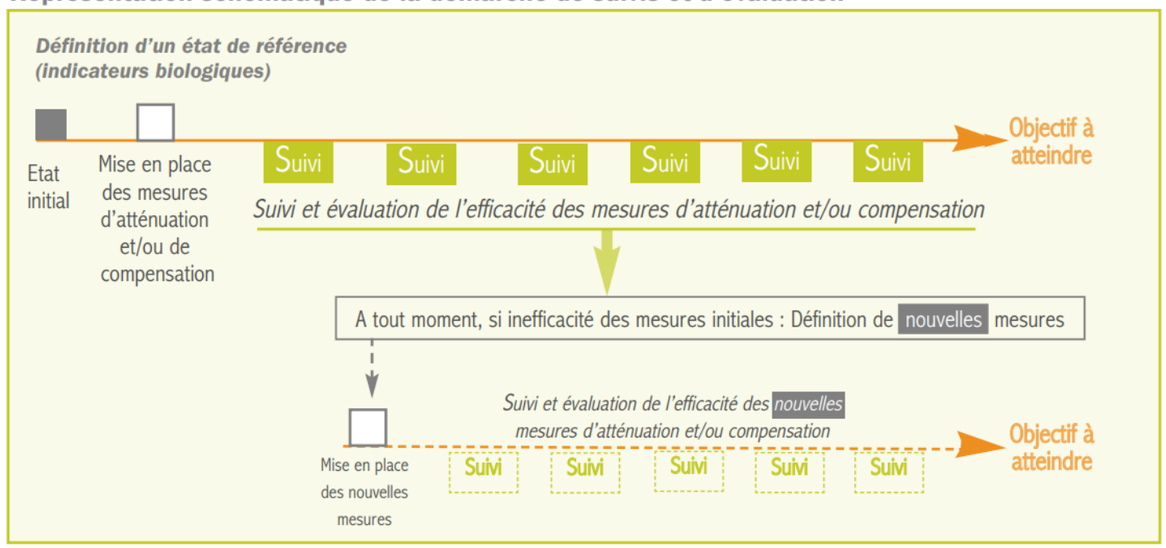


Figure 131 : Guide de bonnes pratiques - Aide à la pris e en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrière en PACA, DIREN, DRIEE, 2006

Les suivis doivent permettre d'évaluer les effets pressentis du projet et des mesures préconisées pour le maintien dans un bon état de conservation des espèces et des habitats, et la non-perte nette de biodiversité. Si les mesures s'avèrent inefficaces, des mesures correctives devront être proposées pour répondre aux objectifs de résultats.

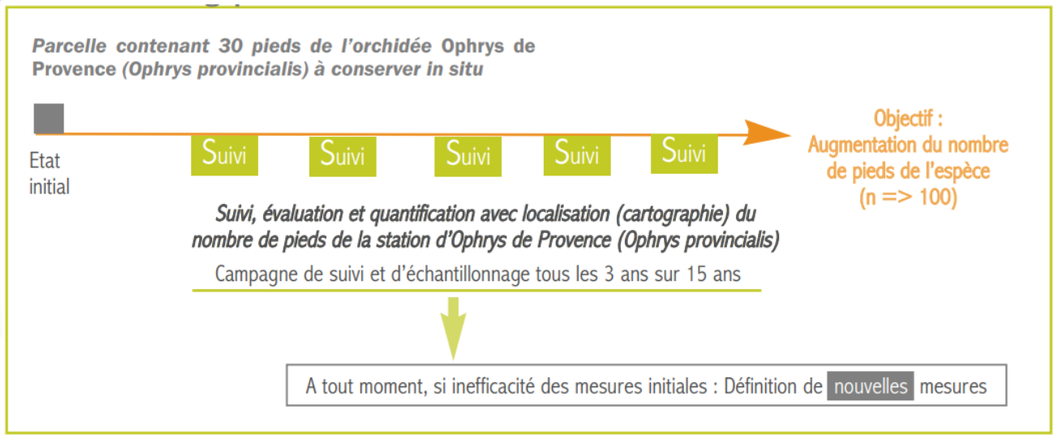


Figure 132 : Guide de bonnes pratiques - Aide à la pris e en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrière en PACA, DIREN, DRIEE, 2006

Dans notre étude, les suivis concernent la **Fauvette mélanocéphale, le Serin cini et la Pipistrelle pygmée.** Ils doivent évaluer :

- la fonctionnalité des habitats maintenus dans le projet,
- l'attractivité des habitats reconstitués au sein des parcelles compensatoires (zone de chasse pour les chiroptères, zones d'alimentation et de reproduction pour les oiseaux),
- l'attractivité des gites reconstitués pour les chiroptères,
- le maintien de la nidification de l'avifaune patrimoniales,
- l'absence de nuisances (éclairage, écoulements...), d'atteinte aux espèces.

10.2.2. Modalités de suivi

10.2.2.1. Suivi de l'avifaune

Le suivi de l'avifaune nicheuse et plus particulièrement de la Fauvette mélanocéphale et du Serin cini s'appuiera sur la réalisation d'écoutes mobiles selon la méthode des transects en bonne saison (lors de 2 passages) localisés dans le projet et ses abords, dans la parcelle compensatoire et la zone témoin.

Les contacts d'espèces nicheuses dans les différentes zones seront comparés en termes de classe d'effectifs à celle de la zone témoin de l'année N et du T0.

10.2.2.2. Suivi des chiroptères et des corridors boisés

Les suivis chiroptères consisteront à réaliser des points d'écoutes nocturnes à la tombée de la nuit au niveau des bâtis équipés en gîte artificiels et des zones de chasses maintenues/restaurées du projet et de la zone de compensation.

Deux passages d'une nuit sont prévus au printemps et en été. Les données recueillies permettront de comparer les 3 secteurs en termes d'espèces, de nombre de contacts par espèce et de niveau d'activité avec les données recueillies avant les travaux au niveau de ces mêmes zones de chasse (variation de +/- 20% du nombre de contacts et du niveau d'activité par rapport aux données de référence et occupation des gîtes).

Sous réserve de la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures et du succès vis-à-vis des objectifs affichés notamment pour la compensation, le projet d'aménagement ne génèrera pas de perte-nette de la biodiversité locale et ne portera pas atteinte au maintien dans un état de conservation favorable des populations de Fauvette mélanocéphale, de serin cini et de Pipistrelle pygmée et des autres espèces patrimoniales des cortèges faunistiques associés sans enjeu.

Les coûts indiqués dans le tableau suivant concernent le **suivis des mesures** sur le milieu naturel (cf.6.4). Ils s'additionnent donc avec les coûts des mesures **de mise en œuvre** indiqués au §10.1.

	Mesures	Indicateurs d'efficacité	Modalités du suivi	Périodicité	Durée	Opérateur	Coûts en € H.T.
			Mesures de réduction				
R1	**Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères**	**Absence d'impact sur la faune** (pas de mortalité constatée, de destruction de gîte, de pontes, de dérangement…)	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier (1 fois par semaine à 1 fois par mois en fonction de la sensibilité du milieu – 10 visites)	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	**6 000 € H.T.** *À ajuster en fonction du nombre de suivi réalisé*
R2	**Balisage préventif des éléments préservés – haies, friches, arbres remarquables**	**Intégrité du matériel de balisage, des secteurs préservés et des arbres gîtes**	Visite de contrôle.	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	*Mutualisé avec R1*
		Fonctionnalité de l'habitat ▪ Utilisation de la friche, des haies et des délaissés par l'avifaune et les chiroptères patrimoniaux	Expertise avifaune et chiroptères en bonne saison (présence de reproduction pour l'avifaune, de chasse pour les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**8 000 € H.T.**
R3	**Abattage /démolition respectant la biologie et la phénologie des chiroptères**	**Absence de destruction d'individu**	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	**2 000 € H.T.** *Mutualisé avec R1*
R4	**Limitation des nuisances en phase chantier**	▪ **Respect des plans et modes opératoires** ▪ **Maintien de la fonctionnalité des habitats** (utilisation des habitas préservés par les espèces visées) ▪ **Absence de dérangement**	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier (1 fois par semaine à 1 fois par mois en fonction de la sensibilité du milieu – 16 visites)	Année N	4 mois	BE naturalistes	*Mutualisé avec R1*
R5	**Conception et gestion écologiques du projet**	**Utilisation des espaces verts et délaissés par l'avifaune et les chiroptères visés**	Expertise avifaune et chiroptères en bonne saison (présence de reproduction pour l'avifaune, de chasse pour les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	*Mutualisé avec R2*
R6	**Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères**	**Utilisation des gîtes par les chiroptères**	Expertise chiroptères en bonne saison (vérification de l'occupation des gîtes par les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**2 500 € H.T.** *Mutualisé avec R2 pour le suivi chiroptères*
			Mesure de compensation				
C1	**Restauration et gestion d'une mosaïque d'habitats ouverts**	**Fonctionnalité des habitats reconstitués** (zone de chasse pour les chiroptères, zones d'alimentation et de reproduction pour les oiseaux)	Expertise chiroptères par des points d'écoute nocturnes au sein des espaces herbacés Expertise avifaune	Années N (T0 avant travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**5 000 € H.T.** *Mutualisé avec R2*

11. PRÉSENTATION DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉTABLIR L'ÉTAT INITIAL ET ÉVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre synthétise les méthodes d'évaluation utilisées pour mener la présente étude d'impact. Il concerne toutes les parties de l'étude :

- l'analyse de l'état initial du site qui a nécessité des investigations de terrains, inventaires et consultations d'organismes, dans un cadre méthodologique précis,
- l'analyse des effets des projets sur l'environnement et sur la santé et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Ce chapitre a pour objectifs de :

- valider les résultats et les conclusions présentés dans l'étude,
- décrire l'ensemble des dispositions prises afin de réaliser une étude de qualité,
- signaler les difficultés techniques ou scientifiques rencontrées, notamment lors de la collecte des informations et de leur analyse.

La rubrique a pour objet d'informer le lecteur en lui permettant de juger de la démarche scientifique entreprise dans l'appréciation des incidences du projet sur l'environnement.

L'analyse de l'environnement nécessite une bonne connaissance du site et de son évolution.

Elle repose sur :

- les observations directes du site pour tout ce qui concerne son occupation et ses usages ;
- une consultation des personnes directement concernées par le projet ;
- des recherches bibliographiques pour les aspects généraux (formation du site, climat, hydrogéologie, faune, flore) en vérifiant le caractère récent des travaux utilisés, les études ou documents consultés sont cités au début de chaque thématique et chaque étude cité dans la bibliographie ;
- une interprétation des sources documentaires (documents d'urbanisme, réglementation, photos aériennes) ;
- des exploitations de données statistiques pour tout ce qui concerne la démographie, l'emploi, les déplacements, le patrimoine physique de la zone des communes concernées ;
- les études spécifiques (hydraulique, milieu naturel, acoustique, air et santé, trafic).

11.1. MÉTHODES UTILISÉES POUR L'ÉTABLISSEMENT DE L'ÉTAT INITIAL

Le recueil des données a été réalisé d'une manière générale par :

- de visites de terrain qui ont permis d'apprécier le contexte environnemental et socio-économique local ;
- d'une investigation bibliographique sur les grands thèmes de l'aire d'étude ;
- d'une approche cartographique ;
- de la consultation des divers services administratifs concernés.

Les données recueillies ont porté sur le site directement visé par le projet mais également sur un ensemble plus vaste pour les thématiques nécessitant la prise en compte d'un périmètre élargi.

11.1.1. Climatologie

Les informations concernant la climatologie sont issues de données statistiques Météo France recueillies au niveau de la station d'Aix-les-Milles.

11.1.2. Topographie

Les données topographiques proviennent de l'analyse de la carte IGN et des visites de terrain.

11.1.3. Géologie

Les données géologiques proviennent de la carte géologique du BRGM au 1/50 000ème et de leur notice explicative.

11.1.4. Eaux souterraines et superficielles

Les informations spécifiques sur les masses d'eaux souterraines et le réseau hydrographique proviennent du site de l'agence de l'eau Rhône- Méditerranée (www.rhone-mediterranée.eaufrance.fr) et notamment du SDAGE.

11.1.5. Risques naturels

Les données sont issues du PLU d'Aix en Provence, du site www.prim.net, du portail de la prévention des risques majeurs, de cartographies produites par la DDTM des Bouches-du-Rhône, du site internet du BRGM, de la Cartographie du Ministère de l'Environnement (CARMEN).

11.1.6. Milieu naturel

Cf § Etudes spécifiques en annexe.

11.1.7. Documents d'urbanisme et de planification

Les données sont issues du site internet de la mairie d'Aix-en-Provence et de son PLU, ainsi que du site internet de MAMP et du SCOT du Pays d'Aix.

11.1.8. Contexte socio-démographique

Les informations concernant la population proviennent des statistiques de l'INSEE (www.insee.fr).

11.1.9. Activités économiques

Les données concernant les activités économiques sont issues des visites et d'observations faites sur le terrain ainsi que du recueil de données bibliographiques : statistiques locales de l'INSEE, PLU d'Aix en Provence …

11.1.10. Contexte urbain et bâti

Les données concernant le contexte urbain et bâti sont issues des visites et d'observations faites sur le terrain ainsi que du recueil de données bibliographiques : statistiques locales de l'INSEE, PLU d'Aix en Provence …

11.1.11. Equipements et réseaux

Les données sur les équipements et les réseaux au niveau du périmètre de réflexion proviennent de visites et d'observations faites sur le terrain et des relevés effectués dans le cadre des études.

11.1.12. Organisation des déplacements

L'analyse des déplacements s'appuie sur les visites de terrain, les données disponibles sur le site de l'INSEE, celles fournies par la commune d'Aix en Provence ainsi que l'étude de desserte et d'impact circulatoire réalisée dans le cadre du projet par le bureau d'étude Horizon Conseil.

11.1.13. Risques technologiques

Le recensement des sites et sols pollués et des ICPE a été effectué à partir des bases de données Basias et Basol ainsi que sur le site internet du ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

11.1.1. Qualité de l'air

L'état initial a été évalué sur la base des données issue de l'association agrée de surveillance de la qualité de l'air : Atmo Sud.

11.1.2. Ambiance sonore

L'arrêté préfectoral du 19 mai 2016 portant révision du classement sonore des infrastructures de transport terrestre du département des Bouches-du-Rhône a été recueilli. Les données sont également issues de l'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet par le bureau d'étude LASA (Cf. § études spécifiques)

11.1.3. Emissions lumineuses

Les données sont issues des visites de terrain et de la consultation de ressources bibliographiques : Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes, Association AVEX.

11.1.4. Gestion des déchets

Les données sont issues de la consultation des sites internet de la mairie d'Aix en Provence et de MAMP.

11.1.5. Patrimoine culturel et archéologique

Concernant le patrimoine, le site internet du ministère de la Culture et de la Communication (atlas du patrimoine) a été consulté.

11.1.6. Paysage

L'analyse du grand paysage est issue de l'Atlas du paysage des Bouches-du-Rhône ainsi que le PLU de la commune d'Aix en Provence et de la note paysagère produite dans le cadre du projet.

11.2. MÉTHODES UTILISÉES POUR L'ÉTABLISSEMENT DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER SES EFFETS

La détermination des effets des projets sur l'environnement s'est appuyée sur la confrontation des données initiales avec les caractéristiques des projets, sur les conditions de respect de la réglementation en vigueur et sur l'expérience d'INGEROP dans la conduite d'études d'impact ainsi que sur des études spécifiques concernant le milieu naturel, et l'hydraulique.

Les effets attendus des projets sur l'environnement sont caractérisés dans l'espace et le temps :

- Directs : impacts résultant de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement,
- Indirects : impacts ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement,
- Temporaires : impacts réversibles liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité,
- Permanents : impacts dus à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou les impacts liés aux travaux irréversibles.

La qualification des effets, puis des impacts des projets peuvent être quantifiés. La caractérisation de l'impact (intensité et ampleur) définit le degré de perturbation du milieu. Elle est fonction du degré de sensibilité ou de vulnérabilité de la composante étudiée.

Impact	Intensité et ampleur
Fort	L'activité affecte lourdement l'intégrité de la composante ou son utilisation et compromet sa pérennité. L'impact est cependant réversible.
Modéré	L'activité affecte sensiblement l'intégrité de la composante ou son utilisation sans compromettre sa pérennité.
Faible	L'activité affecte peu l'intégrité de la composante ou son utilisation
Nul à négligeable	L'activité n'a aucune incidence ou n'affecte quasiment pas la composante ou son utilisation.
Positif	L'activité a des effets bénéfiques sur la composante étudiée.

Ces impacts ont été qualifiés pour chaque thématique de l'environnement au regard des enjeux identifiés dans l'état initial (adéquation ressource en eau et réseaux humides, préservation des milieux naturels, création de nuisances sonores et de pollution de l'air, prise en compte du paysage et des risques).

La notion de risque est qualifiée pour certaines composantes. Dans ce cas, l'impact s'évalue à partir de la situation de référence du risque. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de lien direct entre le degré de risque et le degré d'impact : un impact

n'est pas obligatoirement fort si le risque est fort. L'impact sur le risque va se mesurer par la différence entre la situation de référence et la situation avec projet.

C'est cette différence, cet écart, qui caractérise l'impact du projet sur le risque, et ceci bien que le risque soit faible, moyen ou fort au départ. Le graphique ci-dessous montre qu'il est possible d'avoir un impact fort sur un risque initialement faible et un impact faible sur un risque initialement fort :

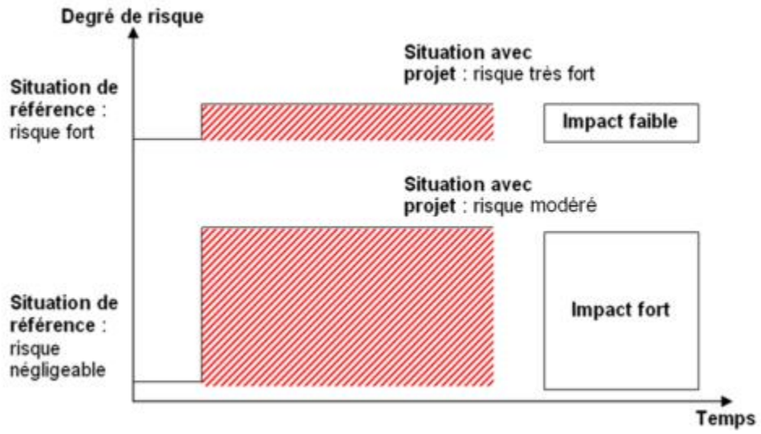


Figure 133: Impact d'un projet sur un risque existant

La mise en place de mesure de suppression, de réduction ou de compensation d'impact est possible.

Les mesures réductrices sont à mettre en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception des projets. Les mesures de compensation sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée.

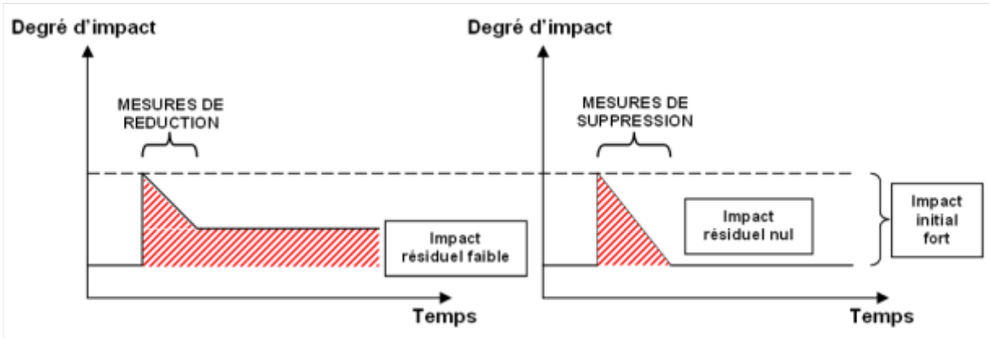


Figure 134 : Mécanisme de réduction et de suppression d'impact

Aussi, comme évoqué précédemment, des études spécifiques ont permis d'établir et de quantifier les différents effets des projets sur diverses thématiques : eau, milieu naturel, acoustique, air et santé, trafic.

11.3. ÉTUDES SPÉCIFIQUES

11.3.1. Milieu naturel et biodiversité

Dans le cadre du projet l'étude faune flore a été réalisée par ECOSPHERE.

11.3.1.1. Moyens déployés pour la réalisation des inventaires

A. Recueil et analyse préliminaires des données existantes

L'analyse bibliographique préalable au diagnostic écologique s'appuie sur plusieurs sources d'informations, des plus générales aux plus précises, afin de cadrer de manière optimale les futures prospections de terrain, d'identifier les zones sensibles (habitat, faune, flore à enjeu) et de les hiérarchiser :

- le portail documentaire en ligne de la DREAL PACA (fiches et cartes des espaces naturels à statut, localisés dans l'aire d'étude ou à ses abords immédiats, dans des conditions écologiques comparables – ZNIEFF, site Natura 2000),
- les bases de données naturalistes reconnues au niveau régional, mobilisées au travers de nos conventions avec leurs administrateurs (SILENE FAUNE et FLORE, Faune PACA, ONEM...),
- les documents de planification territoriale (SRCE, SCOT Pays d'Aix, PLU d'Aix-en-Provence).

L'ensemble des données recueillies est consigné dans le tableau de bord bibliographique ci-après :

Source	Objet	Date consultation	Objectifs	Remarques
DREAL PACA	Contexte écologique local, périmètre à statut...	Mai 20	Espèces cibles pour le terrain	ZNIEFF de type II, Natura 2000 Tulipe d'Agen, de l'Écluse, précoce, Chardon à aiguilles Chiroptères, Lézard ocellé, Petit-duc scops, Chevêche d'Athéna,
	Avis de l'Autorité environnementale	Mai 20	Espèces cibles pour le terrain Effets cumulés	-
	Registre compensatoire	Mai 20	Parcelles compensatoires à proximité	*Mesure compensatoire non géolocalisée*
SILENE FLORE	Données flore à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF) Données espèces invasives	Mai 20	Pointages précis / à la maille d'espèces (données anciennes et récentes) à confirmer, préciser	Données de Tulipe d'Agen, de l'Écluse, précoce, Chardon à aiguilles dans les environs de l'aire d'étude Données d'espèces exotiques envahissantes (Robinier, Ailanthe,

Source	Objet	Date consultation	Objectifs	Remarques
				Vergerette) dans les environs de l'aire d'étude
SILENE FAUNE	Données flore à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF)	Mai 20	Espèces cibles pour le terrain Fonctionnalité écologique	Cortèges communs des espaces anthropisés
FAUNE PACA	Données flore à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF)	Mai 20	Espèces cibles pour le terrain Fonctionnalité écologique	

Ces données nous ont permis d'établir notre stratégie d'échantillonnage rappelée et détaillée ci-dessous.

B. Groupes ciblés

À l'issue du recueil de données, les inventaires ont été conduits sur les principaux groupes biologiques porteurs d'enjeux de conservation pressentis dans l'aire d'étude. Considérant la nature des terrains couverts par le projet et les principales espèces animales et végétales qui peuvent s'y exprimer dans le contexte local, **les inventaires naturalistes ont concerné les groupes suivants** :

- Habitats naturels et flore vasculaire ;
- Invertébrés (papillons de jour, orthoptères, odonates…) ;
- Oiseaux ;
- Reptiles ;
- Amphibiens ;
- Mammifères (chiroptères et mammifères terrestres.

C. Intervenant et dates de réalisation des inventaires

Une équipe de 7 naturalistes aux compétences complémentaires est mobilisée pour la mise en œuvre de l'ensemble des inventaires. Pour la première campagne d'observation, 3 naturalistes ont réalisé les observations automnales. Le détail de leur intervention est donné dans le tableau suivant.

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Conditions
Flore et habitats naturels	Ludovic LEJOUR	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
		17/04/2020	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 8°C)
	Rosanna GRAUER	28/05/2020	Bonnes
Entomofaune	Sylvain MALATY	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
	Arnaud KLEIN	05/05/2020	Bonnes (vent faible, ciel un peu couvert, 22°C)
		Fin juin 2020	-
Avifaune	Kévin COURTOIS	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
		17/04/2020	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 8°C)
	Lucas PASCHETTO	01/06/2020	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 24°C)
Amphibiens	Kévin COURTOIS	21/04/2020	Bonnes (après pluie, sans vent, 13°C)
Reptiles	Sylvain MALATY	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
	Arnaud KLEIN	05/05/2020	Bonnes (vent faible, ciel un peu couvert, 22°C)
	Arnaud KLEIN	*Fin juin 2020*	-
Chiroptères	Mathieu DROUSIE Sébastien DEVOS (analyse)	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
	Lucas PASCHETTO Sébastien ROUE (analyse)	01/06/2020	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 15°C)

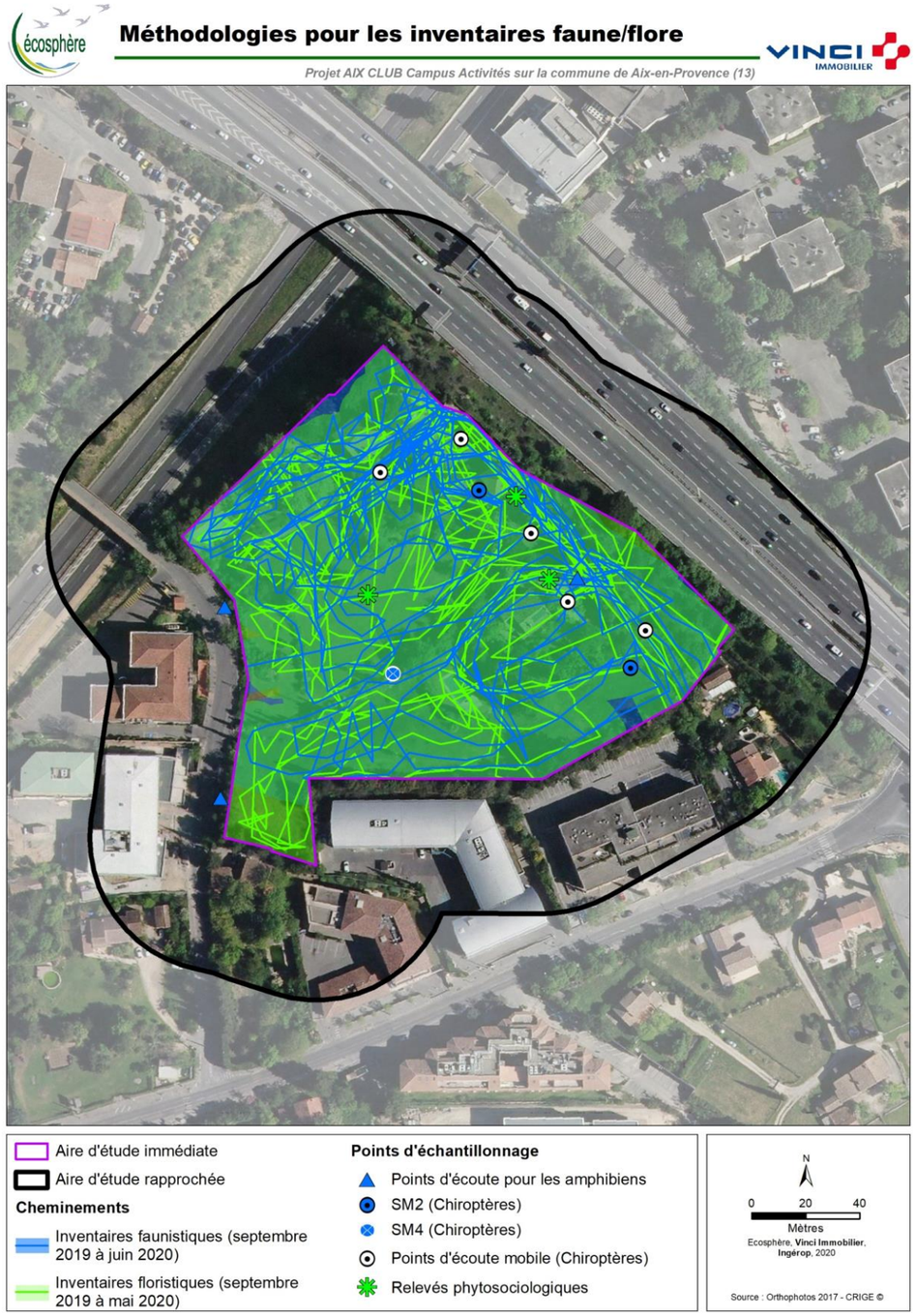
À fin juin 2020, un passage estival pour l'entomofaune reste à réaliser.

D. Techniques d'inventaires mises en œuvre

Groupes ciblés	Techniques
Habitats naturels	Photo-interprétation puis relevés phytoécologiques pour la caractérisation des habitats naturels.
Flore	Échantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables et à caractère invasif (EVEE).
Insectes	Échantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Localisation des plantes-hôtes de lépidoptères ; Capture temporaire au filet fauchoir pour aide à la détermination.

Groupes ciblés	Techniques
Amphibiens	Échantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Écoutes nocturnes des chants d'imagos et identification des axes de déplacements en phase terrestre ; Recherches diurnes de sites de pontes.
Reptiles	Échantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Recherche à vue, à l'aide de jumelles, sur les zones d'insolation potentielle ; Recherche d'individus sous des décombres, morceaux de bois, plaques ou autres éléments pouvant servir de caches.
Oiseaux	Cheminement sur l'ensemble de la zone d'étude, inventaire de tous les oiseaux observés ou entendus et prise en compte du comportement de chacune.
Mammifères	Recherches diurnes de gîtes potentiels pour les chiroptères ; écoutes fixe et active de nuit des chiroptères.

Les itinéraires de prospection réalisés dans, le cadre de l'étude sont illustrés dans la carte suivante.



Hormis les limites inhérentes à l'observation de la faune et de la flore *in-situ*, les principales limites rencontrées concernent l'accès à la parcelle la plus à l'ouest lors des inventaires printaniers.

Ainsi, compte-tenu de la nature du projet, et des précautions prises lors de notre évaluation, nous estimons que nos inventaires sont suffisamment précis pour réaliser un diagnostic complet de l'état initial du milieu naturel. Des prospections par un écologue en phase chantier avant la démolition du bâti viendront sécuriser nos observations.

11.3.1.2. Analyse des enjeux de conservation des habitats naturels et des espèces

La notion d'enjeu de conservation est distincte de celle de contrainte réglementaire. Cette dernière fait appel aux listes d'espèces protégées, qui traduisent parfois mal les priorités en termes de conservation de la flore et de la faune. ÉCOSPHÈRE a développé une méthode standardisée et opérationnelle pour l'ensemble de l'aire méditerranéenne. Cette méthode associe des critères quantitatifs objectifs (éléments disponibles dans des bases de données ou faisant l'objet de publications de référence) et des critères qualitatifs, qui autorisent un « dire d'expert » cadré.

Pour chaque taxon (faune / flore), un enjeu de conservation intrinsèque peut être évalué en croisant les données relatives à sa rareté, aux particularités de son aire de répartition (prise en compte de l'endémisme notamment) et à sa vulnérabilité. Les sources employées sont diverses : il s'agit d'atlas, de bases de données, de listes rouges ou autres listes d'alerte, ainsi que diverses publications scientifiques. Pour les groupes les moins documentés, les connaissances propres aux spécialistes d'ÉCOSPHÈRE et les échanges avec divers experts extérieurs apportent un complément utile.

L'enjeu intrinsèque est évalué sur une échelle à cinq niveaux, de faible à très fort.

Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Chaque niveau enjeu est ensuite pondéré si besoin par les particularités du site étudié. Un enjeu stationnel est ainsi évalué : il traduit la valeur locale de la station du taxon observé au moment de l'inventaire (effectifs, qualité des habitats, utilisation de l'espace, etc.). Ces différents niveaux d'enjeu stationnel sont représentés sur une carte de synthèse.

Des fiches descriptives sont élaborées pour rassembler toute l'information nécessaire à la compréhension des principaux enjeux de conservation identifiés dans l'aire d'étude. Ces fiches ne concernent que les habitats et espèces à enjeu intrinsèque supérieur ou égal à Moyen identifiés dans l'aire d'étude et y accomplissant tout ou partie de leur cycle biologique.

Les espèces bénéficiant d'un statut de protection mais dont l'enjeu de conservation est jugé Faible, comme par exemple le Lézard des murailles, ne sont pas traitées dans ces fiches.

11.3.1.3. Méthodes d'évaluation des impacts bruts du projet

L'impact d'un projet sur le patrimoine naturel correspond à la perte de tout ou partie d'un élément de ce patrimoine sous l'effet d'une composante d'un projet. Il est défini en identifiant la nature (destruction, dérangement, dégradation...), le type (direct, indirect, induit, cumulé), la portée (locale, régionale), la durée (temporaire, permanent) de l'effet sur le patrimoine naturel (habitat naturel, espèce, habitat d'espèce, fonctionnalité écologique).

La première étape de l'évaluation des niveaux d'impacts consiste à identifier toutes les composantes du projet de nature à générer un ou plusieurs effets sur le milieu naturel. Parmi les effets attendus sur les habitats naturels et les espèces faunistiques et floristiques, il conviendra d'évaluer :

- la destruction d'habitats naturels (en tant que tels) ou d'individus d'espèces remarquables : concerne le plus souvent l'effet direct de l'emprise du chantier mais aussi, dans le cas d'infrastructures routières, les éventuelles collisions d'espèces animales en phase exploitation si l'infrastructure est positionnée dans un corridor biologique
- la destruction d'habitats d'espèces : concerne pour la faune la perte d'habitats de reproduction, de chasse ou de repos, y compris pour les oiseaux en haltes migratoires.
- La modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles : modelé du sol, composition du sol, hydrologie…
- la perte d'attractivité (bruit, fréquentation, pollutions diverses) : concerne, pour la faune, la répulsion que pourra générer le projet pour des espèces nécessitant une certaine quiétude pour accomplir leur cycle biologique. Pour la flore, il peut s'agir de l'arrivée d'espèces exogènes à caractère envahissant qui concurrencent les espèces autochtones.
- Les principaux effets attendus du projet sur les fonctionnements écologiques sont :
- les ruptures des continuités écologiques : concerne le morcellement des axes d'échanges intraspécifiques (qui conduit à un appauvrissement génétique) ;
- la fragmentation des aires vitales : concerne le morcellement des axes d'échanges entre différents habitats d'espèces utilisés à des moments clés du cycle vital des espèces (ex pour des amphibiens : isolement d'une mare de reproduction et d'un boisement voisin utilisé pour l'hivernage).

Pour chaque effet sont étudiés le type d'impacts correspondant :

- Les impacts directs, qui résultent de l'action directe de l'implantation ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour caractériser les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès...) ;
- Les impacts indirects, qui correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex. cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet) ;
- impacts induits, qui sont des impacts non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications induites par le projet (par ex. remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entrainant un dérangement accru de la faune aux environs du projet) ;
- Les impacts cumulés correspondent aux altérations conjointes liées aux différentes composantes d'un projet, mais également à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets. Ces impacts cumulés peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type

d'impact créé par 2 projets différents) ou être en synergie (2 types d'impact s'associant pour en créer un troisième). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets actuellement connus (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public), quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

La temporalité de l'effet est également un élément déterminant dans la définition de l'impact. Sont distingués :

- Les impacts permanents sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles ;
- Les impacts temporaires sont généralement occasionnés lors de la phase travaux. Ils sont le plus souvent matérialisés par une altération de la qualité des milieux durant le chantier (bruits, fréquentation, poussières, clôtures…). Après les travaux, il convient de mesurer les possibilités de retour à un état d'équilibre, afin d'évaluer l'impact permanent résiduel qui résultera à l'issue de la perturbation (par ex. le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber un habitat naturel de façon plus ou moins irréversible).

11.3.2. Etude hydraulique

11.3.2.1. Etat initial

L'établissement de l'état initial s'appuie sur un recueil de données bibliographiques : cartes IGN, PLU d'Aix-en-Provence, schéma pluvial de la ville d'Aix-en-Provence par le bureau d'études SAFEGE, BRGM, étude géotechnique G2 du projet, atlas des zones inondables, mairie d'Aix-en-Provence, SAGE de l'Arc…

11.3.2.2. Incidences du projet sur le ruissellement des eaux pluviales

En situation actuelle et projetée, conformément aux prescriptions de la DDTM13, nous avons considéré un coefficient de 0,3 pour les espaces verts et un coefficient de 1 pour l'ensemble des surfaces aménagées (toitures, voiries, cheminements piétons, ...).

Afin de déterminer les coefficients de ruissellement moyens pour les événements décennaux, nous avons considéré les coefficients de ruissellement présentés précédemment au prorata de la surface occupée par chaque zone.

Les débits de pointe générés globalement par le site emprise du projet à l'état actuel et à l'état aménagé ont été calculés par application de la méthode rationnelle.

11.3.2.3. Dimensionnement du dispositif de compensation

Le volume utile de rétention nécessaire à l'échelle du projet a été estimé selon les différentes contraintes applicables au site :

- selon le PLU, en appliquant un ratio de 1200 m³/ha imperméabilisé, on obtient un volume utile de 1596 m³ (1200 m³/ha x 1,33 ha)
- selon le SAGE de l'Arc, en appliquant un ratio de 1000 m³/ha aménagé (au sens autorisé par le PLU, soit 90 % de la surface totale du projet), on obtient un volume utile de 1764 m³ ((1000 m³/ha x 0.9 x 2.163 ha).

Il convient de retenir la méthode la plus pénalisante, à savoir l'application du SAGE de l'Arc.

Concernant le débit de fuite, il sera dimensionné sur la base des prescriptions du PLU, à savoir un débit de fuite vers l'exutoire limité à 10 l/s/ha drainé.

11.3.3. Etude air et santé

Dans le cadre du projet, une étude air et santé a été réalisée par le bureau d'étude Ingérop.

11.3.3.1. Définition de la zone d'étude

L'étendue de la zone sur laquelle porte le volet « air et santé » de l'étude d'impact correspond à l'ensemble de la zone où la qualité de l'air risque d'être impactée par le projet. Elle est établie grâce à la définition du réseau d'étude et des bandes d'études, appelée « zone d'étude ».

▶ Le réseau d'étude

En termes de qualité de l'air et de santé, le réseau d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10% d'après la note méthodologique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des incidences sur la qualité de l'air des projets « routiers ».

L'opération **AIXCLUB Campus activités n'étant pas un projet routier, le réseau d'étude pris en compte est celui de l'étude circulation menée par Horizon Conseil.**

Ce réseau d'étude intègre donc des infrastructures ne subissant pas une modification de +/- 10%.

Il intègre, comme demandé par la MRAe dans son avis du 16 mai 2019 pour soumission à étude d'impact, la prise en compte des autoroutes A8 et A516 (bien que le projet n'ait pas d'incidences notables sur l'évolution du trafic sur ces dernières) du fait des émissions importantes qu'elles génèrent qui sont à l'origine de concentrations élevées dans la zone d'étude.

▶ La bande d'étude

Une bande d'étude est une zone située autour d'un axe routier (objet linéique) dont la largeur est adaptée en fonction de l'influence du projet sur la pollution atmosphérique locale.

Ainsi, en termes de qualité de l'air et de santé, la bande d'étude est centrée sur chaque section étudiée qui subit, du fait de la réalisation du projet, une variation (hausse ou baisse) significative de son niveau de trafic (comme pour le domaine d'étude). La méthodologie de février 2019 définit la largeur de la bande d'étude à prendre en compte selon les trafics sur les axes étudiés.

Pour la pollution particulaire (métaux lourds,…), la largeur globale de la bande d'étude est théoriquement fixée à 200 m, quel que soit le niveau de trafic.

Pour la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude, en mètres, centrée sur l'axe de la voie, est définie dans le tableau ci-après.

Cette largeur est fonction du Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) prévu à l'horizon le plus lointain (pour notre étude : 2023).

Figure 135 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude (source : CEREMA guide méthodologie 2019)

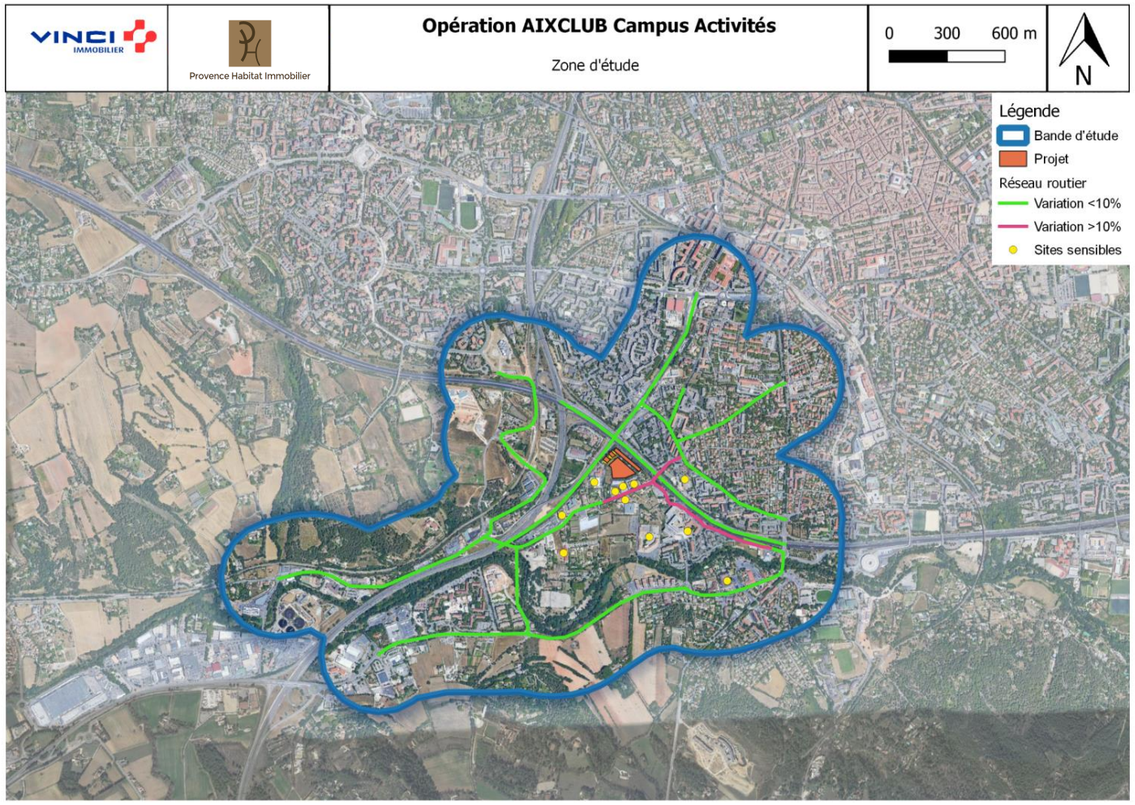
TMJA à l'horizon d'étude le plus lointain, en veh/j	*Largeur minimale de la bande d'études[48], en mètres, centrée sur l'axe de la voie*
T > 50 000	600
25 000 < T<50 000	400
10 000 < T < 25 000	300
T < 10 000	200

Selon l'étude circulation menée par Horizon Conseil, la largeur de la bande d'étude est de 300 m (16 000 véhicules en TMJA sur l'avenue du Club Hippique Est à l'horizon 2023).

▶ Les sites sensibles

L'opération AIXCLUB Campus activités ne comporte pas de site sensible. Cependant, le projet comportant deux espaces de bureaux et une résidence hôtelière co-living/co-working situés à proximité des deux autoroutes précitées, l'analyse des risques sanitaires prendre en compte ces nouvelles implantations. De plus, l'opération ayant une incidence sur l'avenue du Club Hippique et sur le chemin de la Beauvalle (variation du trafic de plus de 10%), les sites sensibles répertoriés ont été pris en compte (source : Géoportail).

L'ensemble de ces éléments est présenté dans la carte ci-après.



11.3.3.2. Conditions météorologiques

Les paramètres météorologiques les plus influents en matière de pollution atmosphérique sont :

- la direction du vent,
- la vitesse du vent,
- la stabilité de l'atmosphère.

Les deux premiers paramètres concernant les vents (direction et force) sont fournis par la rose des vents moyenne observée à la station Météo France de Marignane sur la période allant du 1er janvier 1981 au 1er janvier 2008. Il s'agit donc des conditions d'exposition moyennes du domaine d'étude, observées depuis environ 30 ans.

La stabilité de l'atmosphère, destinée à quantifier les propriétés diffuses de l'air dans les basses couches de l'atmosphère, est définie selon six catégories, appelées classes de stabilité de Pasquill :

- Classe A : Très fortement instable,
- Classe B : Très instable,
- Classe C : Instable,

- Classe D : Neutre,
- Classe E : Stable,
- Classe F : Très stable.

Dans le cas présent, l'hypothèse d'une classe de stabilité de l'atmosphère « instable » (classe de Pasquill C) est prise par défaut sur tout le domaine d'étude.

A. Répartition du parc automobile

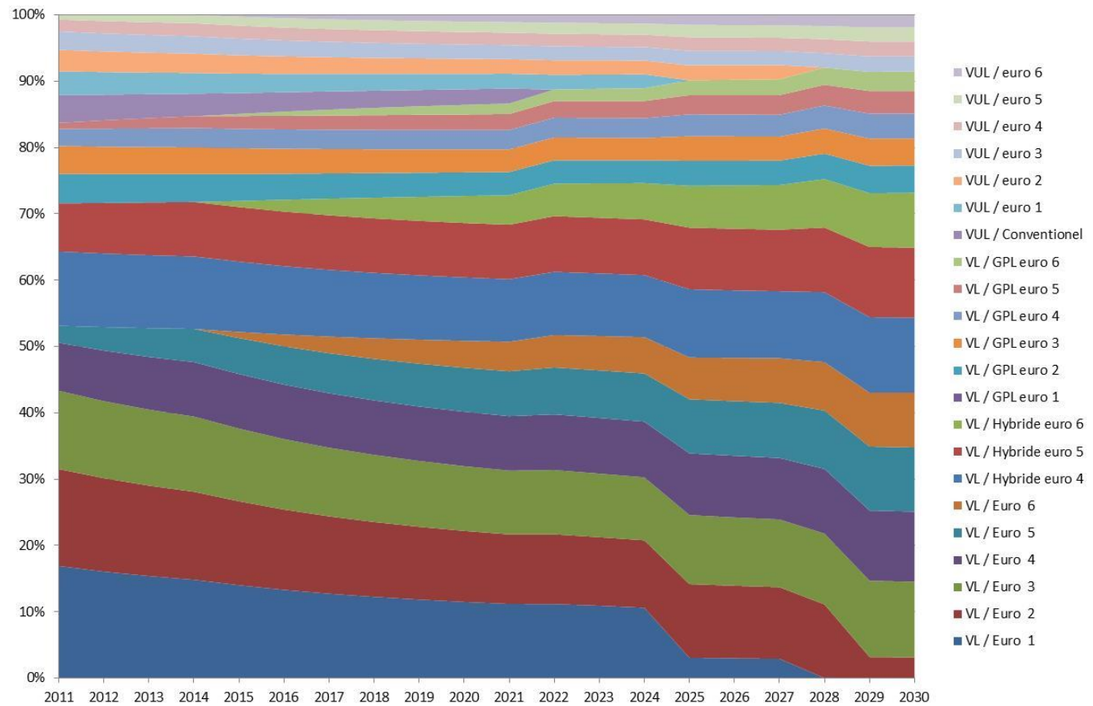
Les émissions d'un véhicule dépendent entre autres :

- de la classe du véhicule (véhicule léger, utilitaire, poids-lourd, bus, deux-roues…)
- de la motorisation,
- du poids,
- du carburant,
- de la norme d'émission (norme Euro du véhicule),
- du procédé de traitement des émissions.

Ainsi les facteurs d'émissions issus de la méthodologie Copert V sont proposés pour chaque type de véhicule discrétisé selon les paramètres précédemment cités.

Par conséquent pour déterminer les émissions d'un flux de véhicule, il est primordial de connaitre sa composition ou encore son parc automobile. La construction d'un parc automobile est une démarche complexe qui nécessite des hypothèses sur la dynamique de son renouvellement dans le temps (lois de survie). Cette démarche a été réalisée par l'IFSTTAR dans le cadre de la participation de la France au projet HBEFA[7]. Compte tenu des parcs routiers roulants différents en fonction de la typologie d'un axe, trois parcs ont été définis : pour les axes urbains, ruraux et autoroutiers. Le graphique suivant présente l'évolution du parc urbain pour les véhicules légers et utilitaire par norme d'émissions de 2011 à 2030.

Figure 136 : Évolution du parc routier en zone urbaine



Pour la répartition des véhicules utilitaires légers il a été fait le choix de considérer un pourcentage moyen national de 23 % des véhicules légers. Pour les poids lourds, les données issues des comptages ont été reprises et appliquées pour chaque scénario sans modification.

B. Polluants modélisés

Les polluants étudiés découlent de la note méthodologique annexée à la note technique du 22 février 2019, relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières :

- les oxydes d'azote (NOx),
- le monoxyde de carbone (CO),
- le benzène (C_6H_6),
- les hydrocarbures (COVNM),
- les particules émises à l'échappement (PM10 et PM2.5),
- le dioxyde de soufre (SO_2),
- l'arsenic (As),
- le nickel (Ni),

[7] HBEFA : Handbook Emission Factors for Road Transport (méthodologie de calcul des émissions polluantes basée sur différentes typologies de trafic définies selon la caractéristique de l'axe routier, la vitesse et la congestion.

- le benzo[a]pyrène.

11.3.3.3. Méthodologie du calcul des émissions

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel **TREFIC™** version 5.1.2, distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie **COPERT V** issue de la recherche européenne (European Environment Agency). La méthodologie COPERT V est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours…).

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

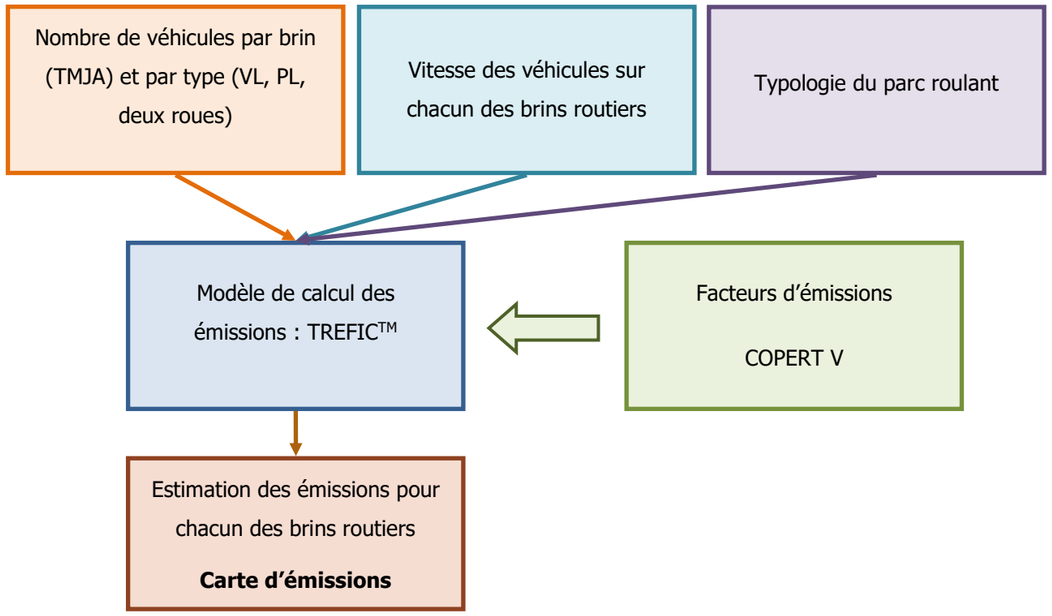
- les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud) ;
- les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel.

Figure 137 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier



11.3.3.4. Modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions liées au trafic routier

A. Présentation générale du modèle utilisé

Le logiciel Aria Impact 1.8 a été utilisé pour réaliser la modélisation sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. ARIA IMPACT ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants tels que l'ozone.

B. Mise en œuvre des simulations

En termes de simulation, ont été pris en compte :

- la rose des vents moyenne sur 30 ans observée à la station d'Aix-en-Provence,
- l'occupation des sols de type urbaine,
- un modèle de dispersion de Pasquill,
- un dépôt sec sur le sol et une vitesse de chute due à la gravité des polluants pouvant s'assimiler à des particules (poussières),

- Durée de moyennage des écarts-type T=3600s,
- Conversion NOx en NO/NO_2 selon la formule de Middleton,
- Un découpage du domaine d'étude en mailles de 50 m de côté, avec projection sur grille de calcul.

La vitesse de chute est calculée avec, pour hypothèse, un diamètre de particules de 10 microns pour les poussières (PM10). Cette hypothèse a tendance à sous-estimer très légèrement les concentrations des particules dans l'air, notamment dans le cas de particules émises par le trafic automobile (particules de diamètre inférieur à 2,5 µm).

11.3.3.5. Evaluation de l'impact sanitaire

L'évaluation quantitative des risques sanitaires s'appuie sur une méthodologie précise définie en 1983 par l'Académie des Sciences Américaine. Cette méthodologie a été retranscrite en 2000 par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) dans le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

Une Évaluation des Risque Sanitaires se décompose ainsi en 4 grandes étapes :

- Identification des dangers et des Valeurs Toxicologiques de Référence,
- Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence,
- Évaluation de l'exposition de la population,
- Calcul des risques sanitaires.

11.3.4. Etude acoustique

Dans le cadre du projet une notice acoustique générale a été réalisée par le bureau d'étude LASA.

11.3.4.1. Protocole de mesures acoustiques

A. Appareils de mesures

Les appareils de mesure devront être conformes aux spécifications de la norme NFS 31-009 pour les sonomètres de classe 1 et respecter les spécifications données dans les normes citées dans le présent document.

B. Normes de références

Les contrôles de conformité se feront sur la base des normes acoustiques suivantes :

- NFS 31-057 d'octobre 1982 intitulée "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments" (à titre d'information car cette norme a été abrogée).
- NF EN ISO 10052 de septembre 2005 "Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de chocs ainsi que du bruit des équipements".
- NF EN ISO 717 : "Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction".
- NFS 31-054 d'août 1982 intitulée "Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles - Méthode d'investigation pour le mesurage in situ de l'isolement au bruit aérien entre locaux".
- NFS 31-010 de décembre 1996 intitulée "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage".
- NFS 31-110 de février 1985 intitulée "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation".

C. Tolérance

Une tolérance de mesures de + ou – 3 dB ou dB(A) est en général admise sur les performances acoustiques intérieures des bâtiments.

Cette tolérance ne peut, en aucun cas, être prise comme tolérance d'étude ou d'exécution.

Aucune tolérance ne peut s'appliquer pour la protection de l'environnement.

D. Campagne de mesures

La campagne de mesures permettant de caractériser l'état initial sonore a été réalisée du 11 au 12 mars 2019.

Plan de repérage des mesures résiduel

11.3.4.2. Objectifs acoustiques vis-à-vis de l'espace extérieur – isolement de façade

Les objectifs définis dans le cadre du projet sont une synthèse de 2 méthodes de calculs :

- Approche de la méthode forfaitaire
- Calcul par simulation 3D du projet

La méthode forfaitaire a permis d'obtenir les objectifs minimums à respecter pour répondre à la réglementation hôtel de base. Ces objectifs se calculent en fonction de la catégorie des routes autour du projet, de l'angle de vue des fenêtres exposées, de la hauteur des bâtiments ainsi que de leur géométrie.

La méthode par simulation 3D a permis d'obtenir des résultats plus fins, car elle prend en compte les réflexions sur les bâtiments, ce qui n'est pas le cas de la méthode forfaitaire.

Les objectifs proposés par ces 2 méthodes permettent l'obtention d'un niveau sonore de 35dB(A) en période diurne et 30dB(A) en période nocturne dans les locaux concernés (hôtel/bureaux).

La synthèse finale des objectifs d'isolement acoustique retenus pour le projet seront dans tous les cas égaux ou supérieurs aux résultats obtenus avec la méthode forfaitaire qui est réglementaire pour la résidence hôtelière notamment et permet de répondre au référentiel BREEAM pour les bureaux. Une étude spécifique est proposée pour les bâtiments de bureaux. Ces objectifs sont présentés par bâtiment pour plus de lisibilité et représentent le DnT,A,tr visé en dB.

11.3.4.3. Objectifs acoustiques intérieurs – confort acoustique

Les principaux critères utilisés sont les suivants (un mémento en annexe de la notice rappelle les principales définitions) :

- DnT,A : Isolement acoustique standardisé pondéré - en dB.
  - Ce critère permet de définir la performance d'isolation entre deux locaux donnés (isolement considéré du local d'émission vers le local de réception). Plus l'isolement est élevé, plus le local de réception sera protégé du bruit généré dans le local d'émission.
- Ln,AT / NR : Niveau de bruit d'équipement à l'intérieur des locaux concernés en dB(A) / dB
  - Ce critère permet de définir le niveau de bruit dans un local considéré du au fonctionnement des équipements techniques du bâtiment
- L'nT,w : Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé – en dB
  - Ce critère permet de quantifier la transmission des bruits de chocs générés dans tout local du bâtiment vers le local de réception considéré. Plus la valeur est faible, plus le local de réception considéré est protégé des bruits de chocs générés dans le bâtiment.
- Tr : Durée de réverbération moyenne sur les bandes d'octaves 500 - 2000Hz - en secondes.
- AAE : Aire d'absorption équivalente par la formule– en m2, avec = S x ･ w où S désigne la surface considérée et ･ w le coefficient d'absorption pondéré du matériau

Remarque :

Pour ne pas introduire une source d'erreur uniquement liée à une valeur de calcul, il est généralement admis d'utiliser par défaut (sauf mention contraire) la même durée de réverbération de référence : 0,5 seconde à toutes les bandes de fréquences, quelle que soit la destination des locaux et les durées de réverbération réelles à obtenir par traitement acoustique.

Dans ce qui suit, nous indiquerons les valeurs des DnTA , DnTA,tr , L'nT,w pour une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes les fréquences.

De même, toutes les valeurs seront contrôlées en appliquant la norme NF S 31-057 "vérification de la qualité acoustique des bâtiments". Les résultats des mesures seront appréciés en tenant compte d'une incertitude de 3 dB, telle qu'elle est définie dans la circulaire du 25 avril 2003, applicable aux bâtiments autres que d'habitation. Rappelons que cette incertitude n'est pas à prendre en compte lors des études prévisionnelles, d'exécution ainsi que lors des mesures de contrôle, en cours de chantier (locaux témoins notamment).

12. AUTEURS DE L'ÉTUDE

Conformément au VII de l'article R122-5 du Code de l'Environnement, afin de veiller à l'exhaustivité et la qualité de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage s'est assuré qu'elle a été préparée par des experts compétents, disposant des qualifications requises et d'un niveau d'expertise suffisant.

La présente étude d'impact a ainsi été menée par la société INGEROP Conseil & Ingénierie pour le compte de la SCCV AIXCLUB.

Pour les expertises spécifiques (milieux naturels, trafic, acoustique...), INGEROP s'est appuyé sur les études réalisées dans le cadre du permis de construire du projet et réalisées par des bureaux d'études spécialisés.

Thèmes	Structure	Noms et qualité des auteurs
Thèmes généraux, pilotage et assemblage de l'étude	INGÉROP Inventons demain	Damien CAREL – Chef de service environnement Cécile CORLOUËR – Chargée d'étude environnement Jean-Baptiste AUDIBERT – Chargé d'étude environnement Isabelle ODRAT - Géomaticienne
Etude hydraulique	INGÉROP Inventons demain	Audrey VIDAMMENT – Chef de service hydraulique Quentin MONNOYER – Ingénieur hydraulicien
Etude air et santé	INGÉROP Inventons demain	Jean-Baptiste AUDIBERT – Chargé d'étude environnement
Etude de desserte et d'impact circulatoire	Horizon Conseil – Imaginons les transports, déplaçons les horizons	David DELAHAIE - Ingénieur Mobilités Déplacements
Milieux naturels	écosphère AGENCE SUD-MEDITERRANEE – Conseil et ingénierie pour la nature et le développement durable	Ludovic LEJOUR - Botaniste Kévin COURTOIS - Faunisticien Sylvain MALATY - Faunisticien Mathieu DROUSIE - Chiroptérologue
		Sébastien DEVOS - Chiroptérologue
Note paysagère	Cabinet P.P.Petel Paysagistes – le monde est un jardin	Paul PETEL - Paysagiste
Notice acoustique	LASA – L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975	Pierre OSSAKOWSY – Responsable agence Méditerranée, ingénieur acousticien Justine ARBEIT – Chargée d'étude acoustique

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Arrêté n° AE-F09319P0124 du 16/05/2019
Portant décision d'examen au cas par cas
en application de l'article R122-3 du code de l'environnement

Le préfet de région,

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 codifiée concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L122-1, R122-2 et R122-3 ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie du 26 juillet 2012 relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;

Vu l'arrêté du Préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur n°R93-2017-12-11-018 du 11/12/17 portant délégation de signature à Madame la Directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;

Vu la demande d'examen au cas par cas enregistrée sous le numéro F09319P0124, relative à la réalisation d'un projet de campus tertiaire Aix Club Hippique sur la commune d'Aix-en-Provence (13), déposée par VINCI IMMOBILIER MEDITERRANEE, reçue le 09/04/2019 et considérée complète le 09/04/2019 ;

Vu la saisine de l'agence régionale de santé en date du 09/04/2019 ;

Considérant la nature du projet, qui relève de la rubrique 39b du tableau annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement et consiste en un programme immobilier, sur une assiette foncière totale d'environ 21 600 m², entraînant la création de 17 000 m² de surface de plancher et comprenant :

- la construction de 8 immeubles, dont 2 destinés à accueillir un hôtel, d'une hauteur moyenne de 11 à 13 m, l'emprise au sol totale du bâti étant d'environ 8400 m² ;
- la création d'un parking silo d'environ 450 places ;
- la mise en place d'une aire de stationnement publique en extérieur de 80 places, sur une assiette foncière d'environ 2800 m² ;
- l'aménagement d'espaces verts extérieurs et de cheminements en pleine terre, sur une assiette foncière d'environ 8900 m² ;
- la création de 2 bassins de rétention des eaux pluviales d'un volume total de 1706 m³ ;
- la démolition de 3 habitations individuelles actuellement présentes sur le site du projet ;

Considérant que ce projet a pour objectifs de conforter le développement du tissu économique existant et de favoriser la diversification locale des activités, tout en densifiant le tissu urbain ;

Considérant la localisation du projet :

- en zone urbaine, dans un secteur largement artificialisé ;
- à moins de 20 mètres des autoroutes A8 et A516 ;
- en zone Uec, zone urbaine à dominante d'activité, définie par le Plan Local d'Urbanisme d'Aix-en-Provence, approuvé le 23/07/2015 ;

- dans le périmètre de protection du monument historique "Fondation Vasarely Signal V" ;

Considérant les risques sanitaires engendrés par la localisation du projet aux abords immédiats de deux autoroutes, qui sont liés :

- aux nuisances sonores, l'autoroute A8 étant classée en catégorie 1 et l'autoroute A516 en catégorie 3 dans le cadre du classement sonore des infrastructures routières des Bouches-du-Rhône, approuvé par arrêté préfectoral le 19/05/2016 ;
- à la pollution atmosphérique, avec un risque de dépassement des valeurs guides de la qualité de l'air pour la protection de la santé humaine ;

Considérant que, compte tenu des enjeux sanitaires identifiés, des mesures précises de protection phonique des bâtiments et de compensation concernant la qualité de l'air dégradée méritent d'être formulées et mises en œuvre ;

Considérant les enjeux liés aux déplacements et à la circulation automobile, compte tenu :

- de la localisation du projet dans un secteur comportant de nombreuses activités commerciales et de services, qui induisent d'ores et déjà un trafic important ;
- de l'importance des déplacements domicile / travail en voiture individuelle engendrés par le projet en phase d'exploitation ;
- du faible niveau de desserte du secteur du projet par les transports en commun ;

Considérant l'absence d'informations sur l'usage, en phase d'exploitation, d'une partie des bâtiments créés et, de fait, la difficulté d'évaluer les impacts potentiels du projet dans sa globalité ;

Considérant les effets cumulés potentiels du projet avec d'autres projets qui concernent le même secteur, notamment les Zones d'Aménagement Concerté (ZAC) "Barrida" et "La Constance", ainsi que l'aménagement du quartier de l'Ensoleillée ;

Arrête :

Article 1

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, le dossier de demande d'autorisation du projet de campus tertiaire Aix Club Hippique situé sur la commune d'Aix-en-Provence (13) doit comporter une étude d'impact dont le contenu est défini par l'article R.122-5 du code de l'environnement.

Les objectifs spécifiques poursuivis par la réalisation de l'évaluation environnementale sont explicités dans les considérants de la présente décision. Ces objectifs sont exprimés sans préjudice de l'obligation pour le maître d'ouvrage de respecter le contenu de l'évaluation environnementale, conformément aux dispositions du code de l'environnement.

Article 2

La présente décision, délivrée en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Article 3

Le présent arrêté est publié sur le site internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de PACA. La présente décision est notifiée à VINCI IMMOBILIER MEDITERRANEE.

Fait à Marseille, le 16/05/2019.

Pour le préfet de région et par délégation,
Pour la directrice et par délégation,
L'adjointe à la cheffe d'unité évaluation
environnementale

Delphine MARIELLE

Voies et délais de recours d'une décision imposant la réalisation d'une étude d'impact

Recours gracieux, hiérarchique et contentieux, dans les conditions de droit commun, ci-après :

1- Recours administratif préalable obligatoire, sous peine d'irrecevabilité du recours contentieux :

- Recours gracieux :
Monsieur le Préfet de région, préfet des Bouches-du-Rhône
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
Secrétariat général
16, rue Zattara
CS 70248
13331 - Marseille cedex 3
(Formé dans le délai de deux mois suivant la notification/publication de la décision, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)

- Recours hiérarchique :
Monsieur le Ministre de la transition écologique et solidaire
Commissariat général au développement durable
Tour Séquoïa
1 place Carpeaux
92055 Paris – La-Défense Cedex
(Formé dans le délai de deux mois suivant la notification/publication de la décision, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)

2- Recours contentieux :
Tribunal administratif de Marseille
22-24, rue de Breteuil 13281 Marseille Cedex 06
(Délai de deux mois à compter de la notification/publication de la décision ou bien de deux mois à compter du rejet du recours gracieux ou hiérarchique).

13.2. VOLET NATUREL DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Projet AIX CLUB Campus Activités, Aix-en-Provence (13)

Volet naturel de l'étude d'impacts – Version intermédiaire

04/06/2020

Rédaction et contrôle interne	Contrôle externe	Validation	Version
K. Courtois A. Klein L. Lejour L. Paschetto	C. Guiller	L. Lejour	Version 4 - 12/06/2020

PRESTATION RÉALISÉE

POUR

INGEROP

7, rue du Devoir
CS 80506
13344 MARSEILLE cedex 15

Damien CAREL – Chef de service environnement
damien.carel@ingerop.com
04 91 72 80 18
06 23 78 33 24

PAR

ÉCOSPHÈRE Agence Sud-Méditerranée

35 Chemin Marius Espanet
13400 Aubagne
04 42 01 68 08

Ludovic LEJOUR - Directeur de l'agence Sud-Méditerranée
ludovic.lejour@ecosphere.fr

SOMMAIRE

Présentation de l'étude ____ *6*

1. Contexte écologique ____ *7*

1.1. Situation géographique du projet ____ **7**

1.2. Situation du projet dans le réseau d'espaces naturels remarquables ____ **8**
1.2.1 Périmètres de protection contractuelle ____ 8
1.2.2 Périmètres d'inventaires ____ 10

1.3. Situation du projet dans les espaces de fonctionnalité écologique ____ **12**

2. État initial de l'environnement ____ *14*

2.1. Les ressources et les méthodes mobilisées ____ **14**
2.1.1 Définition des aires d'études ____ 14
2.1.2 Moyens déployés pour la réalisation des inventaires ____ 15
2.1.3 Analyse des enjeux de conservation des habitats naturels et des espèces ____ 20

2.2. Les habitats naturels ____ **21**
2.2.1 Description et organisation des habitats naturels et semi-naturels ____ 21
2.2.2 Évaluation des enjeux de conservation des habitats naturels ____ 22

2.3. La flore ____ **23**
2.3.1 Diversité floristique de l'aire d'étude ____ 23
2.3.2 Espèces végétales à enjeux ____ 23
2.3.3 Autres espèces remarquables ____ 23
2.3.4 Espèces remarquables non contactées ____ 23
2.3.5 Espèces végétales exotiques envahissantes ____ 23

2.4. Les invertébrés ____ **25**
2.4.1 Description des peuplements ____ 25
2.4.2 Évaluation des enjeux pour les invertébrés ____ 25
2.4.3 Autres espèces remarquables ____ 25
2.4.4 Espèces non contactées ____ 25
2.4.5 Synthèse des enjeux de conservation pour les invertébrés ____ 26

2.5. Les amphibiens ____ **26**
2.5.1 Description des peuplements ____ 26
2.5.2 Évaluation des enjeux pour les amphibiens ____ 26
2.5.3 Autres espèces remarquables ____ 26
2.5.4 Espèces non contactées ____ 26
2.5.5 Synthèse des enjeux de conservation pour les amphibiens ____ 26

2.6. les reptiles ____ **26**
2.6.1 Description des peuplements ____ 26
2.6.2 Évaluation des enjeux pour les reptiles ____ 26
2.6.3 Autres espèces remarquables ____ 26
2.6.4 Espèces non contactées ____ 27
2.6.5 Synthèse des enjeux de conservation pour les reptiles ____ 27

2.7. Les oiseaux ____ **27**
2.7.1 Description des peuplements ____ 27
2.7.2 Évaluation des enjeux pour les oiseaux ____ 28
2.7.3 Autres espèces remarquables ____ 30
2.7.4 Espèces non contactées ____ 30
2.7.5 Synthèse des enjeux de conservation pour les oiseaux ____ 31

2.8. Les chiroptères ____ **32**

2.8.1 Description des peuplements ____ 32
2.8.2 Évaluation des enjeux pour les chiroptères ____ 34
2.8.3 Autres espèces remarquables ____ 35
2.8.4 Espèces non contactées ____ 35

2.9. La fonctionnalité écologique du site ____ 37

2.10. Synthèse des enjeux écologiques de l'aire d'étude ____ 38

3. Analyse des impacts du projet sur le milieu naturel et mesures ____ 40

3.1. Méthodes d'évaluation des impacts bruts du projet ____ 40
3.1.1 Définition des impacts bruts ____ 40
3.1.2 Évaluation des niveaux d'impacts ____ 41
3.1.3 Évaluation des impacts sur les fonctionnalités écologiques et la nature ordinaire 43

3.2. Description du projet ____ 43

3.3. Effets pressentis du projet sur la faune et la flore de l'aire d'étude ____ 45

3.4. Évaluation des impacts initiaux du projet ____ 47

3.5. Proposition de mesures d'atténuation ____ 49

4. Analyse des impacts résiduels ____ 59

5. Suivi de l'efficacité des mesures ____ 62

5.1. Définition d'un état 0 et d'un témoin ____ 62

5.2. Modalités de suivi ____ 63
5.2.1 Suivi de l'avifaune ____ 63
5.2.2 Suivi des chiroptères et des corridors boisés ____ 63

6. Conclusion ____ 66

7. Bibliographie ____ 67

8. Annexes ____ 71

8.1. Méthodologies d'inventaires ____ 72
8.1.1 Recueil préalable de données ____ 72
8.1.2 Habitats naturels et cartographie ____ 72
8.1.3 Flore vasculaire ____ 72
8.1.4 Lépidoptères diurnes ____ 73
8.1.5 Odonates ____ 73
8.1.6 Orthoptères ____ 73
8.1.7 Autres invertébrés ____ 74
8.1.8 Amphibiens et reptiles ____ 74
8.1.9 Oiseaux ____ 75
8.1.10 Mammifères ____ 75

8.2. Evaluation des enjeux de conservation ____ 76
8.2.1 Préambule ____ 76
8.2.2 Hiérarchisation des enjeux intrinsèques (habitats - faune - flore) ____ 76
8.2.3 Pondération locale des enjeux intrinsèques ____ 80
8.2.4 Synthèse globale et fonctionnelle des enjeux ____ 81

8.3. Annexe flore ____ 83

8.4. Annexe Faune ____ 91

PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

La Société Vinci Immobilier développe le projet AIX CLUB Campus Activités sur le site du Campus tertiaire Aix Club Hippique à Aix-en-Provence (13).

À l'issue de l'examen au cas par cas, l'Autorité environnementale a orienté le Maître d'Ouvrage vers la mise en œuvre d'une étude d'impact.

La société Ingerop est chargée de réaliser l'étude d'impact et sollicite Écosphère pour la réalisation des prestations relatives au milieu naturel : volet milieu naturel de l'étude d'impact et évaluation des incidences du projet sur le réseau Natura 2000.

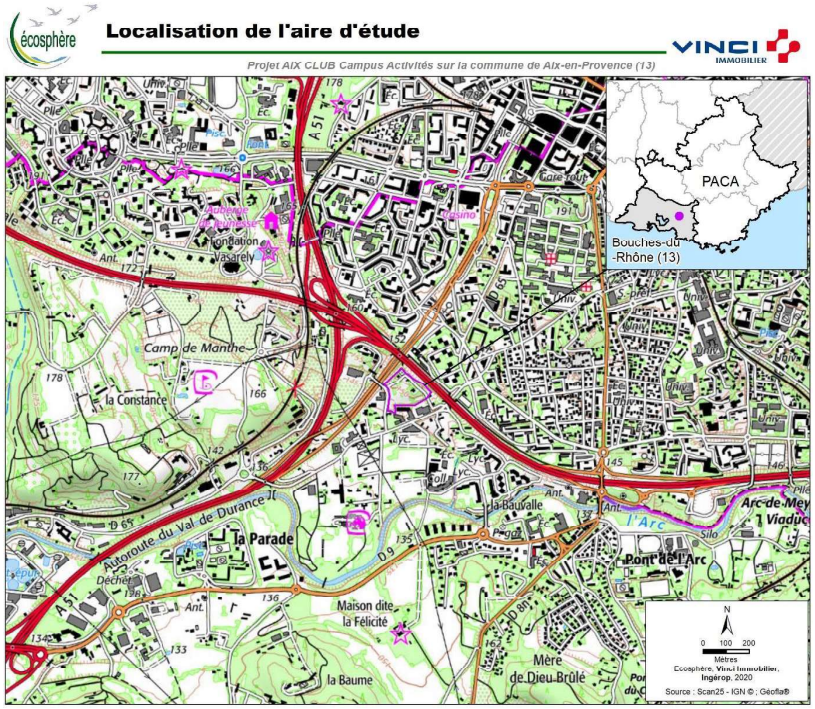
Les inventaires ont été conduit sur un cycle annuel complet.

Ce rapport intermédiaire liste les enjeux avérés et pressentis (le dernier passage entomofaune devant être réalisés fin juin et l'analyse des données chiro étant en cours) sur l'aire d'étude sur la base d'une analyse des données bibliographiques et des inventaires de fin d'été 2019 et du printemps 2020. Selon les effets pressentis du projet, des mesures d'évitement et de réduction sont proposées.

1. CONTEXTE ÉCOLOGIQUE

1.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET

L'aire d'étude se positionne à l'étage méso-méditerranéen dans le bassin d'Aix, à la convergence de la Montagne Sainte-Victoire, du Massif du Montaiguet et du Plateau de l'Arbois. Située dans un contexte très urbanisé, en périphérie d'Aix-en-Provence, cette enclave recèle des bâtis et d'anciennes cultures et prairies entrecoupées de haies, s'apparentant aujourd'hui aux jardins des propriétés. L'aménagement des voies rapides dans les années 70 et plus récemment l'expansion de l'agglomération aixoise ont définitivement déconnecté l'aire d'étude du paysage agricole initial, ce qui contraint les espèces dans leur cycles biologiques (dispersion, reproduction). Néanmoins, cette relique fait figure d'îlot de verdure, qui pourrait s'avérer être l'un des derniers refuges du secteur pour quelques espèces.



Localisation de la zone d'étude

Friche post-culturale entretenue en jardin (à gauche) et allée montant à l'une des habitations (à droite)

1.2. SITUATION DU PROJET DANS LE RÉSEAU D'ESPACES NATURELS REMARQUABLES

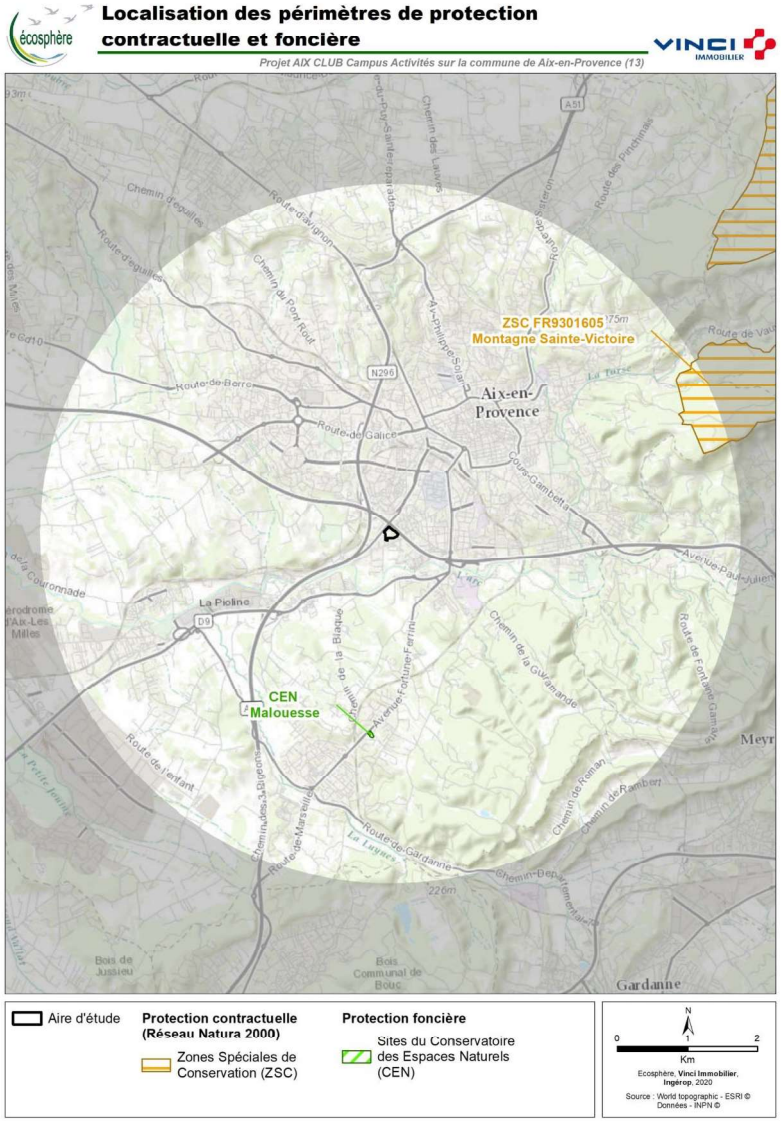
L'aire d'étude, incluse dans l'agglomération aixoise se trouve à distance des différents périmètres d'inventaire ou de protection environnants. Elle est également située en hauteur sur une petite colline (150 m d'altitude) par rapport au cours d'eau l'Arc (135 m d'altitude), éliminant la potentialité de présence de zone humide connectée à la rivière.

1.2.1 PÉRIMÈTRES DE PROTECTION CONTRACTUELLE

L'aire d'étude se trouve à 4,5 km de la Zone spéciale de conservation FR9301605 « Montagne Sainte-Victoire » désignée pour son complexe d'habitats méditerranéens typique de la Provence calcaire alternant falaises, éboulis, pelouses sèches, garrigues et forêts de Chêne vert et accueillant entre autres des populations importantes de chiroptères. L'aire d'étude, bien qu'enclavée, pourrait accueillir certaines de ces espèces de chiroptères en chasse / transit des massifs vers les plaines.

Tableau x - Périmètres de protection contractuelle à proximité du projet

Type	Numéro	Dénomination	Distance du projet (km)
Zone spéciale de conservation (ZSC)	FR9301605	Montagne Sainte-Victoire	4,5
Site du Conservatoire des Espaces Naturels (CEN)	-	Malouesse	2,7



Localisation des périmètres de protection contractuelle et foncière

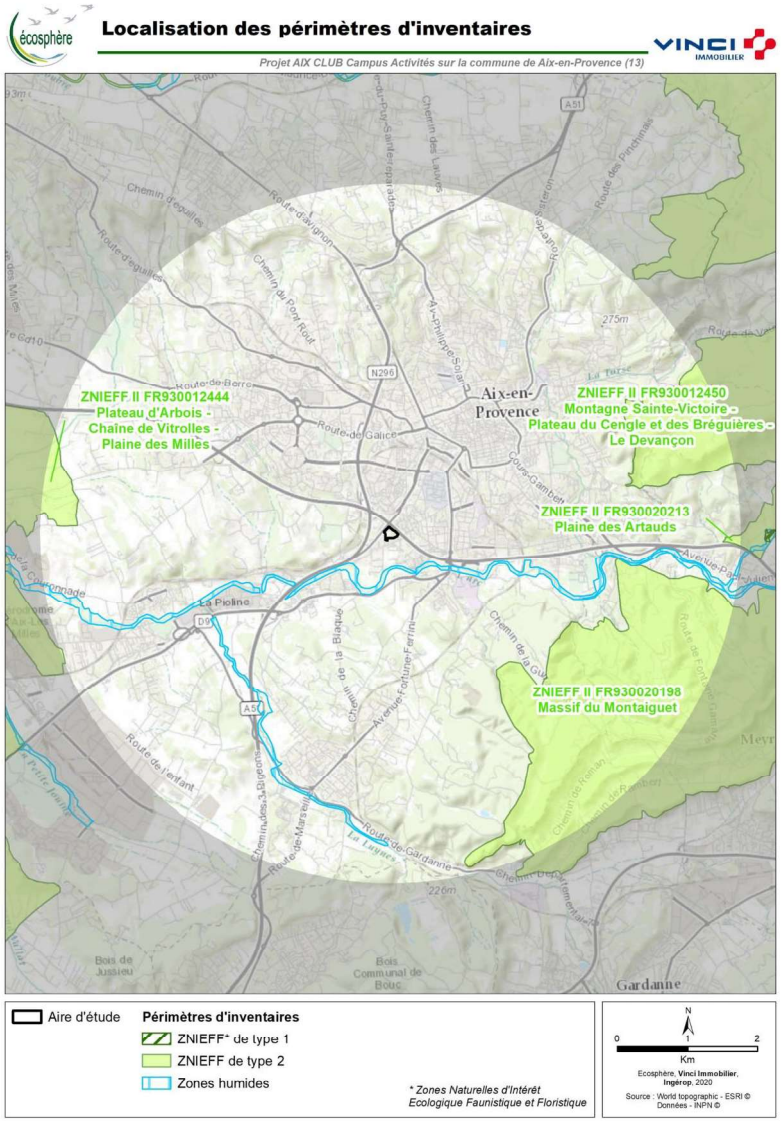
1.2.2 PÉRIMÈTRES D'INVENTAIRES

L'aire d'étude s'inscrit dans les contreforts ouest de la Montagne Sainte-Victoire (ZNIEFF de type II 930012450 « Montagne Sainte-Victoire - Plateau du Cengle et des Bréguières - Le Devançon ») et du Massif de Montaiguet (ZNIEFF de type II 930020198 « Massif du Montaiguet »), petit massif collinéen forestier de la périphérie d'Aix-en-Provence accueillant notamment des rapaces nocturnes - Grand-Duc d'Europe, Petit Duc scops et Chevêche d'Athéna. Plus à l'ouest, la plaine agricole du bassin d'Aix à laquelle l'aire d'étude peut être rattachée est caractérisée par ses moissons où se rencontrent près de 5 espèces de tulipes. La ZNIEFF de type II 930020213 « Plaine des Artauds » et les périphéries de la ZNIEFF du Massif de Montaiguet sont d'ailleurs désignés pour cette flore compagne des moissons qui pourrait trouver refuge dans l'aire d'étude. Plus à l'ouest, le Plateau de l'Arbois (ZNIEFF de type II 930012444 « Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles ») recèlent notamment des espèces associées aux agrosystèmes de friches et de cultures, notamment le Chardon à aiguilles et la Nigelle de France. Citons également un riche cortège d'oiseaux nicheurs (Aigle de Bonelli, Pie grièche à tête rousse...), de chiroptères et le Lézard ocellé qui fréquentent ces habitats fortement convoités par l'urbanisation.

De nombreuses zones humides liées à la plaine alluviale de l'Arc sont identifiées à proximité de l'aire d'étude mais sans relation fonctionnelle.

Périmètres d'inventaires à proximité du projet

Type	Numéro	Dénomination	Distance du projet (km)
Zones humides		*Nombreuses zones humides liées à la plaine alluviale de l'Arc*	0,4 à 5 km
ZNIEFF II	930012444	Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles	4,5
	930012450	Montagne Sainte-Victoire - Plateau du Cengle et des Bréguières - Le Devançon	3,5
	930020198	Massif du Montaiguet	2,5
	930020213	Plaine des Artauds	4,5



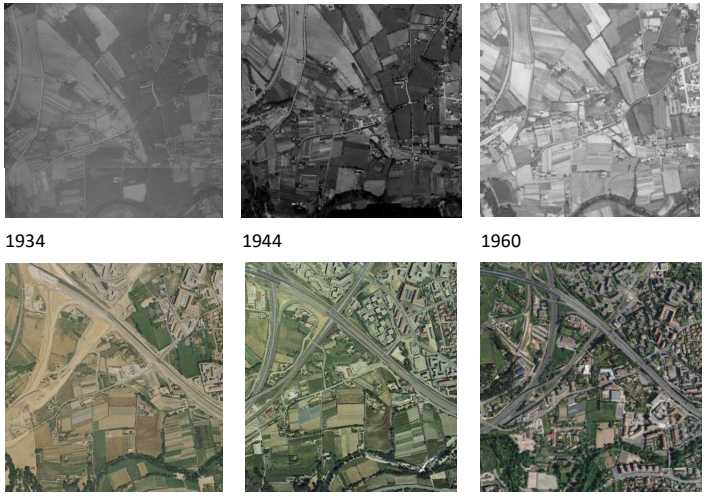
Localisation des périmètres d'inventaires

1.3. SITUATION DU PROJET DANS LES ESPACES DE FONCTIONNALITÉ ÉCOLOGIQUE

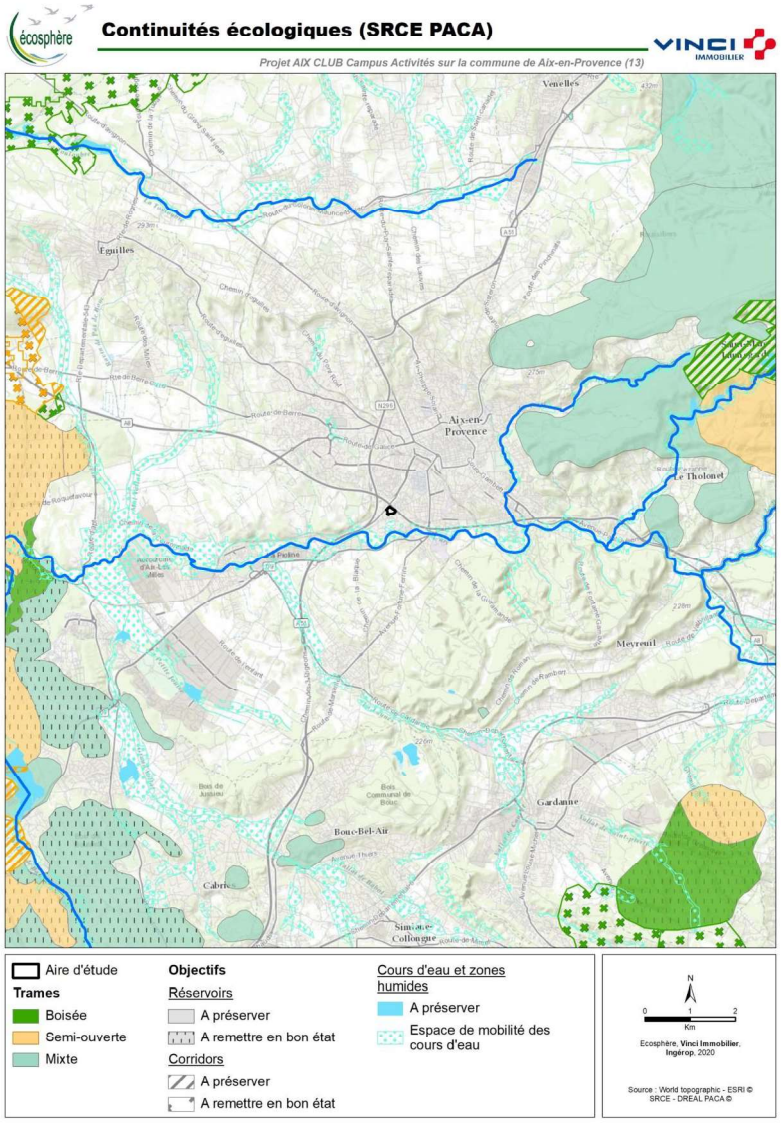
L'aire d'étude est distante des principaux réservoirs et corridors écologiques terrestres identifiés au SRCE PACA, en raison de sa position en périphérie de l'agglomération aixoise. Elle est également déconnectée de l'espace de mobilité à préserver de l'Arc rappelé au SRCE.

Le SCOT du Pays d'Aix identifie un corridor terrestre fragilisé à proximité de l'aire d'étude, ce que traduit bien le contexte local. Malgré son enclavement, cet ilot naturel d'anciennes parcelles agricoles représente un des derniers noyaux semi-naturels à la frontière entre la plaine agricole et les secteurs densément urbanisés. Il pourrait constituer une zone refuge pour certaines espèces.

L'analyse diachronique conduite ci-dessous montre l'évolution de l'aire d'étude et de sa périphérie depuis les années 1930 : morcellement, enclavement progressif et urbanisation.



Photographies aériennes de l'aire d'étude, Source : Remonter le temps



Localisation des éléments de la trame verte et bleue

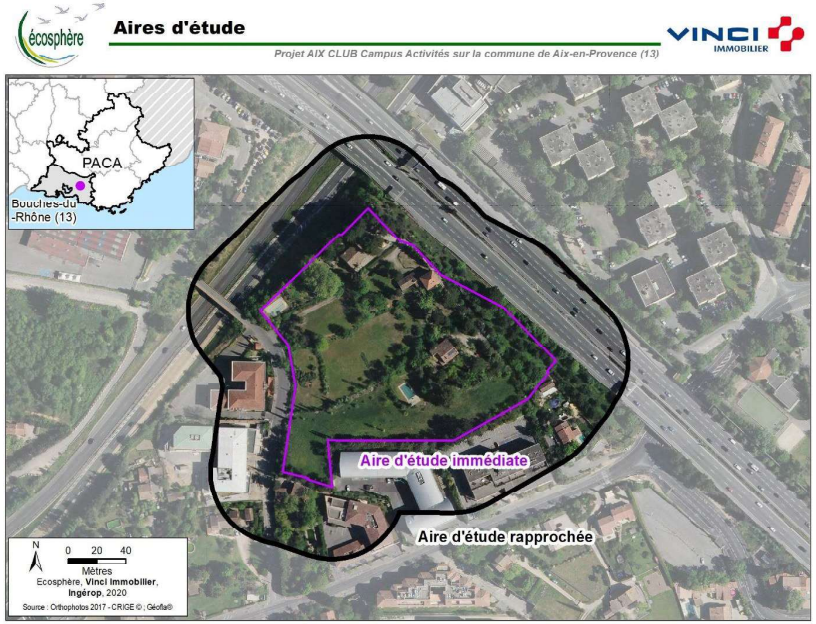
2. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

2.1. LES RESSOURCES ET LES MÉTHODES MOBILISÉES

2.1.1 DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDES

L'aire d'étude du projet doit être suffisante pour évaluer les effets directs et indirects du projet sur la biodiversité et pour fournir des éléments pertinents dans l'évaluation des enjeux et la recherche de solutions alternatives. Considérant la nature des terrains concernés par le projet, l'aire d'étude suivante est envisagée :

- La zone directement concernée par l'implantation du projet de ZAC et de tous ses aménagements connexes -**aire d'étude immédiate** ou aire du projet, fera l'objet d'inventaires de détail : cartographie de l'occupation des sols et recherche ciblée de toutes les espèces pouvant être impactées par le projet. Elle représente une surface de moins de 2,5 hectares, composée de friches, de prairies et de haies, au sud de l'intersection de l'A8 La Provençale et de l'A516 à Aix-en-Provence (13) ;
- Un périmètre élargi situé dans la continuité écologique de l'aire du projet – **aire d'étude rapprochée** (dans un rayon d'environ 50 m autour de l'aménagement), permettra de prendre en compte les espèces mobiles à plus grand territoire (oiseaux, habitats d'espèces les plus remarquables et les plus sensibles) exploitant les zones proches du projet au cours d'une partie au moins de leur cycle vital et pouvant être impactées (dérangement, passage humain, éclairage...). Cette zone tampon s'appuie sur les deux autoroutes (ruptures des continuités pour les espèces terrestres) et les secteurs fortement urbanisés périphériques, laissant peu de place aux espaces verts et délaissés ;
- L'unité naturelle dans laquelle s'inscrit le projet – **aire d'étude éloignée**, fera l'objet du recueil de données bibliographiques et d'une analyse des fonctionnalités écologiques, des effets cumulés et induits – bassin d'Aix, extrémité occidentale de la Sainte Victoire et du Massif de Montaiguet et orientale du Plateau de l'Arbois.



Aires d'étude immédiate et rapprochée

2.1.2 MOYENS DÉPLOYÉS POUR LA RÉALISATION DES INVENTAIRES

a. Recueil et analyse préliminaires des données existantes

L'analyse bibliographique préalable au diagnostic écologique s'appuie sur plusieurs sources d'informations, des plus générales aux plus précises, afin de cadrer de manière optimale les futures prospections de terrain, d'identifier les zones sensibles (habitat, faune, flore à enjeu) et de les hiérarchiser :

- le *portail documentaire en ligne de la DREAL PACA* (fiches et cartes des espaces naturels à statut, localisés dans l'aire d'étude ou à ses abords immédiats, dans des conditions écologiques comparables – **ZNIEFF, site Natura 2000**),
- les *bases de données naturalistes* reconnues au niveau régional, mobilisées au travers de nos conventions avec leurs administrateurs (**SILENE FAUNE et FLORE**, **Faune PACA, ONEM...**),
- les **documents de planification territoriale** (SRCE, SCOT Pays d'Aix, PLU d'Aix-en-Provence).

L'ensemble des données recueillies est consigné dans le tableau de bord bibliographique ci-après :

Source	Objet	Date consultation	Objectifs	Remarques
DREAL PACA	Contexte écologique local, périmètre à statut...	Mai 20	Espèces cibles pour le terrain	ZNIEFF de type II, Natura 2000 Tulipe d'Agen, de l'Écluse, précoce, Chardon à aiguilles Chiroptères, Lézard ocellé, Petit-duc scops, Chevêche d'Athéna,
	Avis de l'Autorité environnementale	Mai 20	Espèces cibles pour le terrain Effets cumulés	-
	Registre compensatoire	Mai 20	Parcelles compensatoires à proximité	*Mesure compensatoire non géolocalisée*
SILENE FLORE	Données flore à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF) Données espèces invasives	Mai 20	Pointages précis / à la maille d'espèces (données anciennes et récentes) à confirmer, préciser	Données de Tulipe d'Agen, de l'Écluse, précoce, Chardon à aiguilles dans les environs de l'aire d'étude Données d'espèces exotiques envahissantes (Robinier, Ailanthe, Vergerette) dans les environs de l'aire d'étude
SILENE FAUNE	Données flore à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF)	Mai 20	Espèces cibles pour le terrain Fonctionnalité écologique	Cortèges communs des espaces anthropisés
FAUNE PACA	Données flore à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF)	Mai 20	Espèces cibles pour le terrain Fonctionnalité écologique	

Tableau de bord bibliographique

Ces données nous ont permis d'établir notre stratégie d'échantillonnage rappelée et détaillée ci-dessous.

b. Groupes ciblés

À l'issue du recueil de données, les inventaires ont été conduits sur les principaux groupes biologiques porteurs d'enjeux de conservation pressentis dans l'aire d'étude. Considérant la nature des terrains couverts par le projet et les principales espèces animales et végétales qui peuvent s'y exprimer dans le contexte local, **les inventaires naturalistes ont concerné les groupes suivants** :

- Habitats naturels et flore vasculaire ;
- Invertébrés (papillons de jour, orthoptères, odonates…) ;
- Oiseaux ;
- Reptiles ;
- Amphibiens ;
- Mammifères (chiroptères et mammifères terrestres).

c. Intervenants et dates de réalisation des inventaires

Une équipe de 7 naturalistes aux compétences complémentaires est mobilisée pour la mise en œuvre de l'ensemble des inventaires. Pour la première campagne d'observation, 3 naturalistes ont réalisé les observations automnales. Le détail de leur intervention est donné dans le tableau suivant.

Organisation des prospections de terrain

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Conditions
Flore et habitats naturels	Ludovic LEJOUR	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
		17/04/2020	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 8°C)
	Rosanna GRAUER	28/05/2020	Bonnes
Entomofaune	Sylvain MALATY	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
	Arnaud KLEIN	05/05/2020	Bonnes (vent faible, ciel un peu couvert, 22°C)
		Fin juin 2020	-
Avifaune	Kévin COURTOIS	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
		17/04/2020	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 8°C)
	Lucas PASCHETTO	01/06/2020	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 24°C)
Amphibiens	Kévin COURTOIS	21/04/2020	Bonnes (après pluie, sans vent, 13°C)
Reptiles	Sylvain MALATY	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
	Arnaud KLEIN	05/05/2020	Bonnes (vent faible, ciel un peu couvert, 22°C)
	Arnaud KLEIN	*Fin juin 2020*	-
Chiroptères	Mathieu DROUSIE Sébastien DEVOS (analyse)	06/09/2019	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 25°C)
	Lucas PASCHETTO Sébastien ROUE (analyse)	01/06/2020	Bonnes (sans vent, ciel dégagé, 15°C)

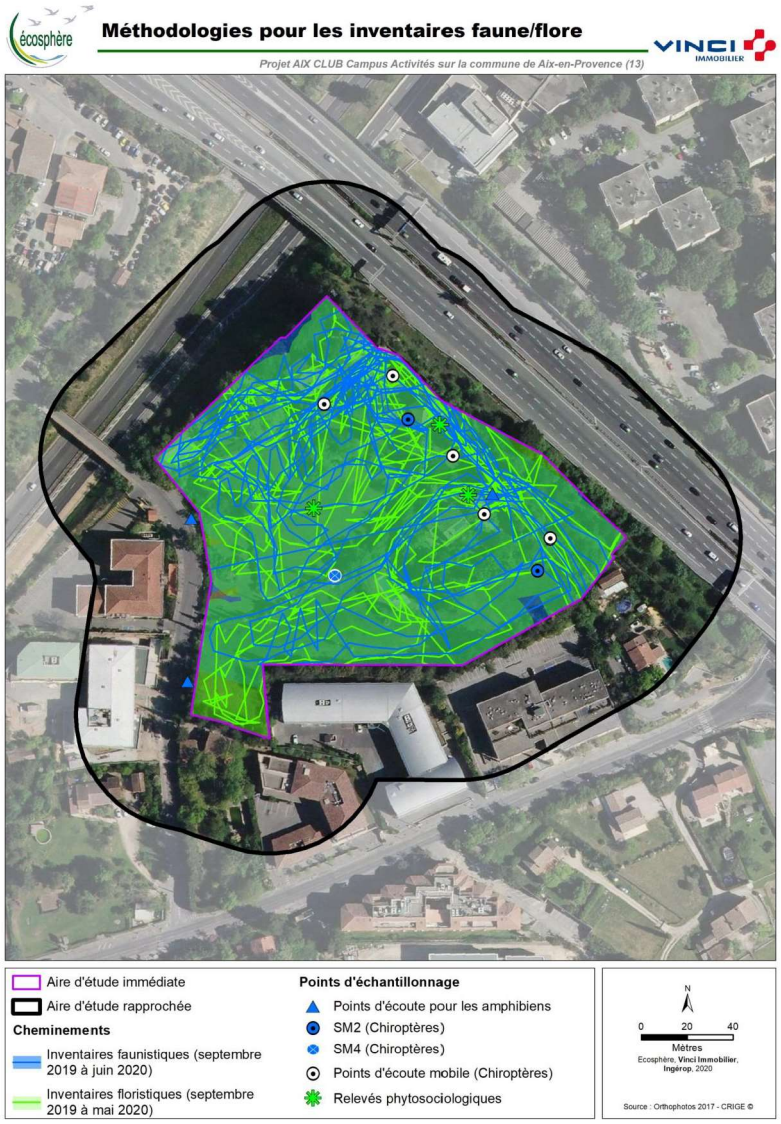
À fin mai 2020, un passage estival pour l'entomofaune reste à réaliser.

d. Techniques d'inventaires mises en oeuvre

Techniques mises en œuvre pour la réalisation des inventaires

Groupes ciblés	Techniques
Habitats naturels	Photo-interprétation puis relevés phytoécologiques pour la caractérisation des habitats naturels.
Flore	Échantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables et à caractère invasif (EVEE).
Insectes	Échantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Localisation des plantes-hôtes de lépidoptères ; Capture temporaire au filet fauchoir pour aide à la détermination.
Amphibiens	Échantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Écoutes nocturnes des chants d'imagos et identification des axes de déplacements en phase terrestre ; Recherches diurnes de sites de pontes.
Reptiles	Échantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Recherche à vue, à l'aide de jumelles, sur les zones d'insolation potentielle ; Recherche d'individus sous des décombres, morceaux de bois, plaques ou autres éléments pouvant servir de caches.
Oiseaux	Cheminement sur l'ensemble de la zone d'étude, inventaire de tous les oiseaux observés ou entendus et prise en compte du comportement de chacune.
Mammifères	Recherches diurnes de gîtes potentiels pour les chiroptères ; écoutes fixe et active de nuit des chiroptères.

Les itinéraires de prospection réalisés dans, le cadre de l'étude sont illustrés dans la carte suivante.



Points d'observation effectués lors des inventaires automnaux

e. Limites de l'inventaire

Hormis les limites inhérentes à l'observation de la faune et de la flore *in-situ*, les principales limites rencontrées concernent l'accès à la parcelle la plus à l'ouest lors des inventaires printaniers.

Ainsi, compte-tenu de la nature du projet, et des précautions prises lors de notre évaluation, nous estimons que nos inventaires sont suffisamment précis pour réaliser un diagnostic complet de l'état initial du milieu naturel. Des prospections par un écologue en phase chantier avant la démolition du bâti viendront sécuriser nos observations.

2.1.3 ANALYSE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS ET DES ESPÈCES

La notion d'enjeu de conservation est distincte de celle de contrainte réglementaire. Cette dernière fait appel aux listes d'espèces protégées, qui traduisent parfois mal les priorités en termes de conservation de la flore et de la faune. ÉCOSPHÈRE a développé une méthode standardisée et opérationnelle pour l'ensemble de l'aire méditerranéenne. Cette méthode associe des critères quantitatifs objectifs (éléments disponibles dans des bases de données ou faisant l'objet de publications de référence) et des critères qualitatifs, qui autorisent un « dire d'expert » cadré.

Pour chaque taxon (faune / flore), un enjeu **de conservation intrinsèque** peut être évalué en croisant les données relatives à sa **rareté**, aux particularités de son **aire de répartition** (prise en compte de l'endémisme notamment) et à sa **vulnérabilité**. Les sources employées sont diverses : il s'agit d'atlas, de bases de données, de listes rouges ou autres listes d'alerte, ainsi que diverses publications scientifiques. Pour les groupes les moins documentés, les connaissances propres aux spécialistes d'ÉCOSPHÈRE et les échanges avec divers experts extérieurs apportent un complément utile.

L'enjeu intrinsèque est évalué sur une **échelle à cinq niveaux, de faible à très fort**.

Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Chaque niveau enjeu est ensuite pondéré si besoin par les particularités du site étudié. Un **enjeu stationnel** est ainsi évalué : il traduit la valeur locale de la station du taxon observé au moment de l'inventaire (effectifs, qualité des habitats, utilisation de l'espace, etc.). Ces différents niveaux d'enjeu stationnel sont représentés sur une **carte de synthèse**.

Des fiches descriptives sont élaborées pour rassembler toute l'information nécessaire à la compréhension des principaux enjeux de conservation identifiés dans l'aire d'étude. Ces fiches ne concernent que les habitats et espèces à enjeu intrinsèque supérieur ou égal à Moyen identifiés dans l'aire d'étude et y accomplissant tout ou partie de leur cycle biologique.

Les espèces bénéficiant d'un statut de protection mais dont l'enjeu de conservation est jugé Faible, comme par exemple le Lézard des murailles, ne sont pas traitées dans ces fiches.

2.2. LES HABITATS NATURELS

2.2.1 DESCRIPTION ET ORGANISATION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

Les habitats naturels de l'aire d'étude s'organisent principalement autour d'un ancien parcellaire bocager et des habitations attenantes. Ils se développent sur des colluvions, des argiles et des poudingues. Les différentes formations végétales rencontrées sont :

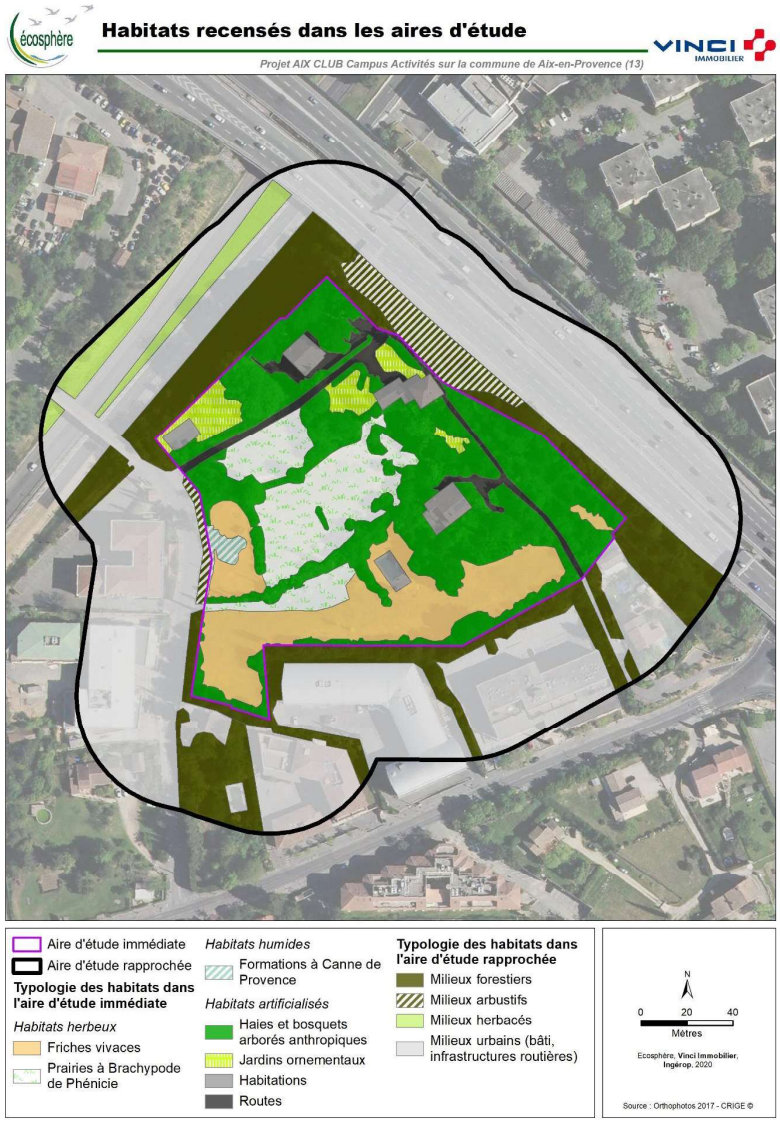
- Des friches vivaces installées sur d'anciennes cultures, aujourd'hui entretenues en espaces verts des habitations et des Canniers à Canne de Provence ;
- Des prairies à Brachypode de Phénicie relictuelles dans ce contexte urbain également gérées en espaces verts ;
- Des haies et bosquets arbustifs à arborés d'essences feuillus (Peuplier d'Italie) et résineuses (Cyprès de Provence, Pin d'Alep) délimitant les parcelles et bordant l'aire d'étude ;
- Les habitations et les espaces verts (terrasses, piscine).

Pelouse à Brachypode de Phénicie de l'un des jardins

Friche vivace et haie de l'un des jardins

Tableau 1 -Types d'habitats naturels rencontrés dans l'aire d'étude

Habitats naturels	Code EUNIS	Code EUR28	Surface (ha)	Localisation dans l'aire d'étude	Dynamique et état de conservation	Enjeu intrinsèque
Végétation prairiale à Brachypode de Phénicie	E1.2A	-	0,3	Au sud-est de l'aire d'étude	Formation ponctuelle peu caractéristique, en bordure de haie, en régression face à la friche	**Faible**
Friche vivace	I1.53	-	0,4	Au sud de l'aire d'étude	Formation entretenue en jardin	**Faible**
Jardins ornementaux	I2.2	-	0,1	A proximité des habitations au nord	-	
Formation à Canne de Provence	C3.32	-	0,02	Au sud-ouest de l'aire d'étude	Formation monospécifique en extension localement	-
Haie et bosquet arboré anthropique	G5.5	-	1	Autour des fiches et en bordure de l'aire d'étude	Formation en mélange d'essences locales et ornementales peu qualitative, rôle structure du paysage	-
Route et habitation	J4.2 x J2	-	0,2	Principalement au nord de l'aire d'étude	-	-



Cartographie des habitats

2.2.2 ÉVALUATION DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS

Parmi les habitats naturels reconnus sur le site, aucun ne présente un enjeu de conservation notable.

2.3. LA FLORE

2.3.1 DIVERSITÉ FLORISTIQUE DE L'AIRE D'ÉTUDE

Les inventaires ont livré la présence de 181 espèces dans l'ensemble de l'aire d'étude caractérisant les végétations rudérales de friches méso-xérophiles avec localement des lambeaux de gazons à Brachypode de Phénicie.

2.3.2 ESPÈCES VÉGÉTALES À ENJEUX

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée sur l'aire d'étude.

2.3.3 AUTRES ESPÈCES REMARQUABLES

Aucune espèce remarquable n'a été recensée sur l'aire d'étude.

2.3.4 ESPÈCES REMARQUABLES NON CONTACTÉES

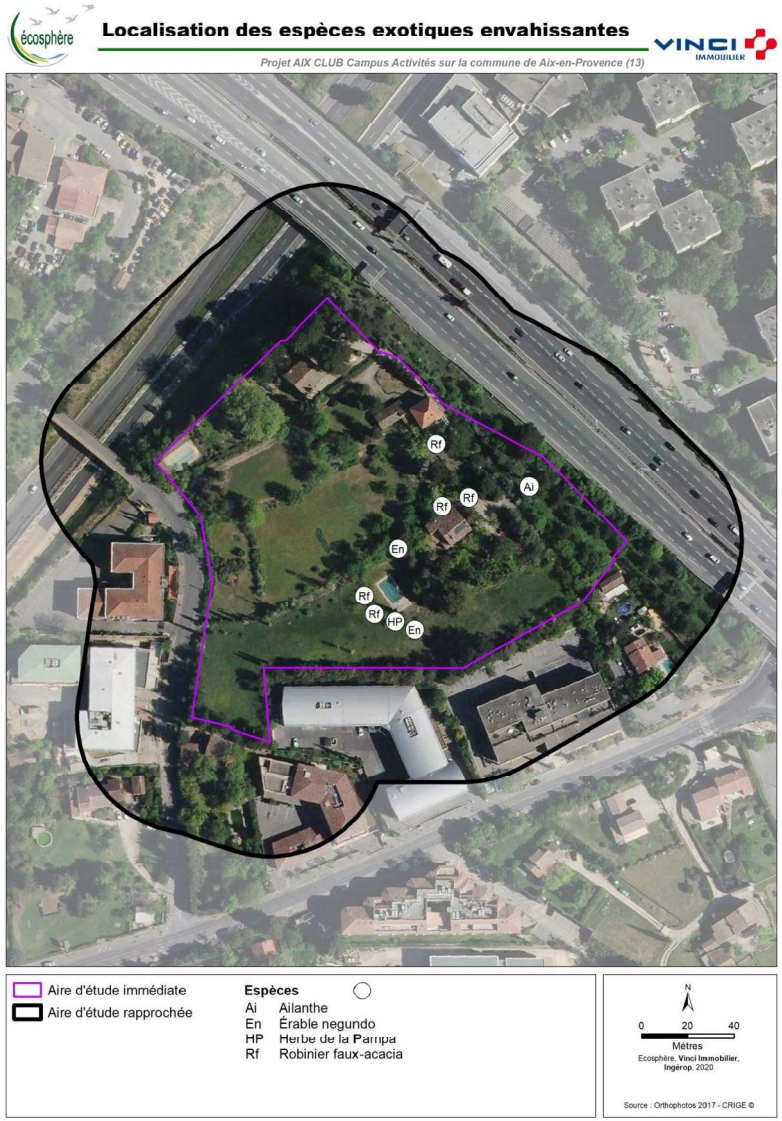
Malgré des recherches ciblées, certaines espèces végétales remarquables typiques des milieux présents dans l'aire d'étude et connues dans les unités écologiques proches n'ont pas été contactées dans le cadre des inventaires. C'est notamment le cas :

- Des tulipes : Tulipe d'Agen (*Tulipa agenensis*), Tulipe de l'Écluses (*Tulipa clusiana*l Tulipe précoce (*Tulipa raddii*), espèces des ourlets herbacés protégées au niveau national, connues des abords de l'aire d'étude, dans des conditions écologiques analogues n'ont pas été contactées,
- De l'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*), espèce protégée en région PACA habituelle dans les pelouses du secteur.

2.3.5 ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Parmi l'ensemble des espèces végétales observées dans l'aire d'étude, six espèces végétales exotiques envahissantes ont pu être avérées au sein de l'aire d'étude, dont quatre majeures selon la hiérarchisation du CBNMéd.

Famille	Nom du taxon	Nom vernaculaire	Statut PACA
Fabaceae	*Robinia pseudoacacia L., 1753*	Robinier faux-acacia	Majeure
Poaceae	*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa	Majeure
Simaroubaceae	*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916*	Ailanthe	Majeure
Rosaceae	*Pyracantha coccinea M.Roem., 1847*	Buisson ardent	Modérée
Asparagaceae	*Yucca gloriosa L., 1753*	Yucca	Modérée
Aceraceae	*Acer négundo L., 1753*	Érable négundo	Majeure



Carte 1 – Espèces végétales exotiques envahissantes

2.4. LES INVERTÉBRÉS

2.4.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Les inventaires ont livré la présence de 40 espèces dans l'ensemble de l'aire d'étude. Le cortège observé se compose d'espèces ubiquistes et largement répandues liées aux zones ouvertes de friches herbacées. Aucune espèce protégée n'est signalée ou pressentie.

2.4.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES INVERTÉBRÉS

Parmi les 40 espèces d'invertébrés recensées dans l'aire d'étude, une présente un enjeu intrinsèque de conservation moyen. C'est la Piéride des Biscutelles *(Euchloe crameri).*

Piéride des Biscutelles						***Responsabilité régionale***	*Forte*	**Moyen**
Euchloe crameri						***Rareté régionale***	*Assez commune*	
						Vulnérabilité et déclin historique	*Faible*	
STATUTS	***Protection***	***Nationale***	-					
	Liste rouge	***France***	-	***Région***	-			
	Directive européenne	-						
DESCRIPTION	***Répartition mondiale***	*S-O de l'Europe, Maghreb et Moyen-orient*						
	Répartition nationale	*Moitié Sud de la France, Assez commune en zone méditérranéenne, rare ailleurs*						
	Écologie	*Espèce de milieux ouverts thermophiles*						
	Menace(s)	*Urbanisation*						
CONTEXTE LOCAL								
Un individu de Piéride des Biscutelles a été observé au niveau de la friche centrale, à proximité du bâti. Cette espèce des milieux ouverts secs possède une certaine capacité d'adaptation aux milieux remaniés. Compte-tenu de la situation géographique enclavée du site, du milieu général anthropisé et de l'ensemble du cortège d'invertébrés peu varié, l'enjeu stationnel de cette espèce est déclassé en faible.								
ENJEU STATIONNEL								
Pondération populationnelle		=		**FAIBLE**				
Pondération habitats		-						

Jérémie LAPEZE (galerie insecte.org)

Lucas PASCHETO, 01/06/2020, Aix-en-Provence (13)

2.4.3 AUTRES ESPÈCES REMARQUABLES

Aucune autre espèce remarquable n'est à noter sur le site

2.4.4 ESPÈCES NON CONTACTÉES

La journée de prospection du mois de mai a été principalement ciblée pour la recherche de la Diane (*Zerynthia polyxena)*, papillon protégée, qui n'a pas été observée sur l'aire d'étude. Intimement lié à ses plantes hôtes, appartenant au genre *Aristolochia*, aucune de celles-ci n'ont été observées sur le site. Cette espèce peut donc être considérée absente du périmètre.

Le passage à venir du mois de juin sera en partie dédié à la recherche de la Magicienne dentelée (*Saga pedo)*, orthoptère qui bénéficie d'un statut de protection. Malgré une faible potentialité, sa présence est néanmoins toujours possible au sein de la friche sèche herbacée.

2.4.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES INVERTÉBRÉS

Seule la Piéride des Biscutelles (*Euchloe crameri*) présente un enjeu de conservation intrinsèque notable en ce qui concerne les espèces d'invertébrés répertoriées. Néanmoins, son enjeu stationnel est déclassé en faible au vu du contexte fonctionnel général peu favorable.

2.5. LES AMPHIBIENS

2.5.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

L'absence de zones humides au sein de l'aire d'étude, son enclavement et la distance du lit mineur de l'Arc rendent l'aire d'étude non favorable pour ce compartiment. Cette observation est confirmée par les inventaires qui n'ont révélés la présence d'aucune espèce amphibien au sein de l'aire étudié.

2.5.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES AMPHIBIENS

Sans objet

2.5.3 AUTRES ESPÈCES REMARQUABLES

Sans objet

2.5.4 ESPÈCES NON CONTACTÉES

Sans objet

2.5.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES AMPHIBIENS

Aucune espèce amphibien n'est présente dans le périmètre de l'aire d'étude.

2.6. LES REPTILES

2.6.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Compte tenu de la situation géographique de l'air d'étude et des habitats peu propices, la zone présente peu d'intérêt pour l'herpétofaune. L'état actuel des inventaires confirme cette hypothèse puisque seulement deux espèces ont pu être observées : le Lézard des murailles et la Tarente de Mauritanie. Toutes deux sont très communes et ubiquistes mais néanmoins protégées.

2.6.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES REPTILES

Aucune espèce de reptiles à enjeu n'est à noter au sein de l'aire d'étude.

2.6.3 AUTRES ESPÈCES REMARQUABLES

Deux espèces à enjeux faible mais protégées sont présentes dans le périmètre d'inventaires : le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie.

Tableau 2 -Reptiles protégées à enjeu faible

Taxon	Statut de protection	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	PN2	Individus contactés dans le périmètre en phase terrestre	Faible	**FAIBLE**
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	PN3	Individus contactés dans le périmètre en phase terrestre	Faible	**FAIBLE**

2.6.4 ESPÈCES NON CONTACTÉES

Les milieux ouverts bordés de fourrés pourraient être attractifs pour le Seps strié (enjeu fort). Au vu de l'isolement de l'aire d'étude, sa présence est faiblement potentielle mais ne pourra être infirmée qu'à la suite de la dernière prospection dédiée en juin.

2.6.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES REPTILES

Aucune espèce à enjeu de conservation notable n'est présente sur le site hormis deux espèces protégées citées ci-dessus : le Lézard des murailles et la Tarente de Mauritanie.

2.7. LES OISEAUX

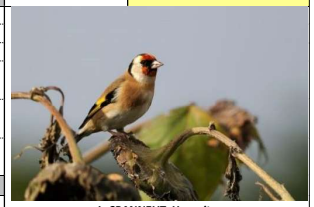
2.7.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Les jardins de l'aire d'étude accueillent une biodiversité avifaunistique commune avec néanmoins quatre espèces d'oiseaux nicheuses protégées d'enjeu moyen : la Fauvette mélanocéphale et des fringilles (Serin cini, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant). Jusqu'à il y a peu très communes, ces espèces sont en régression partout en France, en raison du changement des pratiques agricoles et de l'imperméabilisation de leurs habitats.

2.7.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES OISEAUX

a. Oiseaux nicheurs dans l'AEr

Chardonneret élégant *Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*						Responsabilité régionale / Rareté régionale / Vulnérabilité et déclin historique	Modérée (2/5) / Commune (-1/5) / Significatif (3/5)	**Moyen**
STATUTS	Protection	Nationale	PN3					
	Liste rouge	France	VU	Région	LC			
	Directive européenne	-						
DESCRIPTION	Statut général	Nicheur très commun						
	Écologie	Mosaïque paysagère alternant boisements et friches						
	Menace(s)	Pratiques agricoles, disparition des friches, captures illégales						
CONTEXTE LOCAL								
Un mâle chanteur a été localisé à l'ouest de l'aire d'étude. L'espèce utilise les arbres pour nicher et se nourrit dans les zones ouvertes, ici les jardins et friches. Le faible effectif de cette espèce pourtant plastique nous incite à déclasser son enjeu en faible.								
ENJEU STATIONNEL								
Pondération populationnelle	-							
Pondération Habitats	=	**FAIBLE**						



L. SPANNEUT, Hors site

K. COURTOIS, 06/09/2019

Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)*						Responsabilité régionale / Rareté régionale / Vulnérabilité et déclin historique	Majeure (5/5) / Commune (-1/5) / Notable (2/5)	**Moyen**
STATUTS	Protection	Nationale	PN3					
	Liste rouge	France	NT	Région	LC			
	Directive européenne	-						
DESCRIPTION	Statut général	Fauvette sédentaire commune localisée						
	Écologie	Milieux buissonnants à arbustifs denses						
	Menace(s)	Perte d'habitat, braconnage (piège à rougegorge)						
CONTEXTE LOCAL								
L'espèce affectionne les habitats denses arborescents à arborés. Sur l'aire d'étude, 5 territoires ont pu être identifiés. Les haies et bosquets buissonnants sont préférentiellement utilisées. *L'espèce peut s'adapter à des milieux anthropisés, mais ces jardins représentent un îlot attractif pour l'espèce avec des effectifs conséquents.*								
ENJEU STATIONNEL								
Pondération populationnelle	=							
Pondération Habitats	=	**MOYEN**						

M. CLASQUIN - ECOSPHERE

K. COURTOIS, 17/04/2020

Serin cini						Responsabilité régionale	Modérée (2/5)	**Moyen**
Serinus serinus (Linnaeus, 1766)						Rareté régionale	Commune (-1/5)	
						Vulnérabilité et déclin historique	Significatif (3/5)	
STATUTS	**Protection**	**Nationale**	PN3					
	Liste rouge	**France**	VU	**Région**	LC			
	Directive européenne	-						
DESCRIPTION	**Statut général**	Nicheur commun						
	Écologie	Milieux buissonneux ou boisés avec vastes zones ouvertes						
	Menace(s)	Pratiques agricoles, piégages						
CONTEXTE LOCAL								
Ce fringille autrefois commun subit une nette diminution de ses effectifs. Ici, le contexte de haies, arbres entourant des pelouses et friches est très favorable à l'espèce puisque 4 territoires ont pu être déterminés. L'espèce niche dans les arbres et buissons et utilise les milieux ouverts pour s'alimenter.								
ENJEU STATIONNEL								
Pondération populationnelle	=	**MOYEN**						
Pondération Habitats	=							

C. MROCZKO - ECOSPHERE

K. COURTOIS, 17/04/2020

Verdier d'Europe						Responsabilité régionale	Modérée (2/5)	**Moyen**
Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)						Rareté régionale	Commune (-1/5)	
						Vulnérabilité et déclin historique	Significatif (3/5)	
STATUTS	**Protection**	**Nationale**	PN3					
	Liste rouge	**France**	VU	**Région**	LC			
	Directive européenne	-						
DESCRIPTION	**Statut général**	Nicheur commun sédentaire						
	Écologie	Lisières forestières, landes boisées, jardins et parcs urbains						
	Menace(s)	Pratiques agricoles, trafic, chats domestiques						
CONTEXTE LOCAL								
A l'instar des deux autres fringilles, le Verdier utilise des habitats mixant des arbres pour nicher et des milieux ouverts pour s'alimenter. En l'occurrence un seul mâle chanteur a été contacté et aux abords immédiats d'une des maisons. Ce faisant, son enjeu stationnel est déclassé en faible.								
ENJEU STATIONNEL								
Pondération populationnelle	=	**FAIBLE**						
Pondération Habitats	-							

A. DORIE, Hors site

L. PASCHETTO, 01/06/2020

b. Oiseaux migrateurs et hivernants

Durant les inventaires, une seule espèce migratrice a été observée, et qui plus est en simple survol de l'aire d'étude, sans que celle-ci ne présente d'intérêt pour elle. L'aire d'étude ne présente pas de caractéristique la rendant très attractive pour les espèces hivernantes ou en halte migratoire (pas de zone humide, pas de source de nourriture particulièrement abondante.

Il est donc possible de conclure que l'aire d'étude représente un niveau d'enjeu faible en tant que zone de halte migratoire.

2.7.3 AUTRES ESPÈCES REMARQUABLES

Un cortège d'espèces à enjeu faible mais néanmoins protégées niche sur l'aire d'étude. La liste figure dans le tableau ci-dessous.

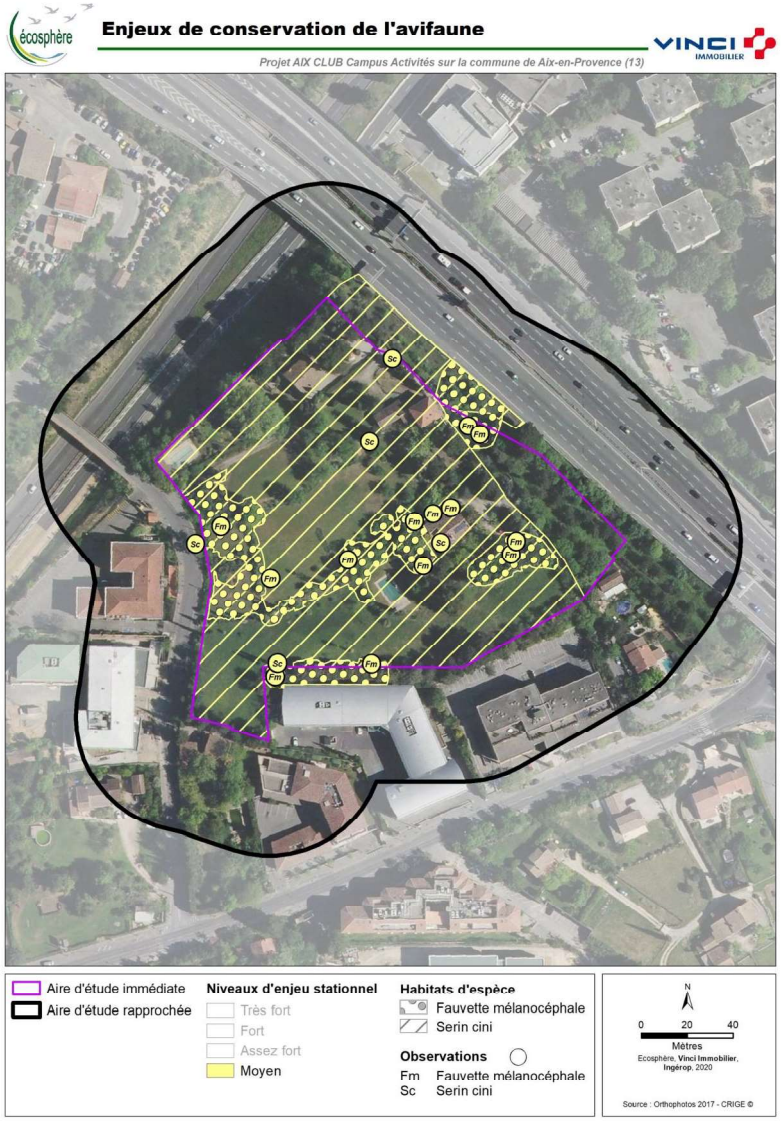
Tableau 3 -Espèces d'oiseaux protégées à enjeu faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Répartition dans l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque
Corvus monedula Linnaeus, 1758	Choucas des tours	2-4 couples nichent dans les platanes au nord de l'aire d'étude	**Faible**
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	3 territoires sont identifiés dans les arbres et arbustes de l'aire d'étude	**Faible**
Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820	Grimpereau des jardins	2 à 3 territoires sont identifiés dans les arbres et arbustes de l'aire d'étude	**Faible**
Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	Mésange bleue	2 territoires sont identifiés dans les arbres autour de la maison la plus au sud	**Faible**
Parus major Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière	1-2 territoires autour de la maison centrale	**Faible**
Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)	Mésange huppée	1 territoire dans les pins autour de la maison centrale	**Faible**
Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)	Roitelet à triple bandeau	1 territoire dans les pins autour de la maison la plus au nord	**Faible**
Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier	1 territoire dans la bande boisée à l'est de l'aire d'étude	**Faible**
Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)	Rougequeue noir	1 territoire sur la maison la plus au sud	**Faible**

2.7.4 ESPÈCES NON CONTACTÉES

La fauvette passerinette, espèce d'enjeu moyen, était pressentie, mais elle n'a pas été contactée. La densité de Fauvette mélanocéphale, compétitrice, en est peut-être la raison.

2.7.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES OISEAUX



Carte 2 -Localisation des oiseaux à enjeu

2.8. LES CHIROPTÈRES

Les inventaires ont principalement visé les chiroptères avec la recherche diurne de gîtes potentiels et la pose d'enregistreurs automatiques.

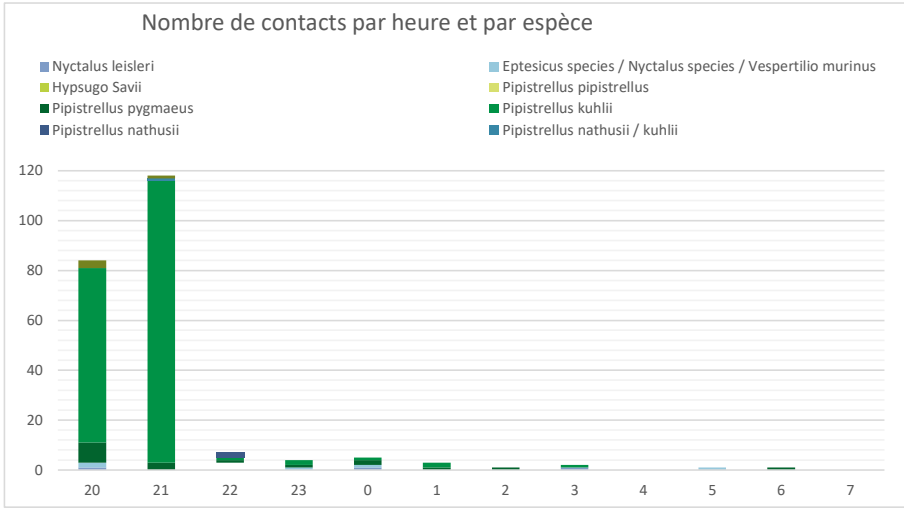
2.8.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

- **Transit automnal**

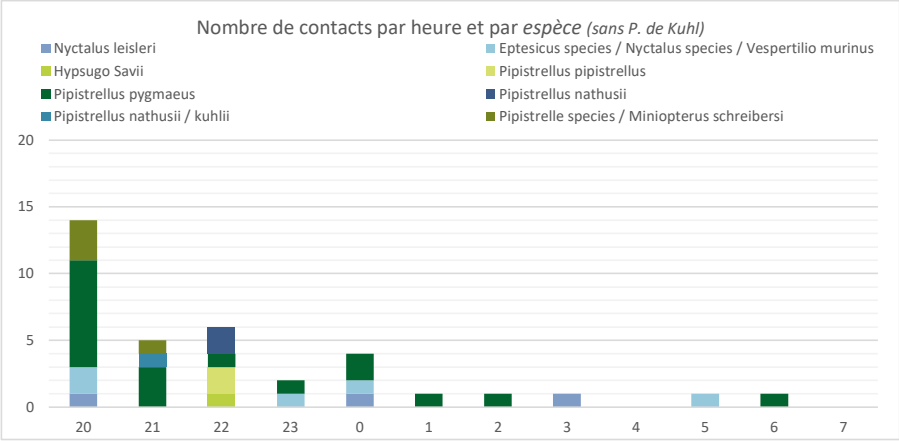
La réalisation **d'un point d'enregistrement longue durée** (nuits entières) lors du passage automnal (06/09/19) a permis d'identifier les espèces présentes et de caractériser les niveaux d'activité.

Les analyses montrent une **activité pouvant atteindre un niveau assez fort** au niveau des anciens bâtis en début de nuit, avec principalement une activité de chasse et des cris sociaux automnaux.

Au total, **6 espèces** (dont 3 à enjeu notable) et groupes d'espèces ont été inventoriées dans l'aire d'étude. La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) regroupe près de 80% des contacts enregistrés, suivie par la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) présente dans environ 8% des enregistrements et par la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), le Vespère de Savi (*Hypsugo Savii*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) et des Sérotules (complexe Sérotine commune, Noctule de Leisler).



Nombre de contacts par heure et par espèce



Nombre de contacts par heure et par espèce (sans P. de Kuhl)

- **Transit printanier**

La pose de **2 enregistreurs longue durée** et une **session d'écoute active** en début de nuit réalisée lors du passage printanier (01/06/2020) a permis de compléter les précédentes observations. Une nouvelle espèce, la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), a été contactée en transit sur l'aire d'étude pour un total de **7 espèces**. Lors de cette session printanière, la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) regroupe la majorité des contacts, suivie par la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhli*) et la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) en chasse et transit, puis par les Noctules et le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) contactés uniquement en transit sur l'aire d'étude.

Ainsi, les espèces contactées se rattachent plusieurs groupes en fonction de leurs habitats de chasse (Barataud, 2012) :

- les espèces des « **lisières** » qui utilisent l'aire d'étude en chasse : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), la **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*), la **Pipsitrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*) et le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) ;
- Deux espèces du « **milieu aérien** », qui chasse généralement haut dans le ciel, la **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) et la **Noctule commune** *(Nyctalus noctula*) en transit sur l'aire d'étude.

L'utilisation des bâtis et des vieux arbres par les espèces contactées a été constatée lors de la session d'écoute active printanière. L'activité assez forte constatée en début de nuit et le comportement social des individus observés laissent supposer le gîte de la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) dans la toiture d'au moins deux des habitations au nord-ouest de l'aire d'étude. Cette hypothèse est renforcée par l'enregistrement de cris sociaux à proximité d'une bâtisse par un enregistreur longue durée (activité en début – sortie de gîte et fin de nuit – retour de gîte).

Habitation, orifice dans la sous pente et vieux arbres gîtes potentiels de l'aire d'étude, K. COURTOIS

2.8.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES CHIROPTÈRES

Deux espèces présentent un niveau d'enjeu intrinsèque moyen : la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée.

Pipistrelle de Nathusius				***Responsabilité régionale***	*Significative (3/5)*	**Moyen**
				Rareté régionale	*Assez commune (1/5)*	
Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)				***Vulnérabilité et déclin historique***	*Significative (3/5)*	
STATUTS	***Protection***	***Nationale***	*PN2*			
	Liste rouge	***France***	*NT*	***Région***	-	
	Directive européenne	*DH4*				
DESCRIPTION	***Statut général***	*Migratrice partielle en Provence, assez commune.*				
	Écologie	*Gîtes divers dans les batiments, arbres, grottes et carrières. Affectionne les zones humides pour son alimentation.*				
	Menace(s)	*Destruction des zones humides et vieux boisements, eolien, collisions routières.*				
CONTEXTE LOCAL						
Plusieurs individus ont été contactés en chasse et transit sur l'aire d'étude au niveau des linéaires arborés et des prairies.						
ENJEU STATIONNEL						
Pondération populationnelle		*+ / = / -*		**MOYEN**		
Pondération Habitats		*+ / = / -*				

Source INPN.fr

Zone de chasse, L. PASCHETTO, 01/06/2020

Pipistrelle pygmée						Responsabilité régionale	Forte (4/5)	Moyen
Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)						Rareté régionale	Assez commune (0/5)	
						Vulnérabilité et déclin historique	Faible (1/5)	
STATUTS	Protection	Nationale	PN2					
	Liste rouge	France	LC	Région	-			
	Directive européenne	DH4						
DESCRIPTION	Statut général	Espèces reproductrice en PACA, assez commune.						
	Écologie	Espèce sensible à la qualité des milieux forestiers, uilisant divers gîtes (batiments, arbres, falaises…).						
	Menace(s)	Rénovation et destruction de batiments, Eolien, sylviculture intensive…						

Source INPN.fr

CONTEXTE LOCAL

Espèce majoritaire du cortège chiroptérologique observé. Elle a été contactée en chasse et en transit sur l'aire d'étude au niveau des linéaires arborés et des prairies. Les cris sociaux enregistrés à proximité d'une bâtisse et les observations en écoute active laissent supposer le gîte probable de cette espèce dans les toitures des batiments.

Entrée de gîte potentiel, K. COURTOIS, 19/09/2019

ENJEU STATIONNEL		
Pondération populationnelle	+/=/-	MOYEN
Pondération Habitats	+/=/-	

Par ailleurs, bien que d'enjeu intrinsèque faible, les autres espèces contactées sont protégées et mériteront une attention particulière au moment de l'évaluation des impacts, notamment dans les phases de destruction des bâtiments et d'abattage des arbres gîtes potentiels.

2.8.3 AUTRES ESPÈCES REMARQUABLES

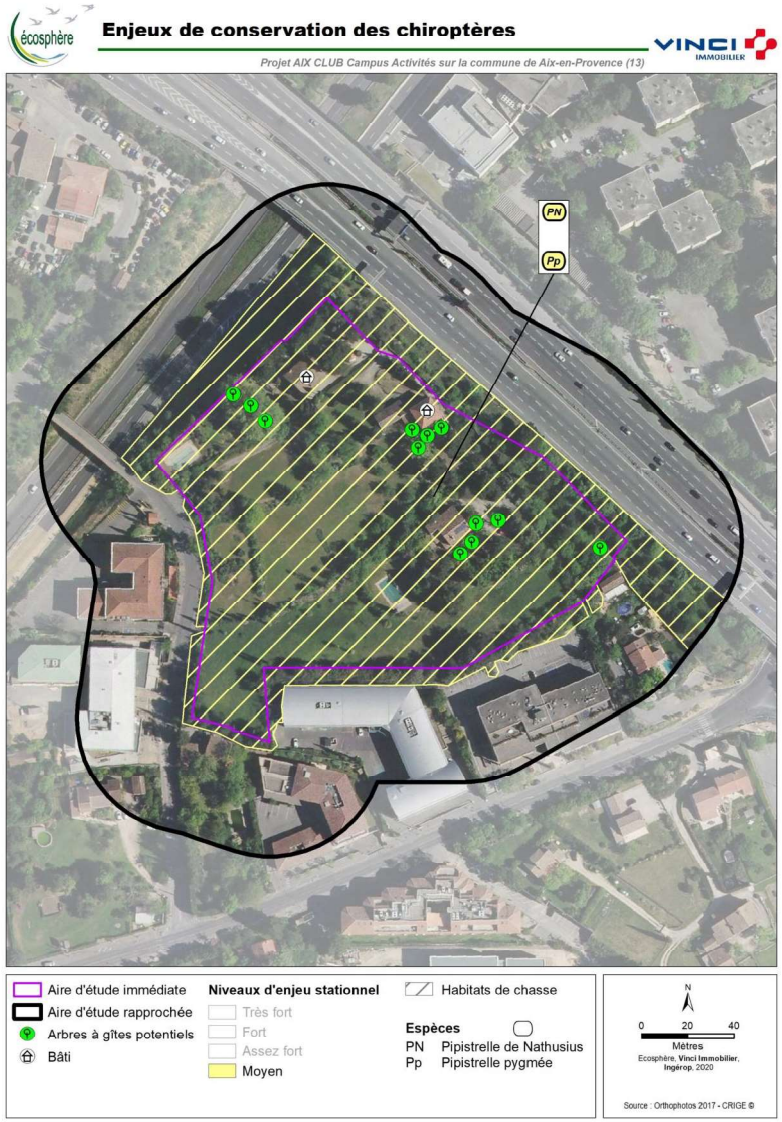
Un cortège d'espèces à enjeu faible mais néanmoins protégées a été contacté sur l'aire d'étude. C'est également le cas d'autres espèces à enjeu uniquement contactées en transit. La liste figure dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 -Espèces de chiroptères protégées à enjeu faible ou en transit

Espèces	Enjeu intrinsèque	Statut de conservation		LRN	ZNIEFF PACA	Statut sur l'aire d'étude
Noctule commune *Nyctalus noctula (Schreber, 1774)*	Assez fort	PN2	DH4	LC	-	Transit
Vespère de Savi *Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)*	Moyen	PN2	DH4	LC	REM	Transit
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)*	Moyen	PN2	DH4	LC	-	Transit
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*	Faible	PN2	DH4	LC	-	Chasse et transit
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)*	Faible	PN2	DH4	LC	-	Chasse et transit

2.8.4 ESPÈCES NON CONTACTÉES

Sans objet.



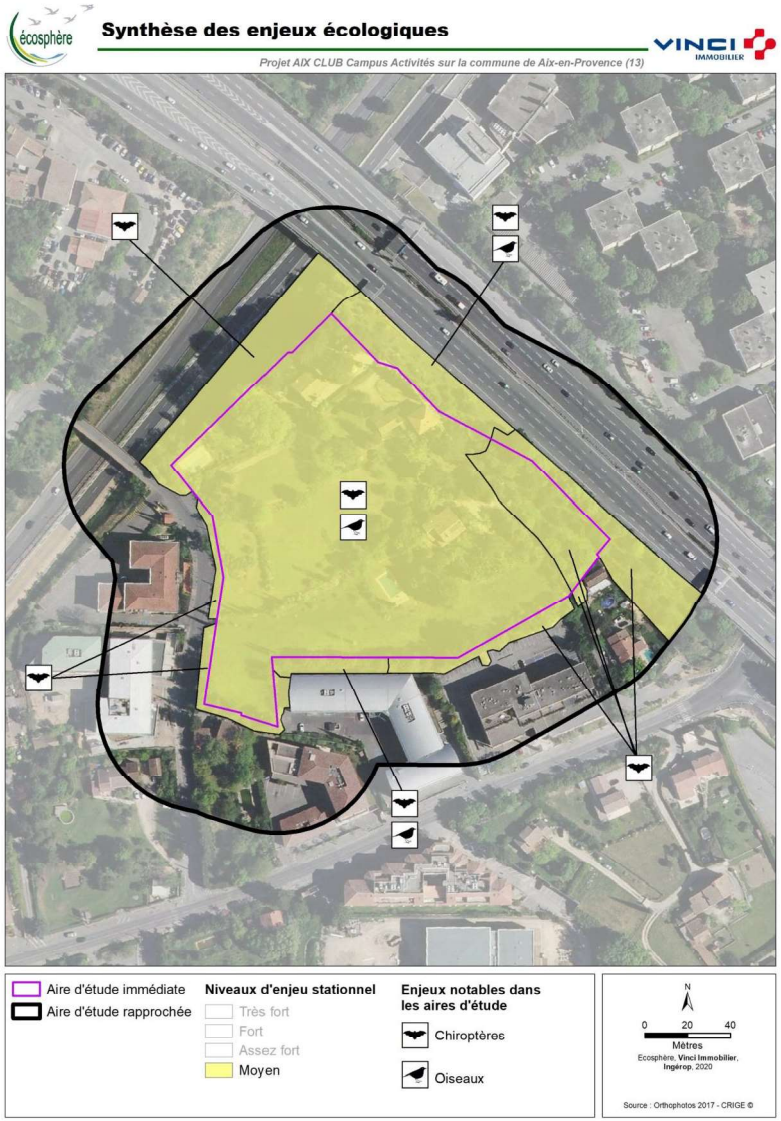
2.9. LA FONCTIONNALITÉ ÉCOLOGIQUE DU SITE

L'aire d'étude, bien que distante des principaux réservoirs et corridors écologiques terrestres identifiés au SRCE PACA, représente un des derniers noyaux semi-naturels à la frontière entre la plaine agricole et les secteurs densément urbanisés. Certaines espèces à petits territoires assez ubiquistes peuvent y accomplir leur cycle ou utiliser le site ponctuellement. Malgré tout cet espace est relativement déconnecté et sa fonctionnalité est évaluée comme faible en raison de sa position en périphérie de l'agglomération aixoise.

2.10. SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DE L'AIRE D'ÉTUDE

Tableau 5 -Synthèse des enjeux biologiques de l'aire d'étude

Taxon	Statut de conservation	Liste rouge		Statut et répartition dans l'aire d'étude	Rareté régionale	Responsabilité régionale	Vulnérabilité	Enjeu intrinsèque	Pondération populationnelle	Pondération fonctionnelle	Enjeu stationnel
		Régionale	Nationale								
Insectes											
Pierride des Biscutelles *Euchloe crameri*	-	LC	LC	Un seul individu	Assez commune	Forte	Faible	**Moyen**	-	=	**Faible**
Oiseaux nicheurs dans l'AER											
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN3	LC	VU	1 mâle chanteur à l'ouest de l'aire d'étude	Commun	Modérée	Significative	**Moyen**	-	=	**Faible**
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	LC	NT	5 territoires dans les fourrés	Commune	Modérée	Notable	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	LC	VU	4 territoires sur l'ensemble de l'aire d'étude	Commune	Modérée	Significative	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	PN3	LC	VU	1 mâle chanteur autour de la maison au centre	Commune	Modérée	Significative	**Moyen**	-	=	**Faible**
Chiroptères											
Noctule commune *Nyctalus noctula*	PN2, DH4	NE	NT	Transit	Très rare	Faible	Modérée	**Assez fort**	-	-	**Faible**
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2, DH4	NE	LC	Transit, chasse et gites favorables	Commune	Significative	Faible	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2, DH4	NE	NT	Transit et chasse	Commune	Significative	Notable	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	PN2, DH2, DH4	NE	NT	Transit	Commune	Modérée	Notable	**Moyen**	-	-	**Faible**
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	PN2, DH4	NE	LC	Transit	Commune	Majeur	Faible	**Moyen**	-	-	**Faible**



3. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES

3.1. MÉTHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET

3.1.1 DÉFINITION DES IMPACTS BRUTS

L'impact d'un projet sur le patrimoine naturel correspond à la perte de tout ou partie d'un élément de ce patrimoine sous l'effet d'une composante d'un projet. Il est défini en identifiant la nature (destruction, dérangement, dégradation…), le type (direct, indirect, induit, cumulé), la portée (locale, régionale), la durée (temporaire, permanent) de l'effet sur le patrimoine naturel (habitat naturel, espèce, habitat d'espèce, fonctionnalité écologique).

La première étape de l'évaluation des niveaux d'impacts consiste à identifier toutes les composantes du projet de nature à générer un ou plusieurs effets sur le milieu naturel. Parmi les effets attendus sur les **habitats naturels et les espèces faunistiques et floristiques**, il conviendra d'évaluer :

- la destruction d'habitats naturels (en tant que tels) ou d'individus d'espèces remarquables : concerne le plus souvent l'effet direct de l'emprise du chantier mais aussi, dans le cas d'infrastructures routières, les éventuelles collisions d'espèces animales en phase exploitation si l'infrastructure est positionnée dans un corridor biologique
- la destruction d'habitats d'espèces : concerne pour la faune la perte d'habitats de reproduction, de chasse ou de repos, y compris pour les oiseaux en haltes migratoires.
- La modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles : modelé du sol, composition du sol, hydrologie…
- la perte d'attractivité (bruit, fréquentation, pollutions diverses) : concerne, pour la faune, la répulsion que pourra générer le projet pour des espèces nécessitant une certaine quiétude pour accomplir leur cycle biologique. Pour la flore, il peut s'agir de l'arrivée d'espèces exogènes à caractère envahissant qui concurrencent les espèces autochtones.

Les principaux effets attendus du projet **sur les fonctionnements écologiques** sont :

- les ruptures des continuités écologiques : concerne le morcellement des axes d'échanges intraspécifiques (qui conduit à un appauvrissement génétique) ;
- la fragmentation des aires vitales : concerne le morcellement des axes d'échanges entre différents habitats d'espèces utilisés à des moments clés du cycle vital des espèces (ex pour des amphibiens : isolement d'une mare de reproduction et d'un boisement voisin utilisé pour l'hivernage).

Pour chaque effet sont étudiés le **type** d'impacts correspondant :

- Les **impacts directs**, qui résultent de l'action directe de l'implantation ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour caractériser les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès…) ;
- Les **impacts indirects**, qui correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex. cas d'une modification des

écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet) ;

- Les **impacts induits**, qui sont des impacts non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications induites par le projet (par ex. remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entrainant un dérangement accru de la faune aux environs du projet) ;
- Les **impacts cumulés** correspondent aux altérations conjointes liées aux différentes composantes d'un projet, mais également à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets. Ces impacts cumulés peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type d'impact créé par 2 projets différents) ou être en synergie (2 types d'impact s'associant pour en créer un troisième). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets actuellement connus (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public), quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

La **temporalité** de l'effet est également un élément déterminant dans la définition de l'impact. Sont distingués :

- Les **impacts permanents** sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles ;
- Les **impacts temporaires** sont généralement occasionnés lors de la phase travaux. Ils sont le plus souvent matérialisés par une altération de la qualité des milieux durant le chantier (bruits, fréquentation, poussières, clôtures…). Après les travaux, il convient de mesurer les possibilités de retour à un état d'équilibre, afin d'évaluer l'impact permanent résiduel qui résultera à l'issue de la perturbation (par ex. le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber un habitat naturel de façon plus ou moins irréversible).

3.1.2 ÉVALUATION DES NIVEAUX D'IMPACTS

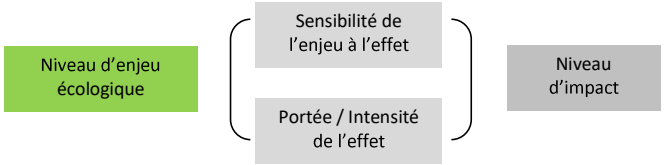
L'évaluation des impacts attendus est réalisée en confrontant les effets des différentes composantes techniques du projet aux niveaux d'enjeux écologiques définis à l'issue du diagnostic de l'état initial.

Un niveau d'impact est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique (par exemple corridor). L'évaluation des niveaux impacts est ainsi donnée selon une échelle à cinq niveaux :

Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

De façon logique, le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu. Ainsi, l'effet maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « *On ne peut donc pas perdre plus que ce qui est mis en jeu* ».

Pour chaque composante du projet, le **niveau d'impact** sur le milieu naturel dépend du niveau d'enjeu écologique concerné, de la **sensibilité** de l'enjeu à l'effet et de la **portée** (ou intensité) de l'effet. À ce titre, l'appréciation des niveaux d'impacts, qu'ils soient directs (destruction d'espèces) ou **indirects** (altération des flux), **temporaires** (dérangement des espèces) ou **permanents**, en **phase travaux** (consommation d'habitats, fractionnement de populations, etc.) ou **exploitation** (maintien d'une servitude d'entretien, visites de contrôle, etc.) peut être schématisée ainsi :



Définition des niveaux d'impact	
TRÈS FORT	L'activité affecte de manière irréversible l'intégrité de la composante ou son utilisation.
FORT	L'activité affecte lourdement l'intégrité de la composante ou son utilisation et compromet sa pérennité. L'impact est cependant réversible
ASSEZ FORT	L'activité affecte sensiblement l'intégrité de la composante ou son utilisation sans compromettre sa pérennité.
MOYEN	L'activité affecte peu l'intégrité de la composante ou son utilisation
FAIBLE	L'activité n'a aucune incidence ou n'affecte quasiment pas l'intégrité de la composante ou son utilisation
Négligeable	Aucun impact notable

Tableau 6 -Définition des niveaux d'impacts

Enjeu stationnel	Sensibilité taxon	Portée de l'effet	Niveau d'impact
Très fort	Élevée	Élevée	Très fort
		Modérée	
		Marginale	Fort
	Modérée	Élevée	Très fort
		Modérée	Fort
		Marginale	Assez fort
	Marginale	Élevée	Fort
		Modérée	Assez fort
		Marginale	Moyen
Fort	Élevée	Élevée	Fort
		Modérée	
		Marginale	Assez fort
	Modérée	Élevée	Fort
		Modérée	Assez fort
		Marginale	Moyen
	Marginale	Élevée	Assez fort
		Modérée	Moyen
		Marginale	Faible
Assez fort	Élevée	Élevée	Assez fort
		Modérée	
		Marginale	Moyen
	Modérée	Élevée	Assez fort
		Modérée	Moyen
		Marginale	Faible
	Marginale	Élevée	Moyen
		Modérée	Faible
		Marginale	Négligeable
Moyen	Élevée	Élevée	Moyen
		Modérée	
		Marginale	Faible
	Modérée	Élevée	Moyen
		Modérée	Faible
		Marginale	Négligeable
	Marginale	Élevée	Faible
		Modérée	Négligeable
		Marginale	Négligeable

Tableau 7 -Grille d'évaluation des niveaux d'impacts – ÉCOSPHÈRE

3.1.3 ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LES FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES ET LA NATURE ORDINAIRE

Les enjeux écologiques d'un site ne se limitent pas à l'intérêt patrimonial des habitats et des espèces qui le composent mais doivent également prendre en compte différents niveaux de fonctionnalités écosystémiques. En effet, les habitats jouent des rôles multiples, aussi bien pour les espèces rares et menacées que pour la nature dite « ordinaire ». La fonctionnalité des habitats est particulièrement appréhendée à travers les continuités écologiques, qui jouent un rôle important pour les déplacements quotidiens ou saisonniers des espèces. On distinguera :

- **Les habitats situés sur des axes d'importance majeure.** Leur importance régionale est généralement reconnue dans les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) ou éventuellement dans des schémas plus locaux (Trame verte et bleue des départements par exemple). Ils portent des enjeux assez forts à très fort selon l'importance de la continuité écologique ;
- **Les habitats situés sur des axes d'importance moyenne.** Ils constituent des axes de déplacement ou des habitats relais à une échelle plus locale, généralement reconnue dans certains documents d'urbanisme (Trame verte et bleue des SCOT ou des PLU). Leur niveau d'enjeu est moyen ;
- **Les habitats ne constituant pas des continuités d'intérêt particulier**, dont les niveaux d'enjeux sont évalués comme faible à négligeable, correspondant à des habitats isolés ou à des habitats traversés de façon diffuse par différentes espèces sans que des axes significatifs de déplacement puissent être définis.

3.2. DESCRIPTION DU PROJET

Le site d'implantation du projet AIXCLUB participe d'un espace urbain, insularisé et délimité au Nord-Est par l'Autoroute A8, au Nord-Ouest par l'avenue Henry Mouret et au Sud par l'avenue du Club Hippique. Cet espace participe des espaces situés au Sud de l'Autoroute A8, en continuité Sud-Est du futur quartier de la Constance (ZAC de la Constance en cours de développement).

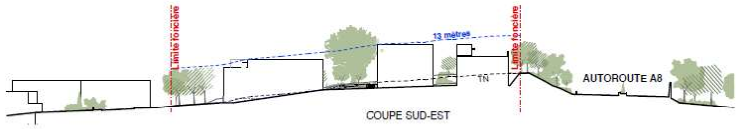
Le projet AIXCLUB Campus Activités vient occuper un espace oublié, un territoire cerné par d'importants ouvrages d'infrastructures routières. L'enjeu est bien :

- d'occuper un site urbain, cerné de toute part par la ville dense, y compris à l'Ouest par le nouveau quartier de La Constance en cours de développement.
- de continuer à édifier la ville de manière maîtrisée, en développant une urbanité de densité raisonnée à l'intérieur de son emprise géographique actuelle ;
- de développer un Campus d'Activités qui se protège des nuisances infrastructurelles, notamment de l'Autoroute A8.

L'opération AIXCLUB Campus Activités se compose de plusieurs éléments qui sont décrits ci-après. L'opération se compose :

- De bureaux,
- D'une résidence hôtelière co-living / co-working,
- D'un parking silo.

Afin de mutualiser les flux entre les salariés des bureaux et les résidents de la résidence hôtelière le parking silo sera commun. De plus, pour faciliter les rencontres et la création d'une communauté vivante, les espaces de services (restauration et fitness) de la résidence hôtelière seront accessibles aux salariés travaillant dans les bureaux.



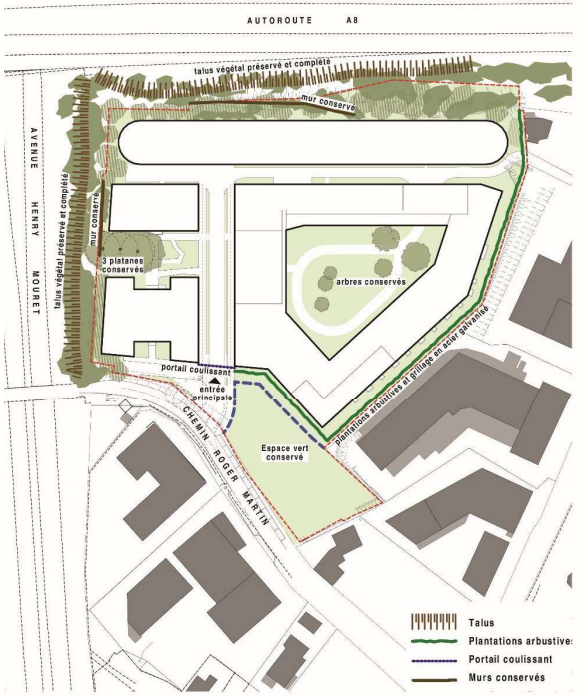
La topographie générale de site, sera respectée de manière à privilégier l'adaptation du bâti au site et non l'inverse …

On notera l'absence de stationnement en sous-sol ce qui permet de réduire les terrassements et les déblais à extraire par rapport au site, et ainsi préserver les circulations hydrauliques en sous-sol.

Le bâti existant et les piscines seront démolis dans une approche de déconstruction avec charte chantier vert.

Les végétaux situés en limite du site, les trois importants platanes et les arbres situés en cœur d'îlot de la future résidence hôtelière co-living/co-working seront préservés.

Les végétaux, arbres et arbustes situés dans l'emprise du bâti et des voiries sont supprimés et remplacés par des nouvelles plantations pour conforter les franges paysagères du site, mais également les cœurs d'îlot, et les alignements le long de voiries de desserte interne.



Plan masse du projet Aix Club hippique

3.3. EFFETS PRESSENTIS DU PROJET SUR LA FAUNE ET LA FLORE DE L'AIRE D'ÉTUDE

Le projet de lotissement implique un certain nombre d'opérations qu'il convient de détailler pour mieux comprendre leurs effets sur le milieu naturel et préfigurer les niveaux d'impacts potentiels.

Les effets prévisibles du projet d'aménagement étudié sont les suivants :

- destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales ou animales remarquables, principalement due au défrichement, à la démolition des bâtis, à la création des infrastructures et l'imperméabilisation des sols ;
- altération des habitats et perte d'attractivité temporaire ou permanente des milieux périphériques en lien avec l'activité du chantier ;
- altérations récurrentes des peuplements rémanents et le dérangement des espèces liées à la fréquentation du site.

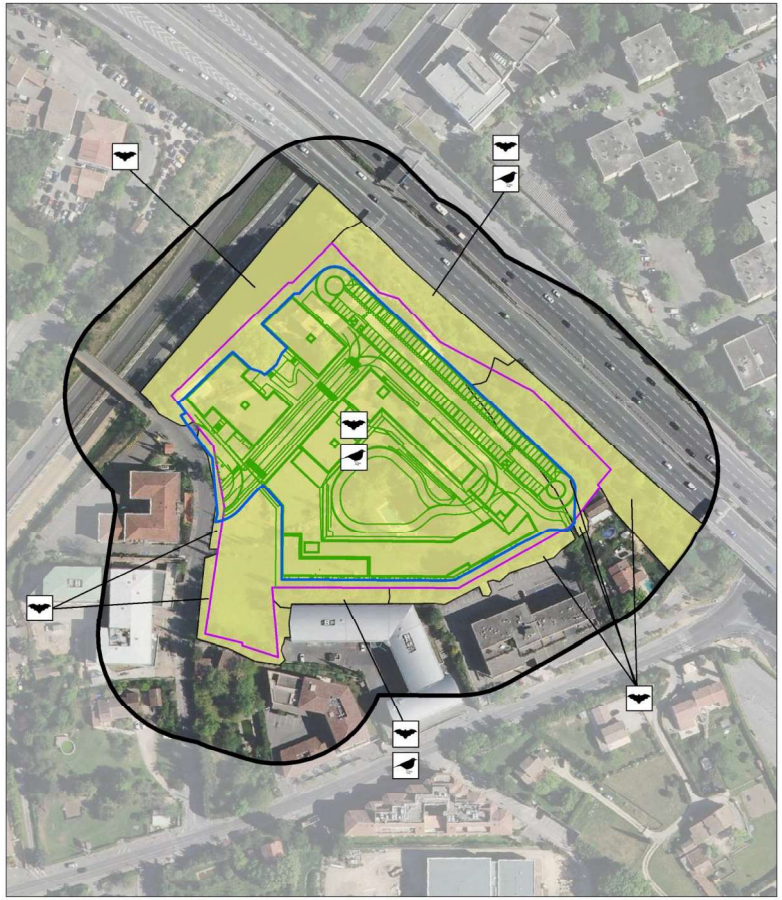
Composante du projet	Nature de l'effet	Type/ durée d'impact	Taxons à enjeu concernés
Défrichement et travaux de terrassement	***Destruction** d'individus d'espèces patrimoniales*	Direct / Permanent	Flore, chiroptères, avifaune et reptiles
	***Destruction** d'habitats d'espèces patrimoniales*	Direct / Permanent	Milieux ouverts et haie (avifaune et chiroptères), anciennes bâtis et vieux arbres (chiroptères), haies (reptiles)
	***Dérangement** d'espèces patrimoniales*	Direct / Temporaire	Avifaune et chiroptères principalement en phase travaux
		Direct / Permanent	Avifaune et chiroptères principalement en phase exploitation

Typologie des effets du projet et ses différentes composantes sur le patrimoine naturel de l'aire d'étude

Notons qu'étant donné la nature du projet au regard de la taille réduite de l'aire d'étude, et des espèces potentielles, il est difficile d'établir une hiérarchisation des secteurs puisque la destruction d'un secteur engendrera forcément une perte conséquente de l'attractivité et de la fonctionnalité des autres secteurs.

Localisation des enjeux vis-à-vis de l'emprise du projet

Projet AIX CLUB Campus Activités sur la commune de Aix-en-Provence (13)



3.4. ÉVALUATION DES IMPACTS INITIAUX DU PROJET

À l'issue de l'état initial, la définition du projet de moindre impact s'est faite par itération entre la SSCV AIXCLUB et ÉCOSPHÈRE. Cette recherche d'optimisation du projet vis-à-vis des enjeux écologiques peut être assimilée à une recherche de mesure d'évitement durant la phase de conception du dossier. Néanmoins, la variante retenue ne permet pas de réduire significativement les impacts par destruction ou altération en phase chantier et exploitation sur les espèces patrimoniales identifiées dans l'état initial.

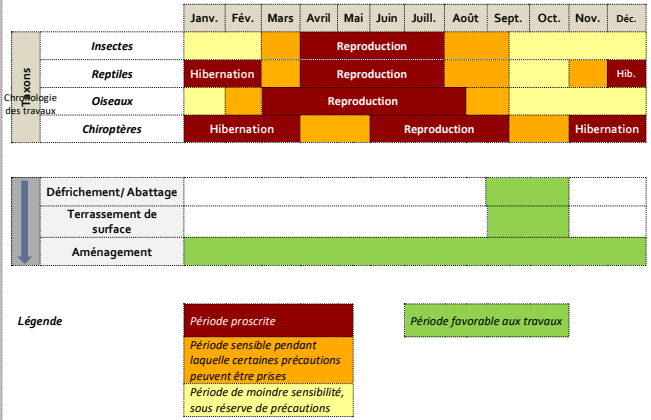
Taxon	Statut de protection	Enjeu stationnel	Surface (ha) habitats / effectifs dans l'Aer	Surface (ha) habitats / effectifs impactée	Impacts bruts pressentis			
					Effet pressenti	Sensibilité à l'effet	Portée de l'effet	Niveau d'impact
Oiseaux nicheurs dans l'Aer								
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	**Moyen**	0,4 ha	0,2 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	**Modérée** : espèce occupant un petit territoire et peut nicher proche d'infrastructures anthropiques	**Modérée** : cette surface empiète considérablement les territoires de trois des cinq couples, mais ces territoires sont d'ores et déjà en contexte fortement anthropisé	Faible
			5 couples	5 nichées	Destruction d'individu / dérangement	**Modérée** : l'espèce peut réaliser plusieurs nichées	**Élevée** : les nichées de plusieurs couples pourraient être détruites par emprise ou par dérangement	Moyen
			0,4 ha	0,1 ha	Fragmentation d'habitat / perte de fonctionnalité	**Modérée** : l'espèce peu s'accommoder de plusieurs habitats parfois même anthropisés	**Modérée** : concerne un territoire qui sera enclavé entre la haie et le bâtiment	Faible
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	**Moyen**	2,1 ha	1,5 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	**Modérée** : fringille peu exigeant dans son habitat, disposant de bonne capacité de repli/reconquête de milieu artificialisé	**Modérée** : cette surface empiète considérablement les territoires de trois des quatre couples, mais ces territoires sont d'ores et déjà en contexte fortement anthropisé	Faible

Taxon	Statut de protection	Enjeu stationnel	Surface (ha) habitats / effectifs dans l'Aer	Surface (ha) habitats / effectifs impactée	Impacts bruts pressentis			
					Effet pressenti	Sensibilité à l'effet	Portée de l'effet	Niveau d'impact
			4 couples	4 nichées	Destruction d'individu / dérangement	**Modérée** : la mortalité ponctuelle supplémentaire peut être supportée par l'espèce, d'autant que plusieurs pontes sont possibles	**Élevée** : les quatre couples du secteur pourraient voir leurs nichées détruites	Moyen
			2,1 ha	0,4 ha	Fragmentation d'habitat / perte de fonctionnalité	**Modérée** : l'espèce peu s'accommoder de plusieurs habitats parfois même anthropisés	**Marginale** : concerne les franges épargnées par le projet mais plus fonctionnelles pour l'espèce	*Négligeable*
Chiroptères								
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2, DH4	**Moyen**	2,9 ha	1,8 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	**Modérée** : espèce pouvant s'accommoder d'une large gamme d'habitat de chasse et pouvant gîter dans les vieux arbres et le bâti ancien	**Modérée** : concerne une faible part des habitats de chasse et gîtes présents dans le territoire de l'espèce mais tous les gîtes bâtis et la quasi-totalité des gîtes potentiels arboricoles de l'aire d'étude	Faible
			5-10 ind.	5-10 ind.	Destruction d'individu	**Modérée** : espèce nocturne pouvant gîter dans les vieux arbres et le bâti ancien	**Modérée** : concerne des effectifs réduits pour l'espèce	Faible
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2, DH4	**Moyen**	2,9 ha	1,8 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	**Modérée** : espèce inféodée aux espaces herbacés pour son alimentation	**Marginale** : seule une faible surface de l'habitat de chasse est concernée, part infime de son territoire	*Négligeable*
			-	-	Destruction d'individu / Dérangement	*Sans objet :* pas de gîte potentiel pour cette espèce dans l'aire d'étude, activité de chasse seulement.		

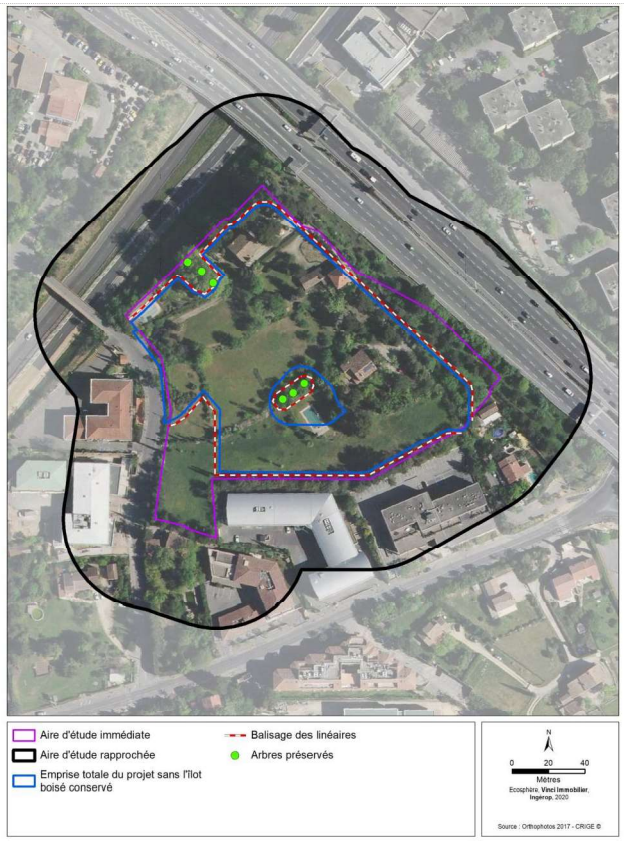
3.5. PROPOSITION DE MESURES D'ATTÉNUATION

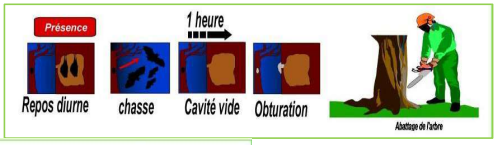
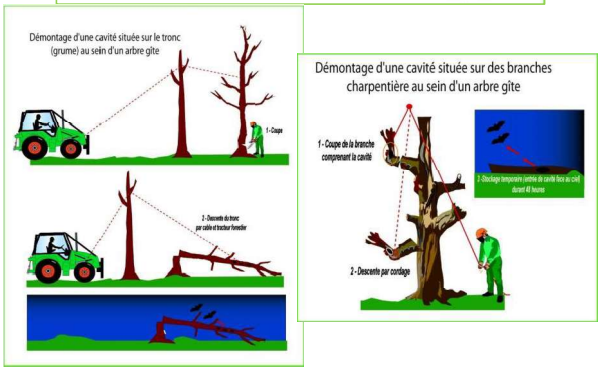
Le projet s'inscrit dans le contexte collinéen agricole du bassin d'Aix. Au regard des enjeux notables recensés, des précautions seront prises, autant dans l'élaboration du projet que dans sa mise en place pour éviter et réduire au maximum les incidences.

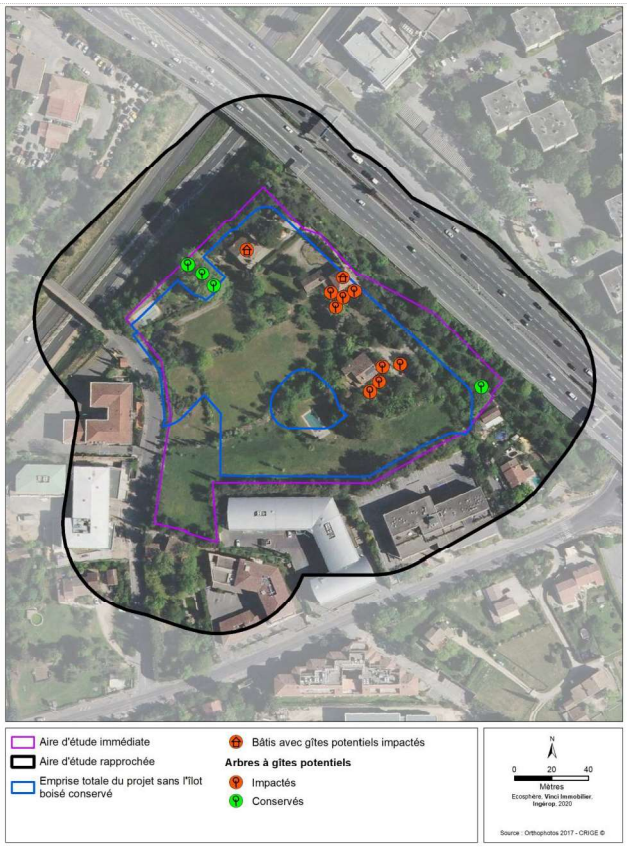
Les mesures proposées pour la définition préalable du projet en fonction des sensibilités pressenties sont les suivants :

R1	CALENDRIER ÉCOLOGIQUE POUR L'AVIFAUNE ET LES CHIROPTÈRES	
Objectif	Séquencer le chantier dans le temps en fonction des niveaux de sensibilité de la faune locale	
Justification	Afin de réduire le risque de destruction d'individus et le dérangement sur les populations d'oiseaux nicheurs, de chiroptères et dans une moindre mesure sur les autres groupes, le planning d'intervention des entreprises travaux devra se conformer aux pénologies des espèces, en recherchant les périodes de moindre impact.	
Modalités technique	Prise en compte du calendrier proposé ci-dessous dès les stades de conception du projet, intégration dans les DCE travaux (Schéma organisationnel de Plan de Respect de l'Environnement - SOPRE, cf. mesure R6) et rappel de ses implications au chef de chantier au moment du démarrage des travaux et tout le long du chantier ou des interventions d'entretien.  Une « fenêtre » d'intervention possible de **deux mois**, entre fin-août et fin octobre, est ainsi préconisée pour effectuer les travaux lourds de défrichement/abattage des arbres à gites potentiels, démolition des bâtis avec gites potentiels, les travaux de terrassement préalables à la réalisation du projet immobilier. La construction à proprement parler pourra avoir lieu le reste de l'année.	
Localisation	Tout le site	
Chiffrage	*A priori aucun surcoût généré par la mise en œuvre de cette mesure*	*Non évalué*
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : Prise en compte et respect du calendrier - date de début et fin du chantier Indicateurs d'efficacité : Absence d'impact sur la faune (pas de mortalité constatée, de destruction de gîte, d'individu…).	

R2	BALISAGE PRÉVENTIF DES ÉLÉMENTS PRÉSERVÉS – HAIES, FRICHES, ARBRES REMARQUABLES
Objectif	Préserver l'intégrité et la fonctionnalité écologique des milieux préservés
Justification	Les haies périphériques et les friches accueillent des populations d'espèces animales à enjeu et participent au maintien des structure paysagère à échelle locale. Il s'agit de réduire les impacts directs (en phases chantier) sur ces habitats en tant que tel et les populations d'espèces en assurant une mise en défens de ces secteurs pour éviter tout débordement de chantier (circulation d'engins, dépôts de matériaux, rejet de polluant, d'eaux usées, mise en suspension de matières…).
Modalités technique	 **Un balisage complet des lisières** à ne pas franchir sera réalisé, avec une attention particulière portée sur les arbres remarquables (3 platanes et un frêne) à ne pas abattre. Il sera installé par l'entreprise de travaux, sur les indications d'un **écologue** pour le balisage de l'ensemble du site. **Techniquement, un grillage plastique orange de chantier ou une clôture à mouton** tendue entre des piquets seront déployées sur un linéaire d'environ **600 ml**. Ce balisage sera effectif **avant les premiers défrichements** et **conservé durant tout le chantier**, remplacé si besoin et à retirer une fois celui-ci terminé. Un **panneau de signalisation** tous les 50 mètres de balisage devra être installé, portant une mention du type « ***Passage interdit - présence d'espèces protégées*** ».

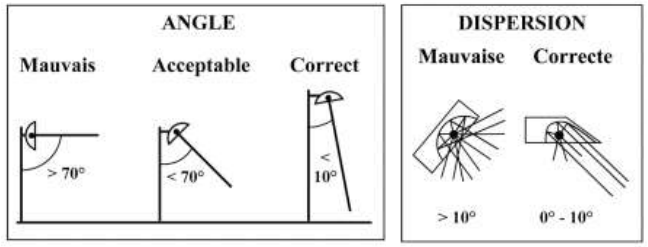
Localisation	 Localisation des secteurs à préserver	
Chiffrage	Repérage des lisière / marquage des arbres en présence d'un écologue Fourniture et pose d'une clôture ou équivalent	**5 000 € H.T.**
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : mise en défens des lisières (haies) et des arbres remarquables réalisée Indicateurs d'efficacité : **intégrité du matériel de balisage, des secteurs préservés et des arbres gîtes** (absence de dépôts, de circulation, de blessures sur les arbres ou de tout autre débordement de chantier) et **maintien de la fonctionnalité de l'habitat** (utilisation de la friche après travaux).	

R3	**ABATTAGE /DÉMOLITION RESPECTANT LA BIOLOGIE ET LA PHÉNOLOGIE DES CHIROPTÈRES**
Objectif	Réduire les risques de destruction d'individus dans les gîtes potentiels arboricoles et batis
Justification	Afin d'éviter la destruction d'individus et le dérangement de la faune en période de reproduction et d'hibernation, les travaux seront réalisés préférentiellement entre la fin d'été et le début de l'automne, soit entre fin-août et fin octobre. Il n'y aura aucune activité d'exploitation entre 21h et 5h ce qui limite les dérangements (bruit, lumières, etc.) lors des périodes d'activité des mammifères nocturnes. 8 arbres sur 12 identifiés comme gîte potentiel pour les chauves-souris vont être abattus dans le cadre du projet. Des mesures de précautions sont à prendre en compte lors de l'abattage de ces arbres. Les deux bâtis favorables seront également démolis.
Modalités technique	De manière générale, la période optimale pour la démolition des bâtis et l'abattage des arbres à gîtes potentiels s'étale de fin-août à fin octobre. Cela permet d'éviter la période de reproduction des oiseaux (entre fin mars et juillet) et la période d'hibernation des chauves-souris et autres mammifères. Pour les arbres gites, il est préconisé de démonter l'arbre par tronçon de 2 mètres maximum, à l'aide de cordes (la chute des branches/troncs sera « amortie »). Les tronçons débités seront laissés au sol, l'entrée face au ciel, pendant 48 heures pour permettre aux chauves-souris de quitter le gîte. Cette mesure devra être intégrée dans le cahier des charges de l'entreprise travaux.   Modalités d'abattage des arbres gîtes potentiels Pour les bâtis, il est conseillé de réaliser un passage d'un écologue la veille de la démolition pour identifier et condamner les entrées, en sortie de gite des chiroptères (tombée de la nuit) et avant le retour au gite des individus.

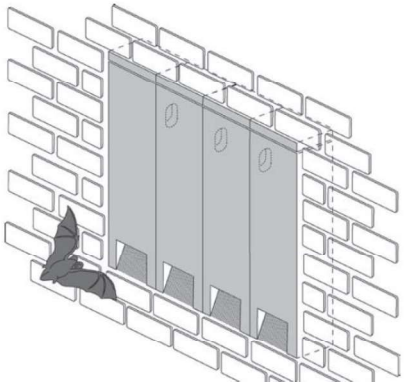
Localisation	 Localisation des arbres à démembrer et des bâtis à démolir avec précaution
Chiffrage	*Surcoût pour l'abattage respectueux des chiroptères* *Intervention d'un écologie et obstruction des entrées* — **5 000 € H.T.**
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : abattage des arbres selon les modalités présentées, obstruction des entrées de gîte avant démolition Indicateurs d'efficacité : absence de destruction d'individu

R4	**LIMITATION DES NUISANCES EN PHASE CHANTIER**	
Objectif	Préserver l'intégrité et la fonctionnalité écologique des espaces maintenus	
Justification	Les lisières et friches préservées accueillent des espèces patrimoniales (avifaune, chiroptères en chasse). Il s'agit de réduire les impacts directs (en phase chantier) sur la qualité de l'habitat en conservant son épaisseur et sa densité.	
Modalités technique	Les **emprises chantier** (zones de travaux, pistes d'accès, bases vies, zone de stockage…) nécessaires à la construction de la route et des co-living limitrophes des haies devront être limitées au maximum : aucune aire de stockage, de retournement, etc. ne doit être installée à ce niveau. Un **plan de circulation** et de **localisation des installations** de chantier sera établi par le Maître d'œuvre, avec validation par un écologue. Ces préconisations environnementales seront prises en compte en amont du chantier, dès la définition du mode opératoire (techniques de construction) et des emprises chantier sur plans avec le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre. Ces préconisations sont reprises dans la charte Chantier vert de VINCI Immobilier. Par ailleurs, les **nuisances lumineuses** en phase chantier seront réduites de manière à conserver un corridor obscur indispensable au fonctionnement des espèces lucifuges. Les travaux auront lieu de jour. L'éclairage des bungalows de chantier, des pistes d'accès et des zones de construction sera limité aux horaires du chantier et devra suivre des préconisations environnementales : éclairage dirigé et concentré, orienté vers le bas et dans la direction opposée au boisement, utilisant une lumière ambrée.	
Localisation	Tout le site et en particulier les lisières et friches préservées (cf. carte mesure R1).	
Chiffrage	*Prise en compte des préconisations environnementales*	*Non chiffré*
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : définition d'un plan de circulation et de localisation des installations validé par un écologue et soumis aux entreprises travaux. Indicateurs d'efficacité : respect des plans et modes opératoires fixés (contrôle lors des visites de chantier), **maintien de la fonctionnalité de l'habitat** (utilisation des haies et friches par les espèces visées)	

R5	**CONCEPTION ET GESTION ÉCOLOGIQUES DU PROJET**
Objectif	Assurer le maintien et le développement de la biodiversité au sein du projet et aux abords immédiats
Justification	L'aménagement et la gestion des espaces verts et délaissés (toitures végétalisées), des éclairages du projet assureront un rôle de transparence et de connectivité avec le milieu semi-naturel. Les espaces verts (parcs et jardins) et délaissés (bâti, route…) feront l'objet d'une ***gestion extensive***, de manière à empêcher l'évolution des milieux herbacés (friches) vers le stade boisé.
Modalités technique	Le projet paysager et architectural s'insère dans son environnement naturel et assure un rôle de continuité écologique entre les espaces verts jardinés et les friches périphériques. La **conception des espaces verts** devra : ▪ privilégier des **surfaces végétalisées en pleine terre ;** ▪ structurer les espaces pour préserver la **trame boisée pour les chiroptères** ; ▪ tenir compte de la nouvelle réglementation relative aux espèces exogènes envahissantes et ainsi privilégier les espèces locales par l'intermédiaire d'un pépiniériste / semencier agréé label « Végétal Local » ▪ utiliser des **essences indigènes feuillues** plus favorable à la faune présente avant l'implantation du projet en conservant une mosaïque d'espaces boisés, arbustifs et herbacés : Chêne pubescent, Érable de Montpellier, Érable champêtre, Frêne à feuille étroite, Pistachier lentisque, Filaire, Nerprun alaterne, Romarin, Ciste cotonneux, Ciste de Montpellier, Brachypode de Phénicie, Dactyle aggloméré, Fétuque...

	Ainsi, le long de la voie d'accès principale, l'alignement d'arbres sera complété par une trame d'arbustes bas pouvant constituer des habitats de chasse pour la Fauvette mélanocéphale. Au Sud, la haie de Cyprès sera renforcée par des arbustes et des arbres feuillus, recréant encore des habitats plus favorable pour cette espèce. De même, la friche au Sud-Ouest sera piquetée d'arbustes permettent à la fauvette de retrouver un autre habitat de chasse, tout en préservant celui du Serin cini. **Concernant l'entretien des espaces verts** et autres délaissés, la gestion différenciée permet de concilier les enjeux socio-économiques, paysagers et écologiques afférant à ces espaces. Elle préconise une gestion extensive des milieux (fauche ou débroussaillage tardif, taille douce des arbres et arbustes, pratique du paillage, du compostage), la diminution voire la suppression de l'usage des produits phytosanitaires… Cette gestion des espaces communs est de nature à favoriser le maintien au sein des espaces aménagés de cortèges floristiques et faunistiques représentatifs de la nature ordinaire, notamment des espèces identifiées lors des inventaires sur le site : espèces communes de reptiles, d'oiseaux ou de chiroptères. Les abords immédiats des routes et zone d'accueil du public pourront faire l'objet d'une gestion plus intensive en compatibilité avec les objectifs de sécurité. Concernant **l'éclairage** de l'ensemble du projet, il devra suivre les prescriptions ci-dessous :  La conception des bâtiments intègre la mise en œuvre de **toitures végétalisées.** La palette végétale sera la encore orientée vers des espèces indigènes d'origine locale pour mimer les pelouses calcaires du secteur.	
Localisation	Tous le site	
Chiffrage	*Surcoût pour le Maître d'Ouvrage à définir*	*Non chiffré*
Indicateurs de suivi	Indicateurs de résultats : modalités d'aménagement et de gestion conformes (selon l'itinéraire technique fournis aux entreprises) Indicateurs d'efficacité : attractivité des espaces verts pour l'avifaune et les chiroptères	

R6	INSTALLATION DE GÎTES ARTIFICIELS POUR LES CHIROPTÈRES
Objectif	Maintenir des gîtes bâtis sur le site
Justification	Les bâtis impactés présentent des gîtes utilisés par les pipistrelles. L'installation de gîtes artificiels intégrés au bâti assurera le maintien de la disponibilité en gîte.
Modalités technique	Douze gîtes seront intégrés au projet dès la conception des bâtiments techniques. L'installation des gîtes respectera les conditions d'installation suivantes : - Encastrer les gîtes dans la façade sud des bâtiments techniques à l'abris des vents dominants, - Positionner l'entrée des gîtes à distance de sources de lumière artificielle, - Privilégier les façades donnant accès sur le milieu naturels (haies, parc, jardin…), - Positionner les gîtes en hauteur hors d'accès aux personnes malveillantes.

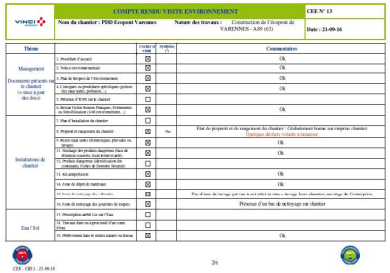
	 Gites artificiels, SCHWEGLER *Les gîtes intégrés au bâti présentent l'avantage d'être bien plus appréciés par les chiroptères que ceux simplement posés contre les façades puisqu'ils recréés des conditions thermiques idéales. De plus, ils ne nécessitent pas ou peu d'entretien après la pose.*	
Localisation	Exposition sud sur les bâtiments techniques, en position haute	
Chiffrage	Fourniture de gîtes à chiroptères à intégrer dans le bâti	**2 000 € H.T.**
Indicateur	Indicateurs de résultats : modalités d'aménagement conformes (hauteur, exposition, nombre) Indicateurs d'efficacité : attractivité des bâtis pour les chiroptères (écoutes actives en tombées de nuit, contrôle des gîtes)	

R7	SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU CHANTIER
Objectif	Réduction des impacts directs et indirects sur la faune et la flore d'une manière générale
Justification	Le Maitre d'ouvrage s'entoure d'une AMO pour s'assurer de la bonne prise en compte de mesures environnementales dès les phases de conception de son projet (AVP, PRO) et de la consultation des entreprises à la réception du chantier (phases ACT, VISA, EXE, DET et AOR).
Modalités technique	▪ Formalisation d'une **Assistance à Maîtrise d'Ouvrage** spécialement dédiée aux problématiques de prise en compte de la biodiversité sur ce chantier ; ▪ Rédaction de la **Notice de respect de l'environnement** (NRE), accompagnement du Maître d'Ouvrage dans la rédaction des DCE travaux et dans le choix des entreprises (analyse des SOPRE des entreprises (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement), du PRE de l'entreprise mandataire), formation de sensibilisation aux enjeux environnementaux des entreprises travaux et suivi de la bonne mise en œuvre des mesures et du respect du PRE, etc. Dans le détail, la NRE comprend a minima des préconisations concrètes et opérationnelles sur : ▪ le calendrier d'intervention, en contraignant notamment **les opérations de défrichement/abattage et démolition aux seuls mois d'automne** (à partir d'août-septembre). Le chantier pouvant ensuite se dérouler à partir de l'hiver (cf. mesure R1) ; ▪ la définition d'un **protocole d'abattage et de démolition** respectant la biologie et la phénologie des chiroptères (cf. mesure R3) ; ▪ la définition des emprises chantier (base vie, zone de stockage, de plein des engins, réseaux, etc. (mesure R4) ;

- le plan de circulation au sein de la zone (mesure R4), en limitant les emprises des voies et de stationnement aux secteurs de moindre enjeu (notamment loin des lisières, par ailleurs balisés – mesure R2) ;
- l'absence d'éclairage sur le chantier en extérieur hors travaux d'infrastructures occasionnels ;
- la gestion des eaux stagnantes (ornières, fossés) qui devront être colmatées / vidées pour empêcher leur colonisation par certains amphibiens ;
- la lutte contre les espèces exogènes à caractère envahissant, notamment par la **gestion rigoureuse des terres végétales entrant et sortant du site** (provenance, décontamination, etc.), au respect de procédures de **nettoyage et d'entretien des équipements et engins** du personnel, la surveillance et le contrôle continu de l'apparition d'espèces envahissantes, etc. ;
- la prévention du risque de pollution accidentelle par la mise à disposition de **kit anti-pollution** pour les engins de chantier, la mise en place de **filtres à paille** pour limiter avant tout rejet au milieu naturel ;
- la formation du personnel chantier préalablement au démarrage des travaux ;

Panonceau des préconisations environnementales de chantier à destination des entreprises - *Documents ECOSPHERE*

Un audit de chantier avec des visites hebdomadaires pendant les phases sensibles réalisées de façon moins fréquente sur le reste de la durée des opérations en fonction du déroulement du chantier (base de 10 visites) et rédaction d'une note à l'attention du MOA.la remise en état des emprises du chantier dans les secteurs à vocation naturelle par des techniques de **génie écologique** mobilisant les ressources locales.


COMPTE RENDU VISITE ENVIRONNEMENT — CEE N° 13
Nom du chantier : PDD Ecopont Varennes — Nature des travaux : Construction de l'écopont de VARENNES - A49 (63)
Date : 21-09-16

Thème		Action à réaliser (Oui / Non)	Commentaires
Management	1. Procédure d'accueil	☒	Ok
	2. Veille environnementale	☒	Ok
Documents présents sur le chantier (+ mise à jour des docs)	3. Plan de Respect de l'Environnement	☒	Ok
	4. Consignes en présence spécifiques (présence d'EU DH, ZHIEP, ZNIEFF, ...)	☒	Ok
	5. Présence d'ECPA sur le chantier	☐	
	6. Recueil Fiches Risques Pratiques, Evénements, les Identifications, Infos environnement, ...	☒	Ok
Installations de chantier	7. Plan d'installation du chantier	☐	
	8. Propreté et rangement du chantier	☒	Oui	Etat de propreté et de rangement du chantier : Evidemment bonne sur emprise chantier Quelques déchets restants à ramasser.
	9. Accès aux zones vulnérables, phytosite vs Accès	☒	Ok
	10. Stockage des produits dangereux (bacs de rétention associés, local fermé et géré)	☒	Ok
	11. Produits dangereux (identification des contenants, Fiche de données de sécurité)	☐	
	12. Kit antipollution	☒	Ok
	14. Zone de dépôt de matériaux	☒	Ok
	14 bis. Zone de lavage des véhicules	☒	Pas d'aire de lavage prévue, les véhicules se lavent hors chantier, aucune de l'entreprise.
	15. Zone de nettoyage des poubelles de toupie	☒	Présence d'un bac de nettoyage sur chantier
Eau / Sol	17. Présence arbre Loi sur l'Eau	☐	
	18. Travaux dans ou à proximité d'un cours d'eau	☐	
	19. Prélèvement dans le milieu naturel ou réseau	☒	Ok

Audits de chantier en présence du Maître d'Ouvrage et extraits de comptes-rendus d'audits – *Documents ECOSPHERE*

Localisation	Ensemble de la zone de projet.	
Chiffrage	Rédaction de la NRE (3 j), AMO en phase ACT (2 j), sensibilisation des équipes travaux (2 j)	**15 000 € H.T.**

	Suivi de chantier – base 10 visites d'une AMO pendant chantier, *nombre de visite à ajuster selon la durée du chantier, le risque d'atteinte aux espèces*	
Indicateur	Indicateur de résultats : NRE rédigée, SOPRE et PRE conformes, sensibilisation réalisée, compte-rendu de l'AMO réalisé. Indicateur d'efficacité : mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre sur le chantier et écarts ou incidents notifiés dans les comptes-rendus.	

4. ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS

Taxon	Statut de protection	Enjeu stationnel	Surface (ha) habitats / effectifs dans l'Aer	Surface (ha) habitats / effectifs impactée	Effet pressenti	Niveau d'impact brut	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels		
								Sensibilité à l'effet	Portée de l'effet	Niveau d'impact
Oiseaux nicheurs dans l'Aer										
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	**Moyen**	0,4 ha	0,2 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	Faible	**R1, R2, R4, R5, R7**	**Modérée** : espèce occupant un petit territoire et peut nicher proche d'infrastructures anthropiques	**Modérée** : trois à quatre territoires pourront être préservés/restitués dans les délaissés du projet	Faible
			5 couples	5 nichées	Destruction d'individu / dérangement	Moyen	**R1, R2, R3, R7**	**Modérée** : l'espèce peut réaliser plusieurs nichées	**Marginale** : réalisation des travaux en dehors des périodes de nidification	*Négligeable*
			0,4 ha	0,1 ha	Fragmentation d'habitat / perte de fonctionnalité	Faible	-	**Modérée** : l'espèce peu s'accommoder de plusieurs habitats parfois même anthropisés	**Modérée** : concerne un territoire qui sera enclavé entre la haie et le bâtiment	Faible
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	**Moyen**	2,1 ha	1,5 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	Faible	-	**Modérée** : fringille peu exigeant dans son habitat, disposant de bonne capacité de repli/reconquête de milieu artificialisé	**Modérée** : un territoire pourra être préservé et un éventuellement restitués dans les délaissés du projet	Faible
			4 couples	4 nichées	Destruction d'individu / dérangement	Moyen	**R1, R2, R3, R7**	**Modérée** : la mortalité ponctuelle supplémentaire peut être supportée par l'espèce,	**Marginale** : réalisation des travaux en dehors des périodes de nidification	*Négligeable*

Taxon	Statut de protection	Enjeu stationnel	Surface (ha) habitats / effectifs dans l'Aer	Surface (ha) habitats / effectifs impactée	Effet pressenti	Niveau d'impact brut	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels		
								Sensibilité à l'effet	Portée de l'effet	Niveau d'impact
								d'autant que plusieurs pontes sont possibles		
Chiroptères										
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2, DH4	**Moyen**	2,9 ha	1,5 ha	Altération / destruction d'habitats d'espèce	Faible	**R2, R4, R5, R6, R7**	**Modérée** : espèce pouvant s'accommoder d'une large gamme d'habitat de chasse et pouvant gîter dans les vieux arbres et le bâti ancien	**Modérée** : des gites de substitution seront installés et des zones de chasse restituées	*Négligeable*
			5-10 ind.	5-10 ind.	Destruction d'individu	Faible	**R1, R3, R6, R7**	**Modérée** : espèce nocturne pouvant gîter dans les vieux arbres et le bâti ancien	**Marginale** : concerne des effectifs réduits pour l'espèce et les travaux seront réalisés en période de transit	*Négligeable*

À l'issue de l'application des mesures d'atténuation, des impacts résiduels faible persistent. Ils concernent la destruction :

- **de moins de 0,2 ha d'habitats d'enjeu moyen pour la Fauvette mélanocéphale ;**
- **de 1,5 ha d'habitats d'enjeu moyen pour le Serin cini ;**
- **de 1,5 ha d'habitats de chasse d'enjeu moyen pour la Pipistrelle pygmée.**

Une mesure de compensation proportionnée est proposée pour maintenir dans un bon état de conservation les populations locales de Serin cini, Fauvette mélanocéphale et Pipistrelle pygmée. VINCI immobilier mettra en oeuvre des mesures de restauration et de gestion au sein de boisements rudéraux sans enjeux (propriété de VINCI) identifiés sur la ZAC de la Constance, située à moins de 1,5 km à l'ouest de l'aire d'étude. Ainsi, 1,5 ha d'habitats seront dédiés aux espèces impactées. Concrètement, des clairières seront ménagées pour retrouver des terrains de chasse de ces espèces.

C1	RESTAURATION ET GESTION D'UNE MOSAÏQUE D'HABITATS OUVERTS	
Objectif	Restituer des milieux favorables à la faune locale impactée par le projet (habitats de chasse et de reproduction)	
Justification	Un **programme de restauration / gestion de milieux est proposé à proximité du projet**. Il s'agit en effet de mettre en place des actions de restauration et de gestion conservatoires au plus près des populations d'espèces impactées (Fauvette mélanocéphale, Serin cini, Pipistrelle pygmée), misant sur les capacités de repli / reconquête de ces espèces. Les espèces profiteront des lisières et milieux ouverts en mosaïque restitués pour retrouver leur territoire de chasse et/ou de reproduction.	
Modalités technique	Il s'agira principalement de créer au sein des boisements rudéraux (cyprès, pins, plantationnd'oliviers...) 1,5 ha de clairières (et par conséquent des lisières étagées). Les parcelles potentielles retenues sont situées à l'ouest de la ZAC de la Constance. Elles sont propriété de VINCI et aujourd'hui non gérées. Après abattage et mise en tas des produits de coupes et des rémanents, ces espaces seront mis à disposition pour la gestion compensatoire. Des aménagements ponctuels seront effectués pour faciliter leur recolonisation par la faune locale : ▪ maintien de bosquets arbustifs d'espèces indigènes (genévrier, aubépine, églantier...) et de sujets isolés (Chêne pubescent), ▪ gestion extensive par fauche tardive espacée (maximum une fois par an)	
Localisation	1,5 ha au sein des parcelles cadastrales 1, 2, 3, 37 Localisation des terrains compensatoires (en rouge) et du projet (en orange)	
Chiffrage	Coupe et exportation des sujets arborés Gestion par fauche tardive	**50 000 € H.T.**
Indicateur	Indicateurs de résultats : travaux de restauration conforme, entretien réalisé Indicateurs d'efficacité : attractivité des parcelles pour les espèces cibles (avifaune, chiroptères)	

5. SUIVI DE L'EFFICACITÉ DES MESURES

Pendant la phase travaux, la mise en œuvre des préconisations environnementales sera assurée par le suivi environnemental de chantier de l'AMO. En phase exploitation, l'organisation du suivi écologique des mesures d'atténuation, de compensation nécessite d'être précisé.

5.1. DÉFINITION D'UN ÉTAT 0 ET D'UN TÉMOIN

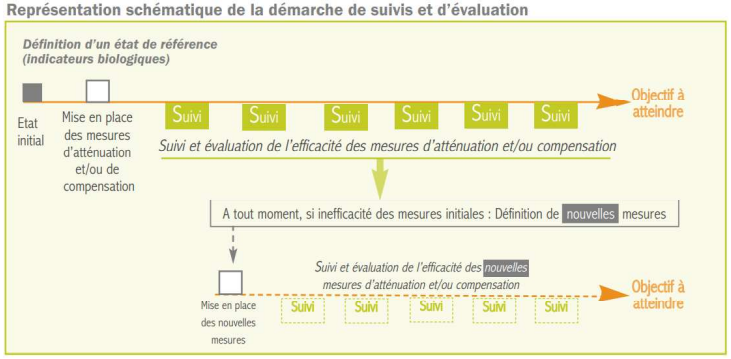
La caractérisation de l'état initial écologique (avant-projet) a pour objectif principal de restituer les habitats naturels présents, l'ensemble des espèces qu'ils accueillent et dont ils servent de support pour tout ou partie de leur cycle, et les fonctionnalités écologiques dévolues à l'aire d'étude. Elle sert de base à l'évaluation des enjeux de conservation et à la définition du projet de moindre impact, dans un but de non-perte nette de biodiversité. Néanmoins, les inventaires conduits et les méthodologies mises en œuvre à ce stade ne permettent généralement pas de constituer un état de référence complet et pertinent (et d'identifier des témoins) pour les suivis post-aménagement, dans la mesure où le projet n'est généralement pas connu dans tous ces contours avant l'étude d'impacts.

L'état 0 du suivi établit un bilan initial des « taxons » impactés. Il prend en compte les terrains concernés par les mesures (délaissés du projet). Il est complété par la définition d'une zone témoin dont l'analyse conjointe permettra de pondérer les observations conduites sur les zones aménagées, en particulier en cas de fluctuations notables des populations. Cette zone témoin est choisie à l'intérieur de la zone d'étude initiale, à proximité des zones aménagées, dans les emprises des parcelles compensatoires (propriété de VINCI Immobilier) et dans des conditions écologiques analogues (végétations herbacées agrémentées de bosquets et haies arbustives/arborées).

La comparaison au fil du suivi entre zone témoin, zones préservées et zones aménagées se basera sur des paramètres simples, notamment :

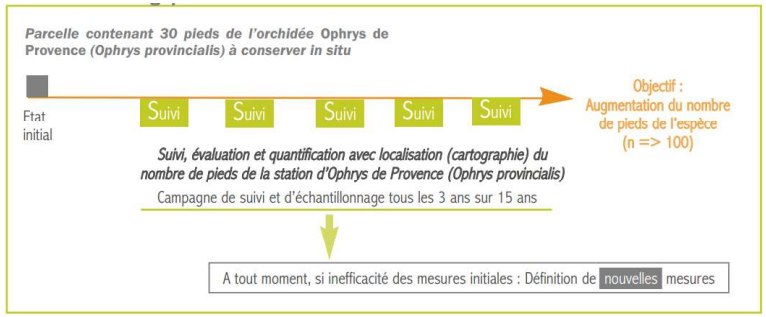
- maintien des espèces (patrimoniales et cortège d'espèces communes associés) et habitats d'espèces pour la faune préservés (mise en défens),
- absence de nuisances ou de perturbations sur les espèce et habitats,
- attractivité des milieux reconstitués pour les espèces impactées (trajectoire dynamique).

Représentation schématique de la démarche de suivis et d'évaluation



Guide de bonnes pratiques - Aide à la pris e en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrière en PACA, DIREN, DRIEE, 2006

Les suivis doivent permettre d'évaluer les effets pressentis du projet et des mesures préconisées pour le maintien dans un bon état de conservation des espèces et des habitats, et la non-perte nette de biodiversité. Si les mesures s'avèrent inefficaces, des mesures correctives devront être proposées pour répondre aux objectifs de résultats.



Guide de bonnes pratiques - Aide à la pris e en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrière en PACA, DIREN, DRIEE, 2006

Dans notre étude, les suivis concernent la **Fauvette mélanocéphale, le Serin cini et la Pipistrelle pygmée**. Ils doivent évaluer :

- la fonctionnalité des habitats maintenus dans le projet,
- l'attractivité des habitats reconstitués au sein des parcelles compensatoires (zone de chasse pour les chiroptères, zones d'alimentation et de reproduction pour les oiseaux),
- l'attractivité des gites reconstitués pour les chiroptères,
- le maintien de la nidification de l'avifaune patrimoniales,
- l'absence de nuisances (éclairage, écoulements...), d'atteinte aux espèces.

5.2. MODALITÉS DE SUIVI

5.2.1 SUIVI DE L'AVIFAUNE

Le suivi de l'avifaune nicheuse et plus particulièrement de la Fauvette mélanocéphale et du Serin cini s'appuiera sur la réalisation d'écoutes mobiles selon la méthode des transects en bonne saison (lors de 2 passages) localisés dans le projet et ses abords, dans la parcelle compensatoire et la zone témoin.

Les contacts d'espèces nicheuses dans les différentes zones seront comparés en termes de classe d'effectifs à celle de la zone témoin de l'année N et du T0.

5.2.2 SUIVI DES CHIROPTÈRES ET DES CORRIDORS BOISÉS

Les suivis chiroptères consisteront à réaliser des points d'écoutes nocturnes à la tombée de la nuit au niveau des bâtis équipés en gîte artificiels et des zones de chasses maintenues/restaurées du projet et de la zone de compensation. Deux passages d'une nuit sont prévus au printemps et en été. Les données recueillies permettront de comparer les 3 secteurs en termes d'espèces, de nombre de contacts par espèce et de niveau d'activité avec les données recueillies avant les travaux au niveau de ces mêmes zones de chasse (variation de +/- 20% du nombre de contacts et du niveau d'activité par rapport aux données de référence et occupation des gîtes).

	Mesures	Indicateurs d'efficacité	Modalités du suivi	Périodicité	Durée	Opérateur	Coûts en € H.T.
			Mesures de réduction				
R1	**Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères**	**Absence d'impact sur la faune** (pas de mortalité constatée, de destruction de gîte, de pontes, de dérangement...)	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier (1 fois par semaine à 1 fois par mois en fonction de la sensibilité du milieu – 10 visites)	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	**6 000 € H.T.** *À ajuster en fonction du nombre de suivi réalisé*
R2	**Balisage préventif des éléments préservés – haies, friches, arbres remarquables**	**Intégrité du matériel de balisage, des secteurs préservés et des arbres gîtes**	Visite de contrôle.	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	*Mutualisé avec R1*
		Fonctionnalité de l'habitat ▪ Utilisation de la friche, des haies et des délaissés par l'avifaune et les chiroptères patrimoniaux	Expertise avifaune et chiroptères en bonne saison (présence de reproduction pour l'avifaune, de chasse pour les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**8 000 € H.T.**
R3	**Abattage /démolition respectant la biologie et la phénologie des chiroptères**	**Absence de destruction d'individu**	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier	Année N	*Selon durée du chantier*	BE naturalistes	**2 000 € H.T.** *Mutualisé avec R1*
R4	**Limitation des nuisances en phase chantier**	▪ **Respect des plans et modes opératoires** ▪ **Maintien de la fonctionnalité des habitats** (utilisation des habitas préservés par les espèces visées) ▪ **Absence de dérangement**	Visite de suivi de chantier par un écologue en phase chantier (1 fois par semaine à 1 fois par mois en fonction de la sensibilité du milieu – 16 visites)	Année N	4 mois	BE naturalistes	*Mutualisé avec R1*
R5	**Conception et gestion écologiques du projet**	**Utilisation des espaces verts et délaissés par l'avifaune et les chiroptères visés**	Expertise avifaune et chiroptères en bonne saison (présence de reproduction pour l'avifaune, de chasse pour les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	*Mutualisé avec R2*

Mesures		Indicateurs d'efficacité	Modalités du suivi	Périodicité	Durée	Opérateur	Coûts en € H.T.
R6	**Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères**	**Utilisation des gîtes par les chiroptères**	Expertise chiroptères en bonne saison (vérification de l'occupation des gîtes par les chiroptères.)	Années N (=T0 avant les travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**2 500 € H.T.** *Mutualisé avec R2 pour le suivi chiroptères*
Mesure de compensation							
C1	**Restauration et gestion d'une mosaïque d'habitats ouverts**	**Fonctionnalité des habitats reconstitués** (zone de chasse pour les chiroptères, zones d'alimentation et de reproduction pour les oiseaux)	Expertise chiroptères par des points d'écoute nocturnes au sein des espaces herbacés Expertise avifaune	Années N (T0 avant travaux), N+1, N+2, N+5, N+10, N+20, N+30	30 ans	BE naturalistes	**5 000 € H.T.** *Mutualisé avec R2*

6. CONCLUSION

Sous réserve de la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures et du succès vis-à-vis des objectifs affichés notamment pour la compensation, le projet d'aménagement ne génèrera pas de perte-nette de la biodiversité locale et ne portera pas atteinte au maintien dans un état de conservation favorable des populations de Fauvette mélanocéphale, de serin cini et de Pipistrelle pygmée et des autres espèces patrimoniales des cortèges faunistiques associés sans enjeu.

7. BIBLIOGRAPHIE

HABITATS NATURELS ET FLORE VASCULAIRE

BARDAT J. & al., 2004 - Prodrome des végétations de France. Museum National d'Histoire Naturelle, (Patrimoine naturel, 61). Paris. 171p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. La Documentation française. Paris. 2 volumes : 445 p. et 487 p. + cédérom.

BISSARDON M., GUIBAL L. et RAMEAU J.-C., 1997 - CORINE Biotopes, Types d'habitats français. ENGREF. Nancy. 217p.

BRAUN-BLANQUET J. & al., 1952 - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. CNRS. 297 p.

COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 1999 - Manuel d'interprétation des Habitats de l'Union Européenne – EUR 15. 132p.

DIREN PACA et Région PACA, 2005 - Inventaire du Patrimoine Naturel de Provence-Alpes-Côte d'Azur - ZNIEFF 2ème génération – Edition 2004 - ANNEXE 1 de l'actualisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de Provence Alpes Côte d'Azur : Listes des espèces et habitats déterminants et remarquables. 55 p.

DIREN PACA, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité – Principes et projet de mise en œuvre en région PACA. 55 pp.

FLANDIN, J., 2015 – Guide de conception et de gestion écologique des cimetières, Natureparif, 76p.

JAUZEIN P., 1995 - Flore des champs cultivés. SOPRA/INRA édit. Paris. 898p.

OLLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. & ROUX J.-P., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement. Paris. 486p. + annexes.

ROUX J.-P. et NICOLAS I., 2001 - Catalogue de la flore rare et menacée en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles et Agence régionale pour l'Environnement édit. Hyères.

TISON J.-M., JAUZEIN P., MICHAUD H., 2014 - Flore de la France Méditerranéenne Continentale. Flore Med. Ed. / Naturalia publications. Hyères / Turriers. 2 080 p.

PAPILLONS DIURNES

DROUET E. & FAILLIE L., 1997. Atlas des espèces Françaises du genre ZYGAENA Fabricius

DUPONT P., 2001. Programme national de restauration pour la conservation de Lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Document de travail, OPIE, 200p.

HERES A., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.

LAFRANCHIS T., 2000. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles ; Coll. Parthemope ; éd. Biotope, Mèze ; 448 p.

LAFRANCHIS T., 2007. Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.

LERAUT P., 1992. Les papillons dans leur milieu, éd. Bordas, 256 p.

Pro-Natura - Ligue Suisse pour la protection de la Nature (éditeur), 1987. Les papillons de jour et leurs biotopes. Espèces. Dangers qui les menacent. Protection. Tome 1, 512 p.

TOLLMAN T. & LEWINGTON R., 2004. Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé. 320 p.

ODONATES

BRAUD et al, 2009-2012. Atlas des Odonates de Provence-Alpes-Côte-d'Azur. http://www.odonates-paca.org

DELIRY C. BENCE S., BRAUD Y., QUELIN L., 2009. Atlas des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Site internet : http://odonates-paca.org/

DIJKSTRA K-D.B., 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.

DOUCET G., 2010. Clé de détermination des exuvies des odonates de France. Société française d'odonatologie. 64 p.

DUPONT P. & PERIER H. (coord.), 2010. Plan national d'action en faveur des Odonates - Libellules et Demoiselles menacées – 2011-2015. OPIE – SFO – MEEDDM. 159 p.

GRAND D. & BOUDOT J.P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.

ORTHOPTERES

BAUR B., BAUR H., ROESTI C., ROESTI D. & THORENS P., 2006. Sauterelles, criquets et grillons de Suisse. Verlag Paul Haupt. 352 p.

BELLMANN H. & LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383 p.

DEFAUT B., 1999. La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 83p.

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009. Catalogue Permanent de l'entomofaune française, facicule n°7 : Orthoptera (Ensifera et caelifera). UEF, Dijon, 94 p.

AMPHIBIENS ET REPTILES

ARNOLD N. et OVENDEN D. 2010. Le guide herpéto. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé édit., Suisse, 288 p.

BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.-A., GENIEZ P., GUYETANT R., HAFFNER P., INECH I., NAULLEAU G., OHLER A. & LESCURE J. 2008. Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. Bull. Soc. Herp. Fr. 126 : 37-43

CARON J., RENAULT O. et LE GALLIARD J.-F. 2010. Proposition d'un protocole standardisé pour l'inventaire des populations de reptiles sur la base d'une analyse de deux techniques d'inventaire. Bull. Soc. Herp. Fr. 134 : 3-25

CHEYLAN M. et GRILLET P. 2004. Le Lézard ocellé. Edition Belin / Eveil Nature. Collection Approche. 95 p.

DUGUET R. et MELKI F. 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 480 p.

GRAITSON E. et NAULLEAU G. 2005. Les abris artificiels : un outil pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles. Bull. Soc. Herp. Fr. 115 : 5-22

MIAUD C. et MURATET J. 2004. Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. INRA éditions. 200 p.

MORERE J.J. 2005. Observatoire national de la batrachofaune française – Programme MARE. ONBAF, MNHN, UMR 5173. 10 p.

NÖLLERT A. et C. 2003. Guide des amphibiens d'Europe. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé édit., Suisse, 384 p.

Société Herpétologique de France. 2012. Protocole de suivi de l'abondance de différentes espèces d'amphibiens

VACHER J.-P. et GENIEZ M. 2010. Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 544 p.

- **OISEAUX**

BIBBY et al., 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London, 302 p.

FLITTI et al., 2009. Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA. Delachaux & Niestlé, Paris, 543 p.

FLITTI A. (LPO PACA) et VINCENT-MARTIN N. (CEN PACA), 2013. Liste rouge des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte-D'azur – Version mise en ligne. Direction régionale de l'environnement et du logement & Région Provence-Alpes-Côte-D'azur, 4 pp.

SVENSSON L. et al., 2010. Le guide ornitho. Delachaux & Niestlé, Paris 448 p.

- **MAMMIFERES**

AULAGNIER S. et al., 2008 Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux & Niestlé, Paris 272 p.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

BARATAUD M., 2012. Encyclopédie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze,

DIEZ et al., 2009. L'Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé, Paris 400 p.

Ressources Internet :

LPO PACA, 2003-2012 – Faune PACA - http://www.faune-paca.org

SILENE - site internet à l'adresse suivante : http://silene.eu

TELA BOTANICA - site internet à l'adresse suivante : http://www.tela-botanica.org/site:accueil

Inventaires et protections réglementaires de l'environnement en PACA - site internet à l'adresse suivante : http://www.basecommunale.paca.developpement-durable.gouv.fr/

Livre rouge de la flore menacée de France - Interface de consultation pour les tomes 1 & 2 - site internet à l'adresse suivante : *http://www.fcbn.fr/consultation-livre-rouge/commun/main.php*

Atlas de la flore de France - Interface de consultation - site internet à l'adresse suivante : http://siflore.fcbn.fr/?cd_ref=112972&r=metro

8. ANNEXES

8.1. MÉTHODOLOGIES D'INVENTAIRES

8.1.1 RECUEIL PRÉALABLE DE DONNÉES

Un recueil des données disponibles a été réalisé en s'appuyant sur :

- L'analyse de documents :
  - Précédents diagnostics environnementaux d'Ecosphère dans le secteur ;
  - Atlas et listes régionales / départementales si disponibles (variables suivant les groupes visés).
- La consultation de bases de données :
  - Le SINP régional « SILENE » a été consulté et a fourni la localisation de stations d'espèces patrimoniales précédemment identifiées sur le site ou à proximité : le portail « flore », administré par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen et le portail « faune », administré par le CEN PACA ;
  - La base de données Faune PACA de la LPO PACA a également été consultée.

8.1.2 HABITATS NATURELS ET CARTOGRAPHIE

La cartographie des habitats naturels s'est déroulée en trois étapes :

- Pré-détermination des formations végétales sur photographie aérienne et élaboration d'un plan d'échantillonnage stratifié pour une approche optimale et représentative de l'aire d'étude ;
- Itinéraires au sein de l'aire d'étude orientés vers la caractérisation des cortèges de chaque formation végétale pré-déterminée au travers de relevés phyto-écologiques (listes d'espèces et caractéristiques stationnelles associées) ;
- Digitalisation des formations végétales identifiées dans l'aire d'étude sur SIG. Chaque unité d'occupation du sol ainsi délimitée se voit affecter une typologie spécifique et contextualisée pour une meilleure lisibilité et compréhension de la carte. Les correspondances avec les typologies CORINE Biotopes et EUR27 sont également établies.

8.1.3 FLORE VASCULAIRE

A l'instar des habitats naturels, la caractérisation des enjeux relatifs à la flore vasculaire s'est appuyée sur trois principales étapes :

- Identification, via bibliographie et la base de données SILENE Flore, des principales espèces végétales à enjeu de conservation et des espèces protégées potentiellement visibles dans l'aire d'étude ;
- Cette liste d'espèces potentielles, pour lesquelles les préférendums écologiques sont connus (habitats d'espèces), est ensuite croisée avec la pré-détermination des formations végétales pour dresser un plan d'échantillonnage stratifié : il s'agit en effet d'optimiser le temps de prospection en cherchant les espèces végétales à enjeu de conservation dans les milieux où elles ont le plus de probabilité d'être présentes ;
- Sur le terrain, cela se traduit par un échantillonnage qualifié de « dirigé ». Le botaniste parcourt les formations végétales en ciblant les milieux qu'il juge les plus favorables à l'expression de

telle ou telle espèce. Chaque station d'espèce protégée et/ou à enjeu de conservation est systématiquement pointée sur GPS et les caractéristiques stationnelles sont relevées (effectifs, surface d'occurrence, état de conservation).

8.1.4 LÉPIDOPTÈRES DIURNES

Les papillons adultes sont recherchés à vue et identifiés directement sur le terrain, le plus souvent après avoir été capturés brièvement à l'aide d'un filet à insectes. Une loupe portative grossissant 10 ou 20 fois permet l'observation de critères anatomiques difficilement visibles à l'œil nu (pièces génitales des Mélitées et des Sylvandres, par exemple). Pour certains groupes d'espèces (certaines zygènes et certaines hespéries du genre Pyrgus), le prélèvement de spécimens peut s'avérer nécessaire, afin d'effectuer des dissections en laboratoire, leur identification étant quasiment impossible sur le terrain.

En complément, la recherche des chenilles ou des œufs permet de détecter les espèces et de prouver leur reproduction locale. Il s'agit notamment de la Diane, de la Proserpine, du Damier de la succise et de la Zygène cendrée, taxons protégés en France. La technique consiste à examiner attentivement les feuilles, les tiges et les inflorescences des plantes-hôtes des espèces ciblées. Les inventaires réalisés par les botanistes sont une aide précieuse pour la localisation de ces plantes.

8.1.5 ODONATES

Les odonates adultes sont recherchés à vue (éventuellement avec l'aide d'une paire de jumelles) et identifiés directement ou, le plus souvent, après avoir été capturés brièvement à l'aide d'un filet à insectes. Une loupe portative grossissant 10 ou 20 fois permet l'observation de critères anatomiques difficilement visibles à l'œil nu.

En complément de l'observation des adultes, les exuvies (dépouilles larvaires abandonnées par les libellules au moment de leur émergence hors du milieu aquatique) sont cherchées le long des cours d'eau, aux abords des sources, et sur les marges des mares et des lacs, sur les cailloux, les plantes aquatiques et les racines des arbres riverains. Elles sont déterminées sur place (à l'aide d'une loupe portative) ou prélevées pour être examinées en laboratoire sous une loupe binoculaire.

8.1.6 ORTHOPTÈRES

Les orthoptères sont recherchés à vue et identifiés directement sur le terrain. Pour les espèces dont la détermination nécessite un examen plus attentif, des individus sont capturés au filet à insectes puis relâchés sur place. Une loupe portative grossissant 10 ou 20 fois permet l'observation de critères anatomiques difficilement visibles à l'œil nu.

Pour détecter certaines espèces discrètes, notamment des grillons, il est nécessaire de soulever des pierres ou d'autres objets posés au sol, ou bien encore de faucher (à l'aide du filet fauchoir) ou de battre (en employant un parapluie japonais) la végétation.

L'écoute des stridulations apporte un complément utile car elle permet de détecter les espèces plus rapidement et, dans la plupart des cas, de les déterminer sans même avoir besoin de les observer visuellement. Certaines espèces de sauterelles ayant des stridulations inaudibles ou difficilement audibles par une oreille humaine, un détecteur d'ultrasons, de type hétérodyne, sera également employé.

Détecteur hétérodyne d'ultrasons (modèle Magenta Bat 5)

8.1.7 AUTRES INVERTÉBRÉS

Tous les invertébrés susceptibles d'être rencontrés sur le terrain sont pris en compte lorsqu'ils présentent les caractéristiques suivantes :

- Ils ne nécessitent pas la mise en œuvre de techniques d'inventaire différentes de celles employées pour les groupes et les espèces ciblés ;
- Leur détermination sur le terrain est aisée.

Il s'agit par exemple des ascalaphes, de certains papillons hétérocères, de certaines araignées, de scorpions, de divers coléoptères, de certaines cigales, des mollusques continentaux terrestres (hors limaces et testacelles), etc.

Illustration de quelques outils mis en œuvre lors des inventaires entomologiques

Parapluie japonais
www.artdoctor.fr

Filet à insectes
www.dkm.org.tr

Filet fauchoir
www.insectes-france.com

8.1.8 AMPHIBIENS ET REPTILES

Des relevés à vue sont réalisés en parcourant le site à allure réduite (vitesse moyenne de cheminement d'environ 30 mètres par minute). Les milieux de type écotone (lisières, bords de chemins, rives de cours d'eau, abords de restanques,) exposés à l'ensoleillement sont favorisés car ces milieux d'interface sont attractifs pour les reptiles et facilitent les observations. En ce qui concerne les amphibiens, les milieux qui sont privilégiés sont les zones humides (cours d'eau, plans d'eau, fossés, suintements, etc.).

Les abris habituels des amphibiens et des reptiles, comme les tas de pierres, de bûches, de branches, les amas de feuilles ou d'herbages divers, le dessous de matériaux abandonnés (tôles, planches, bâches plastique, pneus...) sont également examinés.

Les conditions météorologiques exercent une influence majeure sur l'activité et donc la détectabilité des reptiles. Les relevés sont donc, dans la mesure du possible, réalisés dans des conditions météorologiques optimales. Les temps trop chauds et ensoleillés, les jours froids et pluvieux, les jours de grand vent sont évités. Les heures de relevés ne sont pas fixes mais adaptées selon les conditions météorologiques. Par temps couvert et chaud, l'ensemble de la journée peut être favorable. Par temps ensoleillé, les premières heures de la journée sont privilégiées.

8.1.9 OISEAUX

Les oiseaux sont recherchés essentiellement aux heures fraîches de la journée, en particulier en début de matinée, période d'activité maximale de la plupart des espèces. L'ornithologue alterne points d'observation fixes (10 minutes environ) et parcours à pied de la zone d'étude, de préférence le long des voies existantes, afin de privilégier l'efficacité et de diminuer les éventuels dérangements sur les oiseaux. Pendant les heures chaudes de la journée, alors que l'activité diminue fortement, à plus forte raison en plein été, l'ornithologue se consacre à d'autres groupes faunistiques, tout en restant attentif à d'éventuels contacts visuels ou auditifs avec des oiseaux, rapaces en particulier.

Les outils employés, en plus de l'observation visuelle directe et de l'écoute des manifestations sonores, sont la paire de jumelles et la longue-vue terrestre, cette dernière étant couplée à un appareil photo numérique pour d'éventuelles prises de vue.

8.1.10 MAMMIFÈRES

La technique privilégiée est la recherche d'indices de présence, essentiellement des crottes, ainsi que des reliefs de repas, des empreintes de pas, des touffes de poils accrochées aux barbelés, etc. Des observations visuelles ou auditives directes sont également effectuées lors des prospections faunistiques générales : renard en vadrouille, aboiement de chevreuil, cris nocturnes de loirs, etc.

Note importante : pour tous les groupes floristiques et faunistiques, le terminal GPS permet de géolocaliser les observations les plus significatives, tandis que l'appareil photo numérique permet, lorsque c'est possible, de garder la trace des observations réalisées et d'effectuer d'éventuelles identification ou vérifications ultérieures.

8.2. EVALUATION DES ENJEUX DE CONSERVATION

8.2.1 PRÉAMBULE

Cette hiérarchisation est une étape indispensable du diagnostic écologique en ce sens qu'elle doit permettre une lecture intuitive et objective des enjeux du territoire pour, in fine, orienter la conception du projet vers les secteurs de moindre enjeu.

Note importante : Il est admis que la notion d'enjeu de conservation est bien distincte de celle de contrainte réglementaire. Cette dernière fait appel aux listes d'espèces protégées dont la pertinence et/ou la complétude ne sont aujourd'hui plus suffisantes en région PACA pour une prise en compte appropriée de la biodiversité dans les projets d'aménagement. Le statut de protection des espèces n'intervient donc pas dans le processus de hiérarchisation de leur enjeu présenté ici ; il demeure cependant une préoccupation structurante dans la mission de diagnostic écologique, notamment pour ses implications en termes de procédures administratives associées (dossiers de dérogation). Toutes les espèces protégées sont recensées et leur statut est bien mis en évidence dans les documents produits, notamment dans les fiches espèces.

8.2.2 HIÉRARCHISATION DES ENJEUX INTRINSÈQUES (HABITATS - FAUNE - FLORE)

La méthode employée associe des critères quantitatifs objectifs (éléments disponibles dans des bases de données publiques ou faisant l'objet de publications de référence) et des critères qualitatifs, qui autorisent un « dire d'expert » cadré.

Pour chaque taxon (faune / flore), un enjeu de conservation intrinsèque peut être évalué en croisant les données relatives à sa **rareté**, aux particularités de son aire de **répartition** (prise en compte de l'endémisme notamment) et à sa **vulnérabilité**. Les sources employées sont diverses : il s'agit d'atlas (en ligne, papier), de bases de données, de listes rouges ou autres listes d'alerte, ainsi que diverses publications scientifiques. Pour les groupes les moins documentés, les connaissances propres aux spécialistes d'Ecosphère et les échanges avec divers experts extérieurs apportent un complément utile. Les niveaux d'enjeu sont calculés pour le domaine méditerranéen de la région PACA.

L'enjeu intrinsèque est évalué sur une échelle à cinq niveaux, de faible à très fort.

Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Cette méthode est appliquée pour tous les taxons avec les mêmes niveaux de pondération pour chacun des trois critères structurants ce qui permet d'avoir, non pas une vision cloisonnée par compartiment biologique mais bien homogène et globale.

Habitats naturels

Faute de données disponibles, la hiérarchisation des enjeux relatifs aux habitats s'appuie en priorité sur la note méthodologique relative aux priorités de conservation des habitats d'intérêt communautaire (DREAL PACA, version 1 – juillet 2010) qui utilise les mêmes types de critères.

La hiérarchisation qui en découle est ainsi conservée pour tous les habitats naturels inscrits à l'annexe 1 de la directive Habitats et ayant été évalués dans ce document avec la grille de correspondance suivante :

Niveau de priorité en PACA (DREAL PACA, version 1 – juillet 2010)	Niveau d'enjeu de conservation spécifique
Très forte	Très fort

Forte	Fort
Moyenne	Assez fort
Faible	Moyen
	Faible

Ces niveaux de priorité / enjeu restent à définir pour tous les autres habitats naturels et semi-naturels non-communautaires. Ceux-ci sont évalués selon le même modèle, au travers des trois principaux critères :

Fréquence en région PACA	
Habitat très rare en région PACA, le plus souvent associé à une faible amplitude écologique	3
Habitat rare en région PACA, associé ou non à une faible amplitude écologique	2
Habitat peu commun en région PACA	1
Habitat classiquement ubiquiste, courant en région PACA	0

Responsabilité régionale	
Habitat naturel exclusivement présent en région PACA	3
Habitat naturel ou artificiel essentiellement présent en région PACA et marginalement en régions voisines	2
Habitat naturel ou artificiel présent dans une grande partie du bassin méditerranéen ou de l'arc alpin occidental	1
Habitat artificiel très largement répandu	0

Niveau de menace	
Les modalités prises par ce critère sont définies au cas par cas, en fonction des connaissances sur les capacités de résilience des habitats, leurs perspectives d'évolution, la complexité de leurs déterminismes ou encore leur situation géographique au sein de la région.	3
	2
	1
	0

Il n'existe cependant aucun document de synthèse à l'échelle régionale permettant de renseigner objectivement ces différents critères pour l'ensemble des unités d'occupation du sol de PACA. Les modalités retenues ont ainsi des limites moins exclusives pour permettre de composer avec les données disponibles et le « dire d'expert » lorsque celles-ci font défaut. L'attribution du niveau d'enjeu intrinsèque des habitats non évalués dans la note méthodologique de la DREAL PACA se fait alors en fonction de la note globale résultant de la somme des cotations obtenues aux trois critères décrits précédemment :

Note obtenue	Niveau d'enjeu associé
9	Très fort (TF)
8	Très fort (TF)
7	Fort (F)
6	Fort (F)
5	Assez fort (AF)
4	Assez fort (AF)
3	Moyen (M)
2	Moyen (M)
1	Faible (Fa)
0	Nul (N) *

** : l'enjeu nul est réservé aux « habitats » purement artificiels et, a priori, dénués de végétation spontanée tels que les routes, les zones urbaines, bâtiments agricoles, etc.*

Flore vasculaire

La cotation des critères liés à la rareté, la responsabilité régionale et à la vulnérabilité du taxon permet l'établissement d'une note sur 10 points pour la flore vasculaire, obtenue en sommant les modalités obtenues pour chacun des trois critères

- Evaluation de la rareté

La cotation d'un taxon est ordonnée selon six classes de rareté d'après une adaptation de la méthode dite de V. BOULLET (1988, 1990). La rareté est calculée directement à partir de la base de données publique SILENE Flore et exprimée par unité biogéographique de référence selon un maillage régional (mailles de 5km de côté, soit 1449 mailles, réparties dans les unités biogéographiques de référence). Seules les données de conformation récente (< 20 ans) sont prises en compte.

- Evaluation de la responsabilité régionale

Les bases de données régionales (SILENE Flore) et nationales (INPN, Tela Botanica) permettent d'apprécier la part relative de la région PACA dans la conservation des taxons à enjeu. Ces derniers mériteront alors d'autant plus d'attention que la région PACA concentre la plus garde part des effectifs/populations au sein de l'aire de répartition naturelle. Les espèces endémiques de la région ou d'un de ses départements seront ainsi des priorités de conservation par rapport à des espèces plus largement réparties. Toutefois, ces considérations sont fragilisées par le biais des limites administratives qui, bien souvent, ne correspondent pas aux « limites » écologiques que suivent les répartitions des taxons végétaux. Par ailleurs, ces considérations ne prennent pas non plus en compte tous les cas de figure possibles, notamment les taxons à aire disjointe. Il convient donc d'élargir la conception de ce critère en considérant la part relative des populations/stations/surfaces connues du taxon dans le territoire régional par rapport à son aire de répartition naturelle. Ceci se fait au cas par cas, en fonction des données disponibles.

- Evaluation de la vulnérabilité

Le Livre Rouge de la flore menacée de France (Tome 1 : 1 000 premiers taxons) est une base évidente pour évaluer le niveau de vulnérabilité/menace d'un taxon. Lorsque le taxon n'est pas inscrit au Livre rouge, ou lorsque les données du Livre rouge sont manifestement inadaptées (rénovation de la taxonomie, amélioration de la connaissance de l'espèce, etc.), l'évaluation du niveau de vulnérabilité et menace se fait à dire d'expert, sur la base des données disponibles.

- Calcul de l'enjeu intrinsèque pour les espèces végétales

Rareté	Note
Rarissime *<0,5% mailles*	6
Très rare *<1,5% mailles*	5
Rare *<3,5% mailles*	4
Assez rare *<7,5% mailles*	3
Peu commun *<15,5% mailles*	2
Commun *>15,5% mailles*	1

Responsabilité régionale	Note
Taxon endémique PACA	2
Taxon sténoméditerranéen occidental ou ouest-alpin	1
Espèce à plus large répartition	0

Menace - vulnérabilité	Note
Vulnérable / Menacé	2
A surveiller	1
Stable	0

Note : on constate que la note minimale que peut obtenir une espèce végétale est de 1, alors que pour les habitats naturels et la faune, cette note minimale est de 0. Cette différence tient au fait que l'évaluation des enjeux de la flore vasculaire ne porte que sur certains taxons déjà reconnus comme remarquables. En effet, avec plus 4500 taxons reconnus en région PACA, la hiérarchisation ne porte que sur les taxons bénéficiant d'au moins un statut, en l'occurrence près de 1500 taxons sont concernés dans la région (Livre rouge, ZNIEFF, Protection nationale ou régionale notamment). Tous les autres taxons non reconnus comme remarquables par la communauté scientifique régionale ne sont pas évalués en correspondent à la notation 0 non présente dans les possibilités de notation pour la flore.

Faune

- Evaluation de la rareté

Les atlas régionaux sont la principale et la meilleure source d'information dont nous disposons. A l'heure actuelle, en ce qui concerne la région PACA, ils existent pour les papillons de jour, pour les oiseaux, plus partiellement pour les odonates. Pour certains groupes (orthoptères, amphibiens, reptiles, mammifères), nous disposons d'ouvrages nationaux moins précis et d'embryons d'atlas. Les données sont beaucoup plus parcellaires concernant les coléoptères et les mollusques. Pour tous les groupes, en fonction des données disponibles et de leur précision, le « dire d'expert » apporte un complément plus ou moins important.

- Evaluation de la responsabilité régionale

Là encore, ce sont les atlas qui nous apportent cette information. A défaut d'atlas ou en complément, nous ferons intervenir nos connaissances et celles des spécialistes consultés (« dire d'expert »).

- Evaluation de la vulnérabilité

Dans la mesure où elles expriment un niveau de menace sur les espèces, les listes rouges UICN régionales sont consultées, lorsqu'elles existent. A défaut, les listes d'espèces « déterminantes et remarquables ZNIEFF » (version actualisée en cours de publication pour plusieurs groupes) seront employées, ainsi que les listes UICN nationales. Le « dire d'expert », basé sur les connaissances des

spécialistes et diverses publications scientifiques, permettra d'évaluer la sensibilité des groupes les moins documentés.

- Calcul de l'enjeu intrinsèque pour les espèces animales

Rareté	Note	Responsabilité régionale	Note	Vulnérabilité	Note
Très rare	**5**	Responsabilité régionale majeure	**5**	**Alarmante**	**5**
Rare	**4**	Responsabilité régionale forte	**4**	**Préoccupante**	**4**
Assez rare	**3**	Responsabilité régionale significative	**3**	**Significative**	**3**
Assez commun	**0**	Responsabilité régionale modérée	**2**	**Notable**	**2**
Commun	**-1**	Responsabilité régionale faible	**1**	**Faible**	**1**

Correspondance entre la note obtenue par l'espèce et l'enjeu intrinsèque	
15-13	**Très fort**
12-10	**Fort**
9-7	**Assez fort**
6-4	**Moyen**
3-1	**Faible**

L'attribution du niveau d'enjeu intrinsèque se fait alors en fonction de la note globale obtenue par addition des trois critères précédents :

Note obtenue	Niveau d'enjeu intrinsèque associé
10	**Très fort (TF)**
9	
8	
7	Fort (F)
6	
5	Assez fort (AF)
4	
3	Moyen (M)
2	
1	Faible (Fa) à Très faible (TFa) ou Nul (N)

8.2.3 PONDÉRATION LOCALE DES ENJEUX INTRINSÈQUES

Cette pondération répond à une nécessité de hiérarchiser non plus seulement les taxons entre eux mais aussi différentes localités d'une même espèce au sein d'un même espace. Elle s'effectue sur la même échelle à cinq niveaux, de faible à très fort.

L'évaluation de cet enjeu stationnel se base sur deux facteurs de pondération :

- L'importance numérique des stations des taxons recensés ;
- La qualité fonctionnelle des habitats qui les hébergent.

L'enjeu stationnel traduit l'intérêt local de la station du taxon observé : l'évaluation permet d'affiner les enjeux de conservation en fonction des réalités observées sur le terrain. Ainsi, une espèce à forte

valeur patrimoniale peut très bien représenter localement un faible enjeu de conservation, en raison par exemple du caractère anecdotique ou accidentel de la station observée. A contrario, une station de taille exceptionnelle en nombre d'individus, dans un habitat en très bon état de conservation, peut représenter un enjeu stationnel plus important que l'enjeu intrinsèque du taxon.

Les différentes modalités possibles sont indiquées dans le tableau ci-après :

Pondération populationnelle		Pondération fonctionnelle	
Effectifs exceptionnels	+	Habitat remarquable, importance fonctionnelle exceptionnelle	+
Effectifs habituels	=	Habitat typique, fonctionnalité avérée	=
Effectifs réduits	-	Habitat dégradé, fonctionnalité altérée	-
Effectifs négligeables	0	Présence anecdotique ou très atypique	0

Légende	
+	Augmente d'un « demi-enjeu » l'enjeu stationnel par rapport à l'enjeu spécifique. Il faut donc la sucession de 2 « + » pour passer à l'enjeu supérieur
=	L'enjeu stationnel est identique à l'enjeu stationnel
-	L'enjeu stationnel est diminué d'un niveau par rapport à l'enjeu spécifique
0	L'enjeu stationnel passe à « faible », quel que soit l'enjeu spécifique du taxon.

8.2.4 SYNTHÈSE GLOBALE ET FONCTIONNELLE DES ENJEUX

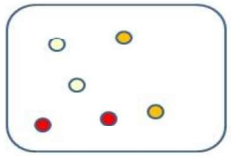
Il est important de rappeler que le diagnostic doit porter sur un territoire et non se limiter à une seule liste d'espèce : la hiérarchisation des enjeux doit aboutir à leur spatialisation pour orienter efficacement le maître d'ouvrage vers la définition du projet de moindre impact. Il est à ce titre nécessaire de préciser les modalités de cette synthèse territorialisée et contextualisée des enjeux :

La cartographie des habitats naturels comme support de la spatialisation des enjeux → C'est la composition et/ou la structure de la végétation qui détermine son attrait pour telle ou telle espèce, animale comme végétale. Chaque unité d'occupation (parcelle de prairie humide, bosquet, fossé, etc.) doit exprimer son rôle pour chacune des espèces patrimoniales qu'elle abrite.

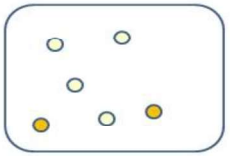
Priorité à l'espèce de plus fort enjeu → Une unité d'occupation du sol accueillant une station d'une espèce à fort enjeu et deux stations de deux autres espèces à enjeu moyen se verra attribuer un niveau d'enjeu global fort.

Le passage du niveau d'enjeu intrinsèque à l'enjeu écologique à l'échelle des unités d'occupation du sol est illustré ci-après :

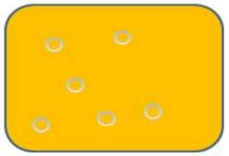
Enjeux intrinsèques | **Enjeux stationnels** | **Enjeu écologique à l'échelle de la parcelle**



Une prairie héberge 2 taxons à enjeu intrinsèque moyen, 2 taxons à enjeu assez fort et 2 enjeux à enjeu fort.



Les effectifs observés et les aspects fonctionnels conduisent à des enjeux stationnels faibles à assez forts pour ces taxons.



La synthèse de ces enjeux stationnels donne un enjeu écologique assez fort.

A ce stade du diagnostic la synthèse des enjeux écologiques sera alors exprimée par unité écologique : les espèces patrimoniales identifiées dans l'aire d'étude sont regroupées par affinités écologiques et replacées dans leurs habitats de prédilection pour former des entités écologiques cohérentes. Cette dernière étape conduira à une lecture plus objective, intuitive et épurée des enjeux du territoire.

8.3. ANNEXE FLORE

Enjeu intrinsèque de conservation					
Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort	

Protection Nationale *(Arrêté du 20 janvier 1982, modifié le 31 août 1995)*		**Protection Départementale – PD** *(Arrêté du 9 mai 1994)*	
PN1	Article 1 : Protection stricte de l'espèce	PD2	Article 2 : Protection stricte de l'espèce dans les Alpes-de-Haute-Provence
PN2	Article 2 : Protection de l'espèce et réglementation de cueillette, transport,	PD3	Article 3 : Protection stricte de l'espèce dans les Hautes-Alpes
Protection Régionale – PR *(Arrêté du 9 mai 1994)*		PD4	Article 4 : Protection stricte de l'espèce dans les Alpes-Maritimes
PR1	Article 1 : Protection stricte de l'espèce	PD5	Article 5 : Protection stricte de l'espèce dans le Var
		PD6	Article 6 : Protection stricte de l'espèce dans le Vaucluse

Directive Habitats Faune et Flore *(92/43/CEE du 21 mai 1992)*	
DH2	Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
DH4	Annexe 4 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
DH5	Annexe 5 : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Liste rouge (IUCN) *(Liste rouge nationale LRN - 2019 ; Liste rouge régionale LRR - 2017)*		
CR	En danger critique d'extinction	Espèces menacées
EN	En danger	
VU	Vulnérable	
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)	
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)	
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)	

ZNIEFF – PACA *(14 août 2013)*			
DET	Espèce déterminante	REM	Espèce remarquable

Espèce végétale exotique envahissante EVEE *(Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en PACA, 2014)*			
Maj	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	Mod	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA
Sapindaceae	*Acer negundo L., 1753*	Érable negundo	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-
Asparagaceae	*Yucca gloriosa L., 1753*	Yucca	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-
Orobanchaceae	*Orobanche hederae Vaucher ex Duby, 1828*	Orobanche du lierre	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Bambusa Schreb., 1789*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poaceae	*Arundo donax L., 1753*	Canne de Provence	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asparagaceae	*Agave americana L., 1753*	Agave d'Amérique	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-
Fabaceae	*Robinia pseudoacacia L., 1753*	Robinier faux-acacia	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-
Poaceae	*Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900*	Herbe de la Pampa	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-
Simaroubaceae	*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916*	Faux vernis du Japon	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-
Orchidaceae	*Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817*	Orchis pyramidal	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Cirsium tuberosum (L.) All., 1785*	Cirse bulbeux	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Arecaceae	*Chamaerops humilis L., 1753*	Chamaerops nain	-	PN 1	-	-	-	DD	-	DET	-	-
Pittosporaceae	*Pittosporum tobira (Thunb.) W.T.Aiton, 1811*	Arbre des Hottentots	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-
Rosaceae	*Pyracantha coccinea M.Roem., 1847*	Buisson ardent	-	-	-	-	-	DD	-	-	Modérée	-
Lamiaceae	*Teucrium fruticans L., 1753*	Germandrée arbustive	-	PN 1	-	-	-	EN	-	-	-	-
Orchidaceae	*Ophrys apifera Huds., 1762*	Ophrys abeille	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Anacardiaceae	*Cotinus coggygria Scop., 1771*	Arbre à perruque	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Moraceae	*Broussonetia papyrifera (L.) Vent., 1799*	Mûrier à papier	-	-	-	-	-	NA	-	-	Alerte	-
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso, 1971*	Frêne oxyphylle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	*Cercis siliquastrum L., 1753*	Arbre de Judée	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Poaceae	*Piptatherum miliaceum var. thomasii (Duby) Boiss., 1884*	Piptathère de Thomas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleaceae	*Olea europaea L., 1753*	Olivier d'Europe	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt., 1981*	Trèfle bitumeux	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rhamnaceae	*Rhamnus alaternus L., 1753*	Nerprun Alaterne	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Apiaceae	*Torilis africana Spreng., 1815*	Torilis pourpre	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA
Lamiaceae	*Clinopodium nepeta (L.) Kuntze, 1891*	Calament glanduleux	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Apiaceae	*Eryngium campestre L., 1753*	Chardon Roland	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Carthamus lanatus L., 1753*	Centaurée laineuse	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Caprifoliaceae	*Centranthus ruber (L.) DC., 1805*	Centranthe rouge	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Ulmaceae	*Ulmus minor Mill., 1768*	Petit orme	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Lactuca serriola L., 1756*	Laitue scariole	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Boraginaceae	*Echium vulgare L., 1753*	Vipérine commune	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Lolium perenne L., 1753*	Ivraie vivace	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Polygonaceae	*Rumex crispus L., 1753*	Patience crépue	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Crataegus monogyna Jacq., 1775*	Aubépine à un style	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Bromus hordeaceus L., 1753*	Brome mou	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Santalaceae	*Osyris alba L., 1753*	Rouvet blanc	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Anisantha rubens (L.) Nevski, 1934*	Brome rouge	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Moraceae	*Ficus carica L., 1753*	Figuier commun	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Malvaceae	*Malva sylvestris L., 1753*	Mauve sauvage	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Salicaceae	*Populus nigra var. italica Münchh., 1770*	Peuplier noir d'Italie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apocynaceae	*Vinca minor L., 1753*	Petite pervenche	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Iridaceae	*Iris germanica L., 1753*	Iris d'Allemagne	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Scrophulariaceae	*Verbascum sinuatum L., 1753*	Molène sinuée	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lamiaceae	*Salvia pratensis L., 1753*	Sauge des prés	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lamiaceae	*Rosmarinus officinalis L., 1753*	Romarin	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Buxaceae	*Buxus sempervirens L., 1753*	Buis commun	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fagaceae	*Quercus ilex L., 1753*	Chêne vert	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Spartium junceum L., 1753*	Genêt d'Espagne	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Avena barbata Pott ex Link, 1799*	Avoine barbue	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Araliaceae	*Hedera helix L., 1753*	Lierre grimpant	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Rubus ulmifolius Schott, 1818*	Rosier à feuilles d'orme	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA
Cornaceae	*Cornus sanguinea L., 1753*	Cornouiller sanguin	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asparagaceae	*Asparagus acutifolius L., 1753*	Asperge sauvage	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Dactylis glomerata L., 1753*	Dactyle aggloméré	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Melica ciliata L., 1753*	Mélique ciliée	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata L., 1753*	Plantain lancéolé	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Platanaceae	*Platanus x hispanica Mill. ex Münchh., 1770*	Platane d'Espagne	-	-	-	-	-	-	-	-	Modérée	-
Asteraceae	*Carduus pycnocephalus L., 1763*	Chardon à tête dense	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Apiaceae	*Daucus carota L., 1753*	Carotte sauvage	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Hypericaceae	*Hypericum perforatum L., 1753*	Millepertuis perforé	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Ranunculaceae	*Clematis vitalba L., 1753*	Clématite des haies	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Apocynaceae	*Nerium oleander L., 1753*	Laurier rose	-	PN 2	-	-	-	LC	-	DET	-	-
Asteraceae	*Centaurea aspera L., 1753*	Centaurée rude	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Cotoneaster integerrimus Medik., 1793*	Cotonéaster vulgaire	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Vitaceae	*Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch., 1887*	Vigne vierge à cinq feuilles	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Poaceae	*Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult., 1817*	Brachypode de Phénicie	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Moraceae	*Morus nigra L., 1753*	Mûrier noir	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Pinaceae	*Cedrus atlantica (Manetti ex Endl.) Carrière, 1855*	Cèdre de l'Atlas	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-
Pinaceae	*Pinus halepensis Mill., 1768*	Pin d'Halep	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Brassicaceae	*Diplotaxis tenuifolia (L.) DC., 1821*	Diplotaxe vulgaire	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens L., 1753*	Cyprès d'Italie	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Asteraceae	*Silybum marianum (L.) Gaertn., 1791*	Chardon marie	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Cannabaceae	*Celtis australis L., 1753*	Micocoulier de provence	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Brassicaceae	*Isatis tinctoria L., 1753*	Pastel des teinturiers	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Adoxaceae	*Viburnum tinus L., 1753*	Viorne tin	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Caprifoliaceae	*Scabiosa atropurpurea L., 1753*	Scabieuse pourpre foncé	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Cyperaceae	*Cyperus papyrus L., 1753*	Papyrus du Nil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosaceae	*Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb, 1967*	Amandier amer	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA
Rosaceae	*Prunus spinosa L., 1753*	Épine noire	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Picris hieracioides L., 1753*	Picride éperviaire	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Cichorium intybus L., 1753*	Chicorée amère	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Brassicaceae	*Lepidium draba L., 1753*	Passerage drave	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Trifolium pratense L., 1753*	Trèfle des prés	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Geraniaceae	*Geranium dissectum L., 1755*	Géranium découpé	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792*	Capselle bourse-à-pasteur	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Orchidaceae	*Ophrys passionis Sennen, 1926*	Ophrys de la passion	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Medicago lupulina L., 1753*	Luzerne lupuline	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lamiaceae	*Phlomis lychnitis L., 1753*	Lychnite	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Caryophyllacea e	*Silene latifolia Poir., 1789*	Compagnon blanc	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Bellis perennis L., 1753*	Pâquerette	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Papaveraceae	*Chelidonium majus L., 1753*	Grande chélidoine	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Trifolium campestre Schreb., 1804*	Trèfle champêtre	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Araceae	*Arum italicum Mill., 1768*	Gouet d'Italie	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Orchidaceae	*Ophrys exaltata Ten., 1819*	Ophrys	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Tragopogon pratensis L., 1753*	Salsifis des prés	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Vicia sepium L., 1753*	Vesce des haies	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum L., 1753*	Ravenelle	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Geraniaceae	*Erodium chium (L.) Willd., 1794*	Bec-de-grue de Chios	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Orchidaceae	*Ophrys lutea Cav., 1793*	Ophrys jaune	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rubiaceae	*Rubia peregrina L., 1753*	Garance voyageuse	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Calendula arvensis L., 1763*	Souci des champs	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Carduus nigrescens Vill., 1779*	Chardon noirâtre	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Ranunculaceae	*Ranunculus bulbosus L., 1753*	Renoncule bulbeuse	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Vicia hybrida L., 1753*	Vesce hybride	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asparagaceae	*Ornithogalum umbellatum L., 1753*	Ornithogale en ombelle	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA
Geraniaceae	*Geranium molle L., 1753*	Géranium à feuilles molles	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Caryophyllacea e	*Silene italica (L.) Pers., 1805*	Silène d'Italie	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Centaurea jacea L., 1753*	Centaurée jacée	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Medicago polymorpha L., 1753*	Luzerne polymorphe	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Brassicaceae	*Diplotaxis erucoides (L.) DC., 1821*	Diplotaxe fausse-roquette	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lamiaceae	*Lamium amplexicaule L., 1753*	Lamier amplexicaule	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Scorzonera austriaca Willd., 1803*	Scorsonère d'Autriche	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Crepis vesicaria L., 1753*	Barkhausie à feuilles de pissenlit	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795*	Urosperme de Daléchamps	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Vicia hirsuta (L.) Gray, 1821*	Vesce hérissée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophyllacea e	*Arenaria serpyllifolia L., 1753*	Sabline à feuilles de serpolet	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Orchidaceae	*Himantoglossum robertianum (Loisel.) P.Delforge, 1999*	Orchis géant	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Oleaceae	*Syringa vulgaris L., 1753*	Lilas	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Asparagaceae	*Muscari comosum (L.) Mill., 1768*	Muscari à toupet	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Medicago arabica (L.) Huds., 1762*	Luzerne tachetée	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lamiaceae	*Ballota nigra L., 1753*	Ballote noire	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795*	Urosperme fausse Picride	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Papaveraceae	*Papaver rhoeas L., 1753*	Coquelicot	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	PNA
Asteraceae	*Sonchus oleraceus L., 1753*	Laiteron potager	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Geraniaceae	*Geranium rotundifolium L., 1753*	Géranium à feuilles rondes	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Prunus domestica L., 1753*	Prunier domestique	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Rosaceae	*Sorbus domestica L., 1753*	Cormier	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis L., 1753*	Liseron des champs	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Hordeum murinum L., 1753*	Orge sauvage	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Lathyrus annuus L., 1753*	Gesse annuelle	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rubiaceae	*Galium aparine L., 1753*	Gaillet gratteron	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA
Apiaceae	*Foeniculum vulgare Mill., 1768*	Fenouil commun	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Amaryllidaceae	*Allium porrum L., 1753*	Poireau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae	*Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869*	Silène enflé	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Salicaceae	*Populus alba L., 1753*	Peuplier blanc	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Malvaceae	*Tilia platyphyllos Scop., 1771*	Tilleul à grandes feuilles	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Ranunculaceae	*Nigella damascena L., 1753*	Nigelle de Damas	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971*	Fausse fléole	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Poaceae	*Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb., 1953*	Pâturin rigide	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Scorpiurus muricatus L., 1753*	Chenillette à fruits portant des pointes	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Fabaceae	*Astragalus sesameus L., 1753*	Astragale faux-sésame	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Poterium sanguisorba L., 1753*	Pimprenelle à fruits réticulés	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Pallenis spinosa (L.) Cass., 1825*	Pallénis épineux	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Medicago murex Willd., 1802*	Luzerne murex	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asteraceae	*Dittrichia viscosa (L.) Greuter, 1973*	Inule visqueuse	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Melilotus indicus (L.) All., 1785*	Méllilot des Indes	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lythraceae	*Punica granatum L., 1753*	Grenadier commun	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Sapindaceae	*Aesculus hippocastanum L., 1753*	Marronnier d'Inde	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Lamiaceae	*Lavandula angustifolia Mill., 1768*	Lavande officinale	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lamiaceae	*Phlomis fruticosa L., 1753*	Sauge de Jérusalem	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Fabaceae	*Hippocrepis comosa L., 1753*	Hippocrepis à toupet	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fagaceae	*Quercus coccifera L., 1753*	Chêne Kermès	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Geraniaceae	*Erodium malacoides (L.) L'Hér., 1789*	Érodium Fausse-Mauve	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Oxalidaceae	*Oxalis articulata Savigny, 1798*	Oxalis articulé	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata L., 1753*	Oxalis corniculé	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Medicago orbicularis (L.) Bartal., 1776*	Luzerne orbiculaire	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Euphorbiaceae	*Euphorbia serrata L., 1753*	Euphorbe dentée	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Asparagaceae	*Loncomelos narbonense (L.) Raf., 1840*	Ornithogale de Narbonne	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA
Geraniaceae	*Erodium moschatum (L.) L'Hér., 1789*	Bec de Cigogne musqué	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Boraginaceae	*Anchusa italica Retz., 1779*	Buglosse d'Italie	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Astragalus hamosus L., 1753*	Astragale à gousses en hameçon	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Prunus avium (L.) L., 1755*	Merisier vrai	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Malus domestica Borkh., 1803*	Pommier cultivé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosaceae	*Agrimonia eupatoria L., 1753*	Aigremoine	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lauraceae	*Laurus nobilis L., 1753*	Laurier-sauce	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Pyrus communis L., 1753*	Poirier cultivé	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Juglandaceae	*Juglans regia L., 1753*	Noyer commun	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Oleaceae	*Jasminum fruticans L., 1753*	Jasmin jaune	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Cactaceae	*Opuntia (L.) Mill., 1754*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aquifoliaceae	*Ilex aquifolium L., 1753*	Houx	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Betulaceae	*Corylus avellana L., 1753*	Noisetier	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Caprifoliaceae	*Lonicera caprifolium L., 1753*	Chèvrefeuille des jardins	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Poaceae	*Triticum aestivum L., 1753*	Blé tendre	-	-	-	-	-	NA	-	-	-	-
Fabaceae	*Coronilla valentina L., 1753*	Coronille de Valence	-	-	Article 1	-	-	LC	-	DET	-	-
Lamiaceae	*Salvia verbenaca L., 1753*	Sauge fausse-verveine	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Boraginaceae	*Cynoglossum creticum Mill., 1768*	Cynoglosse de Crête	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Papaveraceae	*Fumaria capreolata L., 1753*	Fumeterre grimpante	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Fabaceae	*Trifolium stellatum L., 1753*	Trèfle étoilé	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Rosaceae	*Crataegus germanica (L.) Kuntze, 1891*	Néflier	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-
Lamiaceae	*Ajuga chamaepitys (L.) Schreb., 1773*	Bugle jaune	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	PNA

8.4. ANNEXE FAUNE

Enjeu intrinsèque de conservation				
Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Protection Nationale *(Oiseaux – arrêté du 29 oct. 2009 ; Amphibiens et Reptiles – arrêté du 19 nov. 2007 ; Mammifères terrestres, Insectes, Mollusques – arrêtés du 23 avril 2007)*

PN2	Article 2 : Protection stricte de l'espèce et de son habitat
PN3	Article 3 : Protection stricte de l'espèce
PN4	Article 4 : Protection partielle de l'espèce

Directive Habitats Faune et Flore *(92/43/CEE du 21 mai 1992)*

DH2	Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
DH4	Annexe 4 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
DH5	Annexe 5 : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Directive Oiseaux *(2009/147/CE du 30 novembre 2009)*

DO1	Annexe 1 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen

Liste rouge (IUCN)			**Compartiment biologique**	**Liste rouge nationale LRN**	**Liste rouge régionale LRR**
CR	En danger critique d'extinction	Espèces menacées	Oiseaux	2016	2016
EN	En danger		Reptiles et amphibiens	2015	2016
VU	Vulnérable		Mammifères	2017	-
			Papillons	2012	2016
			Libellule	2016	2017
			Orthoptères		2018
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)				
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)				
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)				
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)				

ZNIEFF – PACA *(29 nov. 2017)*

DET	Espèce déterminante	REM	Espèce remarquable

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Statut	Effectif
Insectes	Arachnides	*Synema globosum (Fabricius, 1775)*	Thomise Napoléon	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Mammifères	Chiroptères	*Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*	Pipistrelle commune	Faible	PN2	DH4	LC	-	-	Transit et chasse	-
Mammifères	Chiroptères	*Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)*	Pipistrelle de Kuhl	Faible	PN2	DH4	LC	-	-	Transit et chasse	-
Insectes	Coléoptères	*Tropinota hirta (Poda, 1761)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Coléoptères	*Anthaxia hungarica (Scopoli, 1772)*	Bupreste hongrois	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Coléoptères	*Trichodes alvearius (Fabricius, 1792)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Coléoptères	*Valgus hemipterus (Linnaeus, 1758)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Coléoptères	*Oxythyrea funesta (Poda, 1761)*	Drap mortuaire	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Syritta pipiens (Linnaeus, 1758)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Xanthogramma dives (Rondani, 1857)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Sphaerophoria scripta (Linnaeus, 1758)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Epistrophe eligans (Harris, 1780)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Tachina magnicornis (Zetterstedt, 1844)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Chrysotoxum intermedium Meigen, 1822*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Melanostoma mellinum (Linnaeus, 1758)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Merodon Meigen, 1803*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Myathropa florea (Linnaeus, 1758)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Diptères	*Eristalis tenax (Linnaeus, 1758)*	-	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Hyménoptères	*Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)*	-	-	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Hyménoptères	*Vespa crabro Linnaeus, 1758*	-	-	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)*	Azuré de la Bugrane	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)*	Collier-de-corail	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1760)*	Cuivré commun	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)*	Fadet commun	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	2
Insectes	Lépidoptères	*Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)*	Flambé	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Carcharodus alceae (Esper, 1780)*	Hespérie de l'Alcée	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	2
Insectes	Lépidoptères	*Papilio machaon Linnaeus, 1758*	Machaon	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)*	Mégère	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	2

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Statut	Effectif
Insectes	Lépidoptères	*Melitaea didyma (Esper, 1778)*	Mélitée orangée	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)*	Myrtil	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*	Piéride de la Rave	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Euchloe crameri Butler, 1869*	Piéride des Biscutelles	Moyen	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Lépidoptères	*Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)*	Tircis	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	2
Mammifères	-	*Oryctolagus cuniculus (Linnaeus, 1758)*	Lapin de garenne	Faible	-	-	NT	-	-	Sédentaire	4
Insectes	Neuroptères	*Libelloides coccajus (Denis & Schiffermüller, 1775)*	Ascalaphe soufré	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Odonates	*Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)*	Sympétrum de Fonscolombe	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Oiseaux	-	*Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)*	Busard des roseaux	Moyen	PN3	DO1	NT	VU	REM	Migration	2
Oiseaux	-	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Chardonneret élégant	Moyen	PN3	-	VU	LC	-	Sédentaire	1
Oiseaux	-	*Corvus monedula Linnaeus, 1758*	Choucas des tours	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Oiseaux	-	*Corvus monedula Linnaeus, 1758*	Choucas des tours	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Survol	1
Oiseaux	-	*Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)*	Épervier d'Europe	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Survol	1
Oiseaux	-	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	Étourneau sansonnet	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	2
Oiseaux	-	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	Fauvette à tête noire	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	5
Oiseaux	-	*Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)*	Fauvette mélanocéphale	Moyen	PN3	-	NT	LC	-	Sédentaire	5
Oiseaux	-	*Larus michahellis Naumann, 1840*	Goéland leucophée	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Survol	2
Oiseaux	-	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*	Grimpereau des jardins	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	3
Oiseaux	-	*Tachymarptis melba (Linnaeus, 1758)*	Martinet à ventre blanc	Assez fort	PN3	-	LC	LC	-	Survol	1
Oiseaux	-	*Apus apus (Linnaeus, 1758)*	Martinet noir	Faible	PN3	-	NT	LC	-	Survol	6
Oiseaux	-	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	Merle noir	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	7
Oiseaux	-	*Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)*	Mésange à longue queue	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Oiseaux	-	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	Mésange bleue	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	2
Oiseaux	-	*Parus major Linnaeus, 1758*	Mésange charbonnière	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	4
Oiseaux	-	*Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)*	Mésange huppée	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	6
Oiseaux	-	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	Pie bavarde	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	6
Oiseaux	-	*Columba livia Gmelin, 1789*	Pigeon biset	-	-	-	DD	RE	DET	Sédentaire	2
Oiseaux	-	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	Pigeon ramier	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	7
Oiseaux	-	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	Pinson des arbres	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	1

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Statut	Effectif
Oiseaux	-	*Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)*	Roitelet à triple bandeau	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	2
Oiseaux	-	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	Rougegorge familier	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	2
Oiseaux	-	*Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)*	Rougequeue noir	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	2
Oiseaux	-	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	Serin cini	Moyen	PN3	-	VU	LC	-	Sédentaire	4
Oiseaux	-	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	Tourterelle turque	Faible	-	-	LC	LC	-	Sédentaire	8
Oiseaux	-	*Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)*	Verdier d'Europe	Moyen	PN3	-	VU	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Orthoptères	*Chorthippus brunneus brunneus (Thunberg, 1815)*	Criquet duettiste	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Orthoptères	*Omocestus rufipes (Zetterstedt, 1821)*	Criquet noir-ébène	Faible	-	-	-	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Orthoptères	*Pezotettix giornae (Rossi, 1794)*	Criquet pansu	Faible	-	-	-	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Orthoptères	*Platycleis albopunctata albopunctata (Goeze, 1778)*	Decticelle chagrinée	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Insectes	Orthoptères	*Platycleis affinis Fieber, 1853*	Decticelle côtière	Faible	-	-	-	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Orthoptères	*Decticus albifrons (Fabricius, 1775)*	Dectique à front blanc	Faible	-	-	-	LC	-	Sédentaire	1
Insectes	Orthoptères	*Oedipoda caerulescens caerulescens (Linnaeus, 1758)*	Oedipode turquoise	Faible	-	-	-	-	-	Sédentaire	1
Reptiles	-	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	Lézard des murailles	Faible	PN2	DH4	LC	LC	-	Sédentaire	2
Reptiles	-	*Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)*	Tarente de Maurétanie	-	PN3	-	LC	LC	-	Sédentaire	1
Mammifères	Chiroptères	*Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)*	Pipistrelle pygmée	Moyen	PN2	DH4	LC	-	-	Transit, chasse et gîte	-
Mammifères	Chiroptères	*Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)*	Pipistrelle de Nathusius	Moyen	PN2	DH4	NT	-	REM	Transit et chasse	-
Mammifères	Chiroptères	*Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)*	Noctule de Leisler	Moyen	PN2	DH4	NT	-	REM	Transit	-
Mammifères	Chiroptères	*Nyctalus noctula (Schreber, 1774)*	Noctule commune	Assez fort	PN2	DH4	NT	-	REM	Transit	-
Mammifères	Chiroptères	*Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)*	Vespère de Savi	Moyen	PN2	DH4	LC	-	REM	Transit	-

13.3. EVALUATION SIMPLIFIÉE DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Projet AIX CLUB Campus Activités, Aix-en-Provence (13)

Évaluation simplifiée des incidences du projet sur le réseau Natura 2000 - Version intermédiaire

Rédaction et contrôle interne	Contrôle externe	Validation	Version
K. Courtois L. Lejour	C. Guiller	L. Lejour	Version 2 - 12/06/2020

04/06/2020

PRESTATION RÉALISÉE

POUR

INGEROP

7, rue du Devoir
CS 80506
13344 MARSEILLE cedex 15

Damien CAREL – Chef de service environnement
damien.carel@ingerop.com
04 91 72 80 18
06 23 78 33 24

PAR

ÉCOSPHÈRE Agence Sud-Méditerranée

35 Chemin Marius Espanet
13400 Aubagne
04 42 01 68 08

Hervé GOMILA - Directeur de l'agence Sud-Méditerranée
herve.gomila@ecosphere.fr

SOMMAIRE

1. Préambule 5
1.1 Contexte 5
1.2 Identité du porteur de projet 7
2. Description du projet 8
2.1 Localisation du projet 8
2.2 Composantes du projet 8
2.3 Durée prévisible et période envisagée des travaux 8
3. État des lieux de la zone projet 9
3.1 Périmètres de protection / inventaire du patrimoine naturel 9
3.2 Usages 10
3.3 Milieux naturels et espèces 10
3.4 Habitats inscrits à l'annexe i de la directive habitats 92/43/cee du conseil présents dans le site natura 2000 28
3.5 Espèces inscrites à l'annexe ii de la directive habitats 92/43/cee du conseil présentes dans le site natura 2000 31
4. Incidence du projet 32
4.1 Interaction entre l'aire du projet et les habitats naturels d'intérêt communautaires 32
4.2 Interaction entre l'aire du projet et les espèces d'intérêt communautaire 33
4.3 Destruction ou détérioration d'habitats naturels par le projet 33
4.4 Destruction ou perturbation d'espèces d'intérêt communautaire 34
4.5 Préconisations 34

1. PRÉAMBULE

1.1 CONTEXTE

La SCCV AIXCLUB développe le projet AIX CLUB Campus Activités sur le site du Campus tertiaire Aix Club Hippique à Aix-en-Provence (13).

Le projet se compose de deux bâtiments tertiaires, d'une résidence hôtelière co-living/co-working de Co-living / Co-working, d'un parking silo de 450 places de stationnement et d'environ 300 m² dédiés aux vélos.

Le projet s'accompagne d'un important volet paysager et une volonté de conserver une forte végétalisation du site. Ainsi 32% de la surface du projet est occupée par des espaces verts et des cheminements piétons en pleine terre.

De manière générale, le projet développé par AIXCLUB Campus Activités tend à démontrer l'importance de continuer à reconstruire et à développer la ville dans son espace actuel sans avoir à chercher de nouveaux territoires excentrés, de nature suburbains.

L'enjeu est donc bien de continuer à édifier la ville de manière maîtrisée, en développant une urbanité de densité raisonnée à l'intérieur de son emprise géographique actuelle.

Les travaux se feront en une seule tranche et s'étaleront sur environ 24 mois.

Le démarrage est prévu fin 2021 pour une livraison fin 2023.

Le projet est localisé à proximité de trois site Natura 2000 :

- la Zone de conservation spéciale (ZSC) FR9301605 - Montagne Sainte Victoire (4,5 km) ;
- la Zone de protection spéciale (ZPS) FR9310067 - Montagne Sainte Victoire (7,9 km) ;
- et la ZPS FR9310069 - Garrigues de Lançon et Chaînes alentour (7,9 km).

L'aire d'étude est distante des principaux réservoirs et corridors écologiques terrestres identifiés au SRCE PACA, en raison de sa position en périphérie immédiate de l'agglomération aixoise. Elle est également déconnectée de l'espace de mobilité à préserver de l'Arc. Le SCOT du Pays d'Aix identifie un corridor terrestre fragilisé à proximité de l'aire d'étude, ce que traduit bien le contexte local. Malgré son enclavement, cet ilot naturel d'anciennes parcelles agricoles aujourd'hui converties en espaces verts représente un des derniers noyaux semi-naturels à la frontière entre la plaine agricole et les secteurs densément urbanisés. Il pourrait constituer une zone refuge pour certaines espèces à faible mobilité. Néanmoins, aucun habitat favorable aux espèces avifaunistiques ayant justifiées la désignation des deux ZPS n'est présent sur le site.

Par ailleurs, certaines espèces d'oiseaux ont un grand rayon d'action, pouvant aller jusqu'à plusieurs kilomètres pour l'Aigle de Bonelli par exemple, cité des deux sites Natura 2000 proches. Notons cependant que l'aire d'étude, même si elle peut théoriquement être atteinte par ces espèces en provenance des sites environnants, ne présente pas une attractivité particulière pour les cortèges d'oiseaux d'intérêt communautaire. Elle n'est par ailleurs pas située dans un corridor évident (vallée ou relief bien marqué, cours d'eau, etc.). En conclusion, les liens fonctionnels entre l'aire d'étude et les sites Natura 2000 proches (ZPS) sont, pour ce qui concerne les espèces avifaunistiques à grand territoire ayant justifiées la désignation des deux ZPS, tout au plus quasi-inexistants.

Concernant la Zone spéciale de conservation FR9301605 « Montagne Sainte-Victoire », bien que située à proximité de l'aire d'étude, elle a été désignée pour son complexe d'habitats méditerranéens typique de la Provence calcaire alternant falaises, éboulis, pelouses sèches, garrigues et forêts de Chêne vert

et accueillant entre autres des populations importantes de chiroptères. Ainsi, malgré son enclavement, l'aire d'étude pourrait accueillir certaines de ces espèces de chiroptères en chasse / transit des massifs vers les plaines. Cependant, l'activité chiroptérologique observée lors des inventaires estivaux est est assez forte mais dominée par une espèce anthropophile, la Pipistrelle de Kuhl (cumulant plus de 80 % des contacts). Les autres espèces en chasse / transit observées ne sont pas des espèces d'intérêt communautaire.

Dans ce contexte, une évaluation des incidences du projet sur le réseau Natura 2000 est nécessaire. L'analyse des incidences du projet sur les enjeux de conservation des sites Natura 2000 a été réalisée au moyen :

- d'une analyse des documents relatifs aux sites : FSD et document d'objectifs ;
- du résultat des reconnaissances de terrain réalisés par le bureau d'étude Écosphère en 2019.

Ainsi, seul la ZSC FR9301605 - Montagne Sainte Victoire est prise en compte dans cette évaluation simplifiée.

1.2 IDENTITÉ DU PORTEUR DE PROJET

Nom : **SCCV AIXCLUB**

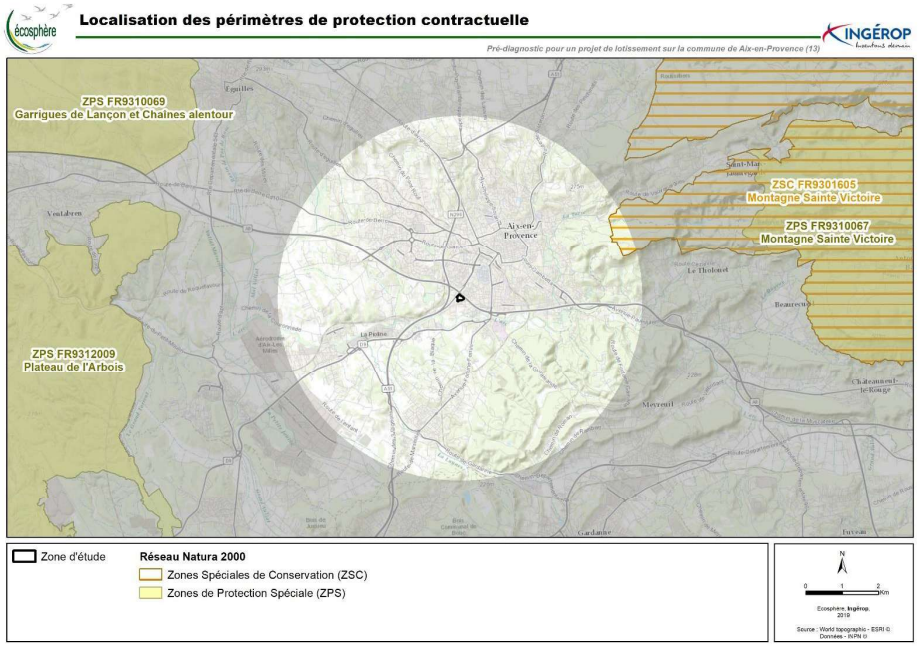
Adresse : 345, Avenue W. A Mozart
13100 – Aix-en-Provence
Contact – Mme A. MEDRANO, Directrice de programmes immobilier d'entreprise et produits spécifiques, Vinci Immobilier
Tel : 04 42 65 73 07
Email aurelia.medrano@vinci-immobilier.com

Nom du projet : Projet Aix Club Campus activités à Aix-en-Provence (13)

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1 LOCALISATION DU PROJET

L'aire d'étude, incluse dans l'agglomération aixoise se trouve à distance des différents périmètres de protection environnants. Elle est également située en hauteur sur une petite colline (150 m d'altitude) par rapport au cours d'eau l'Arc (135 m d'altitude), éliminant la potentialité de présence de zone humide connectée à la rivière.



Localisation de la zone d'étude par rapport au réseau Natura 2000

2.2 COMPOSANTES DU PROJET

Le projet se compose de deux bâtiments tertiaires, d'une résidence hôtelière co-living/co-working de Co-living / Co-working, d'un parking silo de 450 places de stationnement et d'environ 300m² dédiés aux vélos.

2.3 DURÉE PRÉVISIBLE ET PÉRIODE ENVISAGÉE DES TRAVAUX

Les travaux se feront en une seule tranche et s'étaleront sur environ 24 mois.

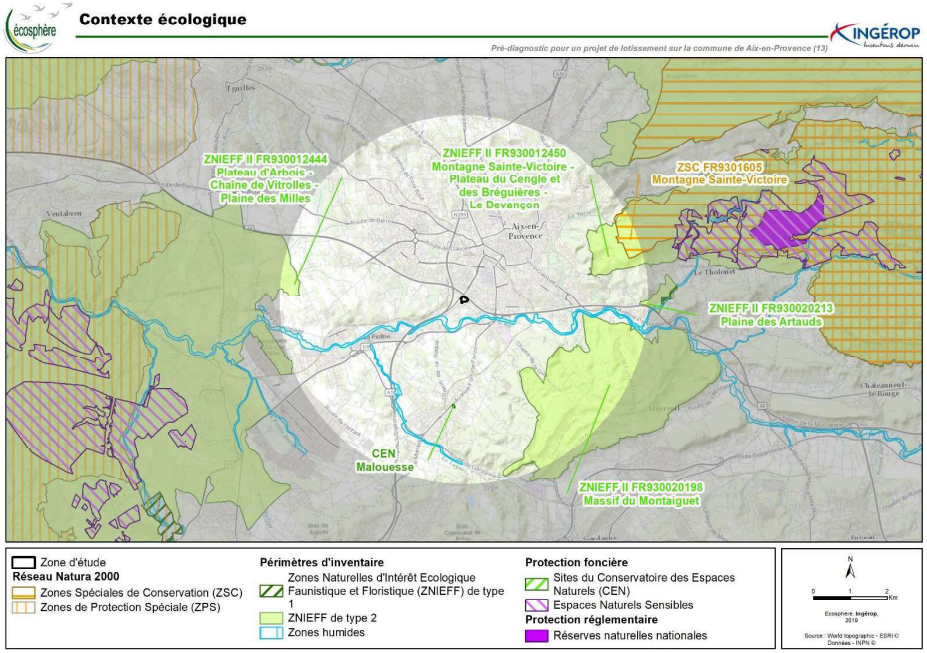
Le démarrage est prévu fin 2021 pour une livraison fin 2023.

3. ÉTAT DES LIEUX DE LA ZONE PROJET

3.1 Périmètres de protection / inventaire du patrimoine naturel

L'aire d'étude s'inscrit dans les contreforts ouest de la Montagne Sainte-Victoire (FR9301605 « Montagne Sainte Victoire », ZPS FR9310067 « Montagne Sainte Victoire » et ZNIEFF de type II 930012450 « Montagne Sainte-Victoire - Plateau du Cengle et des Bréguières - Le Devançon ») et du Massif de Montaiguet (ZNIEFF de type II 930020198 « Massif du Montaiguet »), petit massif collinéen forestier de la périphérie d'Aix-en-Provence accueillant notamment des rapaces nocturnes - Grand-Duc d'Europe, Petit Duc scops et Chevêche d'Athéna. Plus à l'ouest, la plaine agricole du bassin d'Aix à laquelle l'aire d'étude peut être rattachée est caractérisée par ses moissons où se rencontrent près de 5 espèces de tulipes. La ZNIEFF de type II 930020213 « Plaine des Artauds » et les périphéries de la ZNIEFF du Massif de Montaiguet sont d'ailleurs désignés pour cette flore compagne des moissons qui pourrait trouver refuge dans l'aire d'étude. Plus à l'ouest, le Plateau de l'Arbois (ZPS FR9310069 « Garrigues de Lançon et Chaînes alentour » et ZNIEFF de type II 930012444 « Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles ») recèlent notamment des espèces associées aux agrosystèmes de friches et de cultures, notamment le Chardon à aiguilles et la Nigelle de France. Citons également un riche cortège d'oiseaux nicheurs (Aigle de Bonelli, Pie grièche à tête rousse...), de chiroptères et le Lézard ocellé qui fréquentent ces habitats fortement convoités par l'urbanisation.

De nombreuses zones humides liées à la plaine alluviale de l'Arc sont identifiées à proximité de l'aire d'étude mais sans relation fonctionnelle.



3.2 USAGES

Les usages actuels de l'aire d'étude sont liés aux bâtis (habités jusqu'en 2019) entourés d'anciennes cultures et prairies entrecoupées de haies, s'apparentant aujourd'hui aux jardins des propriétés.

3.3 MILIEUX NATURELS ET ESPÈCES

3.3.1 LES HABITATS NATURELS

Les habitats naturels de l'aire d'étude s'organisent principalement autour d'un ancien parcellaire bocager et des habitations attenantes. Ils se développent sur des colluvions, des argiles et des poudingues. Les différentes formations végétales rencontrées sont :

- Des friches vivaces installées sur d'anciennes cultures, aujourd'hui entretenues en espaces verts des habitations et des Canniers à Canne de Provence ;
- Des prairies à Brachypode de Phénicie relictuelles dans ce contexte urbain également gérées en espaces verts ;
- Des haies et bosquets arbustifs à arborés d'essences feuillus (Peuplier d'Italie) et résineuses (Cyprès de Provence, Pin d'Alep) délimitant les parcelles et bordant l'aire d'étude ;
- Les habitations et les espaces verts (terrasses, piscine).

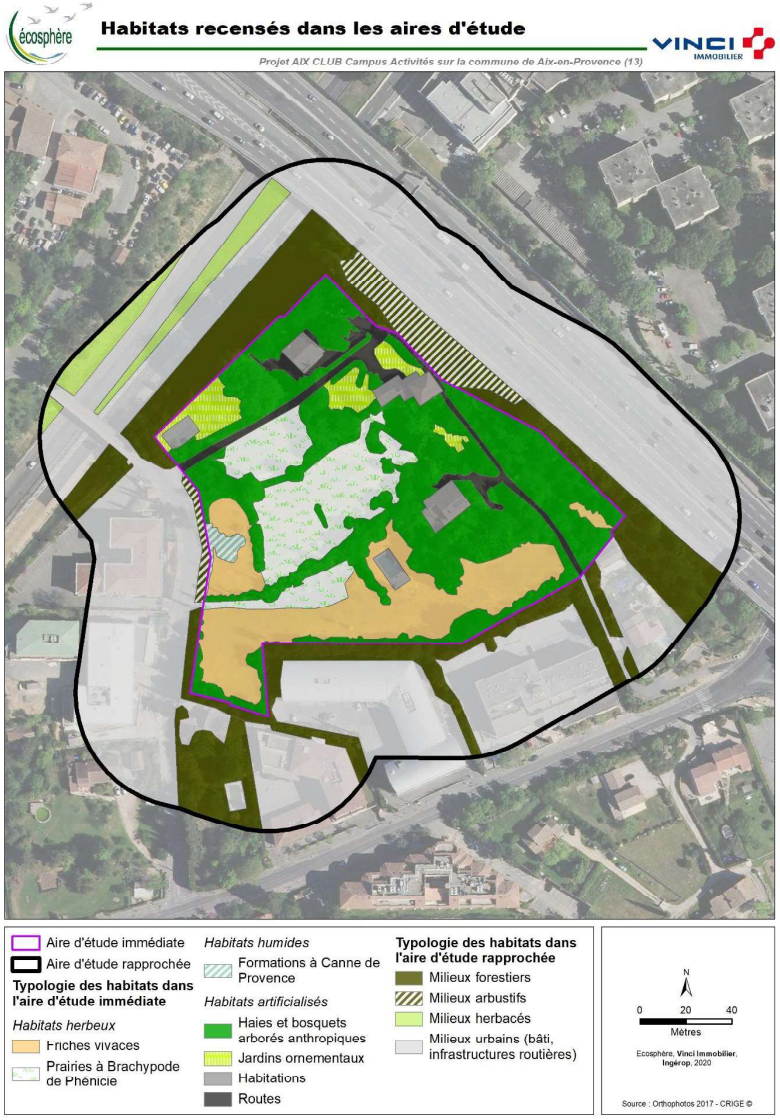
Pelouse à Brachypode de Phénicie de l'un des jardins

Friche vivace et haie de l'un des jardins

Habitats naturels	Code EUNIS	Code EUR28	Surface (ha)	Localisation dans l'aire d'étude	Dynamique et état de conservation	Enjeu intrinsèque
Végétation prairiale à Brachypode de Phénicie	E1.2A	-	0,3	Au sud-est de l'aire d'étude	Formation ponctuelle peu caractéristique, en bordure de haie, en régression face à la friche	**Faible**
Friche vivace	I1.53	-	0,4	Au sud de l'aire d'étude	Formation entretenue en jardin	**Faible**
Jardins ornementaux	I2.2	-	0,1	A proximité des habitations au nord	-	
Formation à Canne de Provence	C3.32	-	0,02	Au sud-ouest de l'aire d'étude	Formation monospécifique en extension localement	-
Haie et bosquet arboré anthropique	G5.5	-	1	Autour des fiches et en bordure de l'aire d'étude	Formation en mélange d'essences locales et ornementales peu qualitative, rôle structure du paysage	-

Habitats naturels	Code EUNIS	Code EUR28	Surface (ha)	Localisation dans l'aire d'étude	Dynamique et état de conservation	Enjeu intrinsèque
Route et habitation	J4.2 x J2	-	0,2	Principalement au nord de l'aire d'étude	-	-

Parmi les habitats naturels reconnus sur le site, aucun ne présente un enjeu de conservation notable.



3.3.2 LA FLORE

Les inventaires ont livré la présence de 181 espèces dans l'ensemble de l'aire d'étude caractérisant les végétations rudérales de friches méso-xérophile avec localement des lambeaux de gazons à Brachypode de Phénicie.

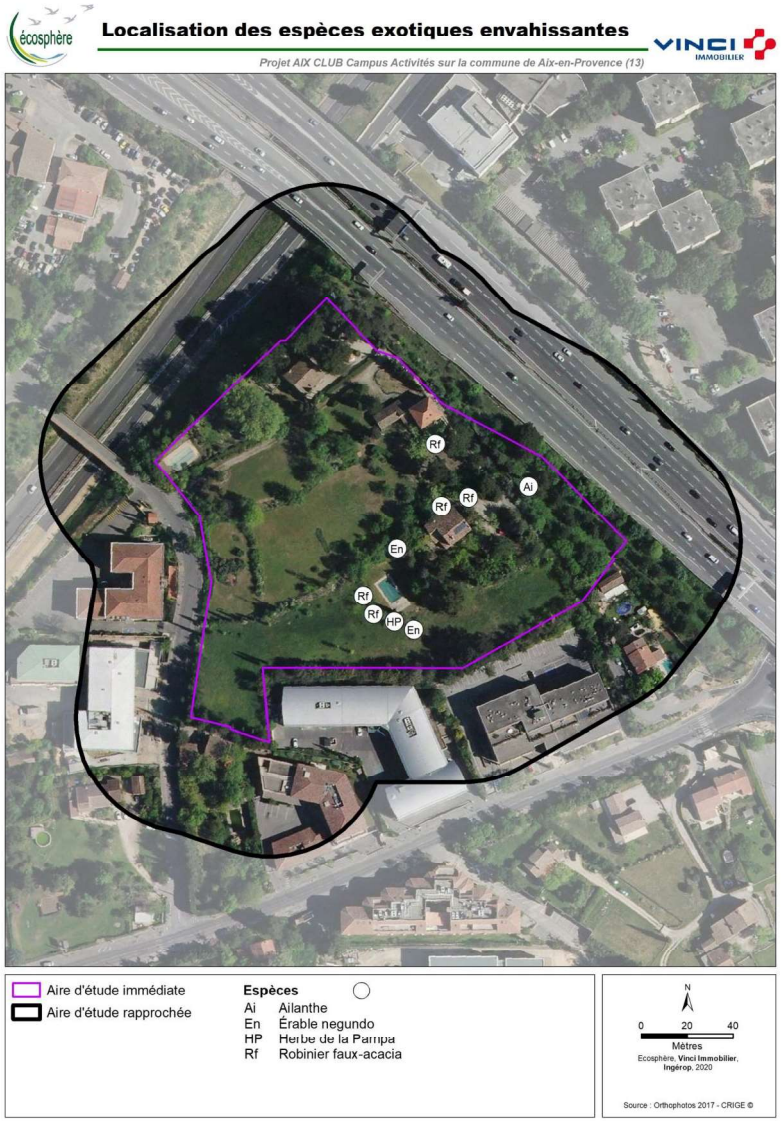
Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée sur l'aire d'étude.

Malgré des recherches ciblées, certaines espèces végétales remarquables typiques des milieux présents dans l'aire d'étude et connues dans les unités écologiques proches n'ont pas été contactées dans le cadre des inventaires. C'est notamment le cas :

- Des tulipes : Tulipe d'Agen (*Tulipa agenensis*), Tulipe de l'Écluses (*Tulipa clusiana*l Tulipe précoce (*Tulipa raddii*), espèces des ourlets herbacés protégées au niveau national, connues des abords de l'aire d'étude, dans des conditions écologiques analogues n'ont pas été contactées,
- De l'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*), espèce protégée en région PACA habituelle dans les pelouses du secteur.

Parmi l'ensemble des espèces végétales observées dans l'aire d'étude, six espèces végétales exotiques envahissantes ont pu être avérées au sein de l'aire d'étude, dont quatre majeures selon la hiérarchisation du CBNMéd.

Famille	Nom du taxon	Nom vernaculaire	Statut PACA
Fabaceae	*Robinia pseudoacacia L., 1753*	Robinier faux-acacia	Majeure
Poaceae	*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa	Majeure
Simaroubaceae	*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916*	Ailanthe	Majeure
Rosaceae	*Pyracantha coccinea M.Roem., 1847*	Buisson ardent	Modérée
Asparagaceae	*Yucca gloriosa L., 1753*	Yucca	Modérée
Aceraceae	*Acer négundo L., 1753*	Érable négundo	Majeure



Carte 1 – Espèces végétales exotiques envahissantes

3.3.3 LES INVERTÉBRÉS

Le cortège observé se compose d'espèces ubiquistes et largement répandues liées aux zones ouvertes de friches herbacées. Aucune espèce protégée n'est signalée ou pressentie. Parmi les 40 espèces d'invertébrés recensées dans l'aire d'étude, une présente un enjeu intrinsèque de conservation moyen. C'est la Piéride des Biscutelles *(Euchloe crameri)*.

Piéride des Biscutelles *Euchloe crameri*							***Responsabilité régionale***	*Forte*	**Moyen**
							Rareté régionale	*Assez commune*	
							Vulnérabilité et déclin historique	*Faible*	
STATUTS	***Protection***	***Nationale***	-						
	Liste rouge	***France***	-	***Région***	-				
	Directive européenne	-							
DESCRIPTION	***Répartition mondiale***	*S-O de l'Europe, Maghreb et Moyen-orient*							
	Répartition nationale	*Moitié Sud de la France, Assez commune en zone méditérranéenne, rare ailleurs*							
	Écologie	*Espèce de milieux ouverts thermophiles*							
	Menace(s)	*Urbanisation*							
CONTEXTE LOCAL									
Un individu de Piéride des Biscutelles a été observé au niveau de la friche centrale, à proximité du bâti. Cette espèce des milieux ouverts secs possède une certaine capacité d'adaptation aux milieux remaniés. Compte-tenu de la situation géographique enclavée du site, du milieu général anthropisé et de l'ensemble du cortège d'invertébrés peu varié, l'enjeu stationnel de cette espèce est déclassé en faible.									
ENJEU STATIONNEL									
Pondération populationnelle		=		**FAIBLE**					
Pondération habitats		-							

Jérémie LAPEZE (galerie insecte.org)

Lucas PASCHETO, 01/06/2020, Aix-en-Provence (13)

La journée de prospection du mois de mai a été principalement ciblée pour la recherche de la Diane (*Zerynthia polyxena)*, papillon protégée, qui n'a pas été observée sur l'aire d'étude. Intimement lié à ses plantes hôtes, appartenant au genre *Aristolochia*, aucune de celles-ci n'ont été observées sur le site. Cette espèce peut donc être considérée absente du périmètre.

Le passage à venir du mois de juin sera en partie dédié à la recherche de la Magicienne dentelée (*Saga pedo)*, orthoptère qui bénéficie d'un statut de protection. Malgré une faible potentialité, sa présence est néanmoins toujours possible au sein de la friche sèche herbacée.

3.3.4 LES AMPHIBIENS

L'absence de zones humides au sein de l'aire d'étude, son enclavement et la distance du lit mineur de l'Arc rendent l'aire d'étude non favorable pour ce compartiment. Cette observation est confirmée par les inventaires qui n'ont révélés la présence d'aucune espèce amphibien au sein de l'aire étudié.

3.3.5 LES REPTILES

Compte tenu de la situation géographique de l'air d'étude et des habitats peu propices, la zone présente peu d'intérêt pour l'herpétofaune. L'état actuel des inventaires confirme cette hypothèse puisque seulement deux espèces ont pu être observées : le Lézard des murailles et la Tarente de Mauritanie. Toutes deux sont très communes et ubiquistes mais néanmoins protégées.

Deux espèces à enjeux faible mais protégées sont présentes dans le périmètre d'inventaires : le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie.

Tableau 1 -Reptiles protégées à enjeu faible

Taxon	Statut de protection	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	PN2	Individus contactés dans le périmètre en phase terrestre	Faible	**FAIBLE**
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	PN3	Individus contactés dans le périmètre en phase terrestre	Faible	**FAIBLE**

Les milieux ouverts bordés de fourrés pourraient être attractifs pour le Seps strié (enjeu fort). Au vu de l'isolement de l'aire d'étude, sa présence est faiblement potentielle mais ne pourra être infirmée qu'à la suite de la dernière prospection dédiée en juin.

3.3.6 LES OISEAUX

Les jardins de l'aire d'étude accueillent une biodiversité avifaunistique commune avec néanmoins quatre espèces d'oiseaux nicheuses protégées d'enjeu moyen : la Fauvette mélanocéphale et des fringilles (Serin cini, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant). Jusqu'à il y a peu très communes, ces espèces sont en régression partout en France, en raison du changement des pratiques agricoles et de l'imperméabilisation de leurs habitats.

Chardonneret élégant *Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*						Responsabilité régionale	Modérée (2/5)	**Moyen**
						Rareté régionale	Commune (-1/5)	
						Vulnérabilité et déclin historique	Significatif (3/5)	
STATUTS	Protection	Nationale	PN3					
	Liste rouge	France	VU	Région	LC			
	Directive européenne	-						
DESCRIPTION	Statut général	Nicheur très commun						
	Écologie	Mosaïque paysagère alternant boisements et friches						
	Menace(s)	Pratiques agricoles, disparition des friches, captures illégales						
CONTEXTE LOCAL								
Un mâle chanteur a été localisé à l'ouest de l'aire d'étude. L'espèce utilise les arbres pour nicher et se nourrit dans les zones ouvertes, ici les jardins et friches. Le faible effectif de cette espèce pourtant plastique nous incite à déclasser son enjeu en faible.								
ENJEU STATIONNEL								
Pondération populationnelle	-							
Pondération Habitats	=							**FAIBLE**

L. SPANNEUT, Hors site

K. COURTOIS, 06/09/2019

Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)*						Responsabilité régionale	Majeure (5/5)	**Moyen**
						Rareté régionale	Commune (-1/5)	
						Vulnérabilité et déclin historique	Notable (2/5)	
STATUTS	Protection	Nationale	PN3					
	Liste rouge	France	NT	Région	LC			
	Directive européenne	-						
DESCRIPTION	Statut général	Fauvette sédentaire commune localisée						
	Écologie	Milieux buissonnants à arbustifs denses						
	Menace(s)	Perte d'habitat, braconnage (piège à rougegorge)						
CONTEXTE LOCAL								
L'espèce affectionne les habitats denses arborescents à arborés. Sur l'aire d'étude, 5 territoires ont pu être identifiés. Les haies et bosquets buissonnants sont préférentiellement utilisées. *L'espèce peut s'adapter à des milieux anthropisés, mais ces jardins représentent un îlot attractif pour l'espèce avec des effectifs conséquents.*								
ENJEU STATIONNEL								
Pondération populationnelle	=							
Pondération Habitats	=							**MOYEN**

M. CLASQUIN - ECOSPHERE

K. COURTOIS, 17/04/2020

Serin cini *Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*						Responsabilité régionale	Modérée (2/5)	**Moyen**
						Rareté régionale	Commune (-1/5)	
						Vulnérabilité et déclin historique	Significatif (3/5)	
STATUTS	Protection	Nationale	PN3					
	Liste rouge	France	VU	Région	LC			
	Directive européenne	-						
DESCRIPTION	Statut général	Nicheur commun						
	Écologie	Milieux buissonneux ou boisés avec vastes zones ouvertes						
	Menace(s)	Pratiques agricoles, piégages						
CONTEXTE LOCAL								
Ce fringille autrefois commun subit une nette diminution de ses effectifs. Ici, le contexte de haies, arbres entourant des pelouses et friches est très favorable à l'espèce puisque 4 territoires ont pu être déterminés. L'espèce niche dans les arbres et buissons et utilise les milieux ouverts pour s'alimenter.								
ENJEU STATIONNEL								
Pondération populationnelle	=							
Pondération Habitats	=							**MOYEN**

C. MROCZKO - ECOSPHERE

K. COURTOIS, 17/04/2020

Verdier d'Europe					**Responsabilité régionale**	*Modérée (2/5)*	**Moyen**
Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)					**Rareté régionale**	*Commune (-1/5)*	
					Vulnérabilité et déclin historique	*Significatif (3/5)*	
STATUTS	**Protection**	**Nationale**		*PN3*			
	Liste rouge	**France**	*VU*	**Région**	*LC*		
	Directive européenne			-			
DESCRIPTION	**Statut général**	*Nicheur commun sédentaire*					
	Écologie	*Lisières forestières, landes boisées, jardins et parcs urbains*					
	Menace(s)	*Pratiques agricoles, trafic, chats domestiques*					
CONTEXTE LOCAL							
A l'instar des deux autres fringilles, le Verdier utilise des habitats mixant des arbres pour nicher et des milieux ouverts pour s'alimenter. En l'occurrence un seul mâle chanteur a été contacté et aux abords immédiats d'une des maisons. Ce faisant, son enjeu stationnel est déclassé en faible.							
ENJEU STATIONNEL							
Pondération populationnelle		=		**FAIBLE**			
Pondération Habitats		-					

A. DORIE, Hors site

L. PASCHETTO, 01/06/2020

Durant les inventaires, une seule espèce migratrice a été observée, et qui plus est en simple survol de l'aire d'étude, sans que celle-ci ne présente d'intérêt pour elle. L'aire d'étude ne présente pas de caractéristique la rendant très attractive pour les espèces hivernantes ou en halte migratoire (pas de zone humide, pas de source de nourriture particulièrement abondante.

Il est donc possible de conclure que l'aire d'étude représente un niveau d'enjeu faible en tant que zone de halte migratoire.

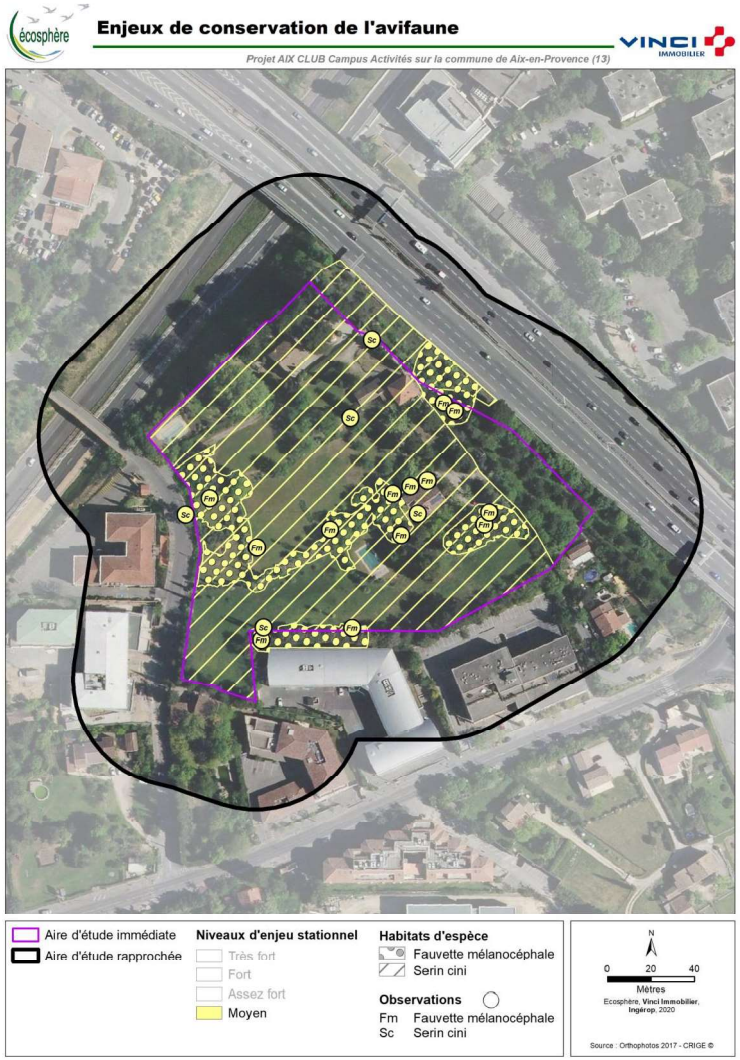
Un cortège d'espèces à enjeu faible mais néanmoins protégées niche sur l'aire d'étude. La liste figure dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 -Espèces d'oiseaux protégées à enjeu faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Répartition dans l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque
Corvus monedula Linnaeus, 1758	Choucas des tours	2-4 couples nichent dans les platanes au nord de l'aire d'étude	**Faible**
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	3 territoires sont identifiés dans les arbres et arbustes de l'aire d'étude	**Faible**
Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820	Grimpereau des jardins	2 à 3 territoires sont identifiés dans les arbres et arbustes de l'aire d'étude	**Faible**
Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	Mésange bleue	2 territoires sont identifiés dans les arbres autour de la maison la plus au sud	**Faible**
Parus major Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière	1-2 territoires autour de la maison centrale	**Faible**
Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)	Mésange huppée	1 territoire dans les pins autour de la maison centrale	**Faible**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Répartition dans l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque
Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)	Roitelet à triple bandeau	1 territoire dans les pins autour de la maison la plus au nord	**Faible**
Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier	1 territoire dans la bande boisée à l'est de l'aire d'étude	**Faible**
Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)	Rougequeue noir	1 territoire sur la maison la plus au sud	**Faible**

La fauvette passerinette, espèce d'enjeu moyen, était pressentie, mais elle n'a pas été contactée. La densité de Fauvette mélanocéphale, compétitrice, en est peut-être la raison.



Carte 2 -Localisation des oiseaux à enjeu

3.3.7 LES CHIROPTÈRES

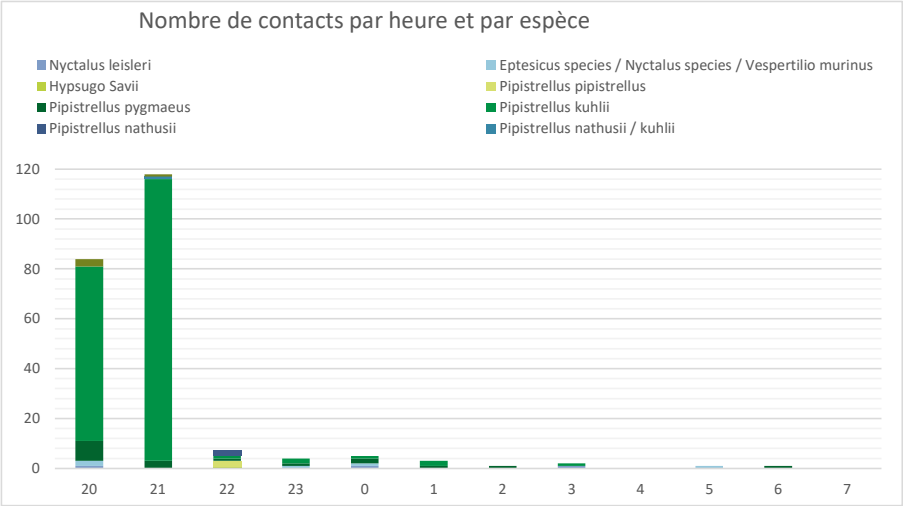
Les inventaires ont principalement visé les chiroptères avec la recherche diurne de gîtes potentiels et la pose d'enregistreurs automatiques.

- **Transit automnal**

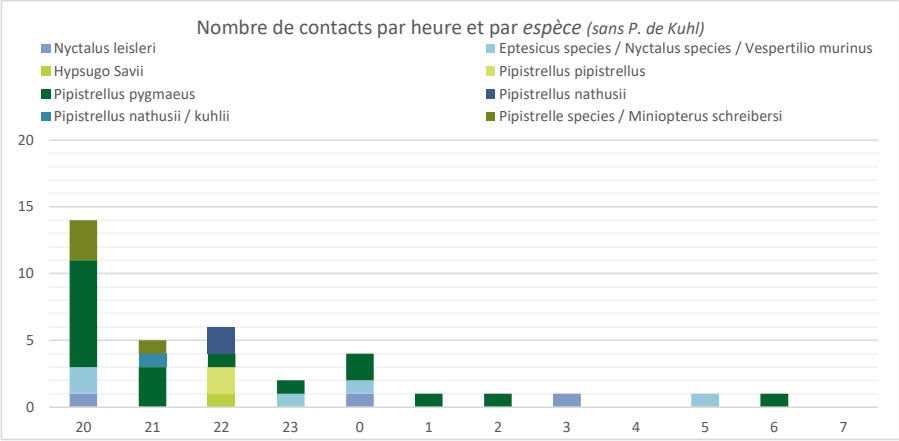
La réalisation **d'un point d'enregistrement longue durée** (nuits entières) lors du passage automnal (06/09/19) a permis d'identifier les espèces présentes et de caractériser les niveaux d'activité.

Les analyses montrent une **activité pouvant atteindre un niveau assez fort** au niveau des anciens bâtis en début de nuit, avec principalement une activité de chasse et des cris sociaux automnaux.

Au total, **6 espèces** (dont 3 à enjeu notable) et groupes d'espèces ont été inventoriées dans l'aire d'étude. La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) regroupe près de 80% des contacts enregistrés, suivie par la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) présente dans environ 8% des enregistrements et par la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), le Vespère de Savi (*Hypsugo Savii*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) et des Sérotules (complexe Sérotine commune, Noctule de Leisler).



Nombre de contacts par heure et par espèce



Nombre de contacts par heure et par espèce (sans P. de Kuhl)

- **Transit printanier**

La pose de **2 enregistreurs longue durée** et une **session d'écoute active** en début de nuit réalisée lors du passage printanier (01/06/2020) a permis de compléter les précédentes observations. Une nouvelle espèce, la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), a été contactée en transit sur l'aire d'étude pour un total de **7 espèces**. Lors de cette session printanière, la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) regroupe la majorité des contacts, suivie par la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhli*) et la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) en chasse et transit, puis par les Noctules et le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) contactés uniquement en transit sur l'aire d'étude.

Ainsi, les espèces contactées se rattachent plusieurs groupes en fonction de leurs habitats de chasse (Barataud, 2012) :

- les espèces des « **lisières** » qui utilisent l'aire d'étude en chasse : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), la **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*), la **Pipsitrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*) et le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) ;
- Deux espèces du « **milieu aérien** », qui chasse généralement haut dans le ciel, la **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) et la **Noctule commune** *(Nyctalus noctula*) en transit sur l'aire d'étude.

L'utilisation des bâtis et des vieux arbres par les espèces contactées a été constatée lors de la session d'écoute active printanière. L'activité assez forte constatée en début de nuit et le comportement social des individus observés laissent supposer le gîte de la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) dans la toiture d'au moins deux des habitations au nord-ouest de l'aire d'étude. Cette hypothèse est renforcée par l'enregistrement de cris sociaux à proximité d'une bâtisse par un enregistreur longue durée (activité en début – sortie de gîte et fin de nuit – retour de gîte).

Habitation, orifice dans la sous pente et vieux arbres gîtes potentiels de l'aire d'étude, K. COURTOIS

Deux espèces présentent un niveau d'enjeu intrinsèque moyen : la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée.

Pipistrelle de Nathusius				***Responsabilité régionale***	*Significative (3/5)*	**Moyen**
				Rareté régionale	*Assez commune (1/5)*	
Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)				***Vulnérabilité et déclin historique***	*Significative (3/5)*	
STATUTS	***Protection***	***Nationale***	*PN2*			
	Liste rouge	***France***	*NT*	***Région***	-	
	Directive européenne	*DH4*				
DESCRIPTION	***Statut général***	*Migratrice partielle en Provence, assez commune.*				
	Écologie	*Gîtes divers dans les batiments, arbres, grottes et carrières. Affectionne les zones humides pour son alimentation.*				
	Menace(s)	*Destruction des zones humides et vieux boisements, eolien, collisions routières.*				
CONTEXTE LOCAL						
Plusieurs individus ont été contactés en chasse et transit sur l'aire d'étude au niveau des linéaires arborés et des prairies.						
ENJEU STATIONNEL						
Pondération populationnelle	*+ / = / -*	**MOYEN**				
Pondération Habitats	*+ / = / -*					

Source INPN.fr

Zone de chasse, L. PASCHETTO, 01/06/2020

Pipistrelle pygmée						Responsabilité régionale	Forte (4/5)	Moyen
Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)						Rareté régionale	Assez commune (0/5)	
						Vulnérabilité et déclin historique	Faible (1/5)	
STATUTS	Protection	Nationale	PN2					
	Liste rouge	France	LC	Région	-			
	Directive européenne	DH4						
DESCRIPTION	Statut général	Espèces reproductrice en PACA, assez commune.						
	Écologie	Espèce sensible à la qualité des milieux forestiers, uilisant divers gîtes (batiments, arbres, falaises…).						
	Menace(s)	Rénovation et destruction de batiments, Eolien, sylviculture intensive…						

Source INPN.fr

CONTEXTE LOCAL

Espèce majoritaire du cortège chiroptérologique observé. Elle a été contactée en chasse et en transit sur l'aire d'étude au niveau des linéaires arborés et des prairies. Les cris sociaux enregistrés à proximité d'une bâtisse et les observations en écoute active laissent supposer le gîte probable de cette espèce dans les toitures des batiments.

Entrée de gîte potentiel, K. COURTOIS, 19/09/2019

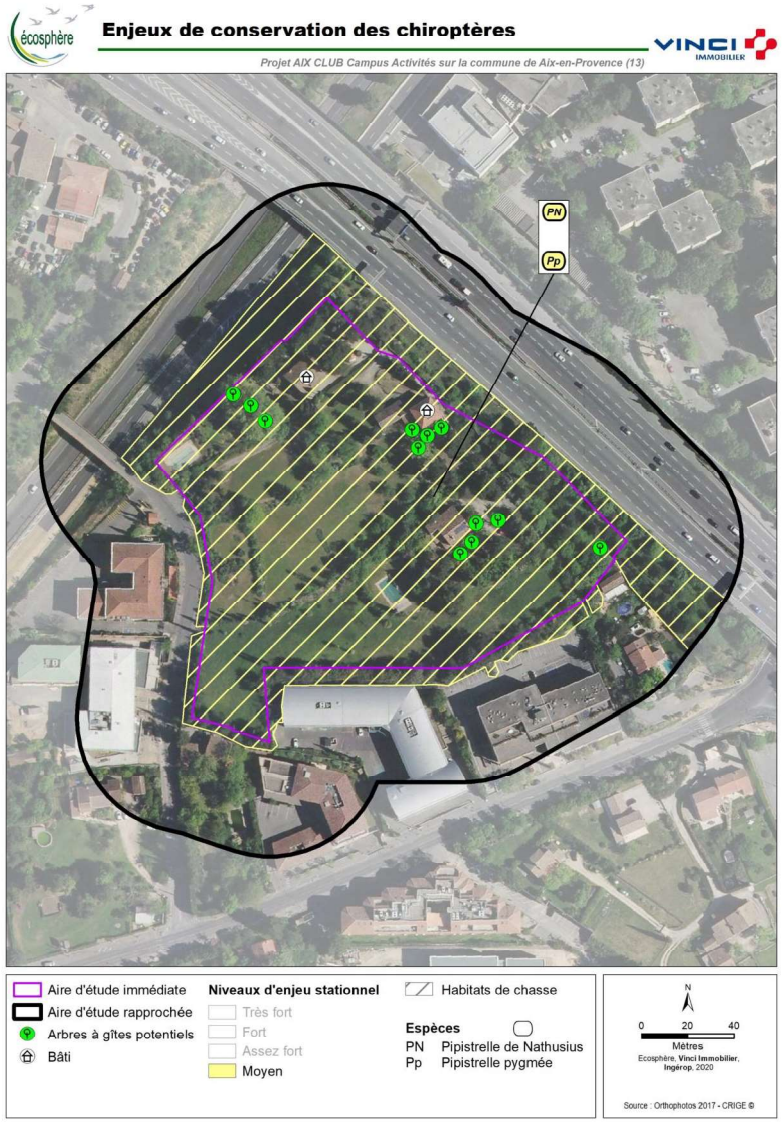
ENJEU STATIONNEL		
Pondération populationnelle	+/=/-	MOYEN
Pondération Habitats	+/=/-	

Par ailleurs, bien que d'enjeu intrinsèque faible, les autres espèces contactées sont protégées et mériteront une attention particulière au moment de l'évaluation des impacts, notamment dans les phases de destruction des bâtiments et d'abattage des arbres gîtes potentiels.

Un cortège d'espèces à enjeu faible mais néanmoins protégées a été contacté sur l'aire d'étude. C'est également le cas d'autres espèces à enjeu uniquement contactées en transit. La liste figure dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 -Espèces de chiroptères protégées à enjeu faible ou en transit

Espèces	Enjeu intrinsèque	Statut de conservation		LRN	ZNIEFF PACA	Statut sur l'aire d'étude
Noctule commune *Nyctalus noctula (Schreber, 1774)*	Assez fort	PN2	DH4	LC	-	Transit
Vespère de Savi *Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)*	Moyen	PN2	DH4	LC	REM	Transit
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)*	Moyen	PN2	DH4	LC	-	Transit
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*	Faible	PN2	DH4	LC	-	Chasse et transit
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)*	Faible	PN2	DH4	LC	-	Chasse et transit



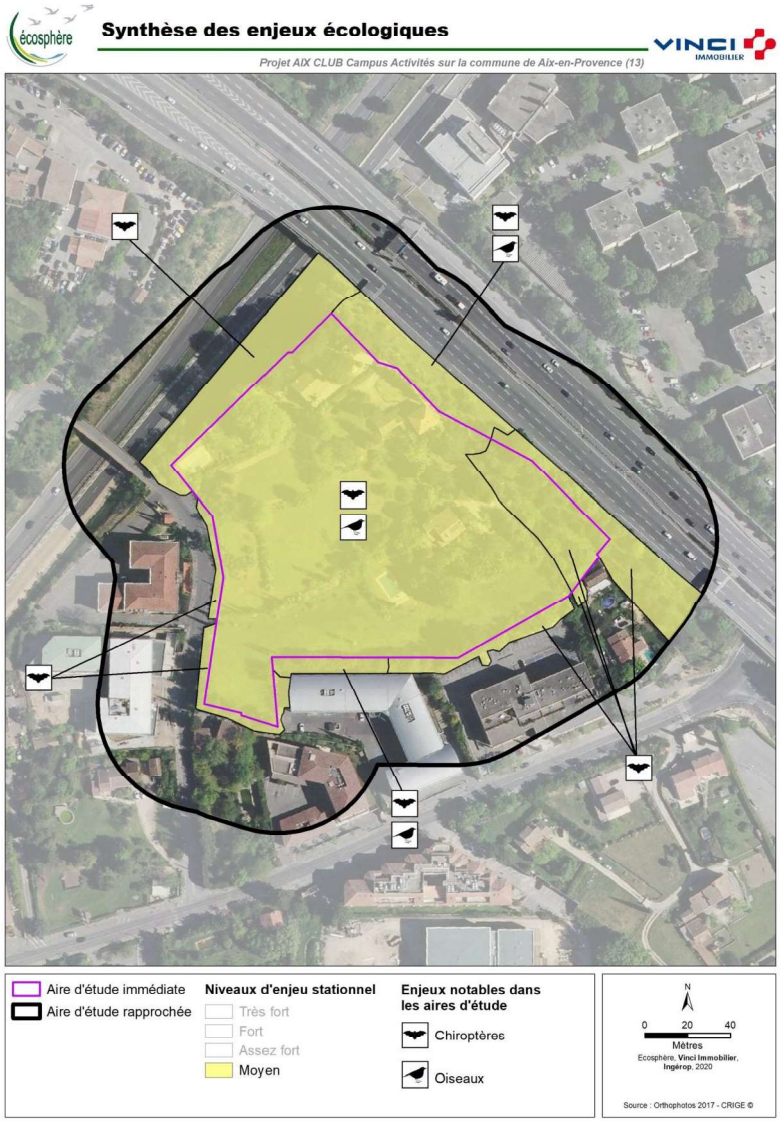
3.3.8 LA FONCTIONNALITÉ ÉCOLOGIQUE DU SITE

L'aire d'étude, bien que distante des principaux réservoirs et corridors écologiques terrestres identifiés au SRCE PACA, représente un des derniers noyaux semi-naturels à la frontière entre la plaine agricole et les secteurs densément urbanisés. Certaines espèces à petits territoires assez ubiquistes peuvent y accomplir leur cycle ou utiliser le site ponctuellement. Malgré tout cet espace est relativement déconnecté et sa fonctionnalité est évaluée comme faible en raison de sa position en périphérie de l'agglomération aixoise.

3.3.9 SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DE L'AIRE D'ÉTUDE

Tableau 4 -Synthèse des enjeux biologiques de l'aire d'étude

Taxon	Statut de conservation	Liste rouge		Statut et répartition dans l'aire d'étude	Rareté régionale	Responsabilité régionale	Vulnérabilité	Enjeu intrinsèque	Pondération populationnelle	Pondération fonctionnelle	Enjeu stationnel
		Régionale	Nationale								
Insectes											
Pierride des Biscutelles *Euchloe crameri*	-	LC	LC	Un seul individu	Assez commune	Forte	Faible	**Moyen**	-	=	**Faible**
Oiseaux nicheurs dans l'AER											
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN3	LC	VU	1 mâle chanteur à l'ouest de l'aire d'étude	Commun	Modérée	Significative	**Moyen**	-	=	**Faible**
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	LC	NT	5 territoires dans les fourrés	Commune	Modérée	Notable	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	LC	VU	4 territoires sur l'ensemble de l'aire d'étude	Commune	Modérée	Significative	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	PN3	LC	VU	1 mâle chanteur autour de la maison au centre	Commune	Modérée	Significative	**Moyen**	-	=	**Faible**
Chiroptères											
Noctule commune *Nyctalus noctula*	PN2, DH4	NE	NT	Transit	Très rare	Faible	Modérée	**Assez fort**	-	-	**Faible**
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN2, DH4	NE	LC	Transit, chasse et gites favorables	Commune	Significative	Faible	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2, DH4	NE	NT	Transit et chasse	Commune	Significative	Notable	**Moyen**	=	=	**Moyen**
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	PN2, DH2, DH4	NE	NT	Transit	Commune	Modérée	Notable	**Moyen**	-	-	**Faible**
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	PN2, DH4	NE	LC	Transit	Commune	Majeur	Faible	**Moyen**	-	-	**Faible**



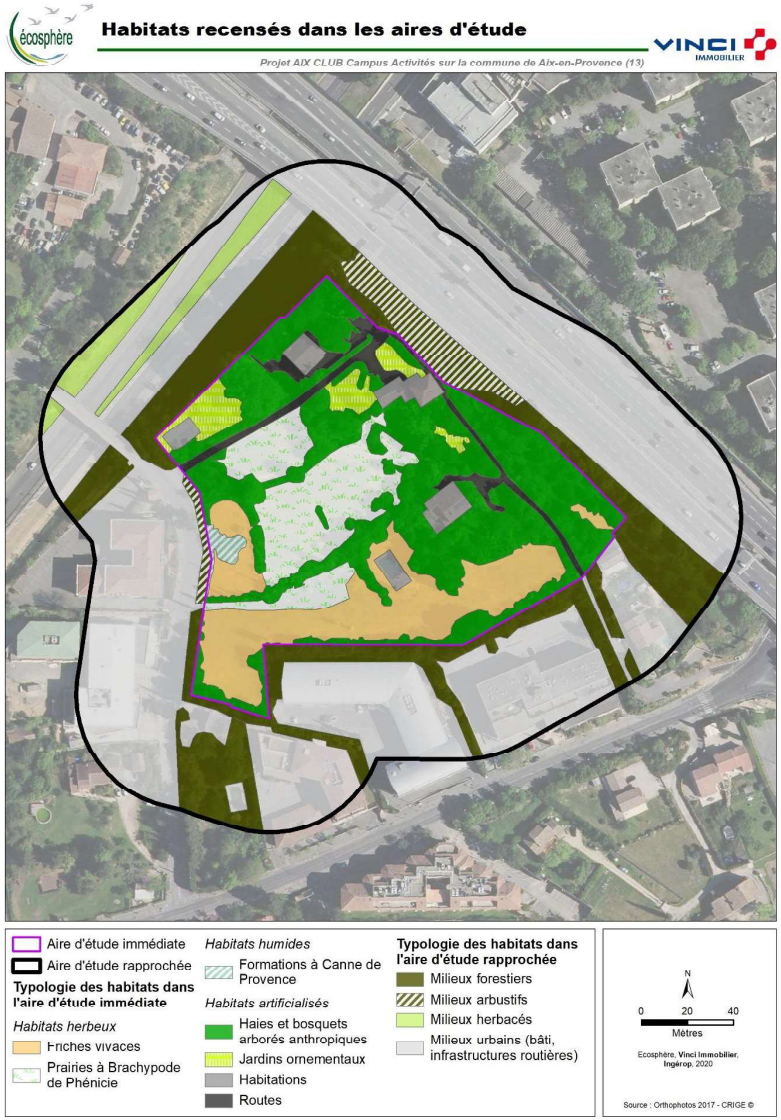
3.4 HABITATS INSCRITS À L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE HABITATS 92/43/CEE DU CONSEIL PRÉSENTS DANS LE SITE NATURA 2000

Le tableau ci-après dresse la liste des habitats d'intérêt communautaire recensés dans le Formulaire standard de données (FSD) de la ZSC FR9301605 - Montagne Sainte Victoire.

Types d'habitats inscrits à l'annexe I			Évaluation du site			
Code	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Représentativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
3150	75		B	C	B	B
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	*(0,23 %)*					
3170	*0,44*		C	C	B	C
Mares temporaires méditerranéennes	(0%)					
3260	0,2		C	C	B	C
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	*(0 %)*					
3290	0,5		B	C	B	B
Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion	*(0 %)*					
4090	44		A	C	B	B
Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux	*(0,13 %)*					
5110	96		B	C	B	B
Formations stables xérothermophiles à Buxus sempervirens des pentes rocheuses (Berberidion p.p.)	*(0,29 %)*					
5210	611		A	B	B	B
Matorrals arborescents à Juniperus spp.	*(1,87 %)*					
6210	0,01		D			
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (sites d'orchidées remarquables)*	*(0 %)*					
6210	197		B	C	B	B
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (sites d'orchidées remarquables)*	*(0,6 %)*					
6220	1079		A	B	B	B
Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea	(3,29%)					
6420	3		C	C	B	C
Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion	*(0,01 %)*					
6430	1,09		C	C	B	C
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	*(0 %)*					
7220	*0,1*		A	C	B	B
Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)	(0%)					

Types d'habitats inscrits à l'annexe I			Évaluation du site			
Code	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Représentativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
8130	165		C	C	C	B
Éboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	(0,5%)					
8210	435		A	C	A	B
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	(1,33%)					
8310	0	4	B	C	C	B
Grottes non exploitées par le tourisme	(0%)					
92A0	144		B	C	B	C
Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba	(0,44%)					
9340	11394		A	B	B	B
Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia	(34,78%=					
9380	511		A	A	B	A
Forêts à Ilex aquifolium	(1,56%)					

Habitats d'intérêt communautaire recensés dans le Formulaire standard de données (FSD) de la ZSC FR9301605 - Montagne Sainte Victoire



Occupation du sol du projet Aix Club Campus Activités

3.5 ESPÈCES INSCRITES À L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS 92/43/CEE DU CONSEIL PRÉSENTES DANS LE SITE NATURA 2000

Le tableau ci-après dresse la liste des espèces d'intérêt communautaire recensées dans le Formulaire standard de données (FSD) de la ZSC FR9301605 - Montagne Sainte Victoire.

Population présente sur le site						Évaluation				
Code	Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Type	Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Population	Conservation	Isolement	Globale
Flore										
1453	Sabline de Provence *Arenaria provincialis*	p			i	V	C	C	B	C
Invertébrés										
6199	Écaille chinée *Euplagia quadripunctaria*	p			i	C	C	B	C	B
1044	Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	p	3	3	localities	P	C	B	C	B
1065	Damier de la Succise *Euphydryas aurinia*	p	14	14	localities	P	C	B	C	B
1083	Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*	p			i	C	C	B	C	B
1088	Grand capricorne *Cerambyx cerdo*	p			i	C	C	B	C	B
1092	Écrevisse à pieds blancs *Austropotamobius pallipes*	p			i	R	C	B	C	B
Mammifères										
1352	Loup gris *Canis lupus*	p			i	R	C	B	C	C
Chiroptères										
1324	Grand Murin *Myotis myotis*	c			i	V	C	B	C	C
1304	Grand Rhinolophe Rhinolophus ferrumequinum	p			i	R	C	B	C	B
1310	Minioptères de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	p			i	R	C	B	C	B
1321	Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	p			i	R	C	B	C	B
1323	Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	p			i	R	C	B	C	B
1316	Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*	c			i	R	C	B	C	B
1307	Petit Murin *Myotis blythii*	p			i	R	C	B	C	B
1303	Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	p			i	R	C	B	C	B
Poissons										
6147	Blageon *Telestes souffia*	p			i	P	C	B	C	B
1163	Chabot commun *Cottus gobio*	p			i	P	C	B	C	B

Espèces d'intérêt communautaire recensées dans le Formulaire standard de données (FSD) de la ZSC FR9301568

- Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) : C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- Conservation : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- Évaluation globale : A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

4. INCIDENCE DU PROJET

4.1 INTERACTION ENTRE L'AIRE DU PROJET ET LES HABITATS NATURELS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRES

Types d'habitats inscrits à l'annexe I Code	Liens entre les habitats naturels et le projet
3150 *Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition*	Absent de l'aire du projet
3170 *Mares temporaires méditerranéennes*	Absent de l'aire du projet
3260 *Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion*	Absent de l'aire du projet
3290 *Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion*	Absent de l'aire du projet
4090 *Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux*	Absent de l'aire du projet
5110 *Formations stables xérothermophiles à Buxus sempervirens des pentes rocheuses (Berberidion p.p.)*	Absent de l'aire du projet
5210 *Matorrals arborescents à Juniperus spp.*	Absent de l'aire du projet
6210 *Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)*	Absent de l'aire du projet
6210 *Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)*	Absent de l'aire du projet
6220 *Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea*	Absent de l'aire du projet
6420 *Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion*	Absent de l'aire du projet
6430 *Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin*	Absent de l'aire du projet
7220 *Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)*	Absent de l'aire du projet
8130 *Éboulis ouest-méditerranéens et thermophiles*	Absent de l'aire du projet
8210 *Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique*	Absent de l'aire du projet
8310 *Grottes non exploitées par le tourisme*	Absent de l'aire du projet
92A0 *Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba*	Absent de l'aire du projet
9340 *Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia*	Absent de l'aire du projet
9380 *Forêts à Ilex aquifolium*	Absent de l'aire du projet

Liens entre les habitats naturels et le projet

4.2 INTERACTION ENTRE L'AIRE DU PROJET ET LES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Code	Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Liens entre les espèces d'intérêt communautaire et le projet
1453	Sabline de Provence *Arenaria provincialis*	Sans objet (absence d'habitat favorable – éboulis)
6199	Écaille chinée *Euplagia quadripunctaria*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- fourrés)
1044	Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- cours d'eau)
1065	Damier de la Succise *Euphydryas aurinia*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- prairie)
1083	Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*	Sans objet (absence d'arbres feuillus âgés)
1088	Grand capricorne *Cerambyx cerdo*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- vieux arbres)
1092	Écrevisse à pieds blancs *Austropotamobius pallipes*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- cours d'eau)
1352	Loup gris *Canis lupus*	Sans objet, espace déconnecté, en contexte urbain
1324	Grand Murin *Myotis myotis*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- lisières, boisements)
1304	Grand Rhinolophe Rhinolophus ferrumequinum	Sans objet (absence d'habitats optimaux- lisières, boisements)
1310	Minioptères de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- lisières, boisements)
1321	Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- lisières, boisements)
1323	Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- lisières, boisements)
1316	Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- lisières, boisements)
1307	Petit Murin *Myotis blythii*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- lisières, boisements)
1303	Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- lisières, boisements)
6147	Blageon *Telestes souffia*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- cours d'eau)
1163	Chabot commun *Cottus gobio*	Sans objet (absence d'habitats optimaux- cours d'eau)

Liens entre les espèces d'intérêt communautaire et le projet

4.3 DESTRUCTION OU DÉTÉRIORATION D'HABITATS NATURELS PAR LE PROJET

La localisation du projet évite toute atteinte directe aux habitats naturels d'intérêt communautaire. L'aménagement de ces parcelles n'occasionne aucune modification d'usage significative par rapport à la situation existante, excepté les surfaces en pleine terre (espaces verts des habitations) qui seront réduites.

Par ailleurs, en l'absence de liens fonctionnels établis entre le projet et le site d'intérêt communautaire terrestre périphérique (Montagne Sainte-Victoire), le projet n'est pas de nature à porter atteinte

indirectement à un ou plusieurs des habitats naturels d'intérêt communautaire présents dans ce périmètre.

4.4 DESTRUCTION OU PERTURBATION D'ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Le projet n'est pas de nature à détruire ou perturber de façon significative les espèces (Annexe II et IV de la directive 92/43/CEE) citées dans le formulaire standard de données (FSD) qui pourraient occasionnellement exploiter le site.

- Concernant la **flore**, l'absence d'éboulis ne permet pas l'expression de la Sabline de Provence au sein de l'aire du projet ;
- Concernant les **insectes**, la zone de projet ne recèle pas d'habitats favorables (absence d'arbres feuillus matures produisant du bois mort, de milieux herbacés) ou de plante hôte pour les espèces citées dans le Formulaire Standard de données - Damier de la Succise, Écaille chinée, Grand capricorne, Lucane cerf-volant. Le seul habitat est une friche prairiale qui ne présente aucun attrait pour les espèces d'intérêt communautaire ;
- Concernant les mammifères, l'aire d'étude ne joue aucun rôle dans le cycle de vie du Loup gris ;
- Concernant les **chiroptères**, le projet n'affecte aucun gîte pour les espèces d'intérêt communautaire, aucun corridor et des surfaces réduites d'habitat de chasse. L'aménagement du site n'est pas de nature à porter atteinte au maintien des populations de chauves-souris du site Natura 2000 ;
- Concernant les **poissons**, l'aire d'étude ne comprend pas de cours d'eau.

4.5 PRÉCONISATIONS

Afin de prendre en compte l'ensemble de la biodiversité du site et de son environnement, au-delà des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire qui ne seront pas impactées par le projet, il est recommandé :

- **Calendrier écologique pour l'avifaune et les chiroptères** : réalisation des travaux de défrichement et de démolition en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune et les chiroptères notamment et respect de la période septembre-octobre pour la démolition, pouvant s'étendre jusqu'à mars pour les autres travaux.
- **Balisage préventif des éléments écologiques sensibles** : identification et matérialisation pérenne pendant toute la durée du chantier des espaces sensibles (lisières, arbres d'intérêts, habitats préservés).
- **Abattage soignée des arbres à gîte potentiel pour les chirioptères**.
- **Limitation des nuisances en phase chantier** :
  - Évitement des nuisances lumineuses et le travail de nuit ;
  - Respect les emprises, circulation, stationnement ;
  - Évitement le stockage de matériaux ou les ornières ;
  - Non introduction d'espèce exotique envahissante.
- **Conception et gestion écologiques des espaces verts et délaissés** : valorisation des espaces semi-naturels existants, renforcement en utilisant des palettes végétales locales et favorables à la biodiversité, choix des éclairages respectueux (angle, dispersion…), aménagement d'ouvrages hydrauliques pour la gestion des écoulements végétalisés...

- **Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères :** l'installation de gîtes artificiels intégrés au bâti assurera le maintien de la disponibilité en gîte. 12 gîtes seront intégrés.
- **Gestion environnementale du chantier** : réalisation d'une Notice de respect de l'environnement, de visites de chantier, d'un plan de circulation, d'un plan des emprises/installations, de procédures de gestion des invasives, de gestion des ornières, de respect du calendrier...

À l'issue de la mise en œuvre des mesures, des impacts résiduels non significatifs persistent sur l'habitat de chasse et de reproduction d'oiseaux nicheurs et sur les chiroptères utilisant les bâtis.

Une mesure de compensation proportionnée est proposée pour maintenir dans un bon état de conservation les populations locales de Serin cini, Fauvette mélanocéphale et Pipistrelle pygmée. VINCI immobilier mettra en oeuvre des mesures de restauration et de gestion au sein de boisements rudéraux sans enjeux (propriété de VINCI Immobilier) identifiés sur la ZAC de la Constance, située à moins de 1,5 km à l'ouest de l'aire d'étude. Ainsi, 1,5 ha d'habitats seront dédiés aux espèces impactées. Concrètement, des clairières seront ménagées pour retrouver des terrains de chasse de ces espèces.

Néanmoins, aucune atteinte aux espèces d'intérêt communautaire ayant motivées la désignation du site Natura 2000 Montagne Sainte Victoire n'est attendue.

13.4. ETUDE DE DÉPLACEMENTS

Programme tertiaire Chemin Roger Martin à Aix en Provence (13)

Projet SCCV AIX CLUB

Etude de la desserte et d'impact circulatoire

Horizon Conseil
Imaginons les transports, déplaçons les horizons
23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Juin 2020 - ind C

SOMMAIRE

1 - Contexte et objectifs p 3

2 - Etape 1 : Etat des lieux – Diagnostic p 4
- 2.1. Transports en Commun p 5
- 2.2. Modes doux p 11
- 2.3. Réseau de voirie et circulation automobile p 16

3 - Etape 2 : Programme d'aménagement : Evaluation des flux générés p 33

4 - Etape 3 : Modalités de desserte et évaluation des impacts circulatoires p 38

Annexe : Relevés détaillés des comptages automatiques de trafic p 48

Indice	Date	Etabli par	Libellé des modifications
A	13/12/2019	D.DELAHAIE	Création du document
B	20/12/2019	D.DELAHAIE	Intégration des remarques de la SCCV Aix Club en date du 17/12/2019
C	10/06/2020	D.DELAHAIE	Evolutions des éléments de programmation

La société SCCV Aix Club porte un projet tertiaire sur la commune d'Aix en Provence en bordure du chemin Roger Martin situé entre la bretelle A516 et l'avenue du Club Hippique au sud-ouest du centre-ville.

Ce programme intègre une SDP de 21 833 m² (suivant le dernier projet architectural en date du 10.06.2020) et un parking de 450 places.
L'intégralité de l'opération devrait être déployé fin 2023.

Dans ce cadre de la constitution du dossier de Permis de Construire et de la réalisation de l'étude d'impact, la SCCV Aix Club a confié à Horizon Conseil la réalisation de l'étude de trafic et d'impact circulatoire intégrant l'établissement d'un état des lieux circulatoire, la quantification des impacts de l'opération sur le plan circulatoire et la définition des modalités d'accès au projet.

Phase 1

-

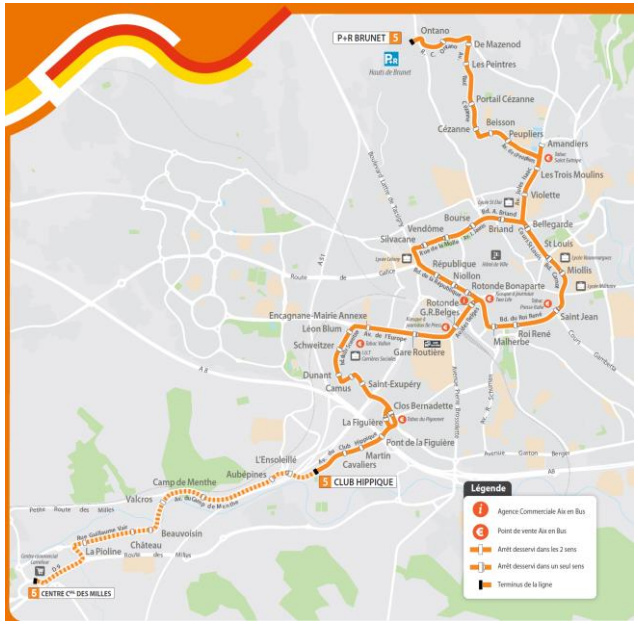
Etat des lieux – Diagnostic

Phase 1

-

Etat des lieux – Diagnostic

Desserte en Transports en Commun



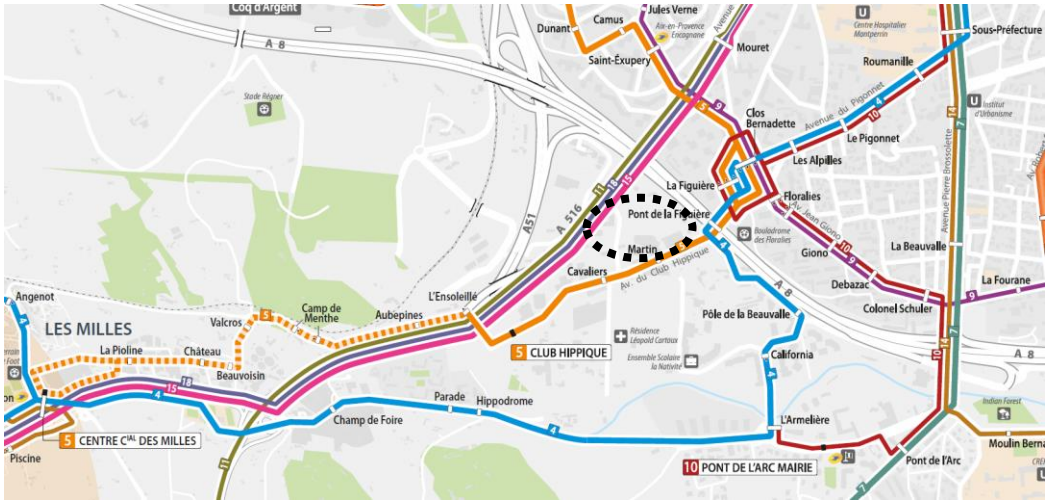
Desserte en Transports en Commun du secteur : Réseau urbain Aix en Bus

Le site du projet bénéficiera d'une desserte directe par **la ligne 5** du réseau urbain d'Aix en Bus assurant la liaison entre le P+R des Hauts de Brunet au nord du centre ville d'Aix et le Club Hippique à proximité de l'opération d'aménagement projetée par la SCCV Aix Club. Cette ligne est prolongée vers le centre commercial des Milles pour un service sur deux (soit toutes les 30 mn).

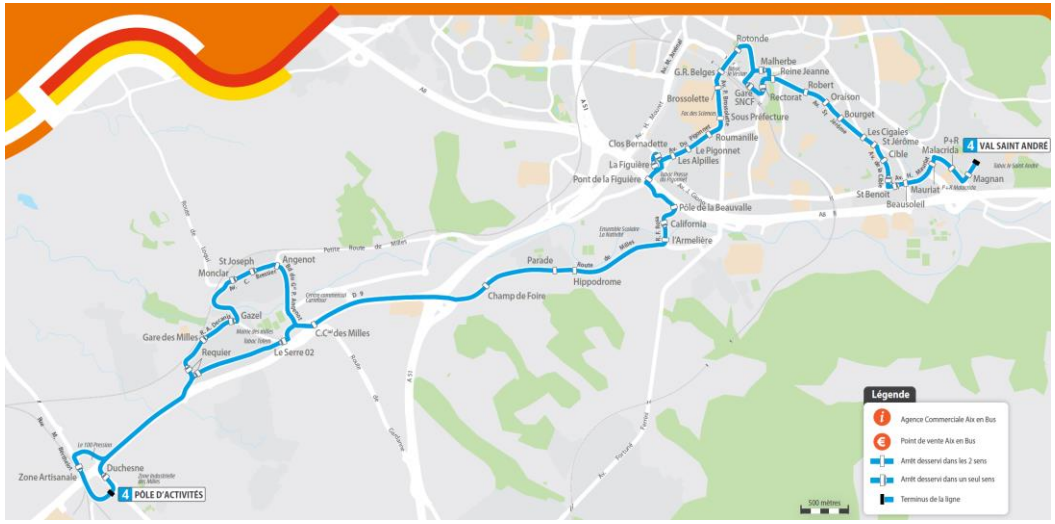
Le temps de trajet pour rejoindre la Rotonde est raisonnable, de l'ordre de 15 à 20 mn.

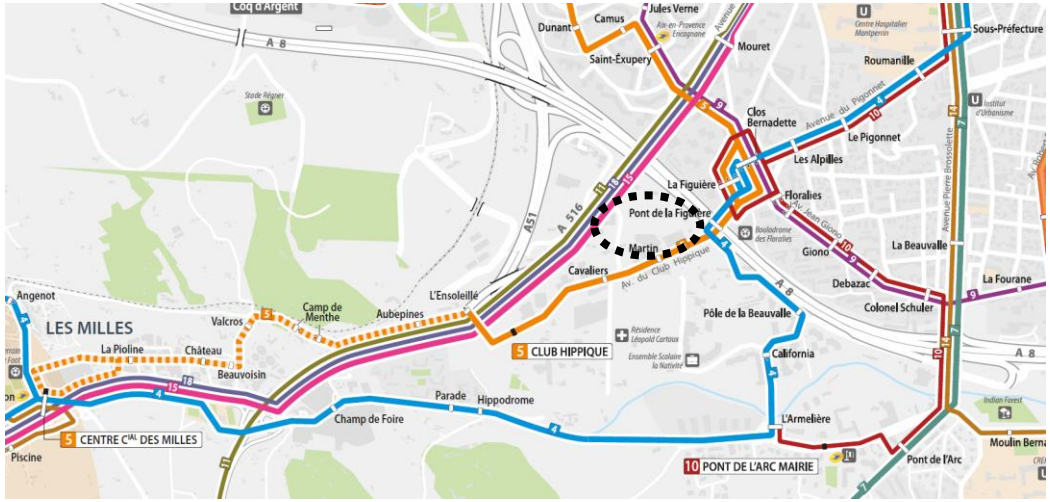
La fréquence est convenable, avec une course **toutes les 10 mn** par sens quelle que soit la période horaire de la journée.

Les arrêts les plus proches de l'opération d'aménagement sont **« Cavaliers » et « R. Martin »** situés de part et d'autre du chemin R. Martin, situés à moins de 80/100 m du projet et accessible en moins de 5/6 mn à pied. L'aménagement des arrêts de transports en commun reste à améliorer sur le plan qualitatif et des cheminements d'accès.



Arrêt « Cavaliers »





Desserte en Transports en Commun du secteur : Réseau urbain Aix en Bus

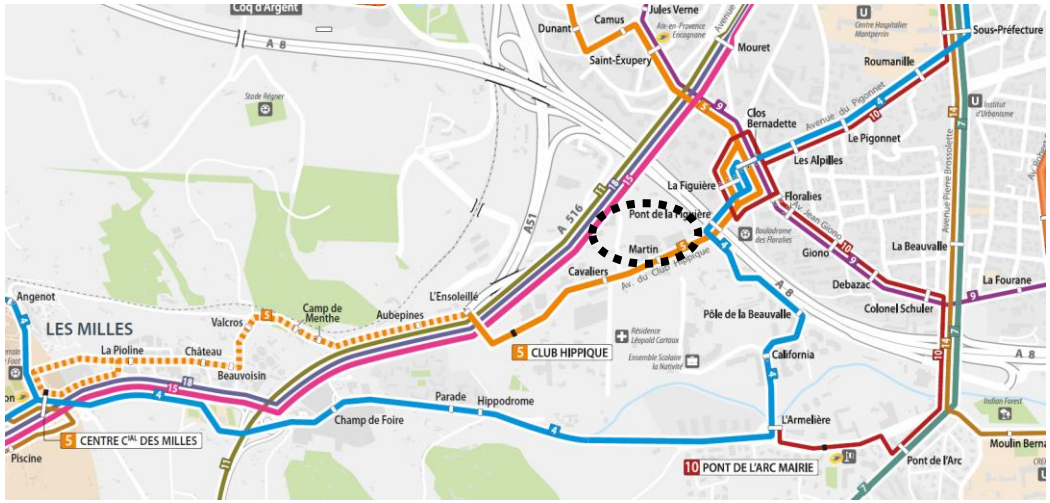
Le site du projet bénéficiera aussi de la desserte offerte par **la ligne 4** du réseau urbain d'Aix en Bus et ce, bien que les arrêts, situés plus à l'est, soient légèrement plus éloignés : « Pont de la Figuière » sur l'av du Club Hippique de l'autre côté de l'A8, « Pôle de la Beauvalle » à l'est du carrefour à feux M. Hutin/Andréani/Beauvalle.

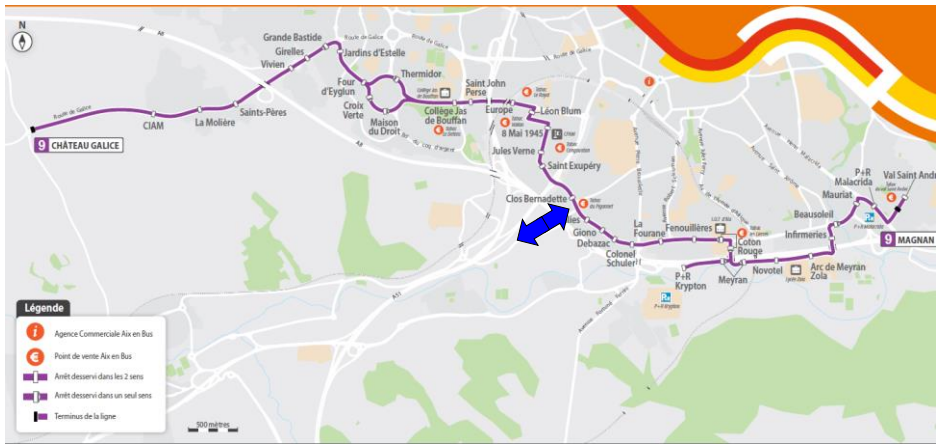
La ligne 4 assure la liaison entre le Pôle d'Activités d'Aix en Provence à l'ouest et le Val St André à l'est de la ville.

Le temps de trajet pour rejoindre la Rotonde est faible, de 10 mn environ, celui permettant d'accéder au Pôle d'Activités d'Aix en Provence étant proche de 20 mn.

La fréquence reste moyenne, avec une course **toutes les 15 à 18 mn** par sens quelle que soit la période horaire de la journée.

Les arrêts les plus proches de l'opération d'aménagement projetée par la SCCV Aix Club **« Pont de la Figuière » et « Pôle de la Beauvalle »** sont localisés à environ 300 ml, nécessitant un temps de trajet à pied de 10/12 mn.





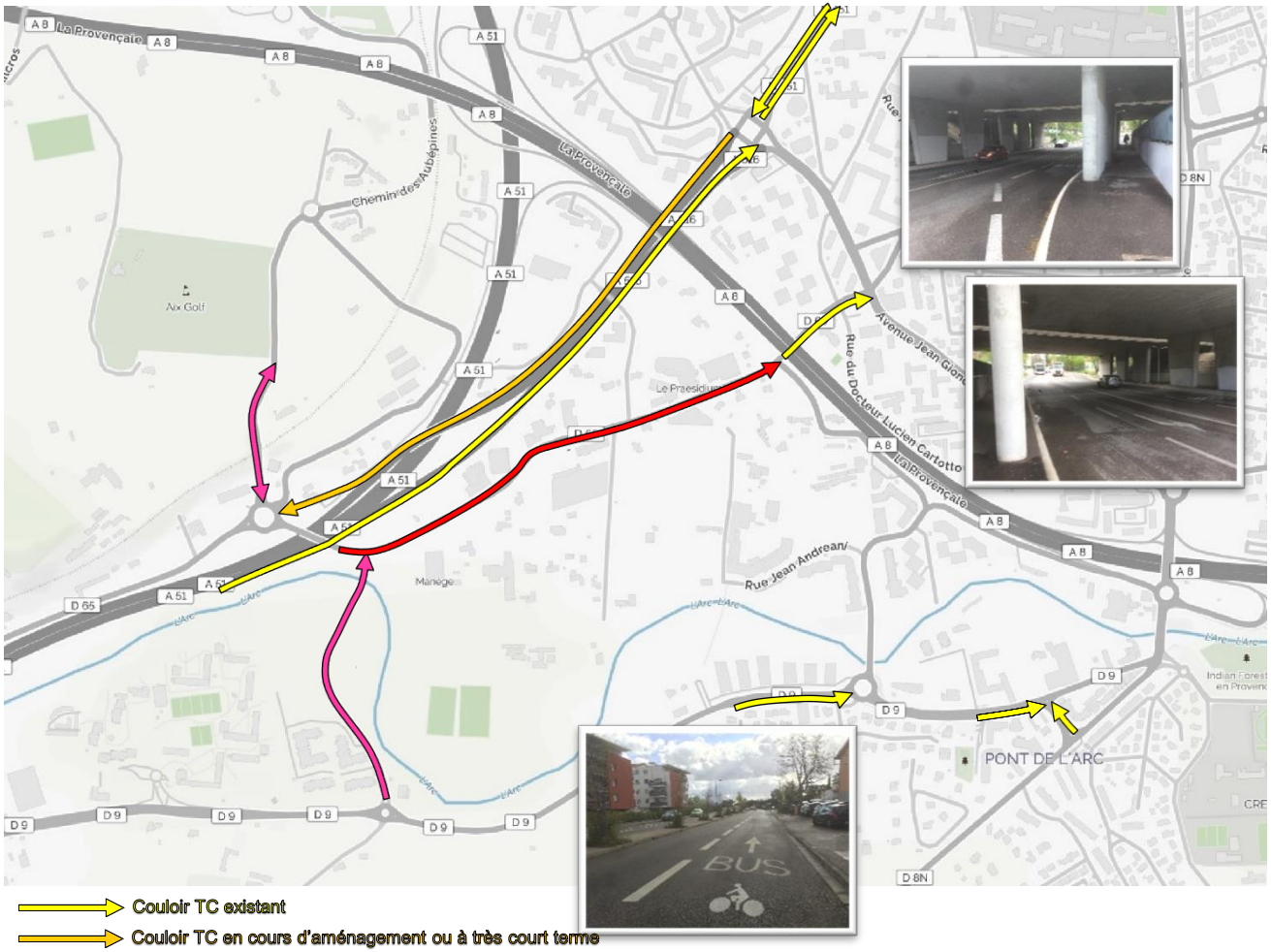
Desserte en Transports en Commun du secteur : Réseau urbain Aix en Bus

Le site du projet bénéficiera enfin de la desserte offerte par les lignes 9 et 10 du réseau urbain d'Aix en Bus et ce, bien que les arrêts soient situés plus à l'est sur la rue de la Figuière et l'avenue Giono (arrêts « Clos Bernadette » et « Pont de la Figuière »).

- Ligne 9 : liaison Nord Ouest – Sud Est / Château de Galice - Magnan
- Ligne 10 : liaison nord – Sud / Pont Corneilles - Pont de l'Arc Mairie

La fréquence de desserte reste modeste pour chacune de ces deux lignes, avec une course **toutes les 25 à 30 mn par sens.**

Aménagements réservés aux transports en commun sur le secteur d'étude élargi : équipements existants, projets et intentions d'aménagement



Equipements existants :

- Avenue du Club Hippique : Couloir bus d'approche dans le sens entrant vers Aix centre depuis la sortie du carrefour à feux Beauvalle jusqu'au carrefour Club Hippique - Giono
- Couloir bus Ouest → Est sur la Route des Milles entre le parking de la Grassie et le giratoire de l'Armelière ainsi que sur la RD9 entre la mairie Annexe et la rue E. Prados
- Couloir bus bi directionnel sur l'avenue Mouret
- Bretelle A516 sens Marseille -> Aix en Provence équipée d'un couloir réservé TC

En situation actuelle : quelques aménagements facilitant la circulation, la régularité des transports en commun

Opérations engagées à très court terme et réalisées à la mise service du projet SCCV Aix Club :

- Bretelle A516 sens Aix en Provence → Giratoire Noel / Marseille équipée d'un couloir réservé TC (coup parti et démarrage des travaux début 2020)
- Couloir bus sur la liaison RD65 – RD9 (pont de la Blaque) dans le sens Sud → Nord, à l'horizon 2021/2022.

Projet d'aménagement :

- Couloir bus Porte d'entrée/sortie de la Z.A.C. de la Constance (via le chemin des Aubépines) dans le cadre de la Z.A.C. (horizon moyen – long terme)

Intention d'aménagement :

- Couloir bus sur l'avenue du Club Hippique depuis le centre commercial l'Ensoleillée jusqu'au carrefour Club Hippique – Beauvalle

En résumé : Des projets et intentions d'aménagement sur les principaux axes d'accès à Aix en Provence et sur des itinéraires intéressant les futurs salariés du programme tertiaire projeté par la SCCV Aix Club.

Synthèse de la desserte en Transports en Commun

Atouts

- Une desserte existante sur l'avenue du Club Hippique, par la ligne 5 du réseau urbain d'Aix en Bus, offrant la possibilité d'accéder au cœur de ville d'Aix en Provence (secteur Rotonde), à la gare routière et au pôle commercial des Milles
- Une ligne 4 permettant d'accéder au pôle d'activités des Milles
- Des arrêts TC accessibles en moins de 5/7 mn à pied sur l'avenue du Club Hippique
- Av du Club Hippique au nord de l'ouvrage de franchissement d'A8 : un couloir bus permettant une approche fiabilisée vers le carrefour de raccordement avec l'avenue Giono
- Une relative proximité avec la gare routière et la gare S.N.C.F. par les lignes du réseau Aix en Bus.

Contraintes

- Ligne 4 : une fréquence limitée, à un bus à la ½ heure
- Lignes 9 et 10 : des fréquences réduites et des arrêts situés à près de 15 mn à pied du secteur d'aménagement
- Av du Club Hippique : une voirie ne bénéficiant pas d'aménagement prioritaire, axe pourtant (fortement) perturbé en heure de pointe du soir

Objectifs / enjeux :

- **Envisager un renforcement des fréquences TC sur le secteur d'étude pour accompagner la desserte de l'ensemble des opérations d'aménagement sur le secteur de la Nativité**
- **Améliorer la qualité de service et plus particulièrement la régularité, par la réalisation du couloir bus dans le sens entrant vers Aix Centre.**

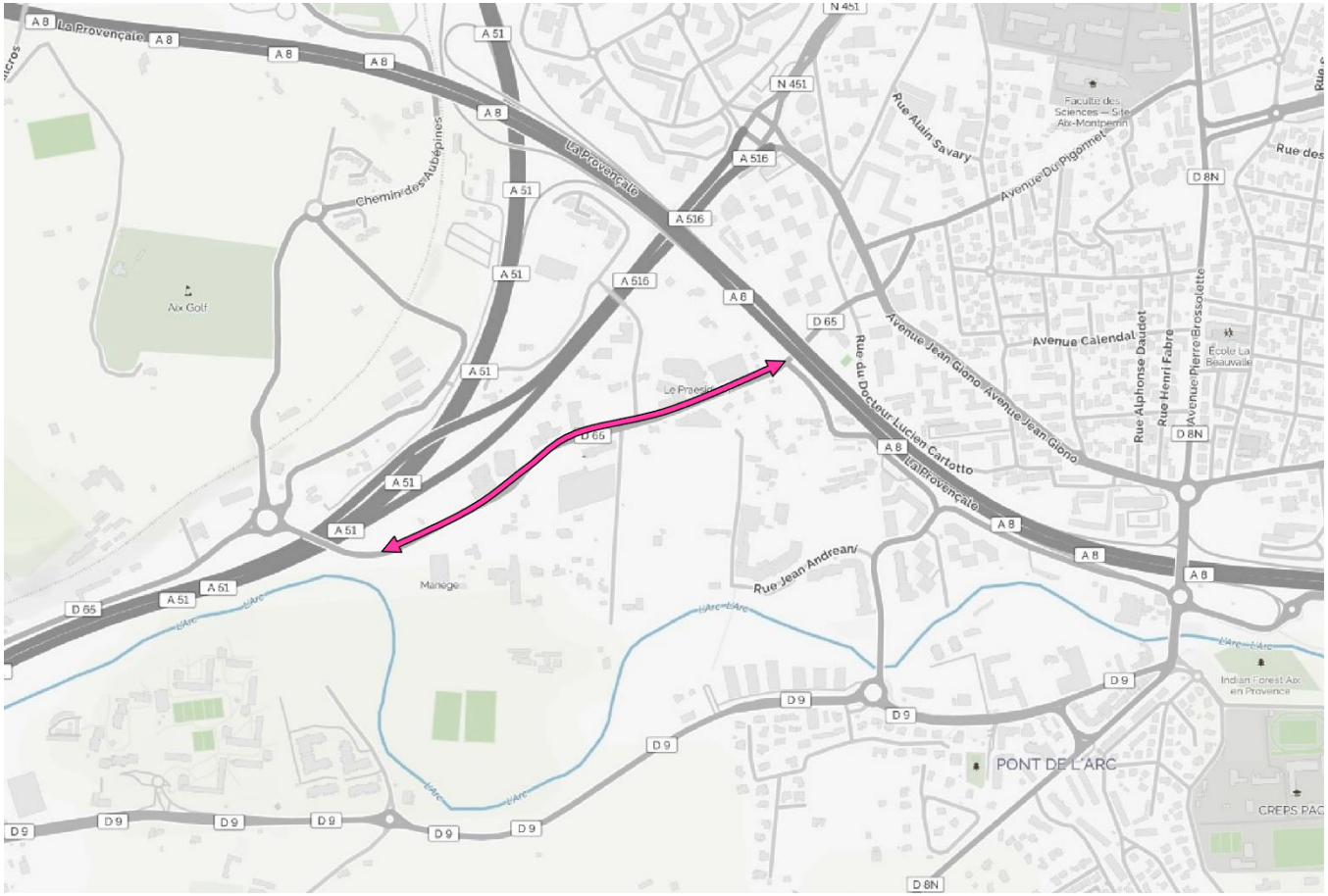
Phase 1

-

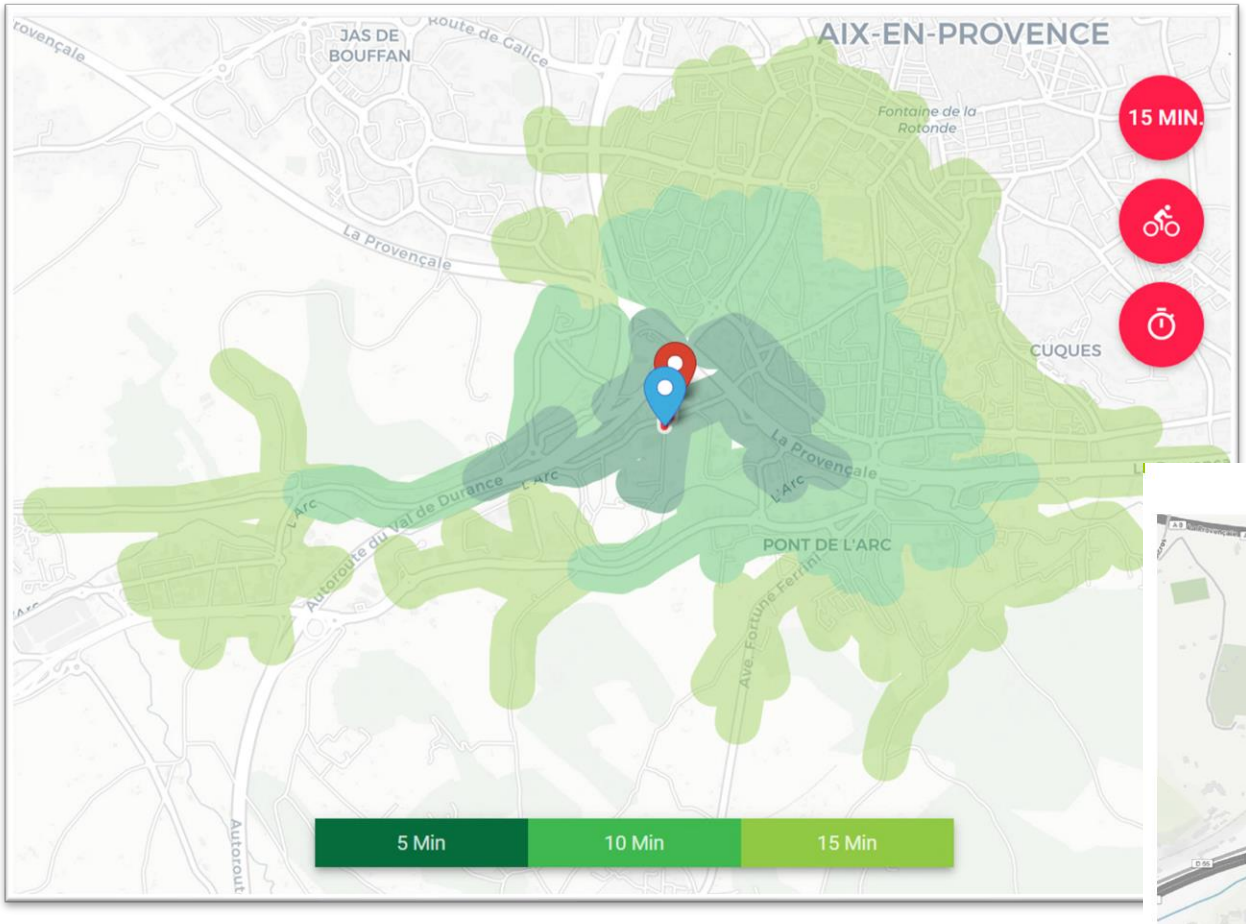
Etat des lieux – Diagnostic

Desserte Modes Actifs

Axe piéton à enjeux



Situation du projet tertiaire Vinci au regard des déplacements cyclables et de son environnement



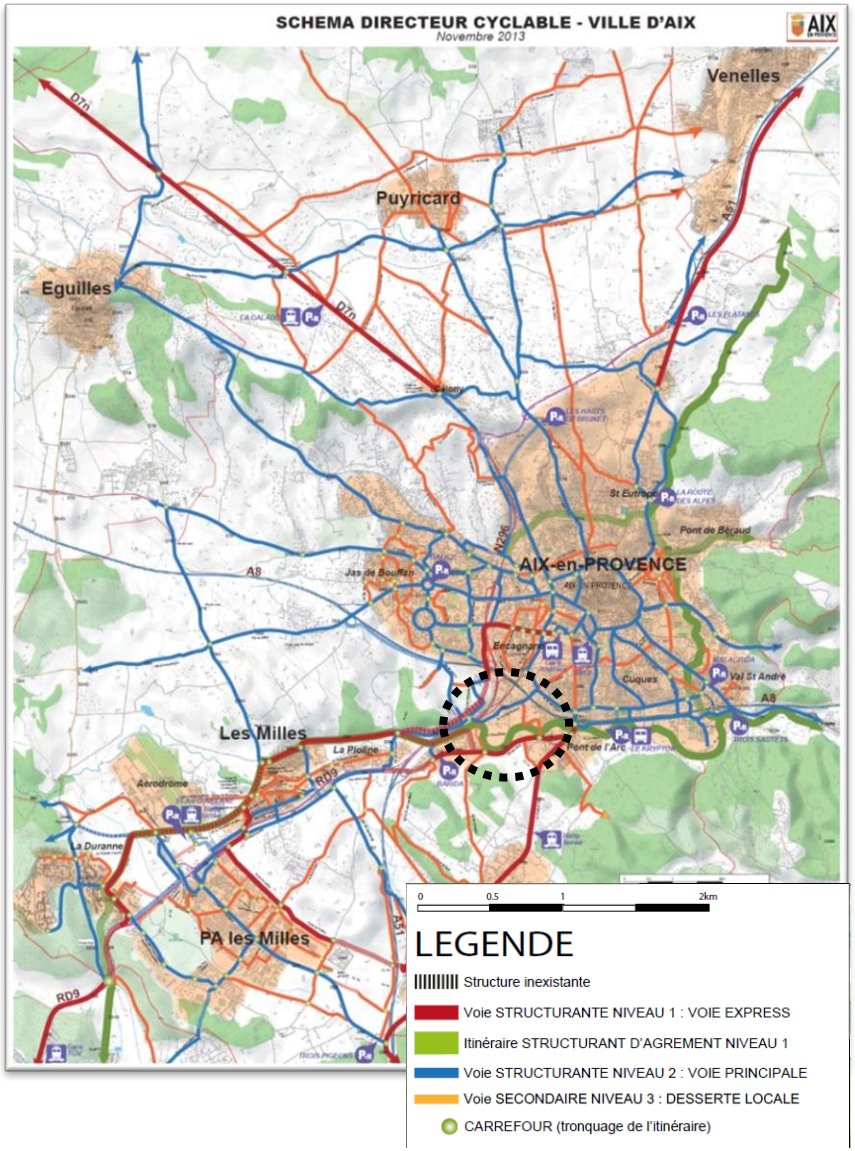
- A moins de 5 mn à vélo : le pôle commercial de l'Ensoleillée, le secteur commercial du Clos Bernadette, le pôle tertiaire du Décisium, le récent pôle tertiaire rue Aicardi Lejard (Tesla, Orange,…..)

- A moins de 10 mn à vélo : le quartier du Pont de l'Arc, le quartier des Facultés et le site de la Pauliane en cours d'aménagement

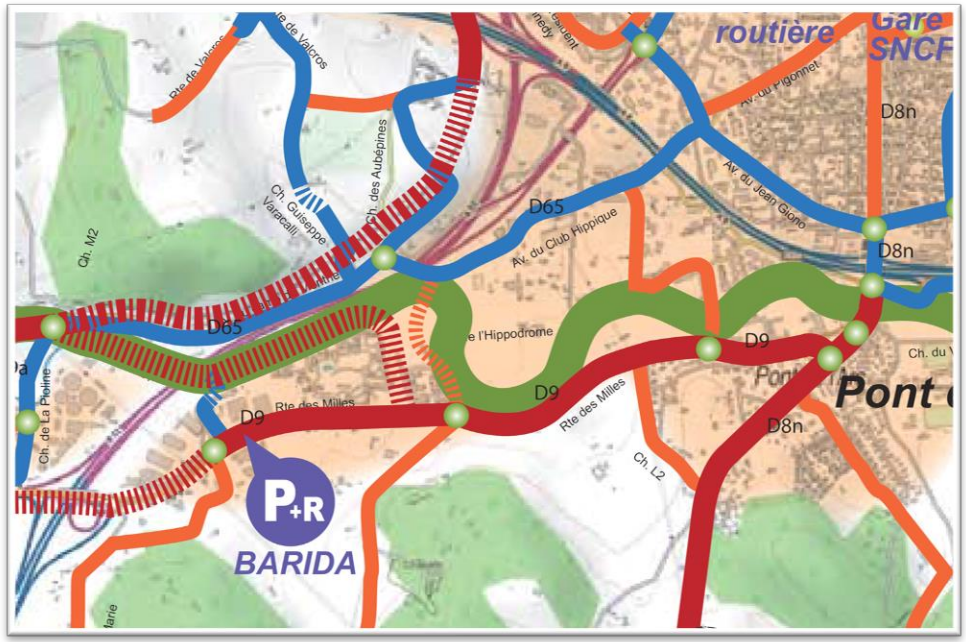
- A moins de 15 mn à vélo : Sextius Mirabeau, la Rotonde, le secteur Gare, le quartier Charrier, le secteur de Cuques et de Gaston Berger, le quartier de Vasarely / Jas de Bouffan Sud Est, le futur quartier de Barrida, la zone commerciale de la Pioline, le secteur de la Parade

- Des aménagements cyclables ponctuels autour du secteur de la Nativité

Aménagements cyclables existants



Principes du Schéma Directeur Vélo de la ville d'Aix en Provence



Hiérarchisation des projets d'aménagement cyclable autour du secteur d'étude :

- Avenue du Club Hippique : une voie structurante de niveau 2 (voie principale)
- Des voies cyclables secondaires multiples de niveau 3 assurant la desserte locale (en complément de la liaison existante sur la rue F. Rosa) : l'ouvrage de la Blaque RD65 - RD9 (mise en service 2021/2022), la liaison RD9 - RD8n, liaisons Nord – Sud vers Luynes
- Route des Milles RD9 : Voie structurante de niveau 1 sur l'itinéraire Express Pont de l'Arc – Les Milles – La Duranne
- Bord de l'Arc : un itinéraire structurant d'agrément, à vocation de loisirs

Des projets de liaisons cyclables multiples, maillées, dans la continuité des aménagements cyclables existants et permettant de relier nombre de pôles d'attraction (habitat, emplois, commerces et services)

Synthèse de la desserte à pied et à vélo

Atouts

- Un secteur à l'échelle des déplacements cyclables au quotidien : la possibilité d'accéder en moins de 15 mn au centre ville d'Aix en Provence, au pôle commercial des Milles, au quartier des Facultés, au secteur du Pont de l'Arc et de la Pauliane (Plan Campus)
- Des aménagements cyclables existants en « périphérie » du secteur d'aménagement : bandes multifonctionnelles avenue du Camp de Menthe (RD65), bandes cyclables sur le bd de l'Ensoleillée

Contrainte

- Avenue du Club Hippique : des cheminements piétons de qualité (très) moyenne, sans aménagement cyclable ainsi que vers les quartiers Sud et les Facultés par l'avenue Giono

Enjeux / Objectifs pour répondre aux problématiques actuelles et futures :

- **Requalifier l'avenue du Club Hippique en intégrant les modes doux par une redéfinition du partage de la voirie**
- **Mailler cet itinéraire avec les aménagements existants**
- **Jalonner les parcours cyclables préférentiels**

Phase 1

-

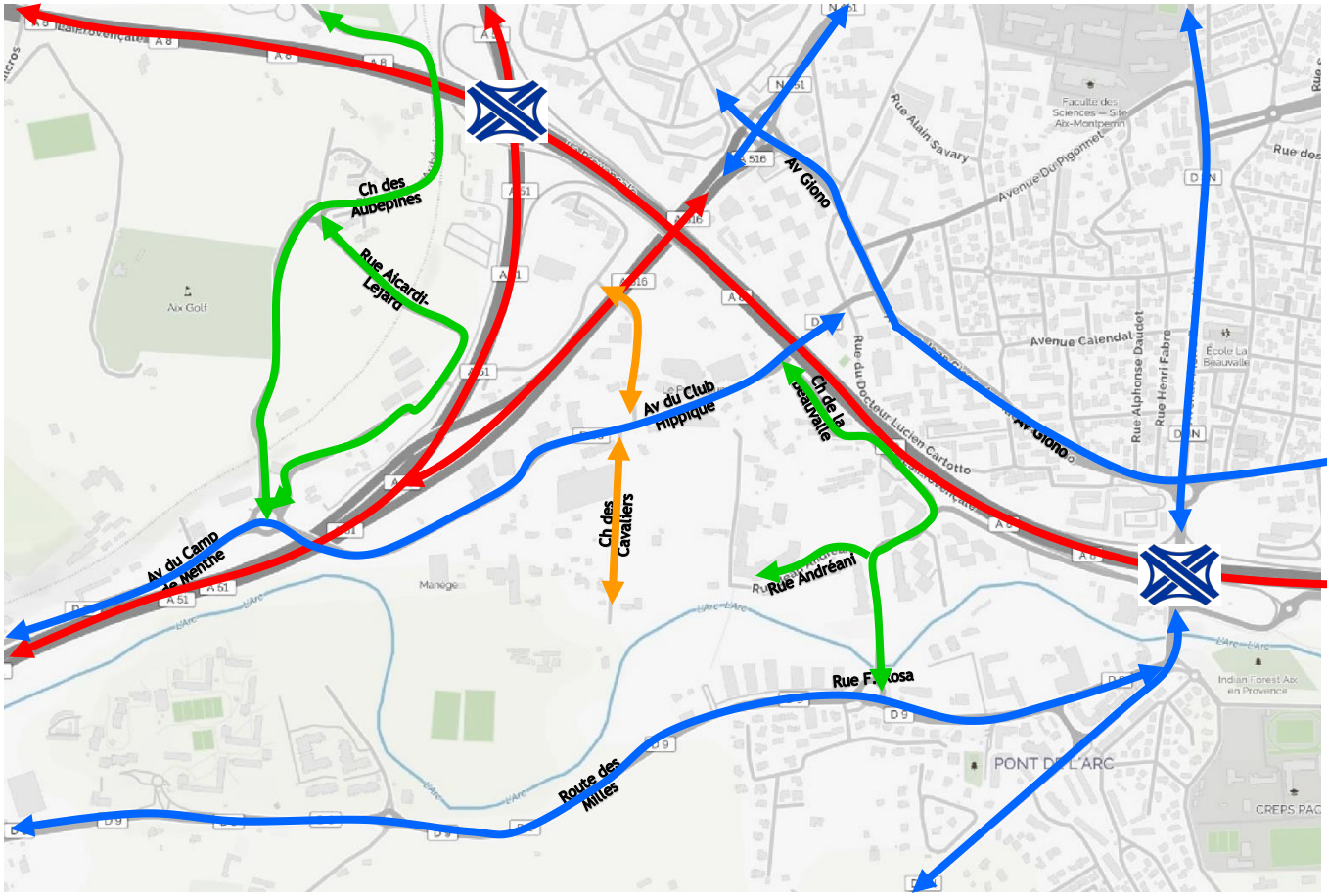
Etat des lieux – Diagnostic

Réseau de voirie et circulation automobile

Distribution des flux automobiles générés par le secteur Pont de l'Arc – Parade (exploitation de l'Enquête Ménages Déplacements de 2009)

Matrice internes D12 Flux VL quotidien 2009	01.01 CENTRE HISTORIQUE	01.02 PREMIERE COURONNE	01.03 CORSY ENCAGNANE MONTPERRIN	01.04 FACULTES ST JEROME	01.05 TORSE VAL ST ANDRE	01.06 BEISSON BRUNET ST EUTROPE	01.07 JAS DE BOUFFAN	01.08 PONT DE L'ARC PARADE	01.09 ST MITRE CELONY PINCHINATS	01.10 LES MILLES PIOLINE PAAP	01.11 LUYNES	01.12 PUYRICARD TREVARESSE	Total déplacements
01.01 CENTRE HISTORIQUE	184	895	1 004	725	541	825	357	549	1 561	1 283	116	629	8 668
01.02 PREMIERE COURONNE	514	1 968	369	579	1 248	1 872	479	811	2 418	976	310	485	12 030
01.03 CORSY ENCAGNANE MONTPERRIN	565	410	1 646	946	94	1 072	1 146	1 069	1 930	2 338	232	463	11 911
01.04 FACULTES ST JEROME	884	890	517	1 348	1 559	556	507	444	574	1 750	461	416	9 907
01.05 TORSE VAL ST ANDRE	534	847	406	1 350	2 157	1 519	336	824	756	1 123	50	112	10 014
01.06 BEISSON BRUNET ST EUTROPE	1 010	2 212	881	381	1 790	3 438	774	804	2 659	1 544	101	1 349	16 944
01.07 JAS DE BOUFFAN	416	756	1 113	476	174	791	1 316	336	1 443	1 053	183	393	8 256
01.08 PONT DE L'ARC PARADE	848	675	1 100	729	803	667	329	1 826	736	2 608	742	189	11 251
01.09 ST MITRE CELONY PINCHINATS	1 861	2 139	1 588	484	766	2 536	1 406	708	8 316	2 581	127	2 346	24 857
01.10 LES MILLES PIOLINE PAAP	955	1 508	2 321	1 466	839	1 331	1 313	2 888	3 113	20 510	1 595	606	38 445
01.11 LUYNES	282	361	137	381	109	116	144	709	141	1 611	2 402	115	6 507
01.12 PUYRICARD TREVARESSE	593	428	488	474	35	1 344	369	228	2 447	705	25	5 006	12 142
Total déplacements	8 645	13 090	11 568	9 339	10 116	16 067	8 477	11 094	26 095	38 081	6 344	12 018	170 933
En %	5%	8%	7%	5%	6%	9%	5%	6%	15%	22%	4%	7%	100%
Répartition des flux en % : zone d'émission vers zones de destination internes à Aix													
01.01 CENTRE HISTORIQUE	2%	10%	12%	8%	6%	10%	4%	6%	18%	15%	1%	7%	100%
01.02 PREMIERE COURONNE	4%	16%	3%	5%	10%	16%	4%	7%	20%	8%	3%	4%	100%
01.03 CORSY ENCAGNANE MONTPERRIN	5%	3%	14%	8%	1%	9%	10%	9%	16%	20%	2%	4%	100%
01.04 FACULTES ST JEROME	9%	9%	5%	14%	16%	6%	5%	4%	6%	18%	5%	4%	100%
01.05 TORSE VAL ST ANDRE	5%	8%	4%	13%	22%	15%	3%	8%	8%	11%	0%	1%	100%
01.06 BEISSON BRUNET ST EUTROPE	6%	13%	5%	2%	11%	20%	5%	5%	16%	9%	1%	8%	100%
01.07 JAS DE BOUFFAN	5%	9%	13%	6%	2%	10%	16%	3%	17%	13%	2%	4%	100%
01.08 PONT DE L'ARC PARADE	8%	6%	10%	6%	7%	6%	3%	16%	7%	23%	7%	2%	100%
01.09 ST MITRE CELONY PINCHINATS	7%	9%	6%	2%	3%	10%	6%	3%	33%	10%	1%	9%	100%
01.10 LES MILLES PIOLINE PAAP	2%	4%	6%	4%	2%	3%	3%	8%	8%	53%	4%	2%	100%
01.11 LUYNES	4%	6%	2%	6%	2%	2%	2%	11%	2%	25%	37%	2%	100%
01.12 PUYRICARD TREVARESSE	5%	4%	4%	4%	0%	11%	3%	2%	20%	6%	0%	41%	100%

- 22 300 déplacements opérés en Voiture Particulière
- Six origines principales :
  - Interne : 16 %
  - Luynes : 11 %
  - Corsy - Encagnane – Montperrin : 9 %
  - Val St André – La Torse : 8 %
  - Les Milles – PAAP : 8 %
- Des déplacements VL provenant très majoritairement des secteurs localisés au nord d'A8

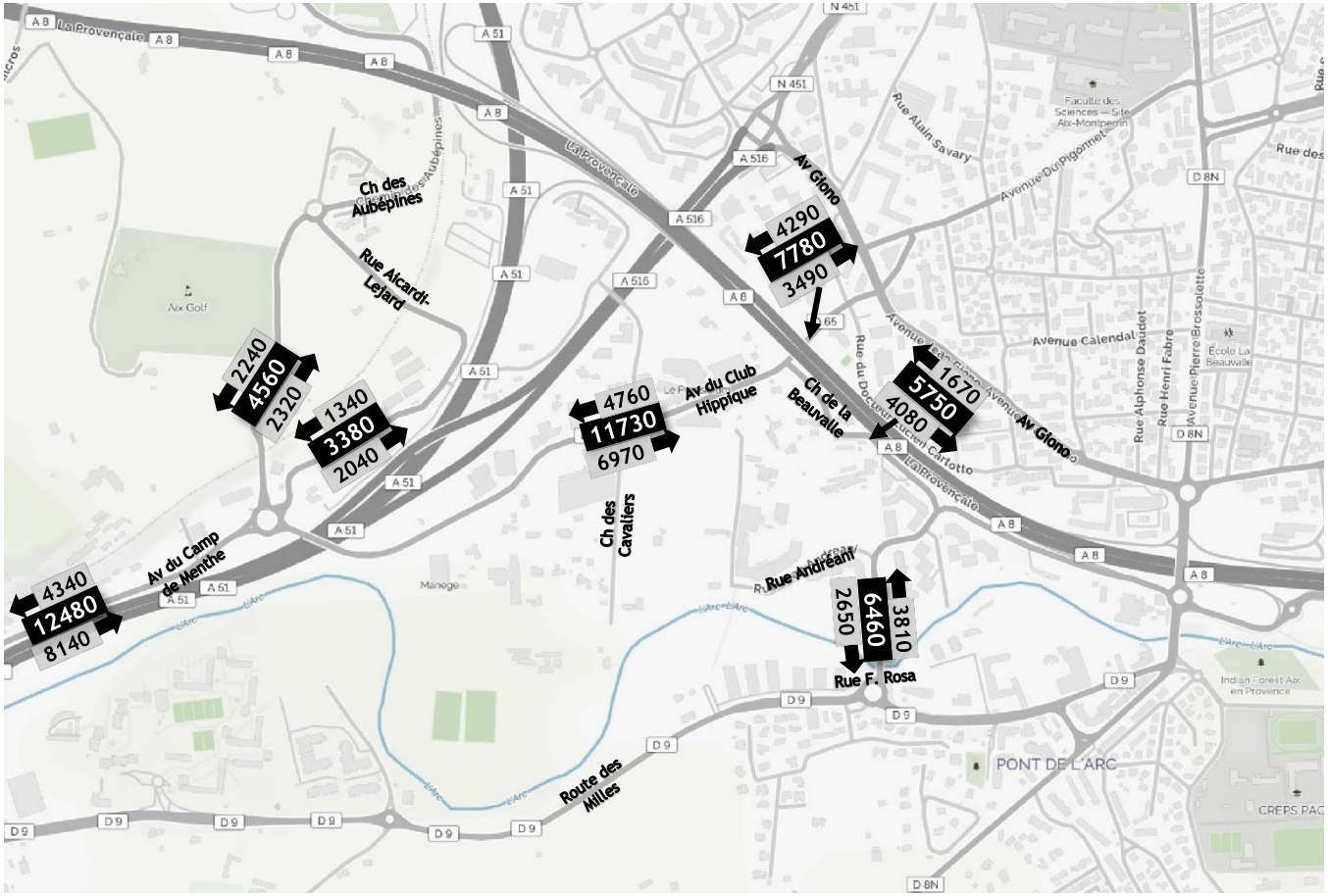


Organisation du réseau viaire

Un réseau viaire présentant cinq niveaux :

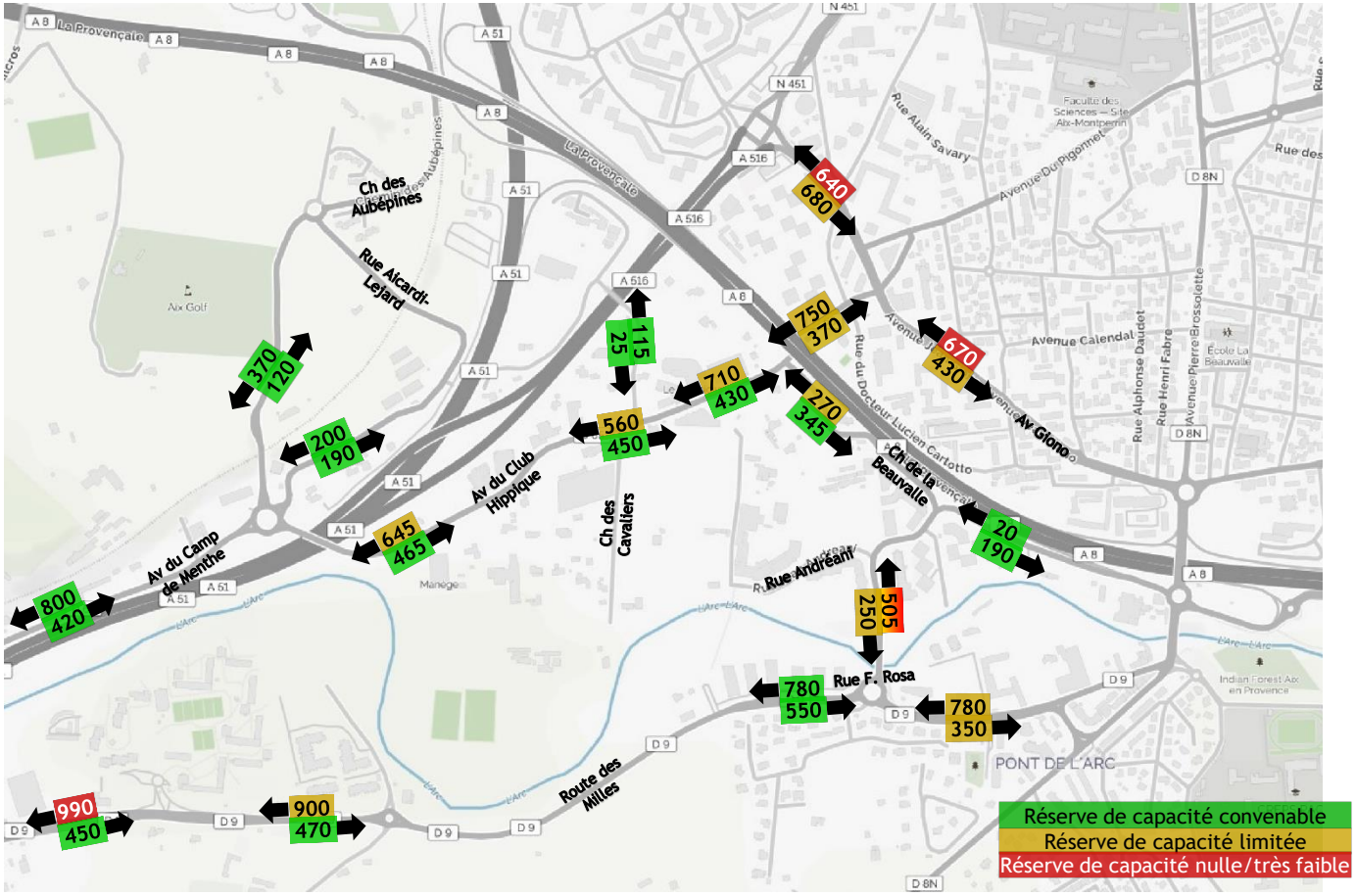
- Le réseau autoroutier avec les autoroutes A8 et A51 (+ bretelles A516), accessible à l'ouest via le carrefour Mouret – Giono, à l'est via le diffuseur du Pont de l'Arc
- Le réseau structurant radial ou diamétral : avenue du Club Hippique (porte d'entrée Sud Ouest d'Aix), Route des Milles et RD8n connectées au pont de l'Arc (entrée Sud) prolongés par l'avenue Brossolette, avenue Giono
- Le réseau de voirie secondaire : rue Aicardi Lejard et chemin des Piboules depuis/vers les quartiers Ouest / Jas de Bouffan, chemin de la Beauvalle, assurant la liaison entre l'av du Club Hippique et la RD9 (route des Milles)
- Les axes de circulation assurant la desserte locale/riveraine : chemin Roger Martin et chemin des Cavaliers, rue Andréani,

Trafics moyens journaliers par sens de circulation (jours ouvrés)



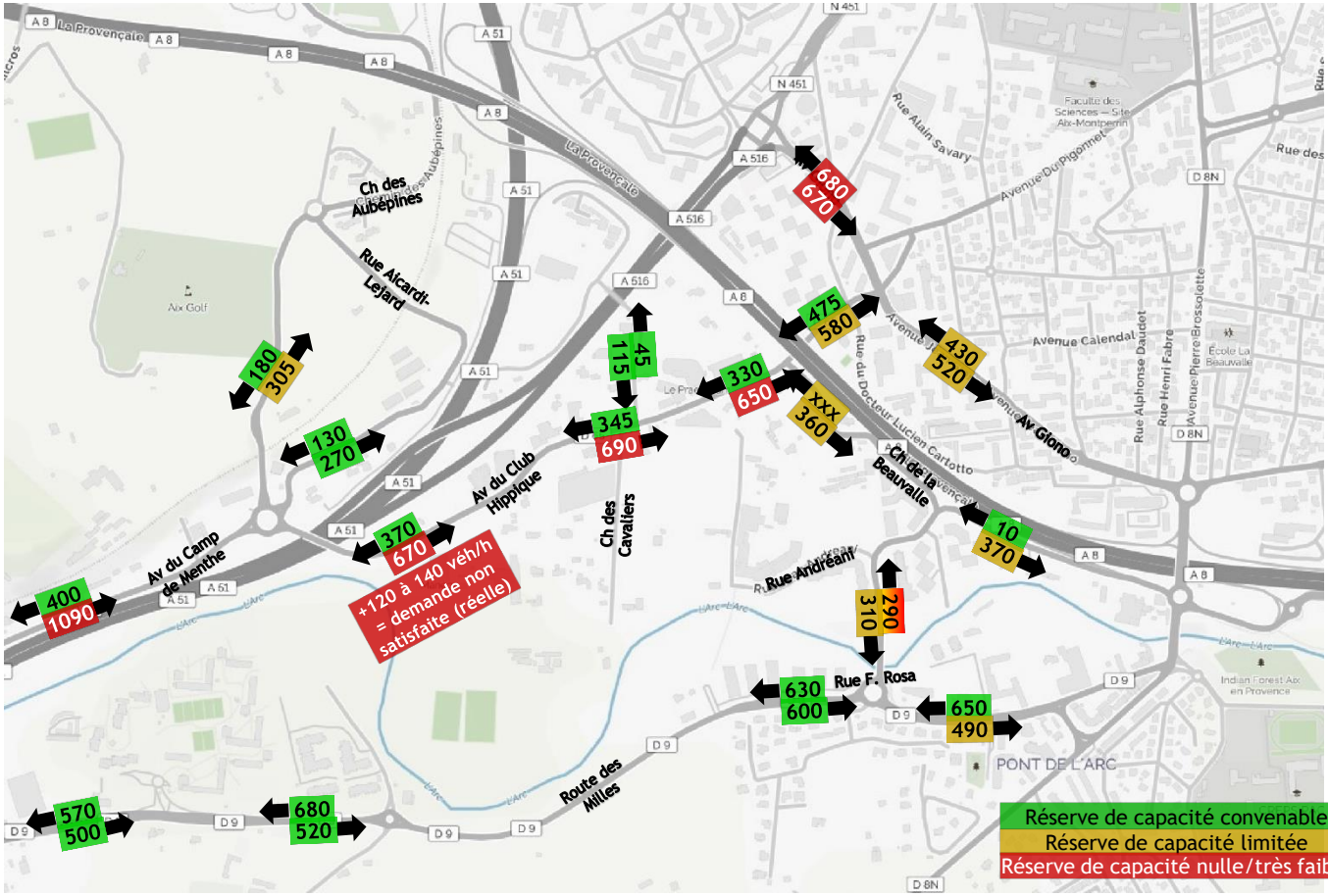
- **Av du Club Hippique entre le chemin R. Martin et le chemin des Cavaliers : un trafic moyen journalier significatif, de 11 730 véh/jour MAIS cohérent avec le gabarit à deux voies de l'infrastructure**
- Av du Club Hippique au droit entre l'OA A8 et la rue des Floralies : un flux moyen journalier plus limité, proche de 7 800 véh/jour et cohérent avec le gabarit à deux voies de l'infrastructure
- RD65 – avenue du Camp de Menthe : un flux journalier marqué, de près de 12 500 véh/jour deux sens dont 2/3 circulent en direction d'Aix / Giratoire des Aubépines.
- Chemin de la Beauvalle : un trafic journalier deux sens modéré avec un flux prépondérant en direction du diffuseur du Pont de l'Arc (70 %). Ce déséquilibre s'explique par le sens unique en vigueur sur le chemin de la Beauvalle en aval du secteur du Décisium (après la rue Andréani).
- Rue Frédéric Rosa : un trafic journalier là encore modéré, de près de 6 500 véh/jour deux sens, compatible avec le dimensionnement à deux voies
- Chemin des Aubépines et boulevard de l'Ensoleillée : des flux journaliers modérés sur ces axes à deux voies (y compris pour le chemin des Aubépines géré par alternat sous l'ouvrage SNCF).

Synthèse des trafics en Heure de Pointe du MATIN 8h – 9h (j.o.) et réserves de capacité sur le réseau viaire



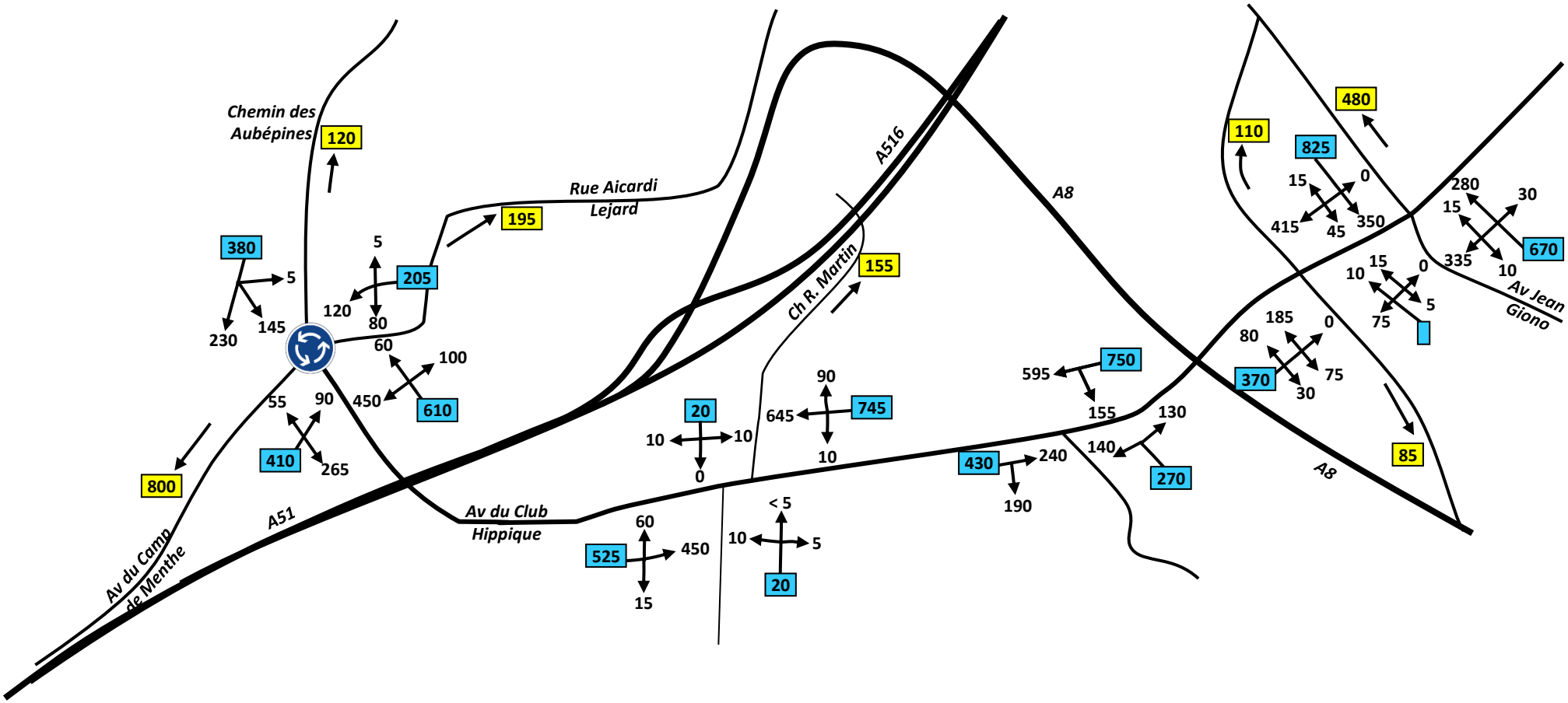
- **Av du Club Hippique entre le chemin des Cavaliers et le chemin R. Martin : un trafic en pointe de 1 010 véh/h deux sens, orienté vers le secteur des Milles et le pôle d'activités avec un flux maximal de 560 véh/h, soit un volume conséquent sur cet axe à deux voies régulé par des carrefours à feux très proches**
- Av du Club Hippique au droit entre l'OA A51 et le chemin des Cavaliers : un trafic en pointe de 1 100 véh/h deux sens, orienté vers le secteur des Milles et le pôle d'activités avec un flux maximal de 645 véh/h, soit un volume conséquent sur cet axe à deux voies régulé par des carrefours à feux
- Av du Club Hippique au droit entre l'OA A8 et la rue des Floralies : un flux également orienté vers l'ouest (575 véh/h), « dicté » par la capacité d'écoulement du carrefour Giono – Club Hippique
- Chemin Roger Martin : un trafic horaire faible, de 140 véh/h deux sens
- Chemin de la Beauvalle : un trafic horaire logiquement orienté vers le diffuseur du Pont de l'Arc et le secteur de la Nativité mais des volumes recensés modérés
- Rue Frédéric Rosa : un trafic horaire prépondérant en direction de la Nativité (505 véh/h) mais un débit horaire logiquement contraint par la gestion par feux tricolores du carrefour de raccordement avec les axes Andréani, Beauvalle et Hurtin
- Chemin des Aubépines et boulevard de l'Ensoleillée : un trafic orienté vers la RD65 (et notamment l'avenue du Camp de Menthe), soit 370 véh/h et 200 véh/h dans le sens Nord → Sud
- RD65 – avenue du Camp de Menthe : un flux orienté vers la zone des Milles, soit 620 véh/h, en adéquation avec les caractéristiques de dimensionnement et de gestion de l'axe

Synthèse des trafics en Heure de Pointe du SOIR 17h – 18h (j.o.) et réserves de capacité sur le réseau viaire

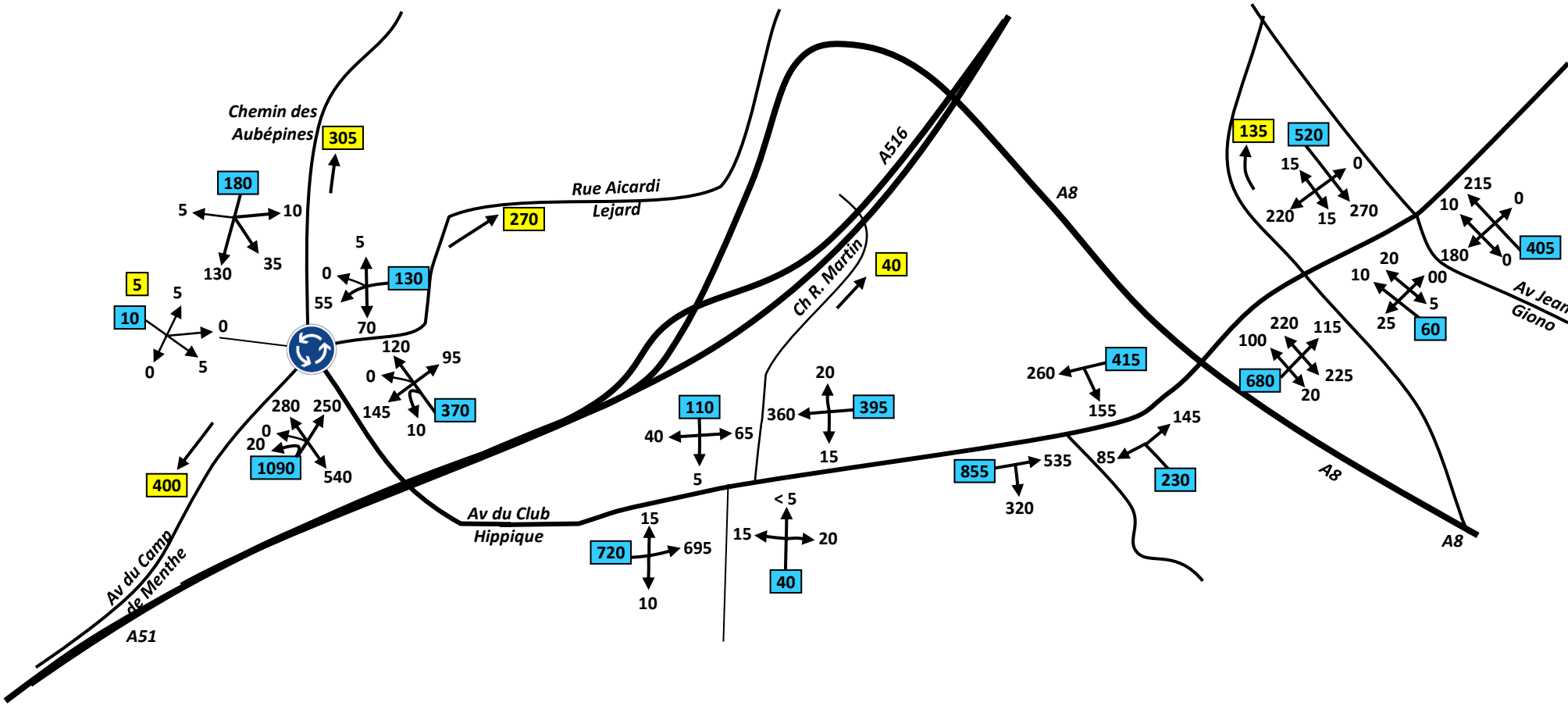


- **Av du Club Hippique entre le chemin des Cavaliers et le chemin R. Martin : un trafic en pointe de 1 035 véh/h deux sens, orienté vers Aix avec un flux maximal de 690 véh/h, soit un volume conséquent sur cet axe à deux voies régulé par des carrefours à feux proches (demande réelle + 120 véh/heure → véhicules stockés sur l'axe en amont du 1er carrefour à feux)**
- Av du Club Hippique au droit entre l'OA A51 et le chemin des Cavaliers : un trafic en pointe de 1 040 véh/h deux sens, orienté vers Aix centre avec un flux maximal de 670 véh/h, soit un volume correspondant globalement au débit de saturation de la voie au regard de ses caractéristiques de gestion (notamment par feux tricolores)
- Av du Club Hippique au droit entre l'OA A8 et la rue des Floralies : un flux également orienté vers l'av Giono (580 véh/h), dicté par le débit autorisé au carrefour à feux Giono – Club Hippique
- Chemin Roger Martin : un trafic horaire faible, de 160 véh/h deux sens
- Chemin de la Beauvalle : un trafic horaire comme pour le matin logiquement orienté vers le diffuseur du Pont de l'Arc et le secteur de la Nativité mais des volumes recensés modérés (maxi de 360 véh/h)
- Rue Frédéric Rosa : un trafic horaire prépondérant en direction de la Nativité (290 véh/h) mais un volume horaire logiquement contraint par la gestion par feux du carrefour de raccordement avec les axes Andréani, Beauvalle et Tupin
- Chemin des Aubépines et boulevard de l'Ensoleillée : un flux circulant principalement vers le secteur de Vasarely, soit 575 véh/h et 310 véh/h vers la RD65
- RD65 – avenue du Camp de Menthe : un flux orienté vers l'est, soit 1 090 véh/h, en adéquation avec les caractéristiques de dimensionnement et de gestion de l'axe (giratoire vers l'est).

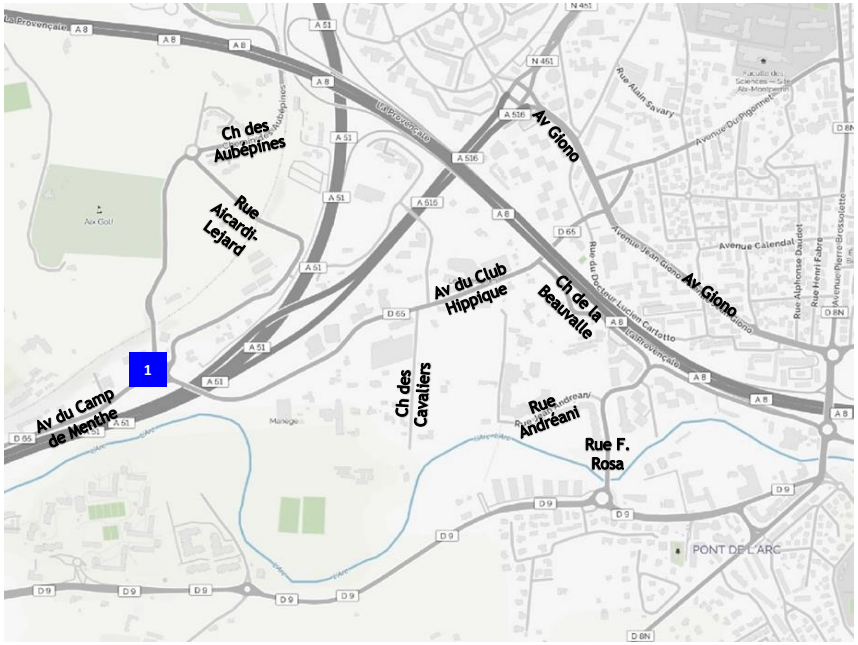
Synthèse des mouvements directionnels en Heure de Pointe du Matin (8h-9h)



Synthèse des mouvements directionnels en Heure de Pointe du Matin (17h-18h)



Analyse du réseau viaire du secteur d'étude



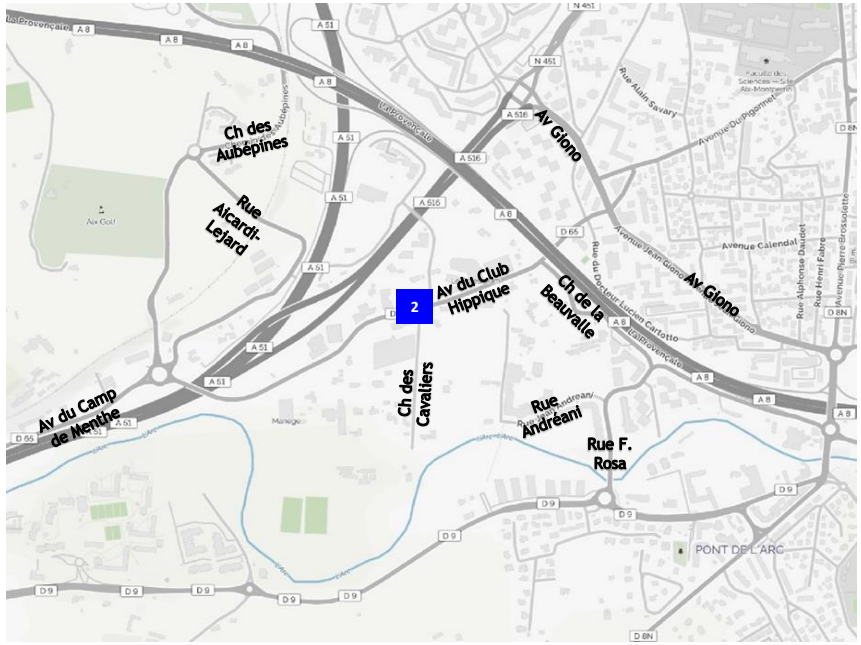
1 - Giratoire des Aubépines

Diagnostic :

- Un ouvrage permettant de répondre aux trafics actuels et présentant des réserves de capacité pour absorber des flux (horizon 2025/2030), notamment ceux entrant/sortant de la Z.A.C. de la Constance et ceux entrant/sortant du secteur de la Nativité
  MAIS un carrefour perturbé en Heure de /Pointe du Soir du fait de la saturation en aval de l'avenue du Club Hippique
- Un giratoire sur lequel se connectera le futur itinéraire TC rapide entra la gare routière d'Aix en Provence et Plan d'Aillane, via la bretelle A516 depuis Aix centre (mise en service en 2021).

Enjeu : Pour rétablir un fonctionnement fluide du giratoire : fluidifier le trafic sur l'avenue du Club Hippique en limitant le nombre de carrefours, en simplifiant leur fonctionnement et éviter les mouvements traversants générés par les accès secondaires → un réaménagement s'impose au regard de la situation actuelle.

Analyse du réseau viaire du secteur d'étude



2 – Carrefours à feux Av du Club Hippique - Chemin des Cavaliers / Chemin Roger Martin

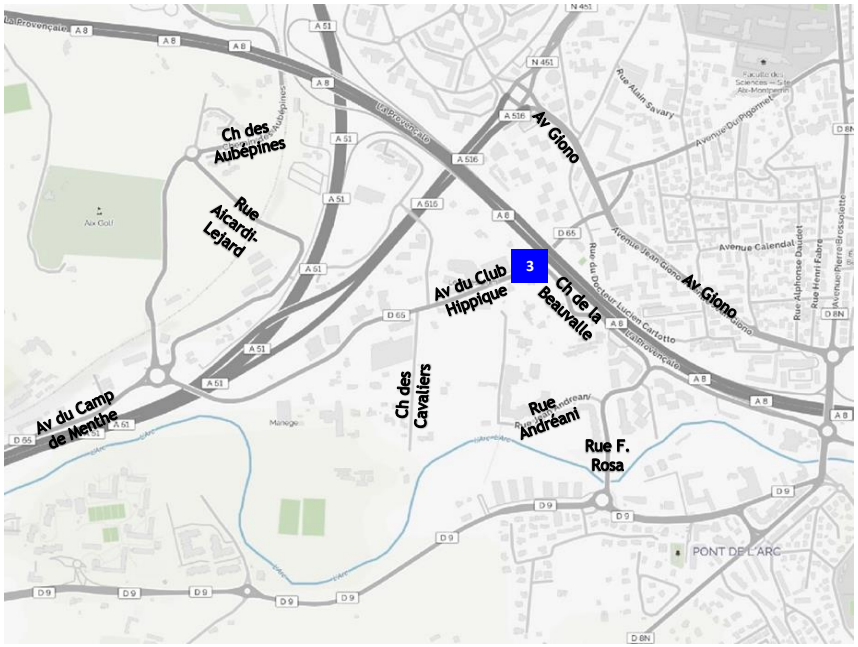
Diagnostic :

- La proximité de deux carrefours à feux, intégrant un cycle à TROIS phases dont une phase principale pour les trafics de la RD65 et une phase pour chacune des deux voies secondaires
- Un décalage géométrique peu favorable au bon écoulement des trafics sur l'axe principal avenue du Club Hippique

Enjeux :

- **La nécessité de revoir les modalités de raccordement de ces deux voiries locales, en prenant en compte la desserte des projets**
- **Envisager de réaxer les deux voiries locales afin de simplifier le fonctionnement du carrefour à feux, améliorer la sortie du chemin R. Martin au nord**

Analyse du réseau viaire du secteur d'étude



3 - Carrefour à feux Av du Club Hippique - Chemin de la Beauvalle

Diagnostic :

- Un carrefour à feux intégrant un cycle à deux phases, avec voie de stockage de Tourne à Gauche et traversées piétonnes partielles
- Des emprises importantes conférant au carrefour un caractère « routier »

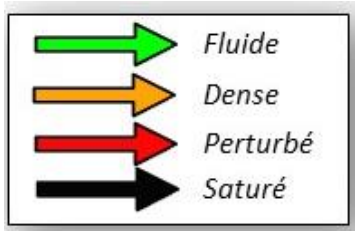
Enjeux :

- **Améliorer le fonctionnement du carrefour à feux en heures de pointe du matin et du soir : le temps de vert affecté aux flux du chemin de la Beauvalle est insuffisant au regard de la demande de trafic.**
- **Intégrer à terme une priorité pour le passage des véhicules de transports en commun**

Les cartes ci-après présentent les différents états d'écoulement des trafics en Heure de Pointe du Matin, dans la tranche horaire 8h – 9h puis en Heure de Pointe du Soir entre 17h et 18h pour un jour ouvré « type » mardi ou jeudi.

Ces états sont classifiés en quatre catégories :

- ➔ *Fluide : écoulement satisfaisant*
- ➔ *Dense : circulation dense et continue qui s'opère à des vitesses plus « réduites » mais sans phénomène de rétention ou de circulation « en accordéon »*
- ➔ *Perturbé : écoulement ralenti mais sans blocage des flux. L'infrastructure est en limite de capacité.*
- ➔ *Saturé : circulation « au pas » ou bloquée, liée aux entrecroisements, à des manœuvres de rabattement ou au franchissement de carrefour. La voie n'est plus en mesure de répondre à la demande de trafic.*

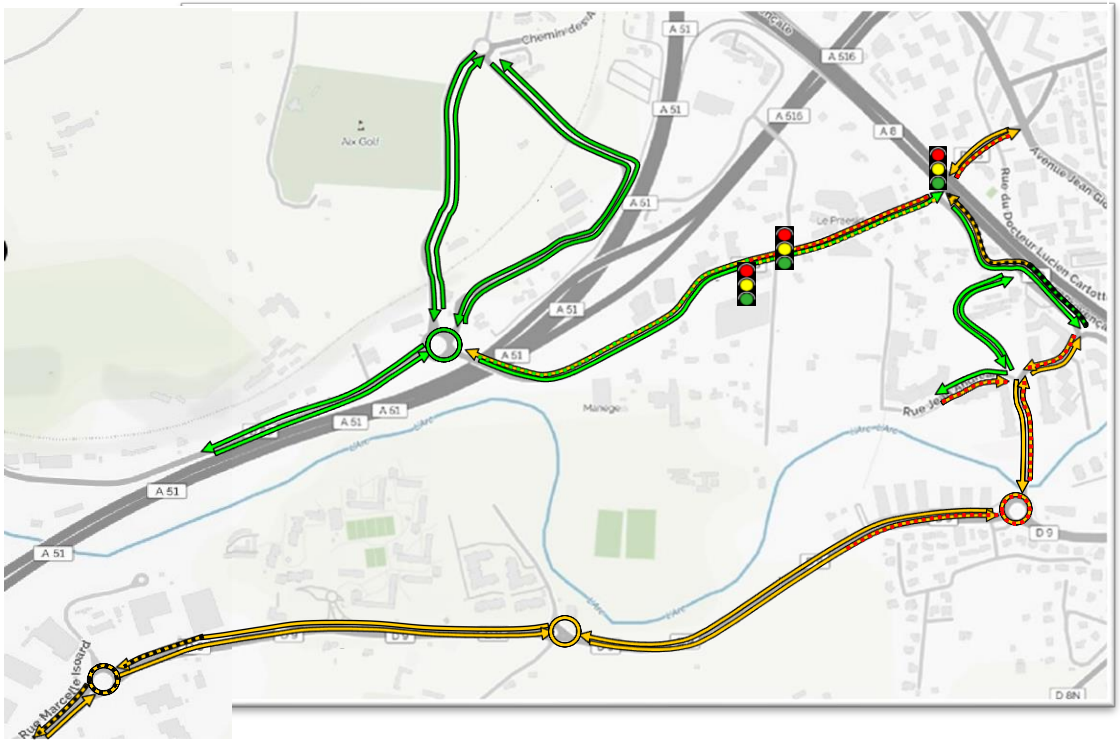


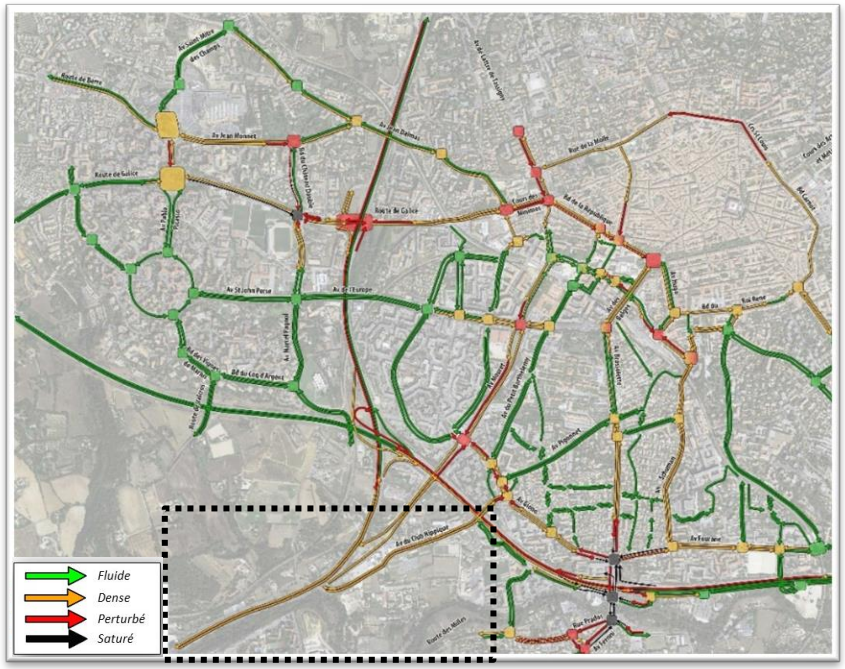
Cette classification a été bâtie en intégrant d'une part les volumes de trafic recensés en heures de pointe, d'autre part les observations réalisées in situ à ces périodes.

Conditions de circulation en Heure de Pointe du MATIN 8h – 9h

Au voisinage du projet, sur les axes Avenue du Club Hippique, chemin de la Beauvalle et rue Frédéric Rosa (franchissement de l'Arc) :

- **Avenue du Club Hippique : un écoulement dense à perturbé depuis le chemin de la Beauvalle lié à la présence de carrefours à feux et aux multiples mouvements d'accès secondaires, une circulation qui se fluidifie (ponctuellement dense) en aval du chemin des Cavaliers en direction des Milles, une circulation plus fluide dans le sens entrant vers Aix centre**
- Chemin de la Beauvalle : une circulation dense en approche du carrefour avec l'av du Club Hippique et des périodes d'hyper pointe et de fortes perturbations très ponctuelles lors des entées/sorties des élèves de l'établissement de la Nativité
- Rue Frédéric Rosa : un écoulement dense en direction de la RD9 (rte des Milles), perturbé aux heures d'entrée du collège dans le sens Sud → Nord lié à un phénomène d'hyper pointe associé à de nombreux mouvements de cars/bus





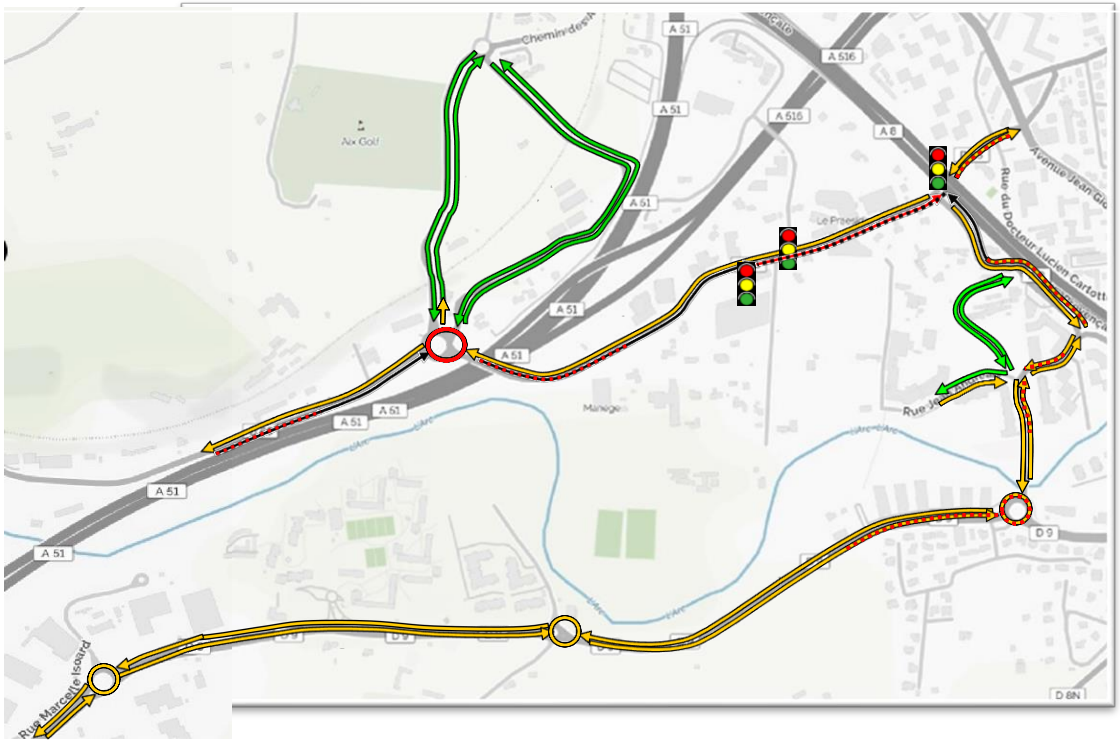
Principales portes de sortie du secteur de la Beauvalle (mouvement prépondérant pour un programme résidentiel en pointe du matin) :

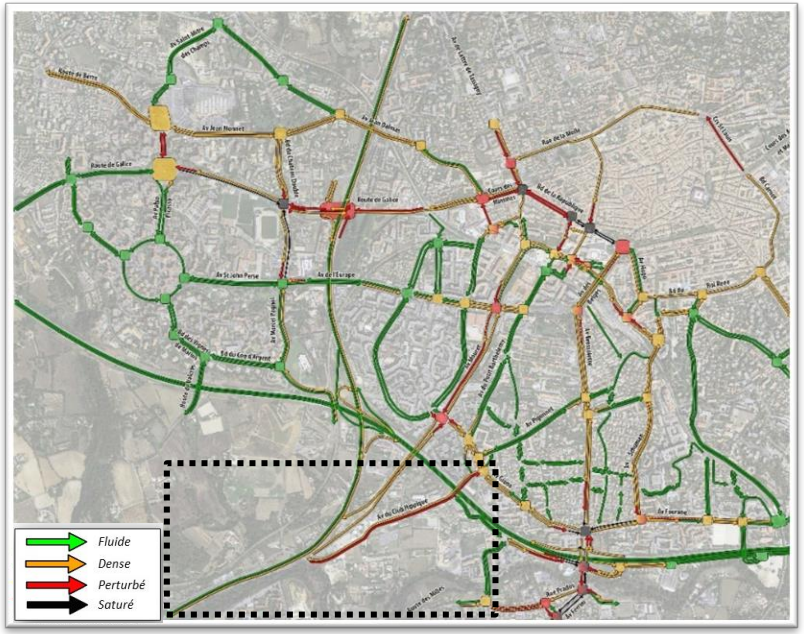
- En direction d'A51 Marseille et RD9 Vitrolles : une circulation perturbée en amont du carrefour Mouret – Giono, fluide sur la bretelle A516 en direction du sud
- En direction du diffuseur du Pont de l'Arc : un écoulement dense à perturbé pour se connecter à l'autoroute A8 et la RD8n vers le Pont de l'Arc

Conditions de circulation en Heure de Pointe du SOIR 17h - 18h

Au voisinage du projet, sur les axes Avenue du Club Hippique, chemin de la Beauvalle et rue Frédéric Rosa (franchissement de l'Arc) :

- **Avenue du Club Hippique : une circulation saturée dans le sens entrant vers Aix centre depuis le giratoire des Aubépines jusqu'au carrefour à feux avec le chemin de la Beauvalle (rétention de 600 à 800 ml en amont du carrefour avec le ch des Cavaliers), un écoulement dense dans l'autre sens de circulation mais sans dysfonctionnement majeur (hormis des interruptions de trafic liées aux sorties de parking)**
- Chemin de la Beauvalle : une circulation dense dans les deux sens en approche et en sortie du secteur de la Nativité
- Rue Frédéric Rosa : un écoulement dense en direction de la RD9 (rte des Milles), perturbé aux heures de sortie du collège dans le sens Sud → Nord lié à un phénomène d'hyper pointe associé à de nombreux mouvements de cars/bus





Principales portes d'entrée au secteur de la Beauvalle (mouvement prépondérant pour un programme résidentiel en pointe du soir) :

- Depuis A51 Marseille et RD9 Vitrolles : une circulation globalement fluide en approche du carrefour Mouret – Giono, perturbée sur l'av Giono en direction du carrefour des Floralies
- Depuis le diffuseur du Pont de l'Arc : un écoulement dense à perturbé depuis A8 Salon / A51 Marseille, une circulation dense mais sans perturbation depuis A8 Nice / Trois Sautets

Projet d'infrastructures : Voie Inter Quartiers RD9 – RD65

Voie Inter Quartiers RD9 – RD65 (Pont de la Blaque) :

→ Une liaison entre deux axes radiaux d'accès au centre ville d'Aix en Provence,

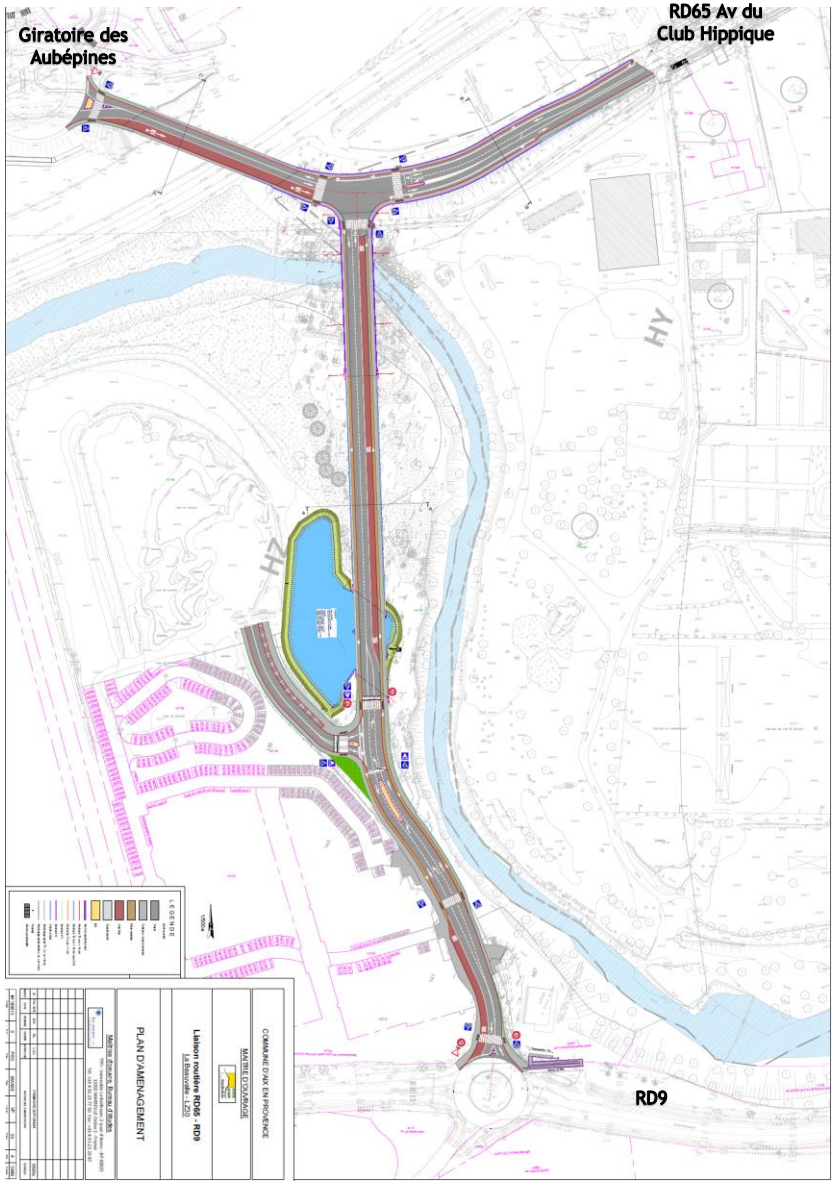
→ Une voie permettant de limiter la circulation automobile dans le secteur de la Beauvalle, actuellement perturbée aux heures de pointe sur l'avenue du Club Hippique ainsi qu'en traversée du Pont de l'Arc

→ Un axe intégrant un site propre pour les véhicules de transports en commun en direction de la RD65 (sens Sud → Nord)

→ **Programmation : Livraison courant 2020, à très court terme AVANT la livraison du programme immobilier SCCV Aix Club.**

Quels atouts et contraintes pour l'opération immobilière SCCV Aix Club ?

Une liaison complémentaire et plus directe avec la RD9 et l'échangeur A51 – RD9.



Synthèse de la desserte routière et de la circulation automobile

Atouts

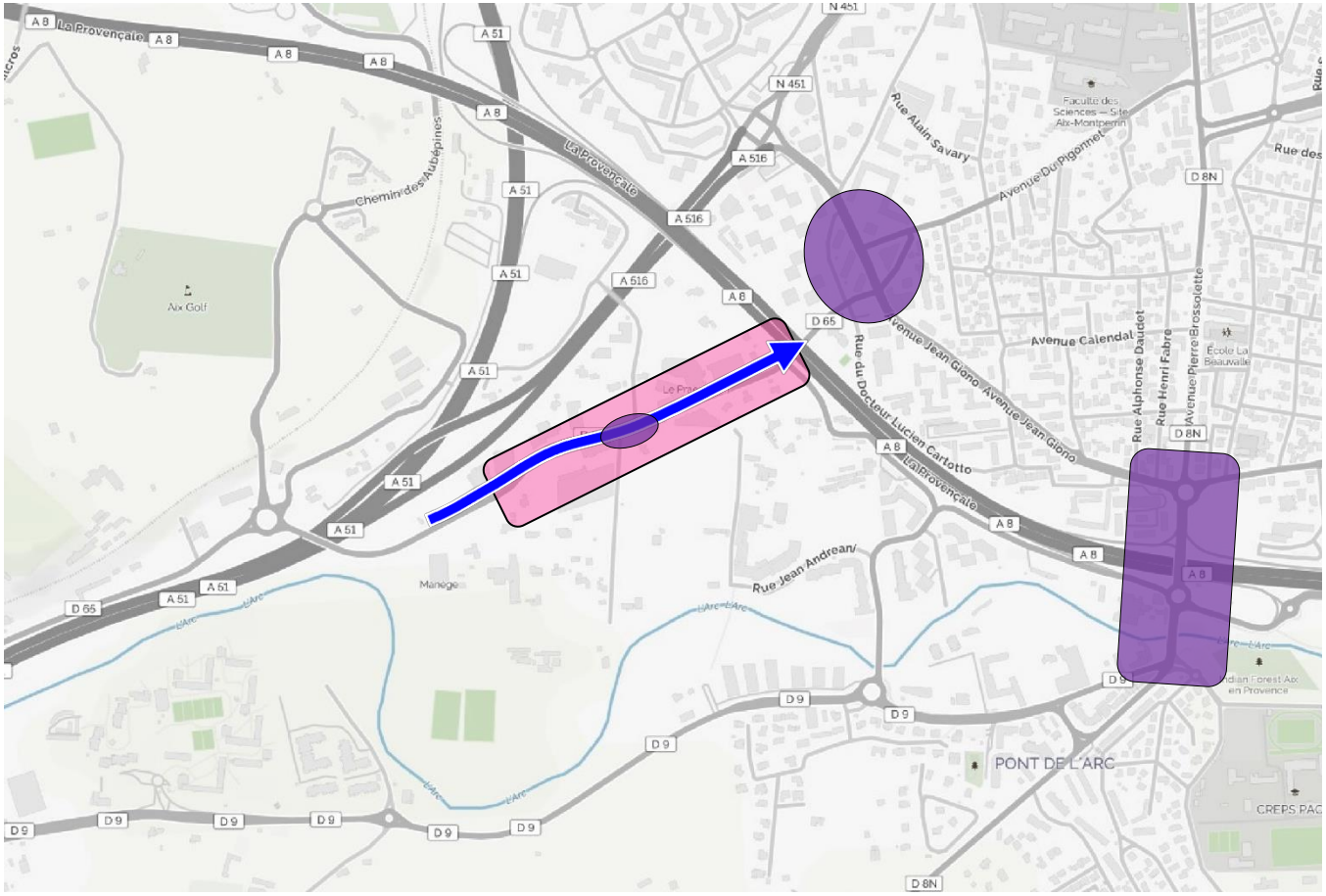
- Un projet SCCV Aix Club positionné en bordure de l'avenue du Club Hippique, un des axes radiaux d'entrée/sortie d'Aix en Provence (Sud Est)
- Une certaine proximité avec le réseau viaire structurant : A516 et A51 depuis/vers Marseille/Les Milles/Vitrolles via le carrefour Mouret – Giono, RD9 Route des Milles via le franchissement de l'Arc rue Andréani, avenue Giono – av Schuler depuis/vers l'échangeur du Pont de l'Arc
- Une circulation fluide à dense sur l'avenue du Club Hippique en heure de pointe du matin et sans perturbation durable,
- Avenue du club Hippique : la présence de carrefours à feux permettant de réguler les flux entrants vers Aix centre, de faciliter les sorties des voies secondaires et de sécuriser les traversées piétonnes (nombreuses à certaines périodes horaires)
- Liaison RD65 – RD9 : un projet en phase Travaux qui permettra d'offrir une porte d'entrée/sortie complémentaire vers le réseau de voirie structurant (RD9)

Contraintes

- Avenue du Club Hippique : un axe saturé en Heure de Pointe du Soir, soumis aux reports de trafic depuis la RD9 et le Pôle d'Activités (elle même saturé)
- Des connexions avec le réseau viaire structurant difficiles à opérer, notamment vers l'échangeur du Pont de l'Arc et la Route des Milles (via la rue Andréani)

Enjeu – Objectif : Dimensionner les carrefours de raccordement en permettant des entrées facilitées le matin et des sorties les moins contraignantes en heure de pointe du soir.

Synthèse du diagnostic : Les actions pour résorber / limiter les dysfonctionnements et contraintes relevés en situation actuelle



Transports en Commun :

- ✓ **Couloir bus dans le sens entrant vers Aix Centre pour améliorer la qualité de service et plus particulièrement la régularité**

Modes doux :

- ✓ **Requalifier l'avenue du Club Hippique : Elargissement des trottoirs, intégration de cheminements cyclables,**
- ✓ **Suppression des stationnements latéraux et report sur un parking aménagé**

Circulation automobile :

- ✓ **Simplifier le fonctionnement des carrefours à feux sur l'av du Club Hippique au croisement avec le chemin R. Martin au nord et des Cavaliers au sud**
- ✓ **Améliorer le Plan de Circulation du secteur des Floralies / Clos Bernadette, au raccordement de l'av du Club Hippique et de l'av Giono**
- ✓ **Limiter / Atténuer les contraintes circulatoires au droit de l'échangeur du Pont de l'Arc (traitement du carrefour giratoire Sud à minima)**

Etape n° 2

-

Programme d'aménagement SCCV Aix Club

Evaluation des flux générés

SURFACES DE PLANCHER - THE BABEL COMMUNITY / VINCI IMMO

		SDP
BABEL COMMUNITY		
	Bureaux Co-working	1 722
	Hébergement Co-living	13 512
	Restaurant	382
	Sports / Events	217
		15 833 m²
BUREAUX VINCI IMMO		
	Bât. A	2 425
	Bât. B	3 575
		6 000 m²
		21 833 m²

SURFACES UTILES - BUREAUX VINCI IMMO

Bâtiment	Niveau	Surface Utile
Bât. A		
	NIV 5	599
	NIV 4	600
	NIV 3	600
	NIV 2 - RDC HAUT	557
		2 357 m²
Bât. B		
	NIV 3	890
	NIV 2 - RDC HAUT	977
	NIV 1	982
	NIV 0 - Ch. R. MARTIN	658
		3 507 m²
		5 864 m²

SURFACES LOCAUX TECHNIQUES BUREAUX VINCI IMMO (HORS SDP)

Bât. A		
	Déchets	7
	Local CTA	61
		68 m²
Bât. B		
	Déchets	8
	Local CTA	136
	Local Sous-Station	81
		225 m²
		293 m²

SURFACES UTILES - THE BABEL COMMUNITY

Local	S.U.	Nb
BABEL COMMUNITY, 1.1 - Restaurant		
Restaurant	202	
Hall principal	16	
Cuisine / Réserves	92	
Local Déchets Rest.	8	
	317 m²	
Nota: Terrasse restaurant: 127 m2		
BABEL COMMUNITY, 1.2 - Sports		
Fitness	24	
Gymnase	53	
Vestiaires Sport	24	
Terrain Squash	62	
Vestiaires Squash	12	
Circulation Squash	14	
	190 m²	
BABEL COMMUNITY, 1.3 - Bureaux partagés Co-working		
Bureaux partagés Niv. 0	873	
Hall Bureaux Niv. 0	20	
Sanitaires Niv. 0	42	
Bureaux Niv. 1	34	
Bureaux mezzanine	58	
Bureaux partagés Niv. 2	588	
Réunion Niv. 2	29	
Sanitaires Niv. 2	37	
	1 681 m²	
BABEL COMMUNITY, 1.4 - Unités d'hébergement Co-living		
Colocation 7 ch	1 728	10
Grande Suite	4 044	133
Grande Suite PMR	118	3
Suite	2 463	105
T2	1 157	34
T2 PMR	222	5
	9 732 m²	**290**
BABEL COMMUNITY, 1.5 - Locaux de service		
Local Déchets / Encombrants	52	
Local SSI / Gardien	8	
Service	157	
	217 m²	
	12 137 m²	
BABEL COMMUNITY, 1.6 - Circulations communes TBC		
	2 248	
	2 248 m²	
BABEL COMMUNITY, 1.7 - Locaux techniques (Hors SDP)		
Local Sous-Station	55	
Local Transfo	18	
Locaux CTA	396	
	469 m²	

Programmation envisagée :

- Babel Community : 15 833 m² SDP intégrant :
  - Surfaces de bureaux : 1 722 m² SDP
  - Unités d'hébergement coliving : 13 512 m²
  - Restaurant : 382 m² SDP
  - Sports / Events : 217 m² SDP

- 6 000 m² SDP de locaux tertiaires présentant une capacité d'accueil de 520 emplois (projection)

- Parking Silo de 450 places, réparties comme suit :
  - The Babel Community : 190 places
  - Bureaux : 260 places

  Des principes de mutualisation et d'ouverture des stationnements du parking Silo à des usagers externes géré via un exploitant de parking en contrat avec l'ASL sont en cours de définition.

Pour chacune des entités du programme, il a été défini le volume de déplacements tous modes généré et en particulier le volume de trafic automobile.

Hypothèses de génération de trafic pour le programme tertiaire SCCV Aix Club - avenue du Club Hippique

Futurs salariés (données SCCV Aix Club) :

- Surfaces projetées : 6 000 m²
- Effectifs : 520 emplois (sur la base d'un ratio de 11/12 m²/emploi)
- Nombre de déplacements par emploi et par jour : 2,2
- Taux de présence : 85 %
- Part modale Voiture Particulière à LONG TERME (conducteur et passager) = 75 %, intégrant un taux d'occupation de 1,20 passager/véhicule (covoiturage)
- Part TC + Modes doux : 25 % à long terme
- Part du trafic en Heure de Pointe du Matin / Soir : 20 à 23 %

Répartition des flux VP entrant / sortant			
	Entrée	**Sortie**	**Total**
Heure de Pointe du Matin 8h - 9h	**127**	**14**	**141**
Heure de Pointe du Soir 17h - 18h	**24**	**98**	**122**

Hypothèses de génération de trafic pour le programme tertiaire SCCV Aix Club - avenue du Club Hippique

Programme Babel Community (données SCCV Aix Club) :

Espace COLIVING

- Nombre d'unités d'hébergement : 290 (effectif de 567 personnes)
- Taux de présence EN SOIRÉE ET LE WEEK-END : 85 % (taux de remplissage de la résidence hôtelière estimé à 90%)
- Part modale VP = 60 %
- Part modale TC / Modes doux = 40 %
- Part des véhicules en stationnement en journée = 20 % (sédentaires)
- Part du trafic en Heures de Pointe du Matin et du soir : 25 % / 20 % du trafic total journalier
- Répartition du trafic entrant / sortant en Heure de Pointe du Matin : 90 % / 10 %
- Répartition du trafic entrant / sortant en Heure de Pointe du Soir : 60 % / 40 %

Espace COWORKING

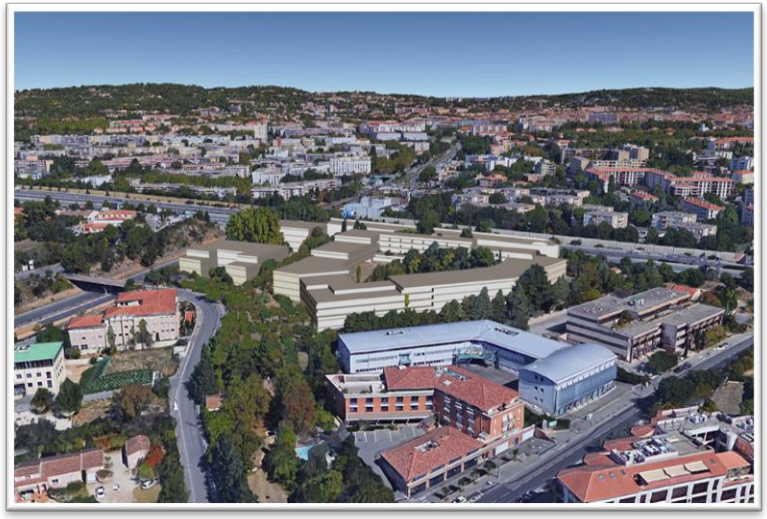
- Effectif = 289 personnes
- Taux de présence en JOURNEE = 70 %
- Part des co livers = 10 % (pas de déplacement)
- Part modale VP = 75 %
- Part modale TC / Modes doux = 25 %
- Part du trafic en Heures de Pointe du Matin et du soir : 20 % du trafic total journalier
- Répartition du trafic entrant / sortant en Heure de Pointe du Matin : 90 % / 10 %
- Répartition du trafic entrant / sortant en Heure de Pointe du Soir : 20 % / 80 %

Répartition des flux entrant / sortant de BABEL COMMUNITY			
	Entrée	**Sortie**	**Total**
Heure de Pointe du Matin 8h - 9h	**61**	**110**	**170**
Heure de Pointe du Soir 17h - 18h	**66**	**81**	**147**

Synthèse des flux automobiles générés par le projet tertiaire SCCV Aix Club - avenue du Club Hippique

Synthèse des flux automobiles générés par le projet du CLUB HIPPIQUE			
	Entrée	Sortie	Total
Heure de Pointe du Matin 8h - 9h	187	124	311
Heure de Pointe du Soir 17h - 18h	91	179	269

Le projet porté par SCCV Aix Club devrait générer un trafic compris entre 270 et 310 véh/heure aux heures de pointe du matin et du soir dans les deux sens de circulation.

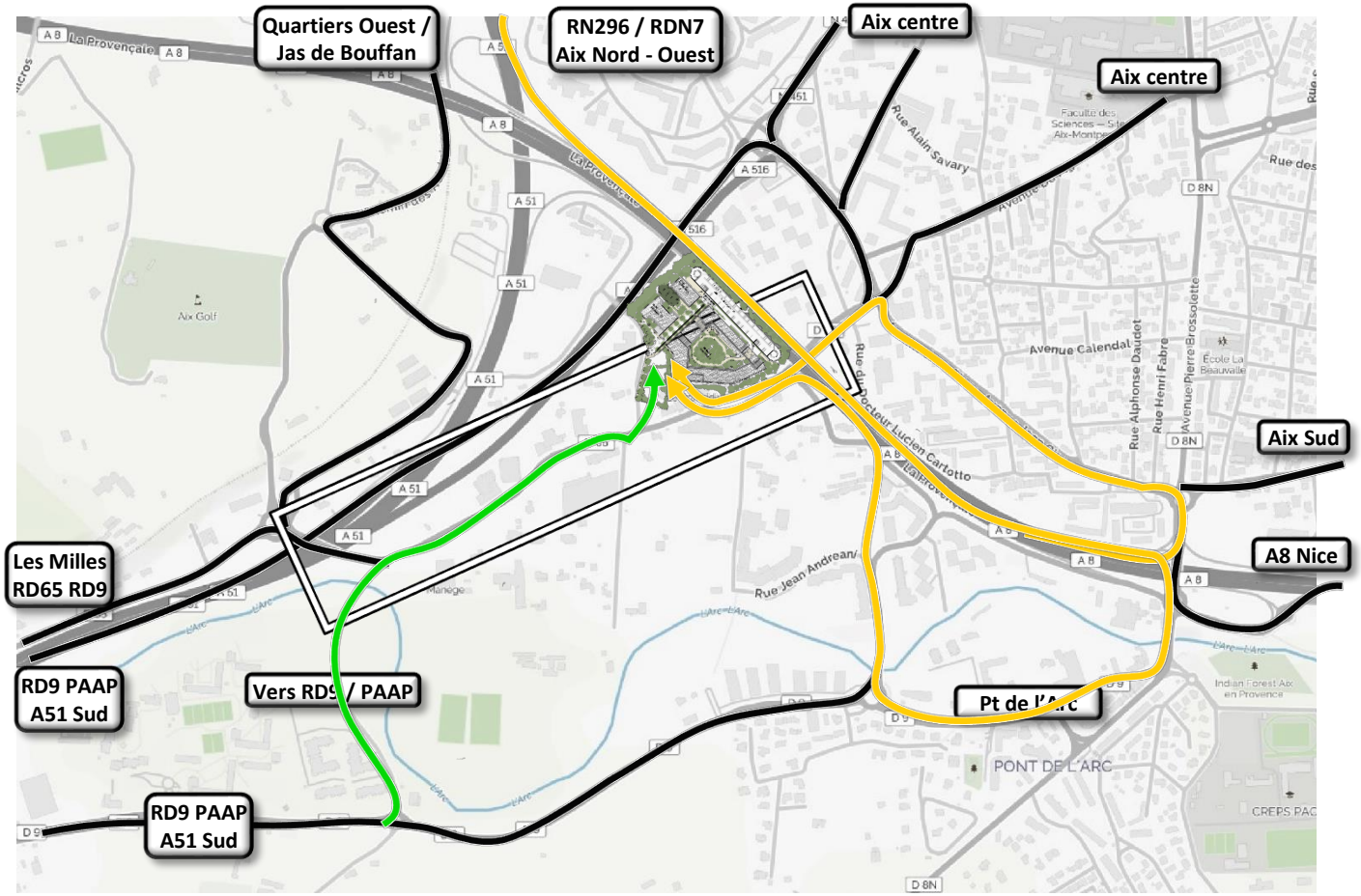


Etape 3

-

Evaluation des impacts circulatoires

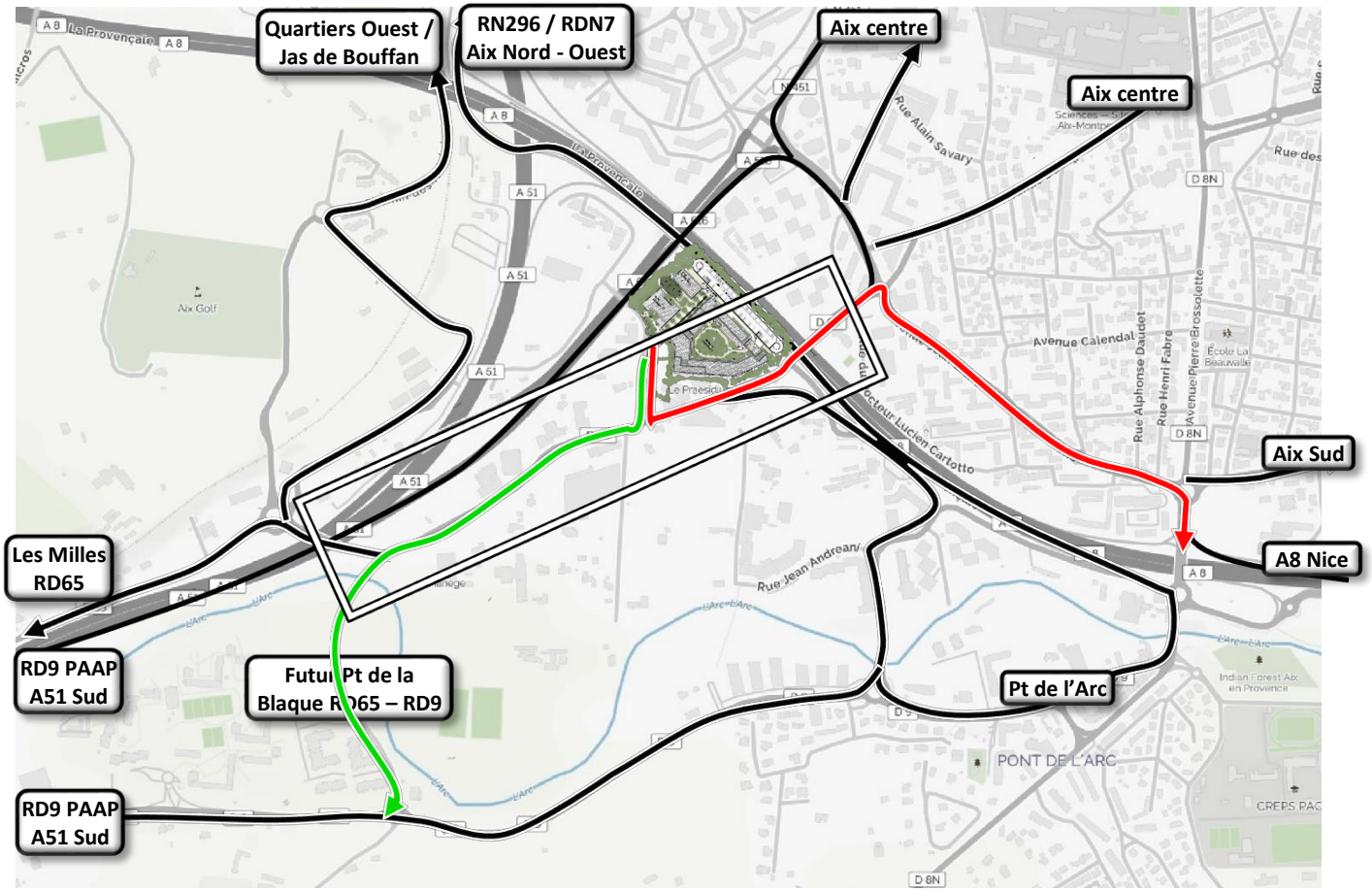
Itinéraires d'entrée en Voiture Particulière VERS le programme SCCV Aix Club



Trois portes d'entrée pour les salariés et co workers du site en Heure de Pointe du MATIN (flux les plus nombreux) :

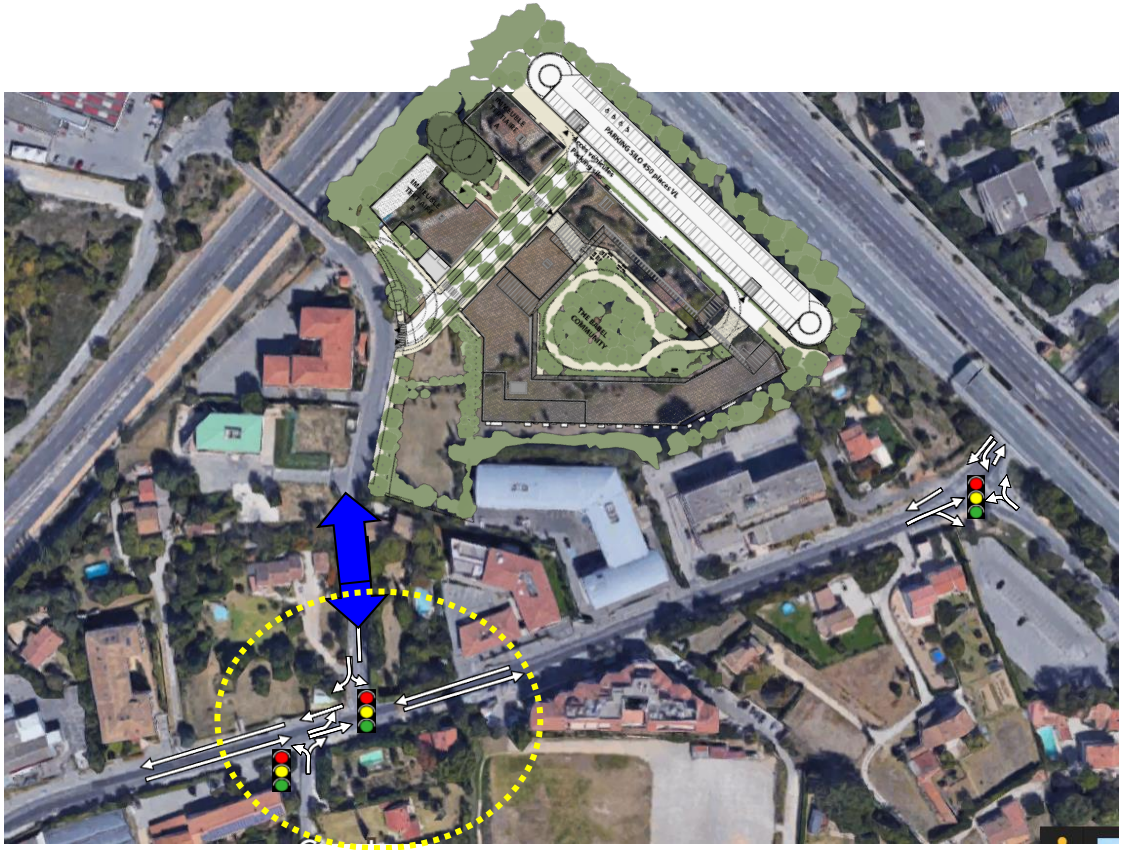
- Av du Camp de Menthe, Bd de l'Ensoleillée et liaison RD5 – RD9 : circulation relativement fluide
- Av Giono et av du Club Hippique Est : circulation dense à ponctuellement perturbée
- Rue F. Rosa – rue Andréani : circulation dense, ponctuellement perturbée aux heures d'entrée des élèves de la Nativité

Itinéraires de sortie en Voiture Particulière DEPUIS le programme SCCV Aix Club



Trois portes de sortie pour les salariés et co workers du site en Heure de Pointe du SOIR :

- Av du Club Hippique Ouest : circulation dense mais s'écoulant sans difficulté particulière (vers les Milles).
- Rue F. Rosa – rue Andréani : circulation dense, ponctuellement perturbée aux heures de sortie des élèves de la Nativité
- Av Giono et av du Club Hippique Est : circulation perturbée (saturée en amont du carrefour de raccordement Chemin R. Martin)



Desserte du programme tertiaire la SCCV Aix Club depuis l'avenue du Club Hippique

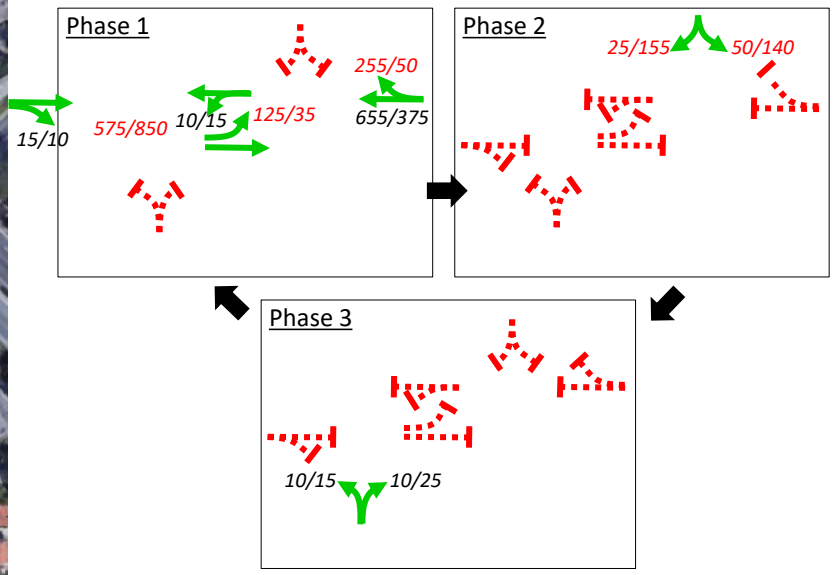
Carrefour Av du Club Hippique – Chemin Roger Martin :

- Aménagement sur l'avenue du Club Hippique d'une voie de Tourne à Gauche de longueur 15/20 ml pour stocker les véhicules entrant dans le programme SCCV Aix Club depuis l'ouest, notamment pour gérer les flux en heure de pointe du matin (étude technique détaillée à réaliser).

- Maintien du principe général de fonctionnement du carrefour à feux (cycle)

Desserte du programme SCCV Aix Club depuis l'avenue du Club Hippique

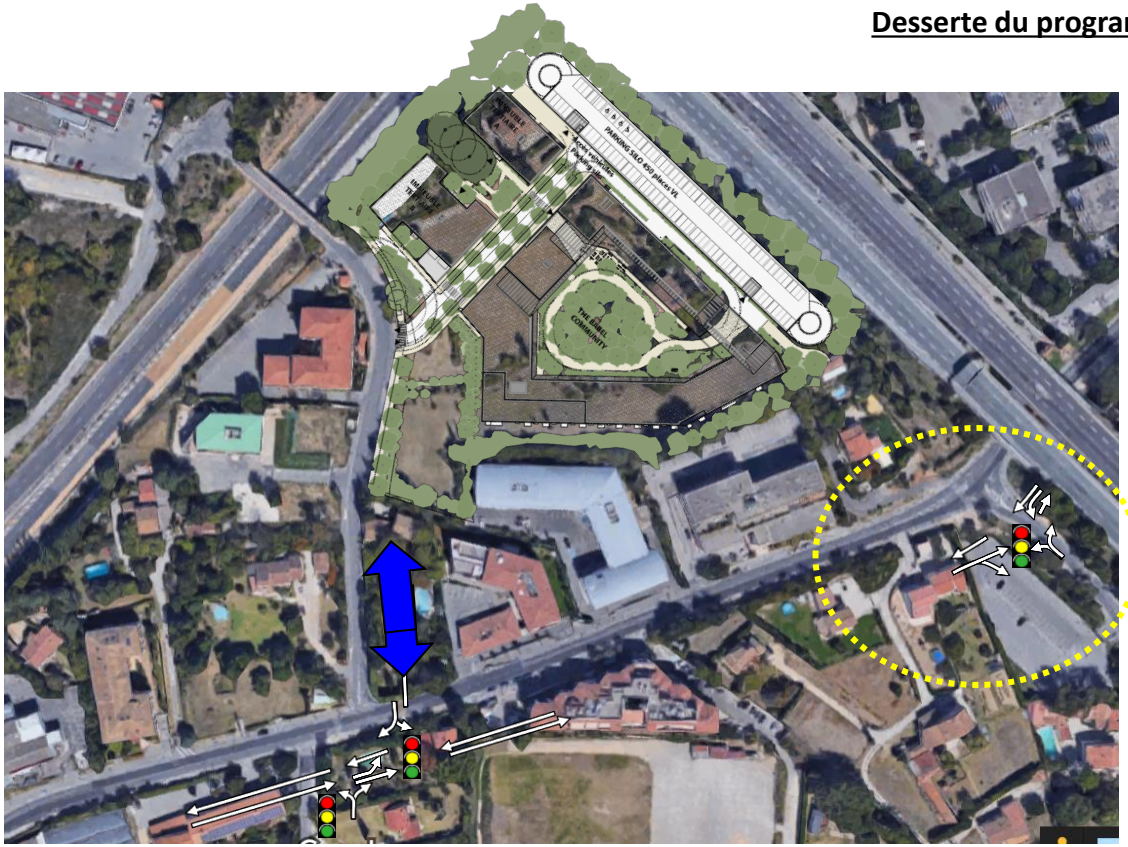
Gestion du carrefour de raccordement Av du Club Hippique - Chemin Roger Martin – chemin des Cavaliers



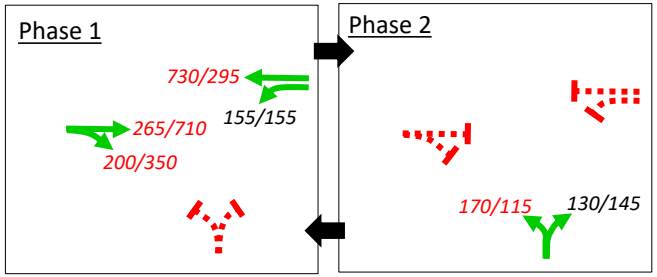
Nota bene : Les flux sur l'av du Club Hippique dans le sens entrant vers Aix en Provence en H.P.S. intègrent la demande de trafic réelle (c'est-à-dire les flux actuellement stockés, en amont du carrefour jusqu'à l'OA A51), soit + 100 à 120 véh/h (le soir).

- Demande totale de trafic : 1 070 / 1 285 uvp/h/voie (H.P.M. / H.P.S.). Cette demande intègre l'impact de la réalisation du Pont de la Blaque.
- Durée du cycle : 90 secondes - Temps perdus : 23 secondes
- Charge en H.P.M. / H.P.S. : **80 %** / **96 %**, soit une réserve globale de capacité de 270 uvp/h le matin et de 55 uvp/h le soir → **Bilan : Ecoulement des flux convenable en H.P.M., saturé en H.P.S. (déjà le cas en situation actuelle).**
- La longueur de la voie de Tourne à Gauche devrait être comprise entre 15 et 20 ml, afin de stocker 3 à 4 véhicules par cycle de feux. Cet aménagement permet de répondre à la demande de trafic en heure de pointe du matin notamment (depuis l'Ouest) et de ne pas perturber l'écoulement des trafics directs Ouest → Est circulant sur l'avenue du Club Hippique.
- **Les flux sortants du projet en Heure de Pointe du Soir devraient franchir le carrefour en un ou deux cycles (3 à 4 mn), avec des rétentions de l'ordre de 40 à 45 ml en moyenne sur le chemin Roger Martin**. Leur insertion sur l'avenue du Club Hippique pourrait toutefois être perturbée du fait d'un écoulement ralenti des flux Ouest → Est sur cette avenue (sans amélioration/optimisation du carrefour Club Hippique – Beauvalle situé plus en aval).

Desserte du programme SCCV Aix Club depuis l'avenue du Club Hippique



Gestion du carrefour de raccordement
Av du Club Hippique – Ch de la Beauvalle :

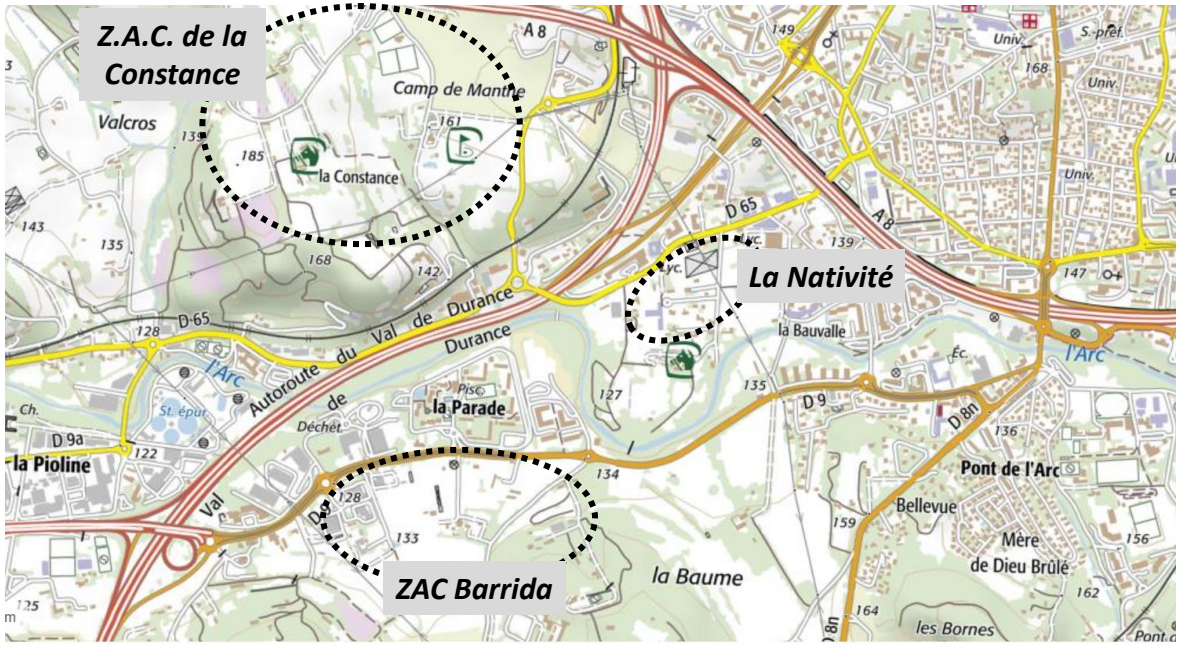


Nota bene : Les flux sur l'av du Club Hippique dans le sens entrant vers Aix en H.P.S. intègrent la demande de trafic réelle (c'est-à-dire les flux actuellement stockés, en amont du carrefour jusqu'à l'OA A51), soit + 100 à 120 véh/h.

Fonctionnement en H.P.M. / H.P.S. :

- Demande totale : 1 065 / 1 380 uvp/h/voie
- Temps perdus : 20 secondes
- Charge en H.P.M. / H.P.S. : **76 %** / **98 %** (cycle de 90 secondes)
- Réserve globale de capacité : 335 / 20 uvp/h
- **Bilan : écoulement convenable en H.P.M., saturé en H.P.S. En pointe du soir, les rétentions sur la branche Av du Club Hippique Ouest seront logiquement accentuées.**

Pour optimiser l'écoulement des flux, il pourrait être envisagé d'élargir la branche du carrefour « chemin de la Beauvalle » afin de créer deux voies en entrée, une voie de Tàg et une voie de Tàd ainsi que sur la branche Av du Club Hippique Ouest une voie de Tout Droit et voie de Tourne à Droite.



Prise en compte des projets CONNEXES

Trois projets connexes ont été pris en compte dans le cadre de l'évaluation des impacts circulatoires :

- Z.A.C. Barrida située en bordure de la RD9 (début des aménagements en 2021/2022)
- Z.A.C. de la Constance située à l'ouest du projet et du secteur de l'Ensoleillée (début des aménagements en 2021/2022),
- Opération d'aménagement de la Nativité (100 logements en 2023)

Pour chacun de ces trois projets, ont été identifiés le niveau d'avancement de la réalisation de l'opération fin 2023, date de « mise en service » du projet SCCV Aix Club.

Trois états de trafic ont été évalués (quantifiés en Trafic Moyen Journalier Annuel) :

- Situation ACTUELLE (base trafics 1018)
- Situation 2023 (date de mise en service du projet / horizon de référence) SANS projet SCCV Aix Club
- Situation 2023 AVEC projet SCCV Aix Club.

Z.A.C. de la Constance

Programmation totale : 3 750 logements et 2 370 emplois

Trafics automobiles générés : 35 000 déplacements tous modes par jour et notamment un trafic automobile compris entre 1 820 véh/h en Heure de Pointe du Soir et 2 190 véh/h en Heure de Pointe du Matin.

A l'horizon 2023 :

Programmation : 300 logements + 7 300 m² d'activités tertiaires

Trafics automobiles générés : déplacements tous modes par jour et notamment un trafic automobile compris entre 200 véh/h en Heure de Pointe du Soir et 240 véh/h en Heure de Pointe du Matin.

Les volumes de trafic générés par la Z.A.C. de la Constance en 2023 et leur distribution par axe ont été quantifiés à partir des résultats de l'étude de trafic spécifique réalisée pour cette opération, et prenant notamment en compte la réalisation de la liaison RD65 – RD9.

Z.A.C. Barrida

Programmation totale : 26 100 m² de commerces + 13 000 m² d'activités + 500 logements + 500 places pour le P+R

Trafics automobiles générés : 395 véh/h en Heure de Pointe du Matin et 1 365 véh/h en Heure de Pointe du Soir

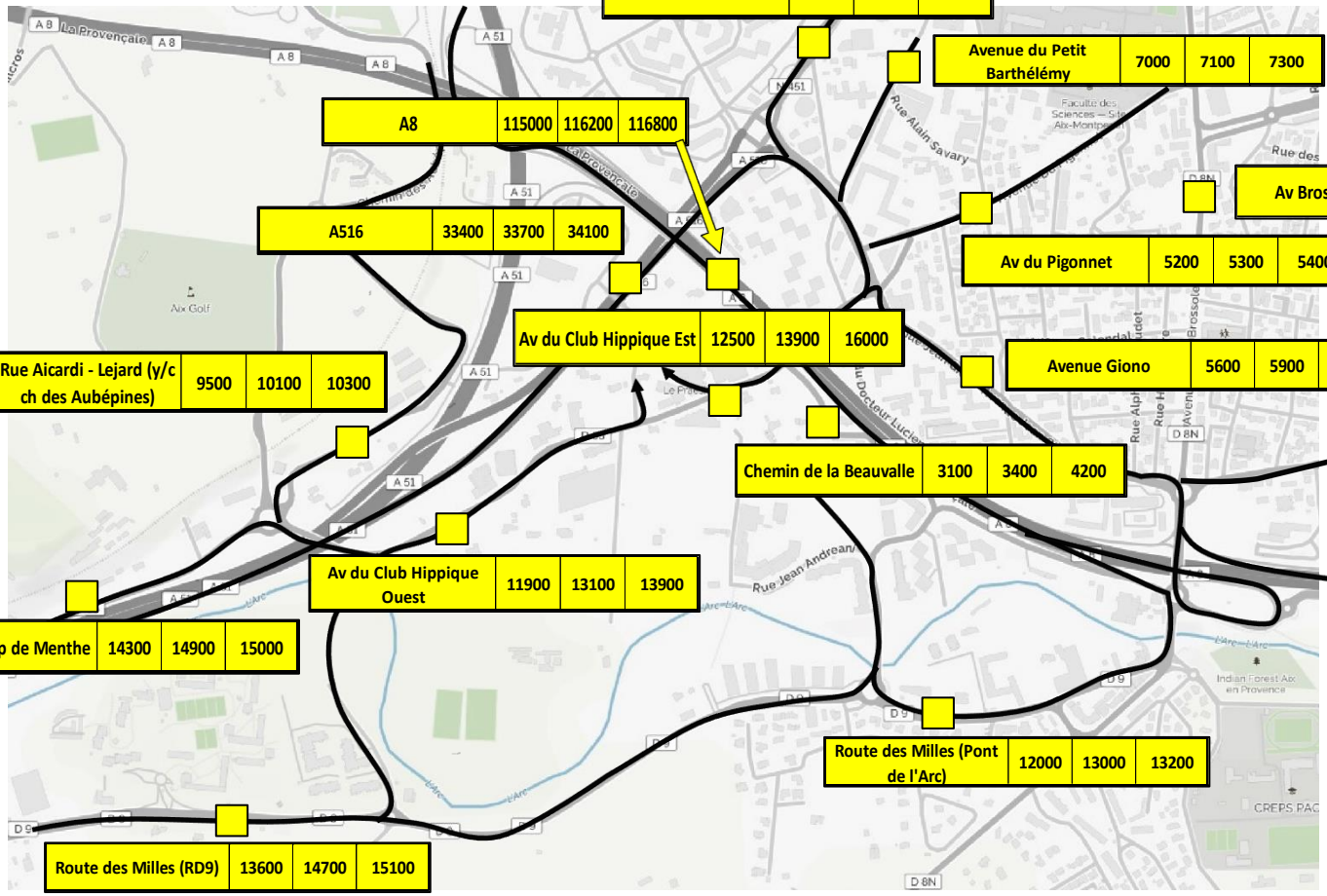
A l'horizon 2023 :

Programmation : 160 logements + 4 300 m² d'activités + 8 600 m² de commerces

Trafics automobiles générés : 130 véh/h en Heure de Pointe du Matin et 450 véh/h en Heure de Pointe du Soir.

Les volumes de trafic générés par la Z.A.C. Barrida en 2023 et leur distribution par axe ont été quantifiés à partir des résultats de l'étude de trafic spécifique réalisée pour cette opération, et prenant notamment en compte la réalisation de la liaison RD65 – RD9.

Trafics Moyens Journaliers Annuels sur les voiries de desserte du secteur d'étude (itinéraires d'accès au projet la SCCV Aix Club)



Voie de circulation	T.M.J.A. 2019	T.M.J.A. 2023 SANS PROJET	T.M.J.A. 2023 AVEC PROJET

Programme tertiaire chemin Roger Martin à Aix en Provence (13)

Projet SCCV Aix Club

-

Etude de la desserte et d'impact circulatoire

Annexe : Relevés détaillés des comptages automatiques de trafic

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse

Commune	AIX - HIPPIQUE
Du mercredi 19 septembre 2018 au dimanche 23 septembre 2018	
Localisation	Poste 1 - Avenue du Club Hippique
Sens 1 vers	Chemin Roger Martin
Sens 2 vers	Chemin des Cavaliers

Localisation du compteur			
Sens	Dép.	Sec.	Ind.
1	13	1809	7
2	13	1809	7

Coordonnées du compteur	
Latitude	43,5139517
Longitude	5,43077

Limitation vitesse (en Km/h)
50

Débit (Véhicules)	Sens 1				Sens 2				Deux sens			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
Débit Moyen Journalier Semaine	5 397	83	5 480	1,5%	3 543	56	3 599	1,6%	8 940	139	9 079	1,5%
Débit Moyen Jours ouvrés	6 858	113	6 971	1,6%	4 515	69	4 584	1,5%	11 373	182	11 555	1,6%
Débit vendredi	7 256	110	7 366	1,5%	4 850	68	4 918	1,4%	12 106	178	12 284	1,4%
Débit samedi	4 711	72	4 783	1,5%	2 930	66	2 996	2,2%	7 641	138	7 779	1,8%
Débit Moyen Dim.& Fériés	1 711	13	1 724	0,8%	1 243	11	1 254	0,9%	2 954	24	2 978	0,8%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	5 253	82	5 335	1,5%	3 428	54	3 482	1,6%	8 681	136	8 817	1,5%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	144	1	145	0,7%	115	2	117	1,7%	259	3	262	1,1%
Débit Moyen horaire	225	3	228	1,5%	148	2	150	1,6%	373	6	378	1,5%

Vitesse (km/h)	Sens 1		Sens 2	
	VL	PL	VL	PL
Vitesse moyenne/période	30	24	38	33
Vitesse moyenne de jour	30	24	37	33
Vitesse moyenne de nuit	46	39	51	39
Nbre d'excès de vitesse	1 532	0	2 698	0
V85	46	39	50	45
V50	33	26	39	35
V15	11	8	24	18

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers

horizon conseil
Imaginons les transports, déplaçons les horizons

23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 1 - Avenue du Club Hippique ***Sens 1 vers*** ***Chemin Roger Martin***

Dép.	PR	Ind.
13	1809	7

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
mercredi 19-sept.	VL	12	5	0	4	9	10	30	312	398	348	401	504	447	405	396	422	618	685	770	494	177	98	48	28	**6 621**	0	770	6 505	116
	PL	0	0	0	0	0	0	2	6	12	12	9	9	5	8	7	8	8	7	5	7	2	3	2	0	**112**	0	12	110	2
	TV	12	5	0	4	9	10	32	318	410	360	410	513	452	413	403	430	626	692	775	501	179	101	50	28	**6 733**	0	775	6 615	118
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	1,9%	2,9%	3,3%	2,2%	1,8%	1,1%	1,9%	1,7%	1,9%	1,3%	1,0%	0,6%	1,4%	1,1%	3,0%	4,0%	0,0%	1,7%			1,7%	1,7%
jeudi 20-sept.	VL	14	15	5	7	6	16	43	355	457	312	352	372	507	381	344	397	650	714	849	527	181	90	66	32	**6 692**	5	849	6 531	161
	PL	0	0	1	0	0	0	3	7	10	10	10	9	8	8	8	8	7	6	6	7	5	3	1	0	**117**	0	10	115	2
	TV	14	15	6	7	6	16	46	362	467	322	362	381	515	389	352	405	657	720	855	534	186	93	67	32	**6 809**	6	855	6 646	163
	%PL	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%	6,5%	1,9%	2,1%	3,1%	2,8%	2,4%	1,6%	2,1%	2,3%	2,0%	1,1%	0,8%	0,7%	1,3%	2,7%	3,2%	1,5%	0,0%	1,7%			1,7%	1,2%
vendredi 21-sept.	VL	24	10	5	1	12	8	32	398	456	338	404	445	521	423	427	521	747	655	840	609	204	76	68	32	**7 256**	1	840	7 096	160
	PL	0	0	0	0	1	0	3	6	10	10	8	10	7	8	10	8	7	3	6	6	4	2	1	0	**110**	0	10	108	2
	TV	24	10	5	1	13	8	35	404	466	348	412	455	528	431	437	529	754	658	846	615	208	78	69	32	**7 366**	1	846	7 204	162
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	8,6%	1,5%	2,1%	2,9%	1,9%	2,2%	1,3%	1,9%	2,3%	1,5%	0,9%	0,5%	0,7%	1,0%	1,9%	2,6%	1,4%	0,0%	1,5%			1,5%	1,2%
samedi 22-sept.	VL	28	12	6	2	7	10	18	56	90	224	379	487	418	302	319	381	411	450	458	342	134	77	60	40	**4 711**	2	487	4 546	165
	PL	0	0	0	0	0	0	3	6	4	6	4	8	4	4	4	4	3	5	4	7	3	1	2	0	**72**	0	8	70	2
	TV	28	12	6	2	7	10	21	62	94	230	383	495	422	306	323	385	414	455	462	349	137	78	62	40	**4 783**	2	495	4 616	167
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	9,7%	4,3%	2,6%	1,0%	1,6%	0,9%	1,3%	1,2%	1,0%	0,7%	1,1%	0,9%	2,0%	2,2%	1,3%	3,2%	0,0%	1,5%			1,5%	1,2%
dimanche 23-sept.	VL	21	27	5	5	3	2	2	16	20	95	159	229	195	80	88	105	104	130	134	104	89	45	36	17	**1 711**	2	229	1 595	116
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	**13**	0	3	13	0
	TV	21	27	5	5	3	2	2	16	20	95	160	232	197	82	89	106	105	131	135	104	89	45	36	17	**1 724**	2	232	1 608	116
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	1,3%	1,0%	2,4%	1,1%	0,9%	1,0%	0,8%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%			0,8%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	20	14	4	4	7	9	25	227	284	263	339	407	418	318	315	365	506	527	610	415	157	77	56	30	**5 397**	4	610	5 253	144
	PL	0	0	0	0	0	0	2	5	7	8	6	8	5	6	6	6	5	4	4	5	3	2	1	0	**83**	0	8	82	1
	TV	20	14	4	4	7	9	27	232	291	271	345	415	423	324	321	371	511	531	614	420	160	79	57	30	**5 480**	4	614	5 335	145
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,4%	2,2%	2,4%	3,0%	1,7%	1,9%	1,2%	1,9%	1,9%	1,6%	1,0%	0,8%	0,7%	1,2%	1,9%	2,5%	1,8%	0,0%	1,5%			1,5%	0,7%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	17	10	3	4	9	11	35	355	437	333	386	440	492	403	389	447	672	685	820	543	187	88	61	31	**6 858**	3	820	6 712	146
	PL	0	0	0	0	0	0	3	6	11	11	9	9	7	8	8	8	7	5	6	7	4	3	1	0	**113**	0	11	112	1
	TV	17	10	3	4	9	11	38	361	448	344	395	449	499	411	397	455	679	690	826	550	191	91	62	31	**6 971**	3	826	6 824	147
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,9%	1,7%	2,5%	3,2%	2,3%	2,0%	1,4%	1,9%	2,0%	1,8%	1,0%	0,7%	0,7%	1,3%	2,1%	3,3%	1,6%	0,0%	1,6%			1,6%	0,7%

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 1 - Avenue du Club Hippique ***Sens 2 vers*** ***Chemin des Cavaliers***

Dép.	PR	Ind.
13	1809	7

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
mercredi 19-sept.	VL	18	8	1	8	10	19	43	286	526	479	293	258	342	260	266	282	279	295	299	173	80	35	37	33	**4 330**	1	526	4 196	134
	PL	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5	6	2	2	1	4	6	4	1	4	6	3	2	0	1	**54**	0	6	53	1
	TV	18	8	1	8	10	19	43	288	531	484	299	260	344	261	270	288	283	296	303	179	83	37	37	34	**4 384**	1	531	4 249	135
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,7%*	*0,9%*	*1,0%*	*2,0%*	*0,8%*	*0,6%*	*0,4%*	*1,5%*	*2,1%*	*1,4%*	*0,3%*	*1,3%*	*3,4%*	*3,6%*	*5,4%*	*0,0%*	*2,9%*	*1,2%*			*1,2%*	*0,7%*
jeudi 20-sept.	VL	18	13	3	6	7	28	63	310	540	480	242	270	341	263	235	246	305	359	270	190	96	48	22	11	**4 366**	3	540	4 258	108
	PL	0	0	0	0	1	1	5	4	5	9	8	5	10	6	4	5	4	1	4	4	4	2	1	0	**83**	0	10	80	3
	TV	18	13	3	6	8	29	68	314	545	489	250	275	351	269	239	251	309	360	274	194	100	50	23	11	**4 449**	3	545	4 338	111
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*12,5%*	*3,4%*	*7,4%*	*1,3%*	*0,9%*	*1,8%*	*3,2%*	*1,8%*	*2,8%*	*2,2%*	*1,7%*	*2,0%*	*1,3%*	*0,3%*	*1,5%*	*2,1%*	*4,0%*	*4,0%*	*4,3%*	*0,0%*	*1,9%*			*1,8%*	*2,7%*
vendredi 21-sept.	VL	17	10	7	7	10	20	54	282	584	581	379	259	420	286	283	308	293	368	316	198	83	31	35	19	**4 850**	7	584	4 725	125
	PL	0	0	0	0	0	0	0	4	7	7	2	4	6	5	7	5	4	3	3	7	2	1	1	0	**68**	0	7	67	1
	TV	17	10	7	7	10	20	54	286	591	588	381	263	426	291	290	313	297	371	319	205	85	32	36	19	**4 918**	7	591	4 792	126
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*1,4%*	*1,2%*	*1,2%*	*0,5%*	*1,5%*	*1,4%*	*1,7%*	*2,4%*	*1,6%*	*1,3%*	*0,8%*	*0,9%*	*3,4%*	*2,4%*	*3,1%*	*2,8%*	*0,0%*	*1,4%*			*1,4%*	*0,8%*
samedi 22-sept.	VL	16	18	5	8	11	10	38	63	126	226	299	318	248	187	233	224	231	231	158	153	67	15	28	17	**2 930**	5	318	2 817	113
	PL	0	0	0	0	2	1	4	4	6	6	4	3	6	2	4	4	3	4	4	4	3	1	1	0	**66**	0	6	62	4
	TV	16	18	5	8	13	11	42	67	132	232	303	321	254	189	237	228	234	235	162	157	70	16	29	17	**2 996**	5	321	2 879	117
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*15,4%*	*9,1%*	*9,5%*	*6,0%*	*4,5%*	*2,6%*	*1,3%*	*0,9%*	*2,4%*	*1,1%*	*1,7%*	*1,8%*	*1,3%*	*1,7%*	*2,5%*	*2,5%*	*4,3%*	*6,3%*	*3,4%*	*0,0%*	*2,2%*			*2,2%*	*3,4%*
dimanche 23-sept.	VL	21	11	8	5	7	3	8	31	46	92	129	148	81	64	50	56	73	78	98	94	67	35	22	16	**1 243**	3	148	1 150	93
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	**11**	0	3	11	0
	TV	21	11	8	5	7	3	8	31	47	92	131	149	82	64	51	57	76	79	98	94	67	35	22	16	**1 254**	3	149	1 161	93
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*2,1%*	*0,0%*	*1,5%*	*0,7%*	*1,2%*	*0,0%*	*2,0%*	*1,8%*	*3,9%*	*1,3%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,9%*			*0,9%*	*0,0%*

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	18	12	5	7	9	16	41	194	364	372	268	251	286	212	213	223	236	266	228	162	79	33	29	19	**3 543**	5	372	3 428	115
	PL	0	0	0	0	1	0	2	3	5	5	4	3	5	3	4	4	4	2	3	4	2	1	1	0	**56**	0	5	54	2
	TV	18	12	5	7	10	16	43	197	369	377	272	254	291	215	217	227	240	268	231	166	81	34	30	19	**3 599**	5	377	3 482	117
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*10,0%*	*0,0%*	*4,7%*	*1,5%*	*1,4%*	*1,3%*	*1,5%*	*1,2%*	*1,7%*	*1,4%*	*1,8%*	*1,8%*	*1,7%*	*0,7%*	*1,3%*	*2,4%*	*2,5%*	*2,9%*	*3,3%*	*0,0%*	*1,6%*			*1,6%*	*1,7%*

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	18	10	4	7	9	22	53	293	550	513	305	262	368	270	261	279	292	341	295	187	86	38	31	21	**4 515**	4	550	4 393	122
	PL	0	0	0	0	0	0	2	3	6	7	5	4	6	4	5	5	4	2	4	6	3	2	1	0	**69**	0	7	68	1
	TV	18	10	4	7	9	22	55	296	556	520	310	266	374	274	266	284	296	343	299	193	89	40	32	21	**4 584**	4	556	4 461	123
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*3,6%*	*1,0%*	*1,1%*	*1,3%*	*1,6%*	*1,5%*	*1,6%*	*1,5%*	*1,9%*	*1,8%*	*1,4%*	*0,6%*	*1,3%*	*3,1%*	*3,4%*	*5,0%*	*3,1%*	*0,0%*	*1,5%*			*1,5%*	*0,8%*

13.5. ETUDE AIR ET SANTÉ

OPERATION AIXCLUB CAMPUS ACTIVITES

Étude air et santé

INGÉROP
Inventons demain

SOMMAIRE

1. ETUDE AIR ET SANTÉ 6

1.1. Étude prévisionnelle 6

1.1.1. Définition de la zone d'étude 6

1.1.2. Données de trafic et scénarios modélisés 8

1.1.3. Conditions météorologiques 9

1.1.4. Répartition du parc automobile 9

1.1.5. Polluants modélisés 10

1.2. Estimations des émissions de polluants dans le réseau d'étude 10

1.2.1. Méthodologie du calcul des émissions 10

1.2.2. Présentation des résultats du calcul des émissions 11

1.3. Modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions liées au trafic routier 12

1.3.1. Présentation générale du modèle utilisé 12

1.3.2. Mise en œuvre des simulations 12

1.3.3. Présentation des résultats 12

1.4. Évaluation de l'impact sanitaire 24

1.4.1. Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étape 1et 2) 26

1.4.2. Évaluation de l'exposition des populations 28

1.4.3. Caractérisation des risques 28

1.4.4. Évaluation des risques pour les sites sensibles 30

1.4.5. Incertitudes de calcul 36

1.4.6. Conclusion sur l'évaluation de l'impact sanitaire 36

1.5. Mesures de lutte contre la pollution atmosphérique de proximité 36

2. ANNEXES 37

Valeurs toxicologiques de référence 37

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude (source : CEREMA guide méthodologie 2019) 6

Figure 2 : Évolution du parc routier en zone urbaine 9

Figure 3 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier 10

Figure 4 : Localisation de la station de mesure Aix École d'Art 13

1. ETUDE AIR ET SANTÉ

1.1. Étude prévisionnelle

1.1.1. Définition de la zone d'étude

L'étendue de la zone sur laquelle porte le volet « air et santé » de l'étude d'impact correspond à l'ensemble de la zone où la qualité de l'air risque d'être impactée par le projet. Elle est établie grâce à la définition du réseau d'étude et des bandes d'études, appelée « zone d'étude ».

▶ Le réseau d'étude

En termes de qualité de l'air et de santé, le réseau d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10% d'après la note méthodologique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des incidences sur la qualité de l'air des projets « routiers ».

L'opération **AIXCLUB Campus activités n'étant pas un projet routier, le réseau d'étude pris en compte est celui de l'étude circulation menée par Horizon Conseil.**

Ce réseau d'étude intègre donc des infrastructures ne subissant pas une modification de +/- 10%.

Il intègre, comme demandé par la MRAe dans son avis du 16 mai 2019 pour soumission à étude d'impact, la prise en compte des autoroutes A8 et A516 (bien que le projet n'ait pas d'incidences notables sur l'évolution du trafic sur ces dernières) du fait des émissions importantes qu'elles génèrent qui sont à l'origine de concentrations élevées dans la zone d'étude.

▶ La bande d'étude

Une bande d'étude est une zone située autour d'un axe routier (objet linéique) dont la largeur est adaptée en fonction de l'influence du projet sur la pollution atmosphérique locale.

Ainsi, en termes de qualité de l'air et de santé, la bande d'étude est centrée sur chaque section étudiée qui subit, du fait de la réalisation du projet, une variation (hausse ou baisse) significative de son niveau de trafic (comme pour le domaine d'étude). La méthodologie de février 2019 définit la largeur de la bande d'étude à prendre en compte selon les trafics sur les axes étudiés.

Pour la pollution particulaire (métaux lourds,…), la largeur globale de la bande d'étude est théoriquement fixée à 200 m, quel que soit le niveau de trafic.

Pour la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude, en mètres, centrée sur l'axe de la voie, est définie dans le tableau ci-après.

Cette largeur est fonction du Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) prévu à l'horizon le plus lointain (pour notre étude : 2023).

Figure 1 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude (source : CEREMA guide méthodologie 2019)

TMJA à l'horizon d'étude le plus lointain, en veh/j	*Largeur minimale de la bande d'études[48], en mètres, centrée sur l'axe de la voie*
T > 50 000	600
25 000 < T<50 000	400
10 000 < T < 25 000	300
T < 10 000	200

Selon l'étude circulation menée par Horizon Conseil, la largeur de la bande d'étude est de 300 m (16 000 véhicules en TMJA sur l'avenue du Club Hippique Est à l'horizon 2023).

▶ Les sites sensibles

L'opération AIXCLUB Campus activités ne comporte pas de site sensible. Cependant, le projet comportant deux espaces de bureaux et une résidence hôtelière situés à proximité des deux autoroutes précitées, l'analyse des risques sanitaires prendre en compte ces nouvelles implantations. De plus, l'opération ayant une incidence sur l'avenue du Club Hippique et sur le chemin de la Beauvalle (variation du trafic de plus de 10%), les sites sensibles répertoriés ont été pris en compte (source : Géoportail).

L'ensemble de ces éléments est présenté dans la carte ci-après.

VINCI IMMOBILIER

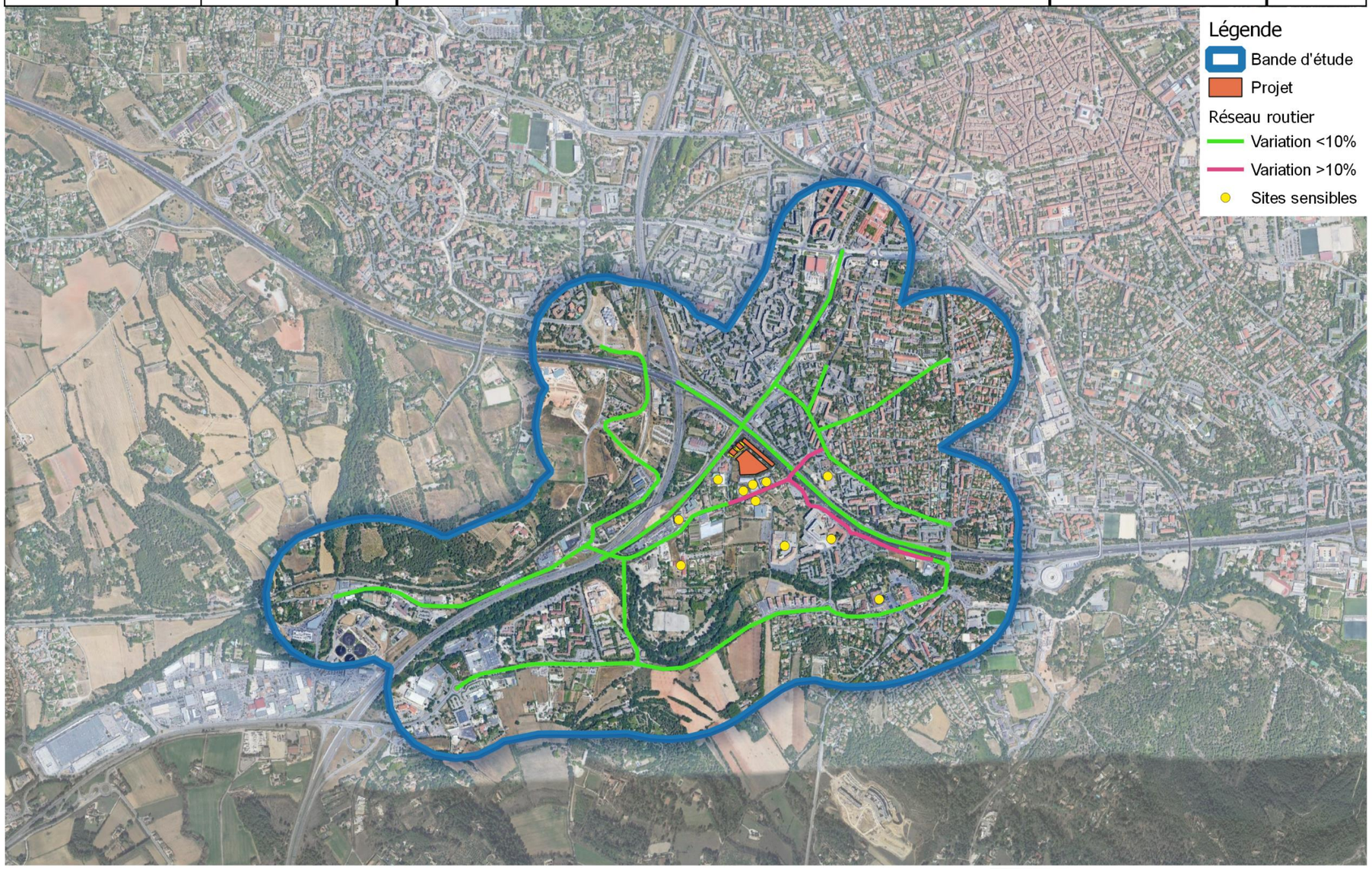
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus Activités

Zone d'étude

0 300 600 m

N



1.1.2. Données de trafic et scénarios modélisés

L'opération AIXCLUB Campus activités à Aix-en-Provence entraine des modifications de trafic du fait notamment des déplacements des futurs salariés et utilisateurs du site.

Les scénarios étudiés sont :

- l'état actuel (horizon 2019),
- le scénario à la mise en service avec et sans projet (2023).

À noter que le scénario à la mise en service du projet prend en compte les trois projets connus dans le secteur : la ZAC de la Constance, la ZAC Barrida et l'opération d'aménagement de la Nativité.

Ces différents scénarios s'appuient sur la notice circulation menée par Horizon Conseil.

Le tableau ci-après présente les distances totales parcourues considérées dans le cadre de l'étude prévisionnelle.

	État actuel 2019	État de référence 2023 (date de mise en service)	**Variation « Fil de l'eau » 2023**	État projeté 2023 (date de mise en service)	**Impact du projet 2023**
Longueur totale du réseau étudié	11,9 km	12,4 km	**+4,2%**	12,4 km	**0 %**
Distances totales parcourues	296 875 veh.km	312 149 veh.km	**+5,1 %**	317 840 veh.km	**+ 1,8%**

L'opération d'aménagement n'entraine pas une augmentation totale du réseau étudié (pas de route créé). L'augmentation observée entre l'état actuel et l'état de référence est due à la prise en compte du projet d'infrastructure « Voie Inter Quartiers RD9-RD65.

Le projet entraine une augmentation de 1,8% des distances totales parcourues du fait des déplacements journaliers qu'il entraine.

1.1.3. Conditions météorologiques

Les paramètres météorologiques les plus influents en matière de pollution atmosphérique sont :

- la direction du vent,
- la vitesse du vent,
- la stabilité de l'atmosphère.

Les deux premiers paramètres concernant les vents (direction et force) sont fournis par la rose des vents moyenne observée à la station Météo France de Marignane sur la période allant du 1er janvier 1981 au 1er janvier 2008. Il s'agit donc des conditions d'exposition moyennes du domaine d'étude, observées depuis environ 30 ans.

La stabilité de l'atmosphère, destinée à quantifier les propriétés diffuses de l'air dans les basses couches de l'atmosphère, est définie selon six catégories, appelées classes de stabilité de Pasquill :

- Classe A : Très fortement instable,
- Classe B : Très instable,
- Classe C : Instable,
- Classe D : Neutre,
- Classe E : Stable,
- Classe F : Très stable.

Dans le cas présent, l'hypothèse d'une classe de stabilité de l'atmosphère « instable » (classe de Pasquill C) est prise par défaut sur tout le domaine d'étude.

1.1.4. Répartition du parc automobile

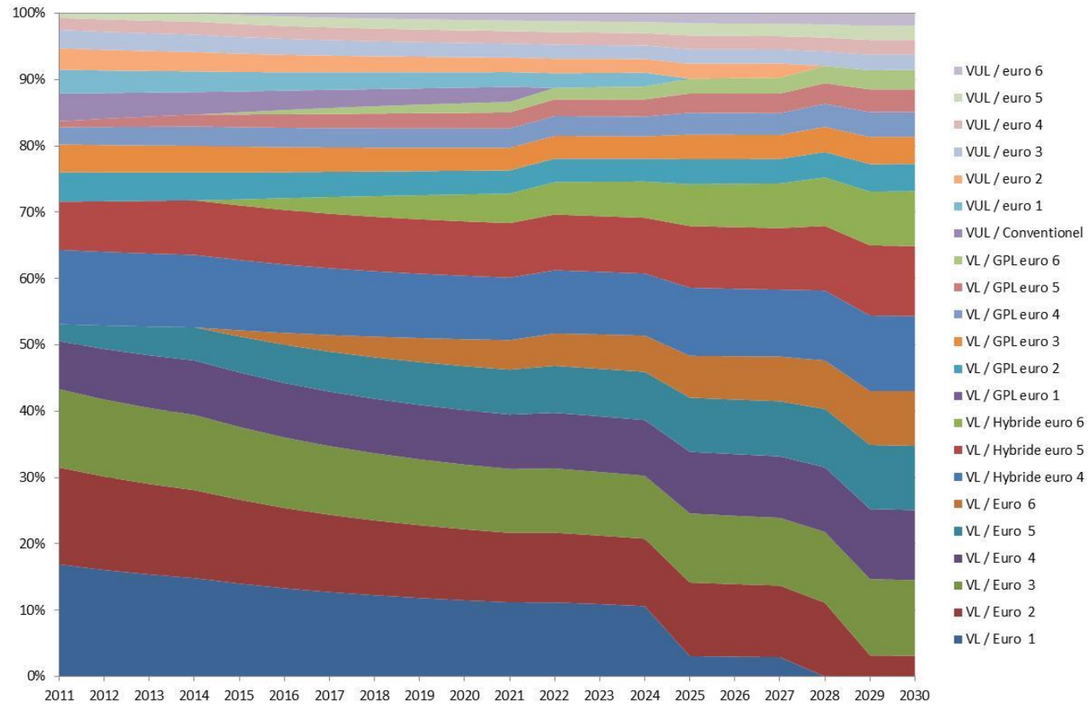
Les émissions d'un véhicule dépendent entre autres :

- de la classe du véhicule (véhicule léger, utilitaire, poids-lourd, bus, deux-roues…)
- de la motorisation,
- du poids,
- du carburant,
- de la norme d'émission (norme Euro du véhicule),
- du procédé de traitement des émissions.

Ainsi les facteurs d'émissions issus de la méthodologie Copert V sont proposés pour chaque type de véhicule discrétisé selon les paramètres précédemment cités.

Par conséquent pour déterminer les émissions d'un flux de véhicule, il est primordial de connaitre sa composition ou encore son parc automobile. La construction d'un parc automobile est une démarche complexe qui nécessite des hypothèses sur la dynamique de son renouvellement dans le temps (lois de survie). Cette démarche a été réalisée par l'IFSTTAR dans le cadre de la participation de la France au projet HBEFA[1]. Compte tenu des parcs routiers roulants différents en fonction de la typologie d'un axe, trois parcs ont été définis : pour les axes urbains, ruraux et autoroutiers. Le graphique suivant présente l'évolution du parc urbain pour les véhicules légers et utilitaire par norme d'émissions de 2011 à 2030.

Figure 2 : Évolution du parc routier en zone urbaine



Pour la répartition des véhicules utilitaires légers il a été fait le choix de considérer un pourcentage moyen national de 23 % des véhicules légers. Pour les poids lourds, les données issues des comptages ont été reprises et appliquées pour chaque scénario sans modification.

[1] HBEFA : Handbook Emission Factors for Road Transport (méthodologie de calcul des émissions polluantes basée sur différentes typologies de trafic définies selon la caractéristique de l'axe routier, la vitesse et la congestion.

1.1.5. Polluants modélisés

Les polluants étudiés découlent de la note méthodologique annexée à la note technique du 22 février 2019, relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières :

- les oxydes d'azote (NOx),
- le monoxyde de carbone (CO),
- le benzène (C_6H_6),
- les hydrocarbures (COVNM),
- les particules émises à l'échappement (PM10 et PM2.5),
- le dioxyde de soufre (SO_2),
- l'arsenic (As),
- le nickel (Ni),
- le benzo[a]pyrène.

1.2. Estimations des émissions de polluants dans le réseau d'étude

1.2.1. Méthodologie du calcul des émissions

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel **TREFIC™** version 5.1.2, distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie **COPERT V** issue de la recherche européenne (European Environment Agency). La méthodologie COPERT V est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours…).

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

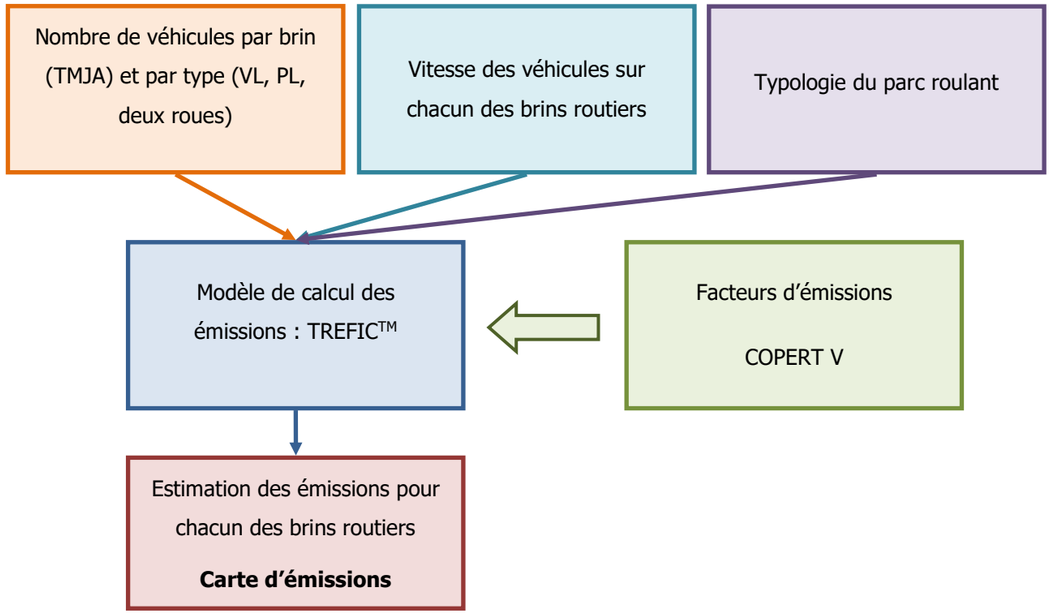
- les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud) ;
- les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel.

Figure 3 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier



1.2.2. Présentation des résultats du calcul des émissions

L'évaluation des émissions de polluants et de la consommation énergétique a été réalisée pour le réseau routier considéré dans la zone d'étude.

L'augmentation du trafic génère une hausse de la consommation énergétique et des émissions de CO2. Cependant, cette augmentation est faible (1,9%).

	Consommation TEP/jour	**Impact**
Actuel 2019	15.33	-
Référence 2023	15.73	2.6% / Actuel
Projet 2023	16.03	1.9% / Référence
	Emissions CO2 T/jour	**Impact**
Actuel 2019	49.03	-
Référence 2023	50.30	2.6% / Actuel
Projet 2023	51.24	1.9% / Référence

Le bilan des émissions de polluants (et variations de ces dernières) est présenté dans le tableau suivant.

Sur l'ensemble du projet	**CO** kg/j	**NOx** kg/j	**COVNM** kg/j	**CO2** T/j	**SO2** kg/j	**NO2** kg/j	**PM10** kg/j	**PM2.5** kg/j	**benzene** g/j	**benzo_a_pyrene** g/j	**NICKEL** g/j	**ARSENIC** g/j
Actuel 2019	65,978	148,974	4,074	48,586	1,215	50,611	9,640	7,020	127,820	0,398	4,965	0,800
Référence 2023	43,935	119,087	1,797	49,864	1,234	39,305	8,293	5,558	59,989	0,362	5,138	0,825
Variation au « Fil de l'eau »	**-33,4%**	**-20,1%**	**-55,9%**	**2,6%**	**1,6%**	**-22,3%**	**-14,0%**	**-20,8%**	**-53,1%**	**-9,2%**	**3,5%**	**3,1%**
Projet 2023	44,820	121,199	1,839	50,796	1,257	39,990	8,462	5,669	61,475	0,368	5,166	0,825
Impact projet 2023	**2,0%**	**1,8%**	**2,3%**	**1,9%**	**1,9%**	**1,7%**	**2,0%**	**2,0%**	**2,5%**	**1,8%**	**0,6%**	**0,0%**

On observe donc une baisse globale des émissions des principaux polluants atmosphériques malgré la légère hausse de trafic (données issues de l'étude circulation d'Horizon Conseil). **Ceci s'explique par l'amélioration du parc automobile prise en compte dans le modèle COPERT V entre l'horizon 2019 et l'horizon 2023 (avec notamment la mise en place de la norme Euro 6 notamment).**

Le projet entraine une faible hausse des émissions due aux déplacements qu'il entraine. Cette hausse est cependant très minime (max de +2,5%).

1.3. Modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions liées au trafic routier

1.3.1. Présentation générale du modèle utilisé

Le logiciel Aria Impact 1.8 a été utilisé pour réaliser la modélisation sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. ARIA IMPACT ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants tels que l'ozone.

1.3.2. Mise en œuvre des simulations

En termes de simulation, ont été pris en compte :

- la rose des vents moyenne sur 30 ans observée à la station d'Aix-en-Provence,
- l'occupation des sols de type urbaine,
- un modèle de dispersion de Pasquill,
- un dépôt sec sur le sol et une vitesse de chute due à la gravité des polluants pouvant s'assimiler à des particules (poussières),
- Durée de moyennage des écarts-type T=3600s,
- Conversion NOx en NO/NO_2 selon la formule de Middleton,
- Un découpage du domaine d'étude en mailles de 50 m de côté, avec projection sur grille de calcul.

La vitesse de chute est calculée avec, pour hypothèse, un diamètre de particules de 10 microns pour les poussières (PM10). Cette hypothèse a tendance à sous-estimer très légèrement les concentrations des particules dans l'air, notamment dans le cas de particules émises par le trafic automobile (particules de diamètre inférieur à 2,5 µm).

1.3.3. Présentation des résultats

Dans un premier temps, les résultats en valeur absolue des concentrations maximales calculées pour les 3 scénarios sont présentés. Des cartes de concentrations permettent ensuite d'apprécier les évolutions sur l'ensemble du réseau d'étude.

Le NO_2 et le benzène, principaux polluants émis par le trafic, ont fait l'objet de cartes de dispersion.

1.3.3.1. Comparaison des concentrations maximales

Les valeurs maximales des concentrations calculées (en µg/m[2]) en moyennes annuelles aux différents horizons (hors pollution de fond), sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Concentrations maximales en polluant (émis directement et uniquement par les brins modélisés)

Polluant (µg/m³) / concentrations maximales	Actuel 2019	Référence 2023 Sans projet	Evolution entre 2019 et 2023 sans le projet	Futur 2023 Avec projet	Impact du projet (2023)	Impact du projet (2023) / actuel	Valeurs limites / Objectifs de qualité
Benzène	0,0626900	0,0281470	-55,1%	0,0284590	1,1%	-54,6%	5 µg/m³ 2µg/m³
CO	38,6400000	25,7652000	-33,3%	25,9959000	0,9%	-32,7%	10 µg/m³
NO2	39,5460000	34,9859000	-11,5%	35,1503900	0,5%	-11,1%	40 µg/m³
PM10	5,2745400	4,2829100	-18,8%	4,3192500	0,8%	-18,1%	40 µg/m³ 30 µg/m³
PM2,5	4,2375000	3,1580500	-25,5%	3,1850450	0,9%	-24,8%	25 µg/m³ 10 µg/m³
COVNM	2,1252500	0,9311710	-56,2%	0,9406230	1,0%	-55,7%	-
SO2	0,7370230	0,7301100	-0,9%	0,7361100	0,8%	-0,1%	50 µg/m³
Arsenic	0,3034000	0,3039000	0,2%	0,3039900	0,0%	0,2%	6 ng/m³
Nickel	1,9393000	1,9486600	0,5%	1,9537940	0,3%	0,7%	20 ng/m³
Nox	99,9330400	78,5521200	-21,4%	79,1883100	0,8%	-20,8%	-
Benzo[a]pyrène	0,2655800	0,2361300	-11,1%	0,2380480	0,8%	-10,4%	1 ng/m³

Ce tableau montre qu'à terme, dans le scénario référence, les concentrations maximales en polluants atmosphériques diminuent fortement exceptés pour le nickel et l'arsenic. Les normes antipollution évoluant, les concentrations maximales baissent (évolution du parc automobile) malgré une augmentation de trafic prévue dans le secteur (ZAC Constance, ZAC la Barrida etc…).

[2] Excepté pour les métaux (Nickel, Arsenic) et benzo(a)pyrène) en ng/m³

Avec l'opération AIXCLUB Campus activités, on observe une augmentation faible des concentrations maximales de polluants en comparaison avec le scénario référence (sans projet) en 2023 avec un maximum de 1,1% pour le benzène et avec une concentration faible (0,0284 µg/m³).

Cette légère augmentation s'explique par le fait que le projet entraine des déplacements et des flux de véhicules (voiture personnelle) plus importants du fait des déplacements des salariés et des utilisateurs du site.

Comme indiqué précédemment, ces augmentations restent faibles voire négligeables.

Les valeurs observées concernent uniquement l'apport en polluant par le trafic routier des brins modélisés dont les valeurs en Trafic Moyen Journalier Annuel proviennent de l'étude de circulation d'Horizon Conseil. Il ne tient pas compte de la pollution de fond liée au chauffage, aux émissions de polluants par les industries, etc.

Cela explique pourquoi les valeurs calculées restent très inférieures aux valeurs guide excepté pour le CO qui dépasse la valeur limite.

A noter également que les autoroutes A516 et A8 ont été prises en compte dans ce modèle alors que l'impact sur ces dernières est négligeable.

La pollution de fond peut être ajoutée sur certains polluants avec les données bibliographiques disponibles.

Les données suivantes proviennent du bilan réalisé sur les 10 dernières années sur la station de mesures de fond (urbain) la plus proche de l'aire étudiée : Station Aix École d'Art.

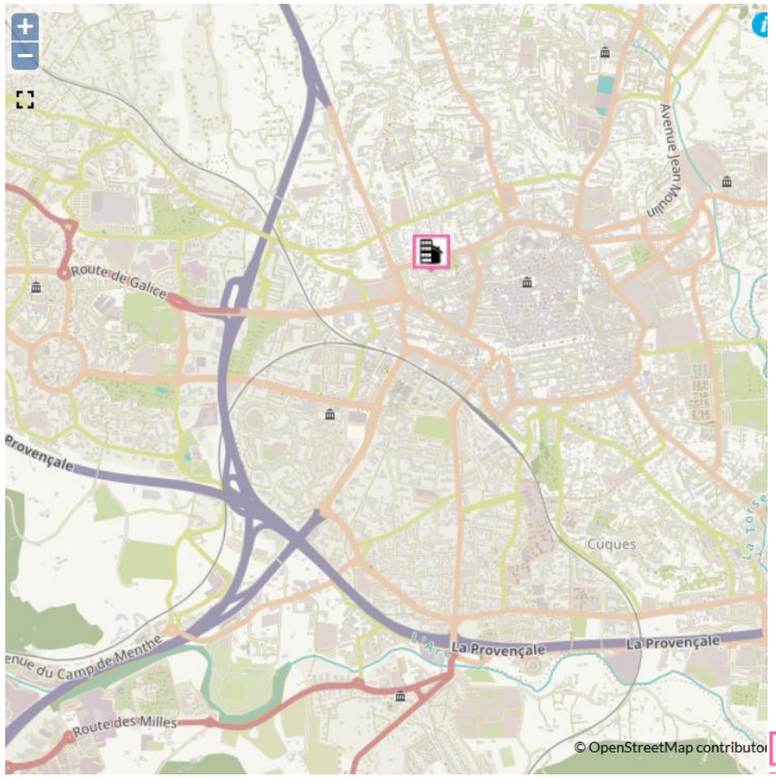


Figure 4 : Localisation de la station de mesure Aix École d'Art

Étant donné que cette station ne mesure pas la pollution de fond en benzène, nickel, dioxyde de souffre et arsenic, la concentration de fond de ces polluants a été prise sur la station de mesure « Marseille Longchamp », plus éloignée de l'aire d'étude.

L'objectif de ces stations est le suivi du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de « fond » dans les centres urbains. Elles sont situées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km²) et à distance de sources de pollution directes.

Tableau 2 : Concentrations de fond prises en compte sur la station Aix École d'Art

Polluant (µg/m³)	Pollution de fond station fixe (fond urbain) Aix École d'Art
NOx	36,6
NO2	22,6
PM10	18,6
PM2,5	10,5
Benzo(a)Pyrène	0,38 (en ng/m³)

Tableau 3 : Concentrations de fond prises en compte sur la station Marseille Longchamp

Polluant (µg/m³)	Pollution de fond station fixe (fond urbain) Marseille Longchamp
Benzène	0,46
Arsenic	0,47 (en ng/m³)
Nickel	2,47 (en ng/m³)
SO2	2,3

A noter que ces stations de « fond urbain » n'excluent pas les concentrations liées au trafic. De ce fait, l'ajout des concentrations issues de ces stations de mesures avec les concentrations issues du modèle utilisé (uniquement trafic) sont données à titre indicatif.

1.3.3.2. Comparaison des résultats avec l'ajout de la pollution de fond

Tableau 4 : Concentrations maximales en polluant avec la concentration de fond prises en compte

Polluant (µg/m³) / concentrations maximales	Actuel 2019	Référence 2023 Sans projet	Évolution entre 2019 et 2023 sans le projet	Futur 2023 Avec projet	Impact du projet (2023)	Impact du projet (2023) / actuel	Valeurs limites / Objectifs de qualité
NOx	136,5330	115,1521	-15,66%	115,7883	0,55%	-15,19%	-
NO2	62,1460	57,5859	-7,34%	57,7504	0,29%	-7,07%	40 µg/m³
PM10	23,8745	22,8829	-4,15%	22,9193	0,16%	-4,00%	40 µg/m³ 30 µg/m³
PM2,5	14,7375	13,6581	-7,32%	13,6850	0,20%	-7,14%	25 µg/m³ 10 µg/m³
Benzo(a)Pyrène	0,6456	0,6161	-4,56%	0,6180	0,31%	-4,26%	1 ng/m³
Benzène	0,5227	0,4881	-6,61%	0,4885	0,06%	-6,55%	5 µg/m³ 2µg/m³
Arsenic	0,7734	0,7739	0,06%	0,7740	0,01%	0,08%	6 ng/m³
Nickel	4,4093	4,4187	0,21%	4,4238	0,12%	0,33%	20 ng/m³
S02	3,0370	3,0301	-0,23%	3,0361	0,20%	-0,03%	50 µg/m³

En ajoutant la pollution de fond connue sur le territoire et mesurée à proximité du domaine d'étude, certaines concentrations ne respectent pas les valeurs limites (NO2) ou l'objectif de qualité (PM2,5).

On remarque cependant qu'avec l'ajout des concentrations de fond, le projet a un impact négligeable sur les concentrations maximales (en comparant le scénario à 2023) avec une augmentation maximale de +0,55% pour le NOx.

Avec l'amélioration du parc roulant prévu à 2023, les concentrations maximales ont tendance à fortement diminuer.

Comme indiqué précédemment, ces concentrations élevées sont le fruit de l'ajout des concentrations de fond observées sur 2 stations de mesures qui bien qu'éloignées des principales sources de pollution atmosphérique peuvent contenir des sources liées au trafic et faire « doublon » avec la modélisation effectuée.

1.3.3.3. Cartographie des concentrations moyennes annuelles

Les cartes ci-après présentent les résultats de la modélisation de la dispersion de la pollution automobile (hors pollution de fond) en moyenne annuelle et à chaque **horizon d'étude (2019 / 2023 sans projet / 2023 avec projet)**, et ce pour le **dioxyde d'azote et le benzène**, polluants significatifs de la pollution routière.

Ces cartes permettent d'analyser la dispersion des polluants sur l'aire d'étude et définir l'évolution de la qualité de l'air du fait de la réalisation du projet (et par rapport au scénario référence sans projet) de la façon suivante :

- **Les concentrations maximales les plus élevées au niveau de l'A8 du fait des trafics supérieurs à 100 000 véhicules/jour. Ces concentrations tendent à diminuer du fait de l'amélioration du parc roulant (modèle Copert V) aux horizons futurs.**

- Une différence de concentrations maximales entre le scénario sans et le scénario avec projet localisée au niveau de l'avenue du Club Hippique, du chemin de la Beauvalle et dans une moindre mesure sur l'avenue Giono.
  Cependant, la différence de concentrations entre les deux scénarios est très faible et non significative :
  - **Une variation maximale de + 0,43 µg/m^3 concernant le NO_2,**
  - **Une variation maximale de + 0,0008 µg/m^3 concernant le benzène.**

L'opération AIXCLUB Campus activités n'a donc aucun impact significatif sur la qualité de l'air qui est sous influence de l'A8 située à proximité immédiate (+100 000 véhicules/jour).

À noter que sur les cartes suivantes relatives au benzène, l'échelle graduée des concentrations est différente entre le scénario actuel et les 2 scénarios horizon futur (2023) du fait des concentrations très en baisses à ces horizons (-50%).

Ces résultats doivent être relativisés dans la mesure où les résultats proviennent d'une modélisation réalisée à partir de multiples hypothèses, notamment en termes d'évolution des trafics sur le domaine d'étude. Ces résultats sont à considérer comme des tendances et non comme des valeurs absolues ;

VINCI IMMOBILIER

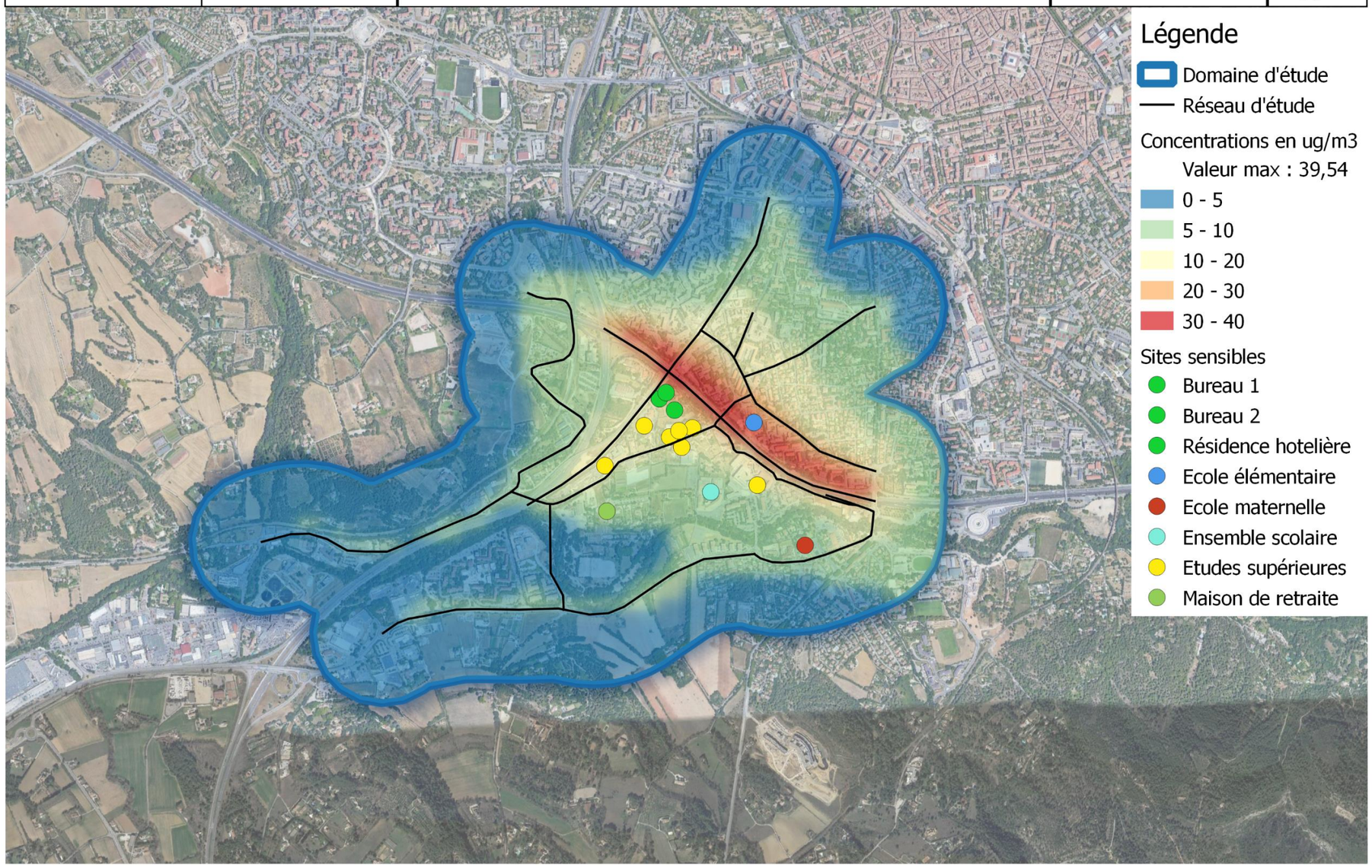
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du NO2 à l'état actuel (2019)

0 250 500 m

N



VINCI IMMOBILIER

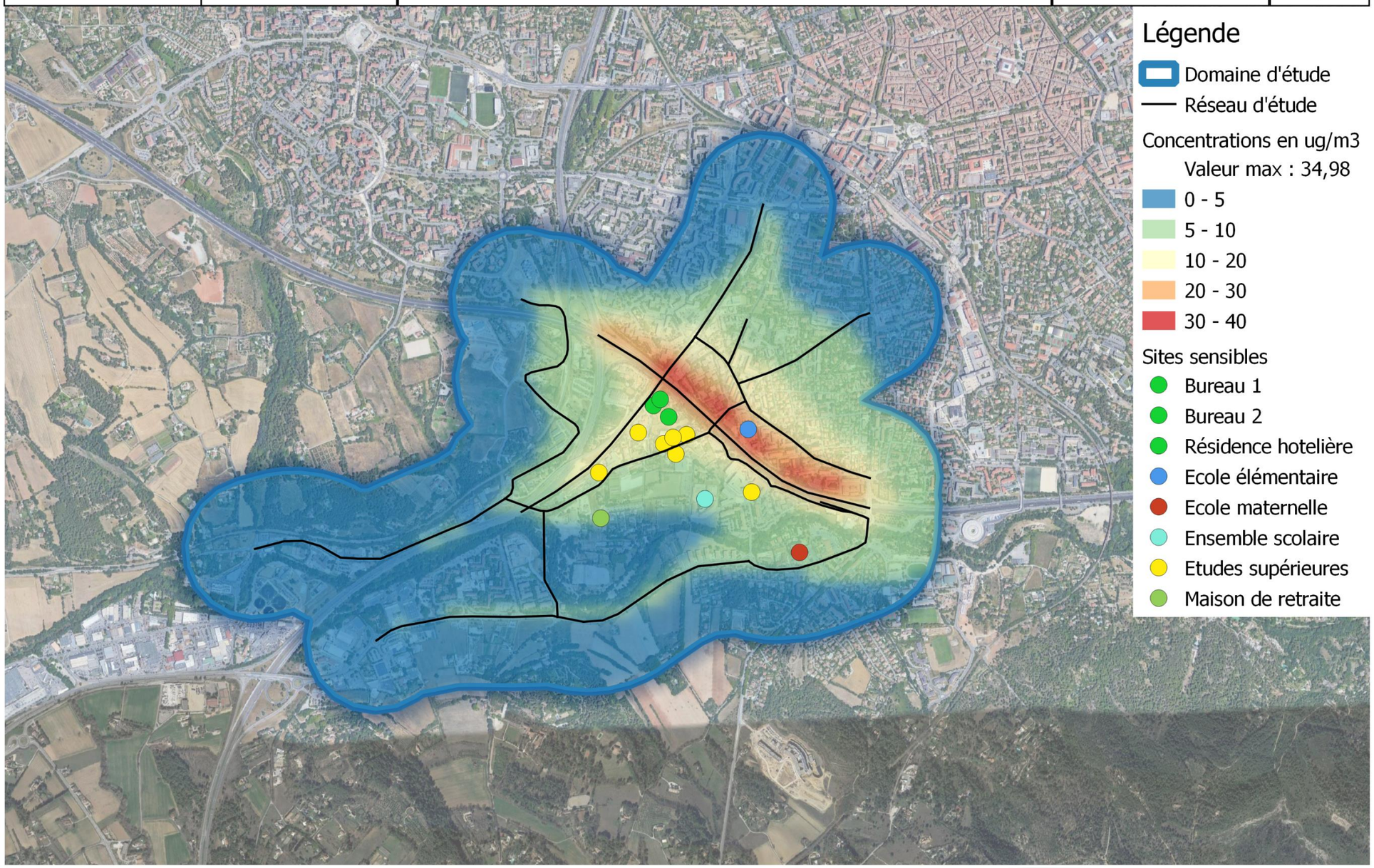
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du NO2 à l'état référence sans projet en 2023

0 250 500 m

N



VINCI IMMOBILIER

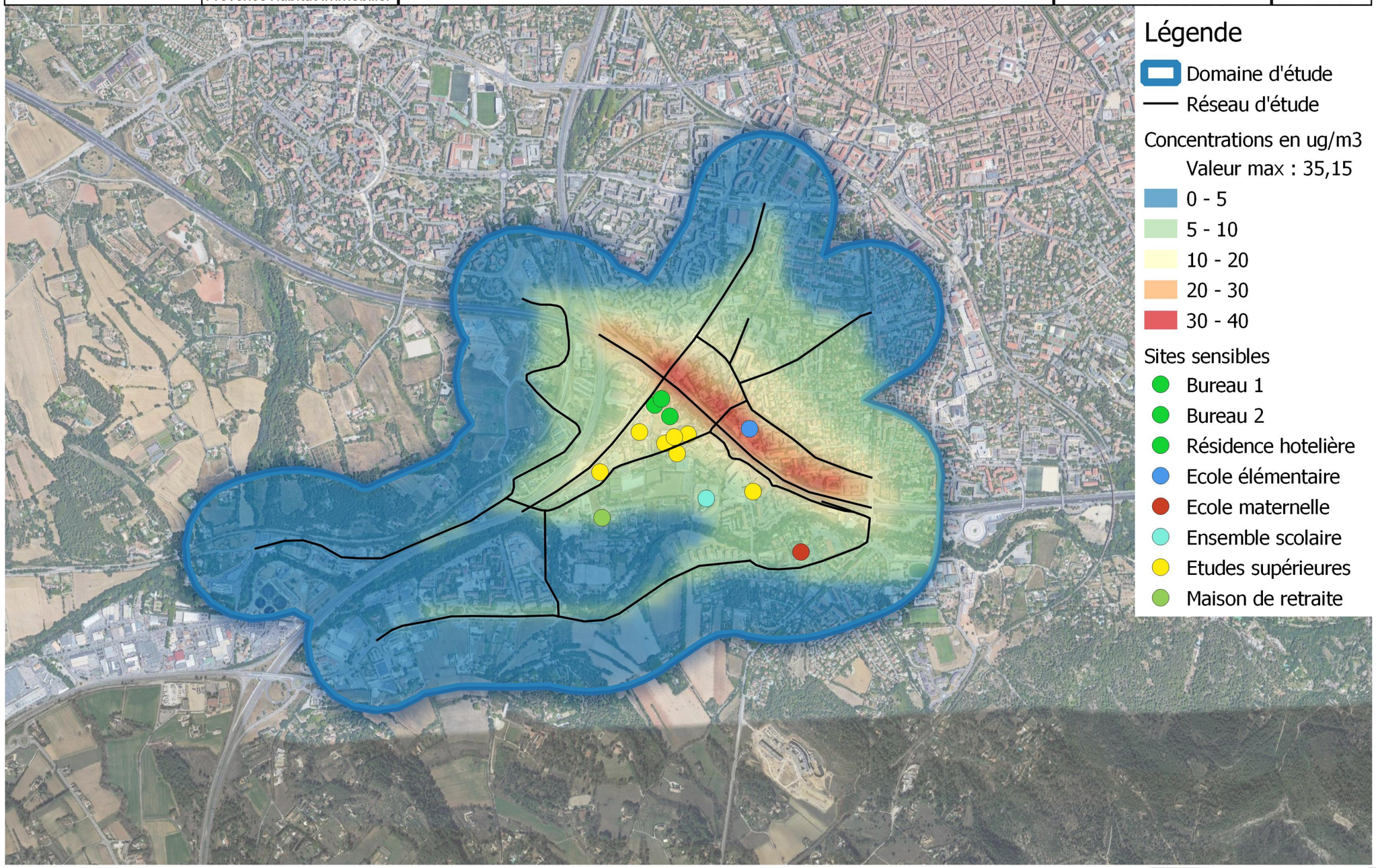
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du NO2 avec projet en 2023

0 250 500 m

N



VINCI IMMOBILIER

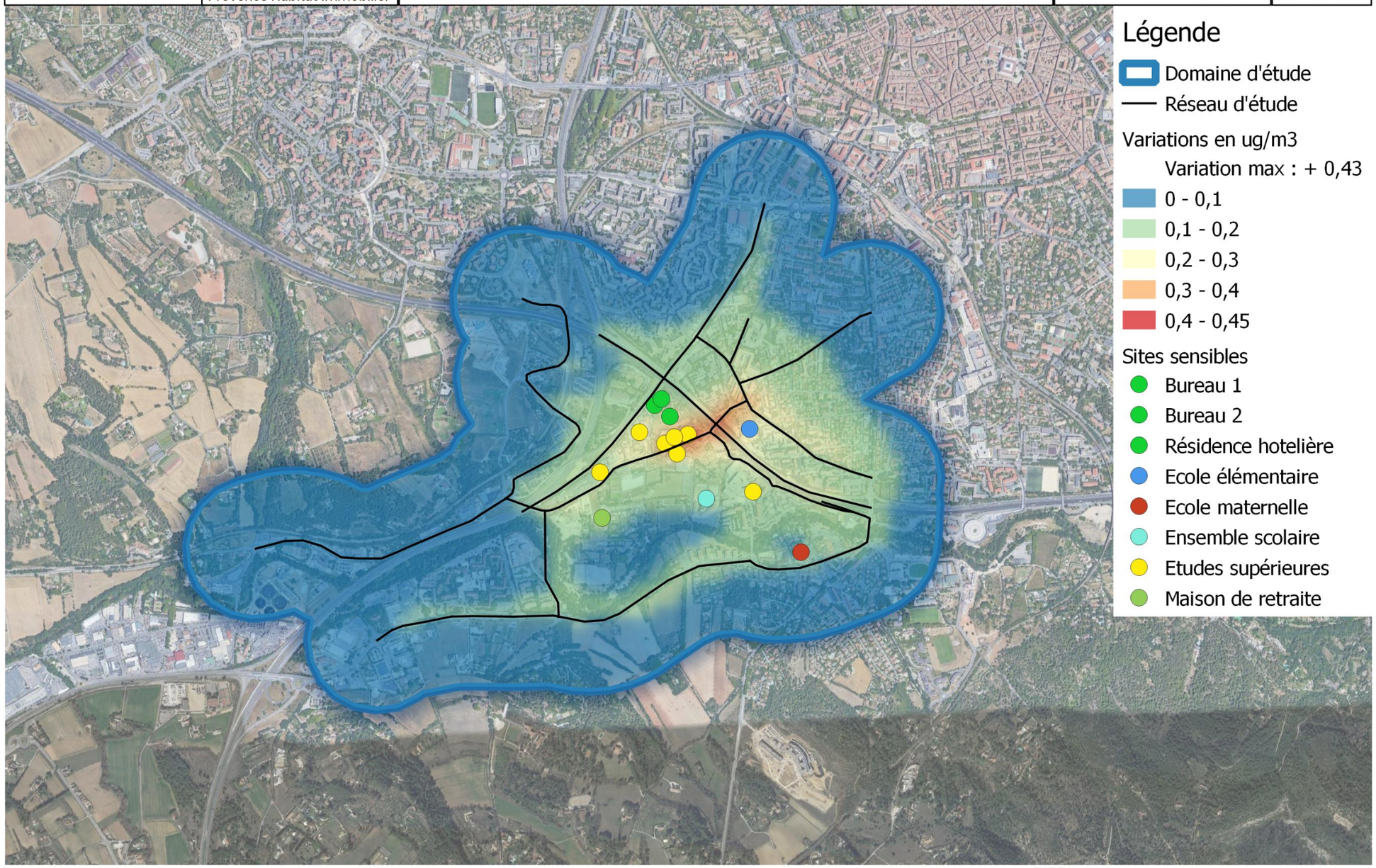
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Impact du projet sur les concentrations en NO2

0 250 500 m

N



INGÉROP

VINCI IMMOBILIER

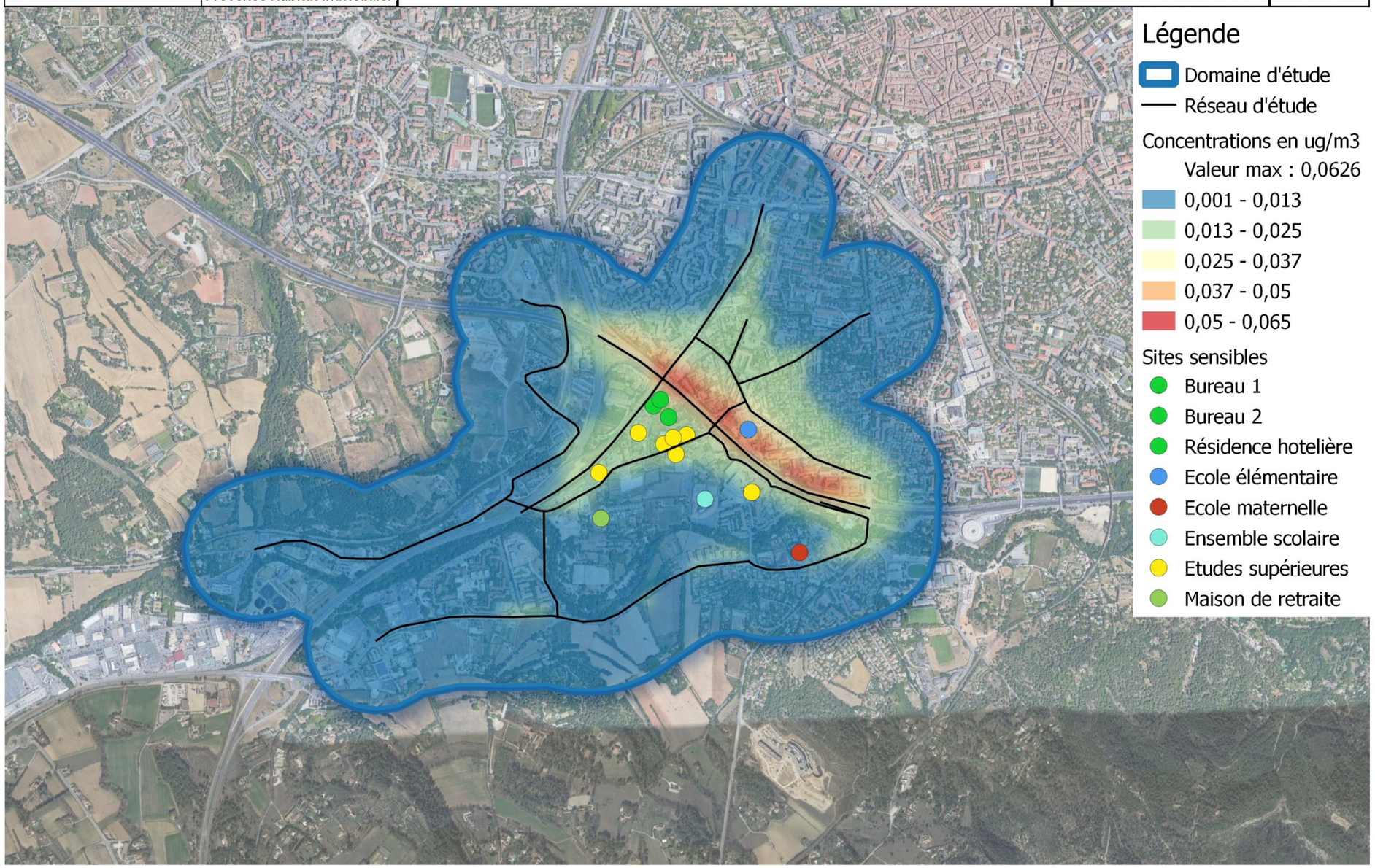
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du Benzène à l'état actuel (2019)

0 250 500 m

N



INGÉROP

VINCI IMMOBILIER

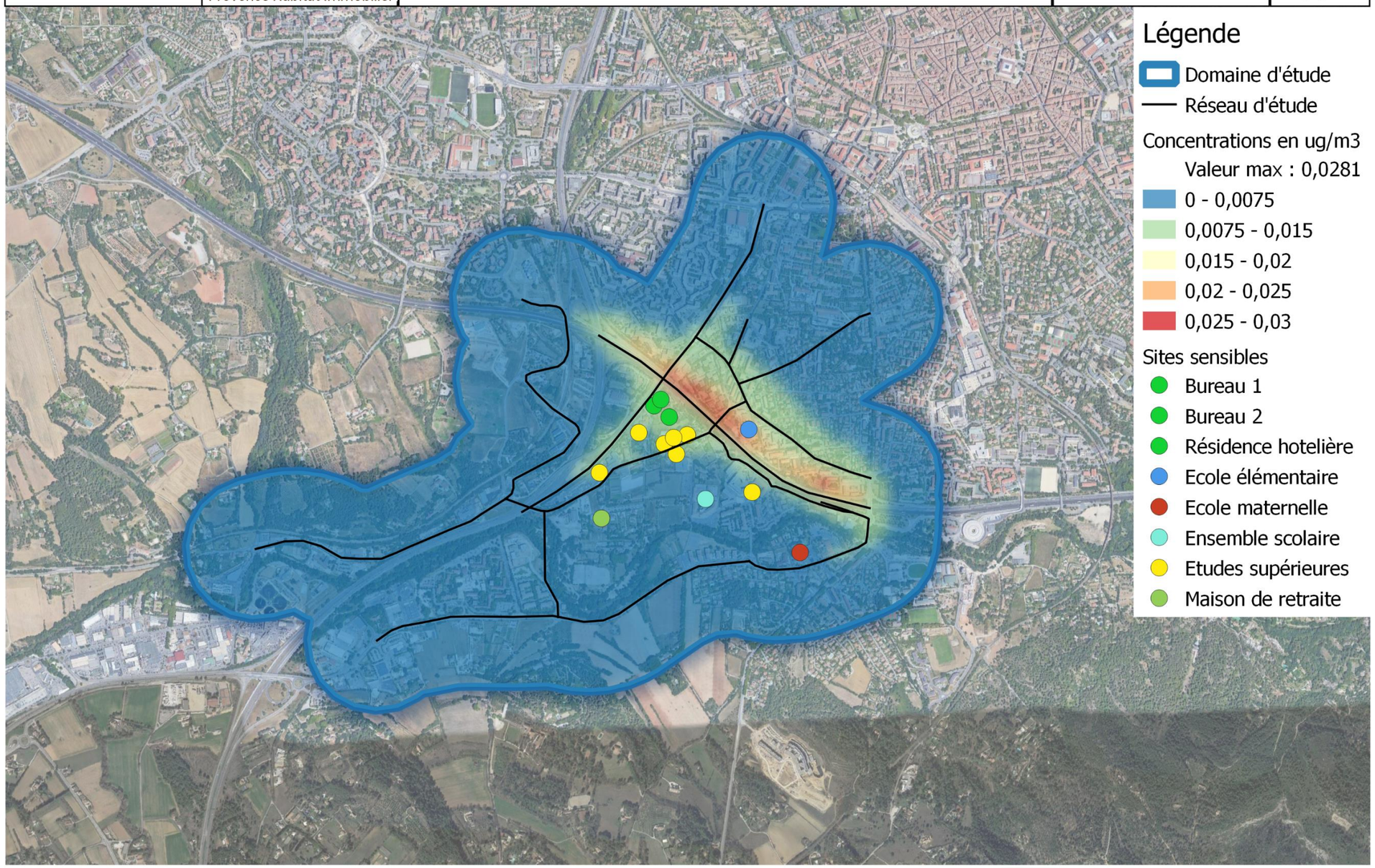
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du Benzène à l'état référence sans projet en 2023

0 250 500 m

N



INGÉROP

VINCI IMMOBILIER

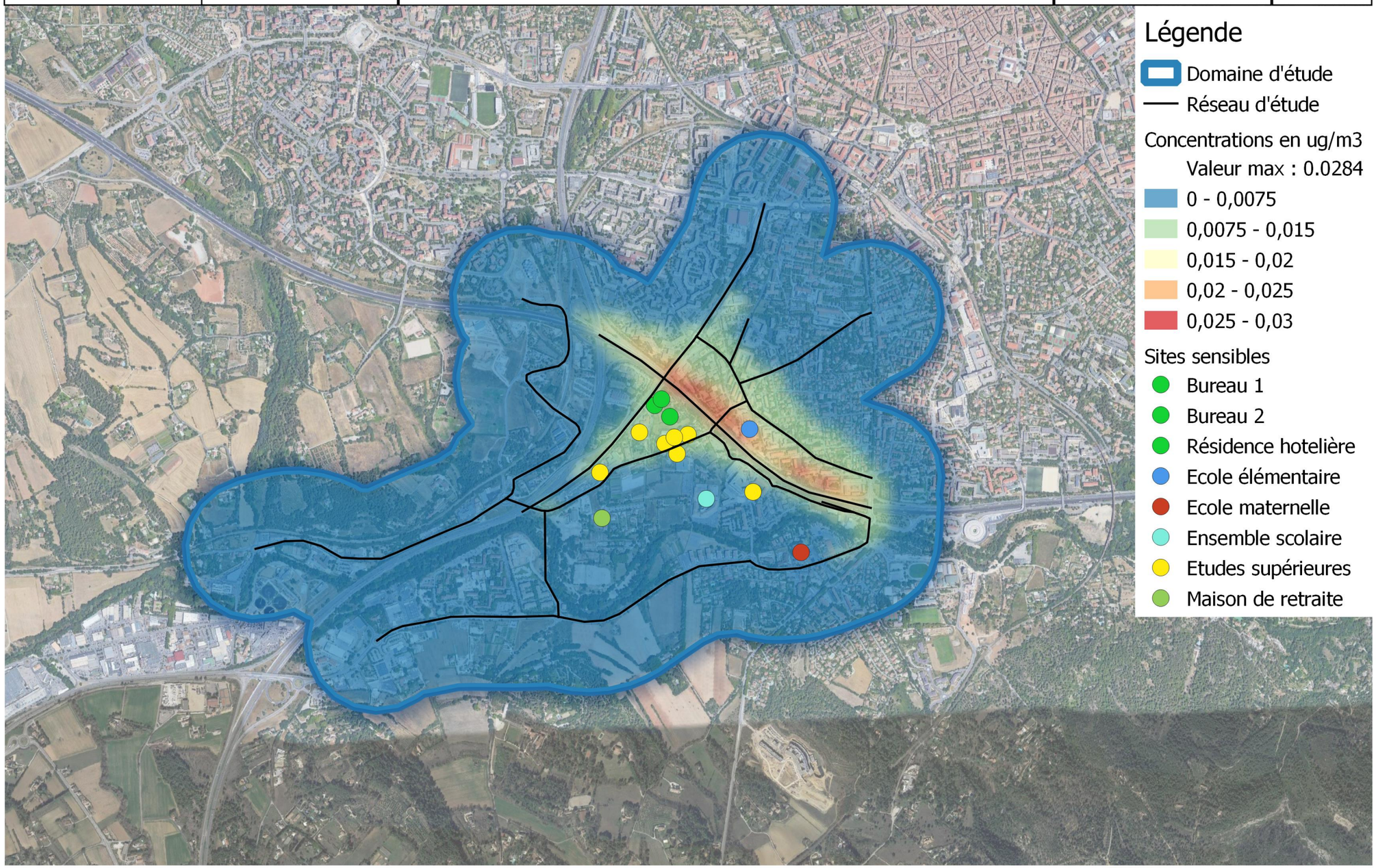
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Concentrations en moyenne annuelle du Benzène avec projet en 2023

0 250 500 m

N



INGÉROP

VINCI IMMOBILIER

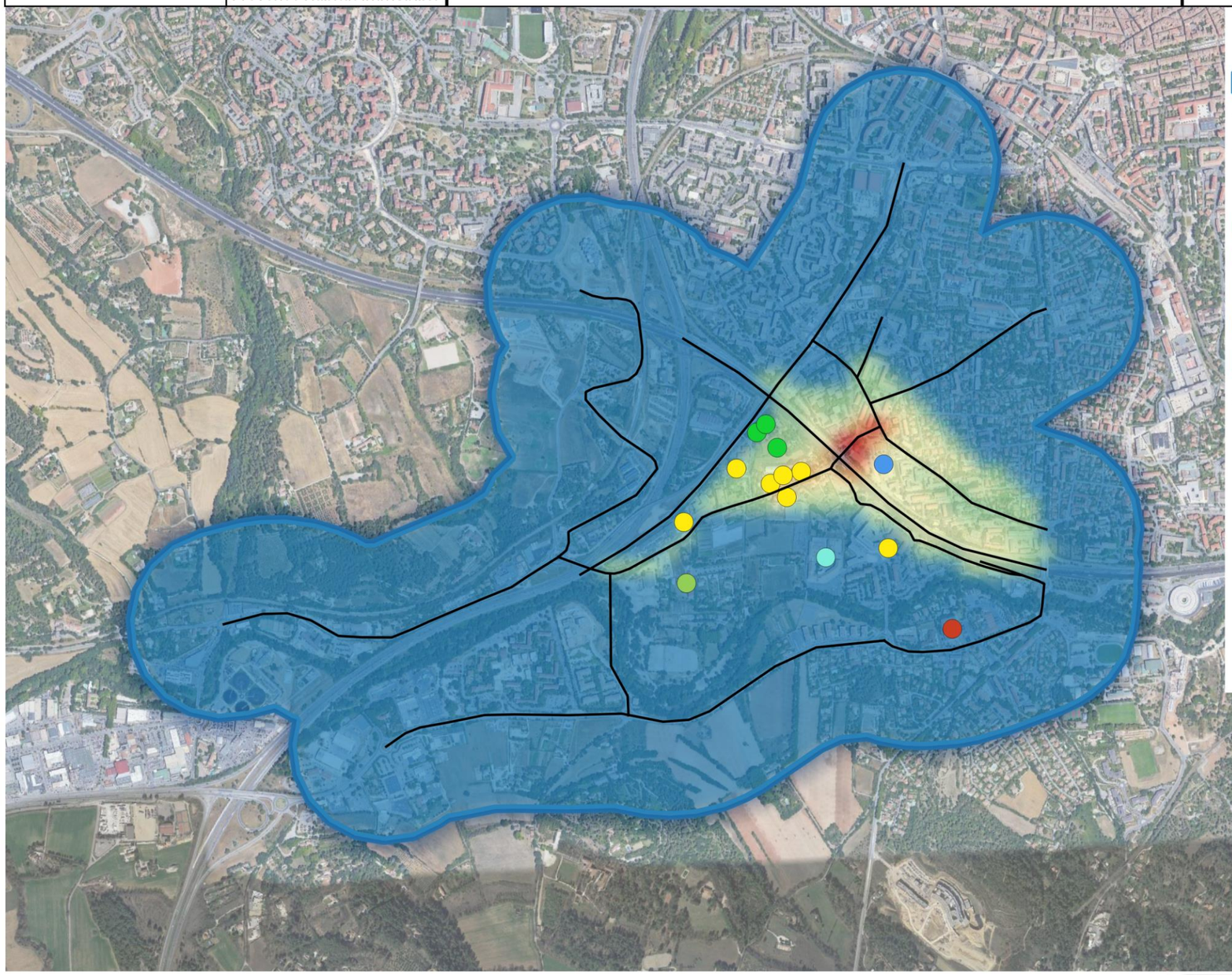
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus activités

Impact du projet sur les concentrations en Benzène

0 250 500 m

N



INGÉROP

1.4. Évaluation de l'impact sanitaire

Une évaluation quantitative du risque sanitaire pour les salariés et les usagers de l'opération AIXCLUB Campus activités et des autres sites sensibles situés à proximité a été réalisée conformément à la recommandation de l'avis de la MRAe à l'issu de l'examen au cas par cas.

Compte tenu que l'évaluation sanitaire n'est réalisée qu'au droit des sites sensibles, seule l'évaluation des risques par inhalation est prise en compte.

Les résultats sur les PM2.5 sont présentés bien qu'il n'existe pas de valeur toxicologique de référence. En effet, dans l'état actuel des connaissances, **aucun organisme ne s'est prononcé sur la relation « dose-réponse »**. **Les calculs qui en découlent ne sont donnés qu'à titre indicatif et non pas de valeur sanitaire**.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires s'appuie sur une méthodologie précise définie en 1983 par l'Académie des Sciences Américaine. Cette méthodologie a été retranscrite en 2000 par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) dans le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

Une Évaluation des Risque Sanitaires se décompose ainsi en 4 grandes étapes :

- Identification des dangers et des Valeurs Toxicologiques de Référence,
- Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence,
- Évaluation de l'exposition de la population,
- Calcul des risques sanitaires.

L'évaluation des risques sanitaires est effectuée sur 14 sites sensibles localisés sur la figure ci-après.

À noter que l'opération AIXCLUB Campus activités ne comporte pas de site sensible. Cependant, les différents éléments du projet (bureaux + résidence hôtelière) ont été pris en compte du fait de la proximité des autoroutes A516 et A8.

VINCI IMMOBILIER

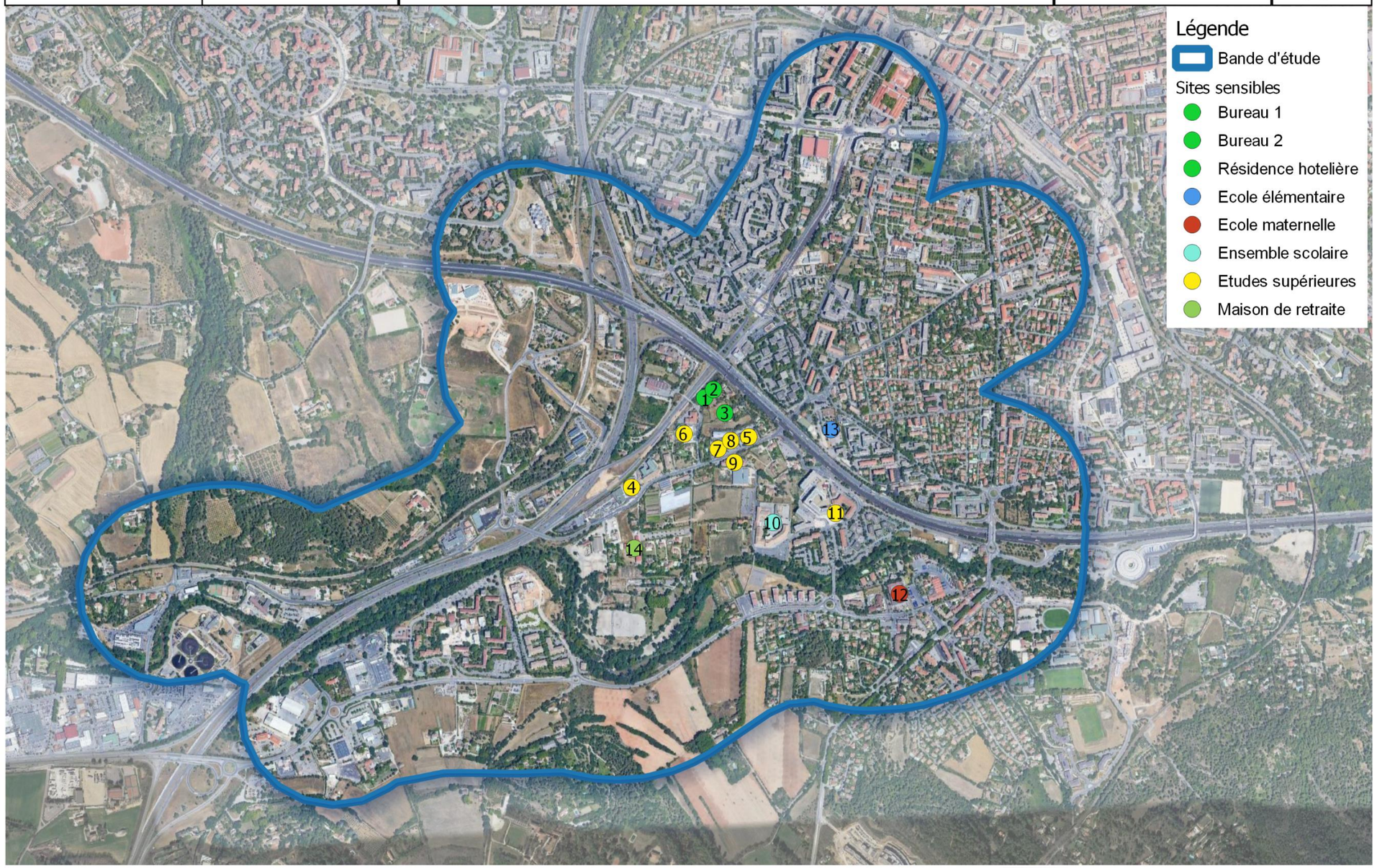
Provence Habitat Immobilier

Opération AIXCLUB Campus Activités

Localisation des sites sensibles

0 200 400 m

N



1.4.1. Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étape 1et 2)

▶ Définitions : toxicité, exposition et effets

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets variables en fonction de la durée d'exposition des organes cibles et/ou des voies d'absorption :

- la toxicité aiguë d'une substance chimique correspond aux effets d'une exposition de courte durée à une dose (concentration) forte, généralement unique ;
- la toxicité chronique correspond aux effets d'une administration réitérée à long terme et à faibles doses. Ces doses sont insuffisantes pour provoquer un effet immédiat, mais la répétition de leur absorption sur une longue période de temps a des effets délétères.

Le travail d'identification des dangers et des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) des polluants a été réalisé par un groupe d'experts piloté par l'InVS. On distingue deux types de polluants selon que l'on étudie des effets systémiques ou cancérigènes :

- les polluants dits « à seuil » ou systémiques, dont les effets sont directement proportionnels à la dose absorbée. La survenue de dangers est définie selon un seuil de concentration dans l'air à ne pas dépasser.
- les polluants dits « sans seuil » ou cancérigènes, dont l'absence de seuil est admise. Une seule molécule de ces polluants peut suffire à activer un processus cancéreux. C'est pourquoi, la VTR ou Excès de Risque Unitaire ne correspond pas à une limite de concentration mais à une probabilité de développer un cancer pour une exposition « vie entière » (égale à 70 ans) à une concentration unitaire (1 µg/m^3).

Selon le type d'effet toxique étudié, deux types de VTR sont utilisés.

Effets « à seuil »	**Concentration Admissible dans l'Air (CAA) en µg/m^3**
Effets « sans seuil »	**Excès de Risque Unitaire (ERU) en (µg/m^3)$^{-1}$**

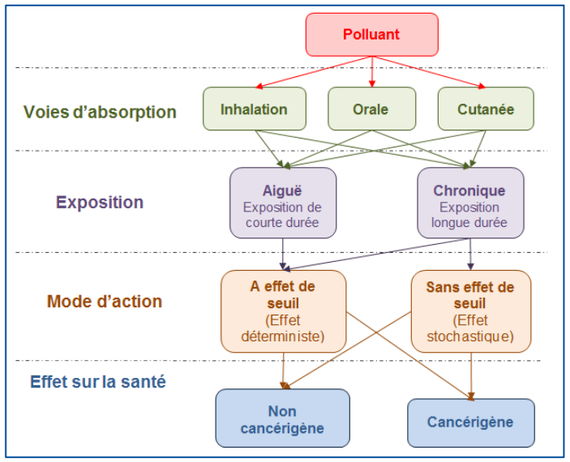
Concernant les risques par inhalation, l'Excès de Risque Unitaire (ERUi) correspond à la probabilité de survenue des symptômes avec une concentration dans l'air pour 1 µg/m^3 de l'espèce considérée. Les excès de risque unitaire sont déterminés pour une exposition de 70 ans (considérée comme une vie entière).

L'évaluation des dangers des substances chimiques (ou identification des dangers) consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Ces effets peuvent être de différents types :

- Non cancérigène : Une substance à effet non cancérigène agit proportionnellement à la dose reçue. Ses effets sont généralement réversibles et une diminution de sa concentration dans l'organisme entraîne la disparition des symptômes. Le mode d'action est essentiellement à seuil.
- Cancérigène : à l'inverse, une substance à effet cancérigène est susceptible d'entraîner des tumeurs malignes dégénérant en cancer dès l'absorption par l'organisme d'une molécule de cette substance (effets sans seuil). Les effets cancérigènes ne sont pas réversibles (sans médication) et les risques s'expriment en probabilité de survenue d'un cancer. Le mode d'action est essentiellement sans seuil.

Ainsi, il est traité :

- l'exposition aiguë par inhalation,
- l'exposition chronique par inhalation de polluants non cancérigènes,
- l'exposition chronique par inhalation de polluants cancérigènes.



Évaluation du danger d'un polluant

▶ Choix des valeurs toxicologiques de référence

L'évaluation des risques sanitaires passe par la sélection des valeurs toxicologiques de référence (CAA, DJA, ERUi et ERUo) permettant de définir la présence ou l'absence d'effet d'un composé. Les VTR ont été recherchées parmi

les bases de données de l'OMS[3], l'IPCS[4], l'US EPA[5], l'ATSDR[6], l'OEHHA[7], Health Canada, le JECFA[8], l'ANSES[9], l'EFSA[10] et le RIVM[11]. Lorsqu'aucune VTR n'est proposée, la quantification des risques sanitaires n'est pas envisageable mais une comparaison à des valeurs guides est possible si elles sont disponibles. Les définitions des VTR pour chaque organisme et les correspondances entre elles sont présentées en annexe. Les différentes classifications des composés cancérigènes y sont également détaillées (hiérarchisation selon l'Union Européenne, l'US EPA et le CIRC[12]).

Lorsque plusieurs VTR sont proposées, le choix s'oriente en fonction des recommandations de l'INERIS, de la notoriété de l'organisme, de la date de parution, de leur cohérence avec les autres VTR et du type d'étude dont elle découle (les études épidémiologiques sont privilégiées par rapport à l'expérimentation animale).

▶ Synthèse des dangers et des VTR sélectionnées

Les VTR sélectionnées sont reprises dans les tableaux suivants selon les différents effets et voie d'absorption :

- exposition aiguë par inhalation,
- exposition chronique non cancérigène par inhalation,
- exposition chronique cancérigène par inhalation.

Tableau 5 : VTR aiguës des substances par inhalation

Substance	Source	Valeur en µg/m³	Organe cible / Effet critique	Année	Facteur d'incertitude	Type d'étude
Acroléine	ATSDR	6,98	Irritation oculaire	2007	100	-
NO_2	OMS	200	Poumons	2003	2	hommes
SO_2	ATSDR	26	Système respiratoire	1998	9	hommes
Benzène	ATSDR	29,2	Système immunologique	2008	300	souris

Tableau 6 : VTR chroniques des substances non cancérigènes pour une exposition par inhalation

Substance	Source	Valeur en µg/m³	Organe cible / Effet critique	Année	Facteur d'incertitude	Type d'étude
Acroléine	ANSES	0,8	Lésions nasales	2012	75	Animaux
NO_2 (1)	OMS	40	Système respiratoire	2003	-	-
Benzène	EPA	30	Système immunologique	2003	300	Homme
Particules Diesel	EPA	5	Système respiratoire	2003	30	rats
Formaldéhyde	ATSDR	10	Nez	1999	30	Homme
1-3 Butadiène	EPA	2	Atrophie ovarienne	2002	1000	souris
Acétaldéhyde	EPA	9	Epithélium nasal	1991	1000	rats
Nickel	ATSDR	0,09	Système respiratoire	2005	30	rats
Cadmium	ATSDR	0,01	Reins	2012	10	Homme
Plomb (1)	OMS	0,5	Système neurologique et hématologique	1999	-	Homme
PM10 (1)	OMS	20	Système cardiovasculaire	2000	-	Homme
PM2.5 (1)	OMS	10	Système cardiovasculaire	2000	-	Homme

(1) – composés ne disposant pas de VTR, la valeur indiquée est une valeur guide

[3] Organisation Mondiale de la Santé (International)

[4] International Program on Chemical Safety (international)

[5] United States – Environmental Protection Agency (Etats-Unis)

[6] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Etats-Unis)

[7] Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'EPA)

[8] Joint Expert Committee on Food Additives (organisme adminstré par l'OMS et l'ONU)

[9] Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (France, fusion entre l'AFSSET et l'AFSSA)

[10] Autorité européenne de sécurité des aliments

[11] Santé Canada – Agence de la santé publique (Canada)

[12] Centre International de Recherche sur le Cancer (ou IARC – International Agency for Research on Cancer)

Tableau 7 : VTR chroniques des substances cancérigènes pour une exposition par inhalation

Substance	Source	Valeur en $(\mu g/m^3)^{-1}$	Organe cible / Effet critique	Année	Type d'étude
Benzène	EPA	$2{,}2.10^{-6}$ à $7{,}8.10^{-6}$	Leucémie	1998	Homme
Particules Diesel	OMS	$3{,}4.10^{-5}$	Poumons	1996	Rats
Chrome	OMS	4.10^{-2}	Poumons	2008	Homme
Formaldéhyde	Santé Canada	$5{,}26.10^{-6}$	Epithélium nasal	2000	Rats
1,3-Butadiène	EPA	3.10^{-5}	Sang	2002	Homme
Acétaldéhyde	EPA	$2{,}2.10^{-6}$	Epithélium nasal	1998	Rats
Nickel	EPA	$2{,}4.10^{-4}$	Poumons	1998	Homme
Cadmium (2)	ANSES	0,3 $\mu g/m^3$	Poumons	2012	Rats
Benzo(a)pyrène	OMS	$8{,}70.10^{-2}$	Poumons	1998	Homme
As	OEHHA	$3{,}3.10^{-3}$	Poumons	2009	Homme

2) composé cancérigène à seuil

1.4.2. Évaluation de l'exposition des populations

▶ Équation générale

L'exposition par inhalation d'une population est déterminée à partir du calcul de la Concentration Moyenne Inhalée (CMI) pour chaque polluant, selon l'équation générale suivante :

$$CMI = (C_i \times T_i) \times F \times (\frac{DE}{T_m})$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée ($\mu g/m^3$)

C_i : Concentration de polluant représentative de la période d'exposition ($\mu g/m^3$)

T_i : Taux d'exposition à la concentration C_i pendant une journée (sans unité)

F : Fréquence d'exposition annuel qui correspond au nombre de jours d'exposition sur une année (sans unité)

DE : Durée d'exposition, intervient uniquement dans le calcul des risques cancérigènes (années)

Tm : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années), intervient uniquement pour les effets cancérigènes où cette variable est assimilée à la durée de la vie entière standard (Tm est généralement pris égal à 70 ans)

Les paramètres d'exposition Ti, F et DE doivent être renseignés pour tenir compte des conditions d'exposition auxquelles sont confrontées les populations cibles.

Le paramètre Ci (concentration en polluant dans l'air) de l'équation 1 est issu des concentrations modélisées lors de la dispersion des polluants atmosphériques.

▶ Scénario d'exposition retenu

Concernant le taux d'exposition (T), et compte tenu de la prise en compte de l'opération AIXCLUB Campus activités et de la proportion d'établissements scolaires/universitaires des sites sensibles étudiés, il a été décidé de considérer une exposition journalière constante (24h/24) prenant en compte seulement les jours ouvrés (251). Afin d'avoir une exposition majorante, les jours de vacances scolaires ne sont pas pris en compte.

Ce scénario est donc majorant notamment du fait de l'exposition journalière de 24h sur site.

La valeur du taux d'exposition est alors égale à 0,68 pour le risque systématique et 0,294 pour le risque cancérigène.

Concernant la durée d'exposition (DE), elle a été prise égale à 10 années, ce qui correspond à la durée moyenne de fréquentation des établissements sensibles étudiés (majorante pour les établissements scolaires/étudiants).

En appliquant ces facteurs, on aboutit aux formules suivantes pour le calcul des concentrations journalières d'exposition au droit des sites sensibles :

$$CJE \text{ « à seuil »} = Ci \times TE = Ci \times 0{,}68$$

$$CJE \text{ « sans seuil »} = \frac{Ci \times TE \times DE}{Tm} = \frac{Ci \times 0{,}68 \times 10}{70} = Ci \times 0{,}294$$

La concentration Ci correspond à la concentration modélisée précédemment au droit de chacun des lieux sensibles, à laquelle est ajoutée la pollution de fond.

Pour estimer cette dernière, on retiendra la concentration moyenne annuelle sur la base des mesures réalisées par AtmoSud sur les stations précitées dans le §1.3.

1.4.3. Caractérisation des risques

▶ Méthodologie

Polluant à effet de seuil

Les polluants à effet de seuil répondent à un seuil de toxicité en dessous duquel on considère qu'il n'y a pas de risque sanitaire. Pour évaluer la présence ou non d'un risque sanitaire, on calcule un Ratio de Danger selon les formules suivantes

$$RD_{aigu} = \frac{CMI_{aiguë}}{VTR_{aiguë}}$$

$$RD_{chronique} = \frac{CMI_{chronique\ (sans\ seuil)}}{VTR_{chronique}}$$

$RD_{Chronique}$: Ratio de Danger chronique par inhalation

CMI : Concentration moyenne inhalée aiguë ou chronique (déterminée en fonction du scénario d'exposition et du type de concentration (percentile ou moyenne annuelle) en µg/m³

VTR : Valeur toxicologique de référence chronique en µg/m³

Le Ratio de Danger (RD) permet d'évaluer la présence d'un risque. Lorsqu'il est supérieur à 1 le risque existe et au contraire lorsqu'il est inférieur à 1, aucun impact sanitaire n'est observable.

Pour les polluants ayant un impact sanitaire sur le même organe cible, il est possible de sommer les ratios de danger pour évaluer l'impact lié à la co-exposition de plusieurs toxiques.

Les particules PM2.5 ont un impact sur les fonctions cardiovasculaire. Le ratio de danger est calculé sur la base des valeurs guides de l'OMS en prenant uniquement le plus pénalisant des RD. En effet, il n'existe pas d'étude montrant une additivité des risques pour ces deux classes de particules touchant les mêmes organes cibles.

Polluant sans effet de seuil

Pour les polluants sans effet de seuil, l'évaluation des risques sanitaires consiste à évaluer la probabilité pour une personne exposée à la pollution de développer une pathologie. Cette probabilité est appelée Excès de Risque Individuel et se calcule de la façon suivante :

$$ERI = CMI_{MA} \times ERU$$

ERI : Excès de risque individuel en nombre de cas de cancer

CMI_{MA} : Concentration moyenne inhalée en µg/m³

ERU : Excès de risque unitaire en nombre de cas de cancer $(\mu g/m^3)^{-1}$

1.4.4. Évaluation des risques pour les sites sensibles

▶ Risques aigus

Le tableau suivant présente les ratios de danger pour le risque aigu. **Il ressort que l'ensemble des ratios sont inférieurs à 1. Les sites sensibles ne sont donc pas exposés à ce risque. Les futurs salariés et utilisateurs du projet ne sont donc pas exposés.**

La colonne du tableau « RD – pollution de fond seule » présente le ratio de danger en ne prenant en compte que la pollution de fond. Il ressort que la concentration de fond contribue pour une part importante aux ratios de danger.

Tableau 8 : Ratios de danger pour le risque aigu

	QD pollution de fond seule	Type de valeur	Site sensible 1	Site sensible 2	Site sensible 3	Site sensible 4	Site sensible 5	Site sensible 6	Site sensible 7	Site sensible 8	Site sensible 9	Site sensible 10	Site sensible 11	Site sensible 12	Site sensible 13	Site sensible 14
NO2	***0.11***	Actuel	0.41	0.44	0.40	0.33	0.38	0.36	0.34	0.36	0.34	0.31	0.38	0.32	0.43	0.27
		Sans Projet	0.37	0.41	0.37	0.30	0.35	0.32	0.31	0.33	0.31	0.28	0.34	0.29	0.40	0.24
		Avec Projet	0.38	0.41	0.37	0.30	0.35	0.32	0.31	0.33	0.31	0.28	0.35	0.29	0.40	0.25
Benzène	***0.02***	Actuel	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		Sans Projet	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		Avec Projet	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
PM10	***0.37***	Actuel	0.51	0.53	0.49	0.44	0.47	0.45	0.45	0.46	0.45	0.42	0.46	0.42	0.52	0.41
		Sans Projet	0.480	0.50	0.47	0.43	0.45	0.44	0.43	0.44	0.43	0.41	0.45	0.41	0.49	0.40
		Avec Projet	0.48	0.50	0.47	0.43	0.46	0.44	0.43	0.44	0.44	0.42	0.45	0.41	0.49	0.40
PM2.5	***0.42***	Actuel	0.64	0.69	0.62	0.54	0.60	0.56	0.55	0.57	0.55	0.52	0.58	0.52	0.67	0.49
		Sans Projet	0.59	0.62	0.57	0.51	0.55	0.53	0.52	0.53	0.52	0.49	0.54	0.50	0.61	0.47
		Avec Projet	0.59	0.63	0.57	0.51	0.56	0.53	0.52	0.53	0.52	0.49	0.55	0.50	0.61	0.48

▶ Risques chroniques non cancérigènes

Le tableau suivant présente les résultats des calculs des Ratios de Danger (RD) pour les effets non cancérigènes par inhalation en exposition chronique. Il détaille, pour chaque polluant, les ratios de danger obtenus par scénario ainsi que le ratio de danger imputable uniquement à la pollution de fond (première colonne). Les risques par organe cible sont additionnés afin de prendre en compte le risque cumulé des polluants ayant des effets sur le même organe.

L'ensemble des ratios de danger non cancérigènes est inférieur à 1. Aucun risque n'est à prévoir.

Le RD calculé pour les PM10 et PM2.5 (qui ne constitue pas l'expression d'un risque étant donné l'absence de VTR) est le plus élevé. Ce ratio élevé résulte directement des concentrations de fond qui participent pour quasiment 100 % à sa valeur (du fait de la présence de nombreuses industries à proximité).

Tableau 9 : Ration de danger pour le risque chronique non cancérigène

	Fonction atteinte	QD avec uniquement la concentration de fond	Type de valeur	Site sensible 1	Site sensible 2	Site sensible 3	Site sensible 4	Site sensible 5	Site sensible 6	Site sensible 7	Site sensible 8	Site sensible 9	Site sensible 10	Site sensible 11	Site sensible 12	Site sensible 13	Site sensible 14
NO_2	***Appareil respiratoire***	***0.39***	Actuel	0.78	0.86	0.74	0.61	0.71	0.65	0.64	0.67	0.63	0.53	0.62	0.53	0.85	0.50
			Sans Projet	0.72	0.79	0.68	0.57	0.66	0.60	0.59	0.62	0.59	0.50	0.58	0.50	0.78	0.48
			Avec Projet	0.72	0.79	0.68	0.58	0.67	0.61	0.60	0.63	0.59	0.50	0.58	0.50	0.78	0.48
PM10	***Système cardio-vasculaire***	***0.64***	Actuel	0.71	0.73	0.70	0.67	0.69	0.68	0.68	0.68	0.67	0.66	0.67	0.66	0.73	0.65
			Sans Projet	0.69	0.71	0.69	0.67	0.68	0.67	0.67	0.68	0.67	0.65	0.67	0.66	0.71	0.65
			Avec Projet	0.69	0.71	0.69	0.67	0.68	0.67	0.67	0.68	0.67	0.65	0.67	0.66	0.71	0.65
PM2.5	***Système cardio-vasculaire***	***0.72***	Actuel	0.83	0.87	0.82	0.78	0.81	0.79	0.78	0.79	0.78	0.75	0.78	0.75	0.87	0.75
			Sans Projet	0.81	0.83	0.79	0.77	0.79	0.77	0.77	0.78	0.77	0.75	0.77	0.75	0.83	0.74
			Avec Projet	0.81	0.83	0.80	0.77	0.79	0.77	0.77	0.78	0.77	0.75	0.77	0.75	0.83	0.74
Benzène	***Système immunologique***	***0.01***	Actuel	0.06	0.07	0.05	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	0.07	0.02
			Sans Projet	0.05	0.06	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	0.06	0.02
			Avec Projet	0.05	0.06	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	0.06	0.02
Naphtalène	***Appareil respiratoire / Système sanguin / yeux***	***0.00***	Actuel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Sans Projet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Avec Projet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nickel	***Appareil respiratoire***	***0.02***	Actuel	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
			Sans Projet	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
			Avec Projet	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
1,3 butadiène	***Ovaires***	***0.00***	Actuel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Sans Projet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Avec Projet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NO2 / particules / Nickel	***Appareil respiratoire***	***0.41***	Actuel	0.80	0.89	0.76	0.64	0.74	0.67	0.66	0.69	0.65	0.55	0.64	0.55	0.87	0.52
			Sans Projet	0.74	0.82	0.70	0.60	0.69	0.63	0.62	0.65	0.61	0.52	0.60	0.52	0.81	0.50
			Avec Projet	0.74	0.82	0.71	0.60	0.69	0.63	0.62	0.65	0.62	0.53	0.61	0.53	0.81	0.51
PM2,5 et PM10	***Système cardio-vasculaire***	***0.72***	Actuel	0.83	0.87	0.82	0.78	0.81	0.79	0.78	0.79	0.78	0.75	0.78	0.75	0.87	0.75
			Sans Projet	0.81	0.83	0.79	0.77	0.79	0.77	0.77	0.78	0.77	0.75	0.77	0.75	0.83	0.74
			Avec Projet	0.81	0.83	0.80	0.77	0.79	0.77	0.77	0.78	0.77	0.75	0.77	0.75	0.83	0.74

L'opération AIXCLUB Campus activités n'a aucun impact sur les ratios de dangers. Aucun risque n'est à prévoir.

▶ Risques chroniques cancérigènes

Le tableau suivant présent les résultats des Excès de Risque individuel (ERI) maximaux calculés pour chaque polluant cancérigène étudié. L'ensemble des ERI sont sommés pour prendre en compte le risque global. Les résultats sans prendre en compte les concentrations de fond sont également présentés après les ERI par polluant.

L'analyse des Excès de risque par inhalation s'effectue par comparaison avec l'Excès de risque « acceptable » pris égal à 10^{-5}, soit 1 risque sur 100 000 de développer un cancer au cours d'une vie entière suite à une exposition à la pollution par inhalation (10 ans d'exposition pour le scénario choisi dans l'étude).

En considérant une durée d'exposition de 10 ans au droit de chaque site, les excès de risque individuel de cancer sont tous inférieurs au seuil acceptable de 10^{-5}.

Tableau 10 : Excès de risques pour les risques chroniques cancérigènes

	Fonction atteinte	ERI pollution de fond seule	Type de valeur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Benzène	**Sang**	***1.15E-06***	Actuel	1.21E-06	1.23E-06	1.20E-06	1.19E-06	1.20E-06	1.19E-06	1.19E-06	1.20E-06	1.19E-06	1.17E-06	1.19E-06	1.17E-06	1.23E-06	1.17E-06
			Sans Projet	1.18E-06	1.18E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.16E-06	1.17E-06	1.16E-06	1.19E-06	1.16E-06
			Avec Projet	1.18E-06	1.19E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.18E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.17E-06	1.16E-06	1.17E-06	1.16E-06	1.19E-06	1.16E-06
Chrome	**Poumons**	***0.00E+00***	Actuel	4.08E-06	4.76E-06	3.19E-06	2.96E-06	3.09E-06	2.91E-06	2.64E-06	2.81E-06	2.49E-06	1.24E-06	1.96E-06	1.36E-06	3.89E-06	1.36E-06
			Sans Projet	4.09E-06	4.77E-06	3.21E-06	3.01E-06	3.11E-06	2.94E-06	2.68E-06	2.84E-06	2.52E-06	1.27E-06	1.99E-06	1.38E-06	3.91E-06	1.49E-06
			Avec Projet	4.10E-06	4.79E-06	3.22E-06	3.01E-06	3.12E-06	2.94E-06	2.68E-06	2.84E-06	2.53E-06	1.28E-06	1.99E-06	1.38E-06	3.93E-06	1.50E-06
1,3 butadiène	**Sang**	***0.00E+00***	Actuel	4.32E-07	5.66E-07	3.88E-07	2.42E-07	3.78E-07	2.72E-07	2.81E-07	3.18E-07	2.73E-07	1.47E-07	2.54E-07	1.61E-07	5.71E-07	1.28E-07
			Sans Projet	2.14E-07	2.80E-07	1.92E-07	1.22E-07	1.89E-07	1.35E-07	1.41E-07	1.59E-07	1.38E-07	7.42E-08	1.27E-07	8.12E-08	2.84E-07	6.71E-08
			Avec Projet	2.17E-07	2.84E-07	1.96E-07	1.25E-07	1.96E-07	1.39E-07	1.48E-07	1.66E-07	1.45E-07	7.62E-08	1.30E-07	8.32E-08	2.89E-07	6.91E-08
Nickel	**Poumons**	***1.77E-07***	Actuel	2.49E-07	2.62E-07	2.34E-07	2.28E-07	2.33E-07	2.28E-07	2.24E-07	2.28E-07	2.22E-07	1.99E-07	2.13E-07	2.02E-07	2.49E-07	2.01E-07
			Sans Projet	2.50E-07	2.62E-07	2.35E-07	2.29E-07	2.34E-07	2.29E-07	2.25E-07	2.28E-07	2.23E-07	2.00E-07	2.13E-07	2.02E-07	2.50E-07	2.03E-07
			Avec Projet	2.50E-07	2.63E-07	2.35E-07	2.30E-07	2.35E-07	2.29E-07	2.26E-07	2.29E-07	2.23E-07	2.00E-07	2.14E-07	2.02E-07	2.50E-07	2.04E-07
Naphtalène	**Epithélium olfactif**	***0.00E+00***	Actuel	3.38E-10	4.51E-10	2.98E-10	1.67E-10	2.71E-10	1.98E-10	1.90E-10	2.22E-10	1.82E-10	1.01E-10	1.88E-10	1.02E-10	4.43E-10	7.89E-11
			Sans Projet	2.92E-10	3.89E-10	2.58E-10	1.47E-10	2.38E-10	1.73E-10	1.68E-10	1.95E-10	1.61E-10	8.90E-11	1.64E-10	9.09E-11	3.82E-10	7.24E-11
			Avec Projet	2.96E-10	3.93E-10	2.62E-10	1.49E-10	2.44E-10	1.76E-10	1.73E-10	2.01E-10	1.67E-10	9.09E-11	1.66E-10	9.24E-11	3.89E-10	7.39E-11
Benzo(a)pyrène	**Poumons**	***1.30E-07***	Actuel	1.63E-07	1.75E-07	1.59E-07	1.46E-07	1.57E-07	1.49E-07	1.48E-07	1.52E-07	1.48E-07	1.40E-07	1.48E-07	1.40E-07	1.74E-07	1.37E-07
			Sans Projet	1.60E-07	1.70E-07	1.56E-07	1.45E-07	1.54E-07	1.47E-07	1.47E-07	1.50E-07	1.46E-07	1.39E-07	1.46E-07	1.39E-07	1.69E-07	1.37E-07
			Avec Projet	1.60E-07	1.70E-07	1.57E-07	1.45E-07	1.55E-07	1.48E-07	1.47E-07	1.50E-07	1.47E-07	1.39E-07	1.47E-07	1.39E-07	1.70E-07	1.37E-07
Arsenic	**Poumons**	***4.86E-07***	Actuel	6.55E-07	6.79E-07	6.19E-07	6.13E-07	6.15E-07	6.11E-07	5.99E-07	6.05E-07	5.92E-07	5.41E-07	5.69E-07	5.45E-07	6.43E-07	5.46E-07
			Sans Projet	6.56E-07	6.80E-07	6.20E-07	6.15E-07	6.16E-07	6.12E-07	6.00E-07	6.06E-07	5.94E-07	5.42E-07	5.70E-07	5.46E-07	6.44E-07	5.52E-07
			Avec Projet	6.56E-07	6.80E-07	6.20E-07	6.15E-07	6.16E-07	6.12E-07	6.00E-07	6.06E-07	5.94E-07	5.42E-07	5.70E-07	5.46E-07	6.44E-07	5.52E-07
HAP	**Poumons**	***0.00E+00***	Actuel	5.95E-08	7.96E-08	5.25E-08	2.93E-08	4.77E-08	3.49E-08	3.32E-08	3.89E-08	3.18E-08	1.76E-08	3.29E-08	1.78E-08	7.79E-08	1.37E-08
			Sans Projet	5.46E-08	7.27E-08	4.81E-08	2.72E-08	4.41E-08	3.21E-08	3.09E-08	3.61E-08	2.97E-08	1.64E-08	3.03E-08	1.67E-08	7.16E-08	1.32E-08
			Avec Projet	5.28E-08	7.01E-08	4.66E-08	2.65E-08	4.32E-08	3.12E-08	3.05E-08	3.56E-08	2.94E-08	1.60E-08	2.95E-08	1.62E-08	6.90E-08	1.29E-08
Total		***1.81E-06***	Actuel	6.68E-06	7.58E-06	5.69E-06	5.26E-06	5.57E-06	5.25E-06	4.97E-06	5.19E-06	4.80E-06	3.31E-06	4.21E-06	3.46E-06	6.66E-06	3.41E-06
			Sans Projet	6.44E-06	7.25E-06	5.48E-06	5.17E-06	5.37E-06	5.11E-06	4.84E-06	5.04E-06	4.68E-06	3.27E-06	4.10E-06	3.39E-06	6.35E-06	3.48E-06
			Avec Projet	6.45E-06	7.27E-06	5.49E-06	5.17E-06	5.39E-06	5.11E-06	4.85E-06	5.05E-06	4.70E-06	3.28E-06	4.10E-06	3.39E-06	6.36E-06	3.49E-06

Total (sans conc de fond)		**1.81E-06**	Actuel	4.87E-06	5.76E-06	3.88E-06	3.44E-06	3.75E-06	3.43E-06	3.16E-06	3.38E-06	2.98E-06	1.50E-06	2.40E-06	1.64E-06	4.85E-06	1.60E-06
			Sans Projet	4.63E-06	5.44E-06	3.66E-06	3.35E-06	3.56E-06	3.30E-06	3.03E-06	3.23E-06	2.86E-06	1.45E-06	2.29E-06	1.57E-06	4.54E-06	1.67E-06
			Avec Projet	4.64E-06	5.46E-06	3.68E-06	3.36E-06	3.58E-06	3.30E-06	3.04E-06	3.24E-06	2.88E-06	1.47E-06	2.29E-06	1.58E-06	4.55E-06	1.68E-06

1.4.5. Incertitudes de calcul

L'évaluation des impacts d'un projet sur la qualité de l'air et la santé des personnes, à un horizon futur, fait appel à un ensemble de données en matière de prévisions de trafics, de modélisation d'émission et de dispersion des polluants, pollution de fonds sur des stations plus ou moins éloignées du domaine étudié, puis à des hypothèses sur la toxicologie des polluants. Ces données sont donc entachées de nombreuses incertitudes et méconnaissances.

Le tableau suivant recense les incertitudes relevées lors de la réalisation de l'étude Air et Santé.

Tableau 11 : Incertitudes de calcul d'une étude Air et Santé

Incertitudes minorant le risque	Incertitudes majorant le risque	Incertitudes inclassables
- Voies d'exposition	- Fréquence d'exposition (24h/24) - Vacances scolaires non comptabilisées - VTR protectrice	- Pollution de fond à l'état initial - Durée d'exposition - Incertitudes liées à la chaine de modélisation (trafic / émissions / dispersion / parc automobile / météo) - Effet cocktail des mélanges de polluants dans l'air - Incertitudes sur les retombées des polluants sur le sol

1.4.6. Conclusion sur l'évaluation de l'impact sanitaire

L'évaluation des risques sanitaires au droit des sites sensibles ne met pas en évidence de risque aigu ou chronique aux polluants non cancérigènes et cancérigènes.

La zone d'étude est majoritairement concernée par la pollution liée à la présence de l'autoroute A8.

La pollution de fond pris en compte dans le domaine d'étude contribue majoritairement aux résultats de l'étude sanitaire.

Du fait de l'amélioration du parc roulant en 2023 (hypothèses Copert V), l'ERI diminue sensiblement à cet horizon par rapport à l'horizon actuel (2019). L'augmentation faible du trafic avec l'opération AIXCLUB Campus activités n'a donc aucun impact potentiel sur le risque sanitaire.

Par conséquent, le risque déterminé au droit des sites sensibles découle non pas du projet en lui-même, mais de la pollution générale grandement influencée par la présence de l'A8.

1.5. Mesures de lutte contre la pollution atmosphérique de proximité

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables.

De plus, l'opération AIXCLUB Campus activités n'entraine aucun impact significatif.

Plusieurs types d'actions peuvent être cependant envisagés pour limiter, à proximité d'une voie donnée, la pollution :

- **la réduction ou la préservation par la « matière grise »** (éloignement des sites sensibles, à forte densité de population pour les nouvelles constructions…), qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations à risques (ouverture des salles de classe côté « cour » et non côté « rue » etc.). **En ce sens, le maître d'ouvrage a modifié son projet initial qui comportait une structure d'accueil de jeunes enfants (crèche).**
- **la réduction des émissions polluantes à la source** : indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.
  Au vue de l'urbanisation récente de l'avenue du Club Hippique, la desserte en transports en commun devrait se développer sur le secteur.
- **la limitation de la dispersion des polluants** : on distingue deux types de pollution : la pollution gazeuse et la pollution particulaire. La pollution gazeuse ne peut être éliminée par aucun obstacle physique. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou sa déviation d'un endroit vers un autre. De nouveaux procédés « digesteurs de NOx » au niveau des murs et revêtements de chaussées, peuvent également être mis en place suivant leurs performances techniques. La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par des barrières physiques (écrans) ou végétales (haies),
- **l'encouragement aux modes alternatifs :** encourager les futurs élèves et enseignants à prendre les transports en commun, développer le covoiturage, les modes doux, etc.
  En ce sens, le maitre d'ouvrage va dédier 5 % des places du parking silo au covoiturage. Ces places seront localisées en entrée du parking pour favoriser leur utilisation.
  De plus, une piste cyclable sera créée sur le cheminement intérieur de l'opération.

2. ANNEXES

Valeurs toxicologiques de référence

Chaque instance possède sa propre méthode de caractérisation des VTR et sa propre dénomination de ces dernières. Les tableaux suivants fournissent les dénominations des VTR spécifiques à chaque organisme, ainsi que dans le cas des VTR « sans seuil », le calcul à effectuer pour déduire l'ERU (excès de risque de cancer pour une exposition chronique à une concentration de 1 µg/m^3 pour l'inhalation et 1 mg/kg/j pour l'ingestion).

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR	Déduction de l'ERU en (µg/m^3)$^{-1}$
EPA	RSC	µg/m^3	Risk Specific Concentration *=> concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 100 000 (10^{-5})*	ERU = 10^{-5} / RSC
OMS/IPCS	ERU	(µg/m^3)$^{-1}$	Excès de Risque Unitaire	-
RIVM	CR	µg/m^3	Cancer Risk *=> concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 10 000 (10^{-4})*	ERU = 10^{-4} / CR
OEHHA	UR	(µg/m^3)$^{-1}$	Unit Risk *=> Excès de risque de cancer pour une exposition chronique de 1 µg/m^3*	ERU = UR
Health Canada	**$CT_{0,05}$**	**µg/m^3 ou mg/m^3**	**Concentration tumorigene => concentration correspondant à 5 cas de cancer sur 100 personnes exposées**	**ERU = $CT_{0,05}$ / 5000**

Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risque inhalation

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR
Santé Canada	TC	µg/m^3	Tolerable Concentration
RIVM	TCA		Tolerable Concentration Air
OEHHA	**REL**		**Reference Exposure Level**

Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risque par inhalation

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR
EPA	RfC ; NAAQS	µg/m^3	Reference Concentration ; National Ambiant Air Quality Standard
ATSDR	MRL		Minimal Risk Level
OMS/IPCS	Valeur guide		-

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR
EPA	RfD	mg/kg/j	Reference Dose
ATSDR	MRL		Minimal Risk Level
OMS/IPCS	TI		Tolerable Intake
Santé Canada	DJA		Dose Journalière Admissible
RIVM	TDI		Tolerable Daily Intake
EFSA	TDI		Tolerable Daily Intake
OEHHA	REL		Reference Exposure Level
EFSA	**DHT**		**Dose hebdomadaire tolérable**

Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risque par ingestion

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR	Déduction de l'ERU en $(\mu g/m^3)^{-1}$
EPA	OSF	$(mg/kg/j)^{-1}$	Oral Slope Factor	ERU = OSF
OMS/IPCS	ERU	$(\mu g/kg/j)^{-1}$	Excès de Risque Unitaire	-
RIVM	CR_{oral}	$(mg/kg/j)^{-1}$	Cancer Risk *=> concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 10 000 (10^{-4})*	ERU = 10^{-4} / (CR*10^{-3})
OEHHA	OSF	$(mg/kg/j)^{-1}$	Oral Slope Factor	ERU = OSF
Health Canada	**$DT_{0,05}$**	**$(mg/kg/j)^{-1}$**	**Dose tumorigène => concentration correspondant à 5 cas de cancer sur 100 personnes exposées**	**ERU = $DT_{0,05}$ / 5000**

Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risque par ingestion

Différentes classifications des composés cancérigènes existent et sont présentées ci-dessous.

Le **CIRC (ou IARC)** définit 4 groupes (de 1 à 4) correspondant à des degrés d'indication de cancérogénicité pour d'être humain. Le deuxième est subdivisé en groupe 2A et 2B. Ces groupes sont les suivants :

- Groupe 1 : agent cancérogène (parfois appelé cancérogène avéré ou cancérogène certain),
- Groupe 2A : agent probablement cancérogène,
- Groupe 2B : agent peut-être cancérogène (parfois appelé cancérogène possible),
- Groupe 3 : agent inclassable quant à sa cancérogénicité,
- Groupe 4 : agent probablement pas cancérogène.

L'**Union Européenne** définit 3 groupes :

- Catégorie 1 (ou 1A selon le **règlement CLP 1272/2008**) : substances que l'on sait être cancérogènes pour l'homme. On dispose de suffisamment d'éléments pour établir l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition de l'homme à de telles substances et l'apparition d'un cancer.

- Catégorie 2 (ou 1B selon le **règlement CLP 1272/2008**): substances devant être assimilées à des substances cancérogènes pour l'homme. On dispose de suffisamment d'éléments pour justifier une forte présomption de causalité entre l'exposition de l'homme à de telles substances et la survenue d'un cancer. Cette présomption est généralement fondée sur des études appropriées à long terme sur l'animal et/ou d'autres informations appropriées. Il faut disposer, soit de résultats positifs sur deux espèces animales, ou d'éléments positifs indiscutables pour une espèce, étayés par des éléments secondaires tels que : des données sur la génotoxicité, des études métaboliques ou biochimiques, l'induction de tumeurs bénignes, des relations structurelles avec d'autres substances cancérogènes connues ou des données tirées d'études épidémiologiques suggérant une association.

- Catégorie 3 (ou 2 selon le **règlement CLP 1272/2008**) : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles. Cette catégorie comporte 2 sous-catégories :
  - les substances suffisamment étudiées, mais pour lesquelles il n'existe pas d'effets tumorigènes suffisants pour entraîner le classement dans la catégorie 2. Des expériences complémentaires ne seraient pas susceptibles d'apporter d'autres informations pertinentes pour la classification.
  - Les substances insuffisamment étudiées : les données disponibles sont inadéquates, mais préoccupantes pour l'homme. Cette classification est provisoire et des expériences complémentaires sont nécessaires avant de prendre une décision finale.

L'US EPA définit 5 classes :

- Groupe A : cancérigène avéré, utilisé lorsque suffisamment de preuves provenant d'étude épidémiologiques associent les symptômes à l'exposition
- Groupe B : probablement cancérigène, utilisé lorsque le nombre de données sur l'exposition humaine sont insuffisantes mais dont les expérimentations animales montrent des risques de cancer. Deux sous-groupes sont définis :
  - Groupe B1 : données épidémiologiques sont disponibles mais limitées,
  - Groupe B2 : l'expérimentation animale montre des développements de cancer.
- Groupe C : cancérigène possible, utilisé lorsqu'un nombre limité d'expérimentation animale montrent un risque de développement de cancer.
- Groupe D : non classifiable, utilisé lorsque les études animales et humaines sont contradictoires ou qu'aucune données n'est disponibles.
- Groupe E : non cancérigène, utilisé lorsque suffisamment d'étude montre l'innocuité de la substance sur l'homme ou sur deux espèces différentes.

Les composés traités dans l'étude sont présentés dans les paragraphes ci-dessous.

<u>Le benzène (n° CAS : 71-43-2)</u>

Risque aigu

Lors d'une exposition aiguë (courte à de fortes concentrations), le benzène entraîne une dépression du système nerveux central s'accompagnant de convulsions et d'une dépression des fonctions respiratoires. Lors d'exposition à des concentrations plus faibles, les symptômes se traduisent par des céphalées, des vertiges et nausées. La VTR proposée par l'ATSDR concerne la dégradation de certains mécanismes immunologiques. Nous retiendrons cette VTR.

Risque Chronique, effets systémiques

Concernant l'exposition chronique (faibles concentrations répétées dans la durée), les effets systémiques du benzène sont des effets hémotoxiques et immunotoxiques.

Risque chronique, effets cancérigènes

Le benzène est classé selon l'Union Européenne en catégorie 1, l'IARC en groupe 1 et l'USEPA en catégorie A. La leucémie aiguë myéloïde est l'affection le plus souvent rapportée dans les études de cas.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Benzène	Inhalation	Aiguë	Seuil	Atteintes immunologique	MRL = 0,009 ppm Soit 29,2 µg/m³	ATSDR	2008
Benzène	Orale	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	Oral RfD = 4.10^{-3} mg/(kg.j)	US EPA	-
Benzène	Orale	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	Oral MRL = 5.10^{-4} mg/(kg.j)	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	RfC = 3.10^{-2} mg/m³	US EPA	-
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	MRL = 0,003 ppm soit MRL = 0,01 µg/m³	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Subchronique	Seuil	Atteintes immunologique	MRL = 0,006 ppm soit MRL = 0,02 µg/m³	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes hématologique et développement du système nerveux	REL = 3 µg/m³	OEHHA	-

Benzène	Orale	Chronique	Cancérigène	Leucémie	Oral slope factor = 1,5,10^{-2} $(mg/(kg.j))^{-1}$	US EPA	-
Benzène	Orale	Chronique	Cancérigène	-	CR_{oral}=3,3 µg/(kg.j) Soit un ERUi = 3.10^{-2} $(µg/(kg.j)^{-1}$	RIVM	1999-2000
Benzène	Orale	Chronique	Cancérigène	-	Oral slope factor = 0,1 $(mg/(kg.j)^{-1}$		
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Leucémie	ERUi = $2,2.10^{-6}$ $(µg/m^3)^{-1}$	US EPA	-
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	-	$CT_{0,05}$ = 15 mg/m^3 Soit ERUi = $3,3.10^{-6}$ $(µg/m^3)^{-1}$	Santé Canada	1991
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	-	CR_{inhal} = 20 $µg/m^3$ Soit un ERUi = 5.10^{-6} $(µg/m^3)^{-1}$	RIVM	1999-2000
Benzène					**ERUi = $2,9.10^{-5}$ $(µg/m^3)^{-1}$**	**OEHHA**	-

<u>Cadmium (n° CAS : 7440-43-9)</u>

(Source INERIS 2014)

Risque aigu

Chez l'homme, l'intoxication aiguë sévère conduit à une pneumonie chimique pouvant être mortelle dans 15-20 % des cas. Les effets observes pendant cette période sont une irritation pulmonaire sévère, accompagnée de dyspnée, cyanose et toux. L'exposition par voie orale induit des gastro-entérites et des myalgies. Chez l'animal les effets sont similaires à ceux observés chez l'homme.

Risque Chronique, effets systémiques

Chez l'homme, le rein est la principale cible : néphropathie irréversible, pouvant conduire à une insuffisance rénale. L'atteinte fonctionnelle tubulaire rénale apparait lorsque la concentration en cadmium dans le cortex rénal atteint environ 200 $µg.g^{-1}$ de tissu rénal.

L'exposition par inhalation induit des troubles respiratoires. Des atteintes du squelette, liées à une interférence avec le métabolisme du calcium sont observées surtout par voie orale. Des effets cardiovasculaires inconstants sont décrits

Risque Chronique, effets cancérigènes

L'UE classe le cadmium et ses dérivés chloré, oxygéné, sulfuré et sulfaté dans la catégorie 1B, l'IARC classe le cadmium dans le groupe 1, et l'US EPA classe le cadmium en catégorie B1. Le chlorure et le sulfate de cadmium induisent des effets génotoxiques probablement secondaires à un mécanisme de stress oxydatif. Les résultats pour l'oxyde et le sulfure de cadmium sont moins clairs. Le cadmium élémentaire, l'oxyde de cadmium et le sulfure de cadmium ont été classes par l'UE en catégorie 2 pour le caractère génotoxique. Le sulfate de cadmium et le chlorure de cadmium ont été classés en catégorie 1B (2004).

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Cadmium	Ingestion	Chronique	Seuil	Rein	MRL= 2.10^{-4} mg/(kg.j)	ATSDR	1999
Cadmium	Ingestion	Chronique	Seuil	Rein	RFD : Eau : 5.10^{-4} mg/(kg.j) Aliments : 10^{-3} mg/(kg.j)	US EPA	1994
Cadmium	ingestion	Subchronique	Seuil	Rein	MRL= 5.10^{-4} mg/(kg.j)	ATSDR	2012
Cadmium	ingestion	Chronique	Seuil	Rein	TDI=$3,6.10^{-4}$ mg/(kg.j)	EFSA	2011
Cadmium	Ingestion	Chronique	Seuil	Rein	PTMI = 0,025 mg/(kg.j) soit 0,83 mg/(kg.j)	OMS	2011

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Cadmium	Ingestion	Chronique	Seuil	Rein	TDI = 5.10^{-4} mg/(kg.j)	RIVM	2001
Cadmium	Ingestion	Chronique	Seuil	Rein	DJA = 1.10^{-3} mg/(kg.j)	Santé Canada	2010
Cadmium	Ingestion	Chronique	Seuil	Rein	DHT = 2,5 µg/kg Soit $3,6.10^{-4}$ mg/(kg.j)	EFSA	2011
Cadmium	Ingestion (aliment)	Chronique	Seuil	Rein	RfD = 1.10^{-3} mg/(kg.j)	US EPA	1994
Cadmium	Ingestion (eau)	Chronique	Seuil	Rein	RfD = 5.10^{-4} mg/(kg.j)	US EPA	1994
Cadmium	Inhalation	Aiguë	Seuil	Rein	MRL = 0,03 µg/m³	ATSDR	2012
Cadmium	Inhalation	Chronique	Seuil	Rein	VG=0,005 µg/m³	OMS	1999
Cadmium	Inhalation	Aigüe	Seuil	Rein	VTR = 0,45 µg/m³	ANSES	2012
Cadmium	Inhalation	Chronique	Seuil	Rein	REL =0,02 µg/m³	OEHHA	2003
Cadmium	Inhalation	Chronique	Cancérigène à seuil	Cancer pulmonaire	VTR = 0,3 µg/m³	ANSES	2012
Cadmium	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer pulmonaire	ERUi=1,8.10-3 (µg/m³)$^{-1}$	US EPA	1992
Cadmium	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer pulmonaire	ERUi=$4,2.10^{-3}$ (µg/m³)$^{-1}$	OEHHA	2002
Cadmium	**Inhalation**	**Chronique**	**Cancérigène**	**Cancer pulmonaire**	**$CT_{0,05}$=$5,1.10^{-3}$ mg/m³ soit ERUi=$9,8.10^{-3}$ (µg/m³)$^{-1}$**	**Santé Canada**	**1993**

<u>Le dioxyde d'azote – NO_2 (n° CAS : 10102-44-0)</u>

Risque aigu

Chez l'homme, l'exposition aiguë au NO_2 entraîne une diminution de la fonction respiratoire. L'OMS recommande de ne pas dépasser la valeur moyenne horaire de 200 µg/m³ de NO_2. Néanmoins, l'OMS précise dans son document de 2003 que cette valeur guide ne peut être assimilée à un seuil en deçà duquel le risque serait nul. Les autres instances ne fournissent pas de VTR. Nous utiliserons donc celle de l'OMS.

Risque Chronique, effets systémiques

Des études épidémiologiques de cohortes de travailleurs ont démontré un lien entre l'inhalation chronique de NO_2 et le développement de bronchites obstructives chroniques. L'OMS propose une valeur guide de 40 µg/m³. L'EPA a fixé une valeur guide moyenne annuelle de 100 µg/m³. Nous retiendrons la VTR de l'EPA, bien qu'il s'agisse d'une valeur guide pour la qualité de l'air ambiante et non d'une VTR.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Sans objet

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
NO_2	Inhalation	Aiguë	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires chez les asthmatiques	VG = 200 µg/m³	OMS	2003
NO_2	Inhalation	Chronique	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires	VG = 100 µg/m³	EPA	1996
NO_2	**Inhalation**	**Chronique**	**Seuil**	**Diminution des fonctions pulmonaires**	**VG = 40 µg/m³**	**OMS**	**2003**

Le dioxyde de soufre (n° CAS : 7446-09-5)

(Source INERIS 2011)

Risque aigu

Une exposition aiguë au SO_2 entraîne une résistance des voies aériennes et une diminution du volume et du débit lors d'une expiration forcée. Ces symptômes sont exacerbés chez les personnes asthmatiques. En milieu professionnel, des émissions de SO_2 en concentrations très élevées suite à des explosions et accidents ont entraînées des brûlures du tractus respiratoires allant jusqu'à une desquamation de la muqueuse respiratoire et à l'œdème alvéolaire hémorragique. Deux valeurs guides sont proposées par l'OMS et l'EPA. L'OMS propose une valeur guide de 500 µg/m^3 sur 10 min. L'EPA fixe une norme de qualité de l'air ambiante maximale à 1 300 µg/m^3 en moyenne sur 3 heures.

Seule l'ATSDR fournit une VTR concernant l'exposition aiguë, appelée MRL (Minimal Risq Level). Celle-ci est de 26 µg/m^3. Seule véritable VTR, cette valeur a été retenue dans la cadre de la présente étude.

Risque Chronique, effets systémiques

Chez l'homme, en cas d'exposition environnementale, des symptômes respiratoires sont observés de façon plus fréquente chez les individus les plus sensibles pour des niveaux d'exposition de 68- 275 µg.m^{-3} souvent en présence de particules inhalables.

L'exposition professionnelle au SO_2 semble induire des altérations qui reflèteraient plus un mécanisme d'irritation local qu'une altération neurologique. Les études menées chez l'animal confirment les résultats observés chez l'homme : les principaux effets du SO_2 correspondent à des atteintes du tractus respiratoire. Les effets oxydatifs du SO_2 au niveau des érythrocytes sont également décrits ainsi que des effets hépatiques.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Sans objet.

Ci-dessous les valeurs guides disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
SO_2	Inhalation	Aiguë	Seuil	Système respiratoire	MRL = 0,03 mg/m^3	ATSDR	1998

Nickel (n° CAS : 7440-02-0)

(Source INERIS 2006)

Risque aigu

Dans les cas de concentrations importantes de nickel inhalées, la toxicité se décompose en deux phases : immédiate et retardée. La symptomatologie immédiate se manifeste par des maux de tête, des vertiges, des nausées, des vomissements, de l'insomnie et de l'irritabilité. Il s'ensuit des douleurs constrictives dans la poitrine, une toux sèche, une dyspnée, une cyanose, une tachycardie, des symptômes gastro-intestinaux occasionnels, une sudation, des perturbations visuelles et une débilité. Des cas de décès ont également été observés (exposition à 382 mg/m^3).

Par voie orale une exposition de 7,1 à 35,7 mg de nickel par kg a généré des nausées, vomissements, diarrhées, crampes abdominales, maux de tête, sensations d'ébriété, une augmentation transitoire des érythrocytes, de la bilirubine sérique et de l'albumine urinaire. L'absorption d'une dose de 50 µg a entrainé une hémianopsie latérale.

Des dermatites de contact sont observées. Il a été estimé que la plus faible dose pouvant entraîner des effets est de 9 µg par kg. Il a été défini que les alliages libérant plus de 1µg de nickel par cm^2 et par semaine produisent des dermites.

Risque Chronique, effets systémiques

Le système respiratoire est la cible principale de la toxicité du nickel par inhalation : bronchite chronique, emphysème, diminution de la capacité vitale et asthme. Des dysfonctions tubulaires sont également observées ainsi qu'une stimulation du système immunitaire.

Des dermatites de contact sont observées. L'absorption de nickel par voie orale permet une désensibilisation par voie cutanée et diminue ainsi les risques d'allergie.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Concernant le caractère cancérigène du nickel, les principales études épidémiologiques ont été basées sur des cohortes de travailleurs de raffineries. Elles ont mis en évidence l'augmentation du risque de cancer du poumon et du nez. L'IARC classe les composés du nickel dans la catégorie 1 (cancérigène pour l'homme). L'Union Européenne différencie les composés du nickel et classe le dioxyde de nickel, le sous sulfure de nickel, le monoxyde de nickel et le trioxyde de di-nickel dans la catégorie 1 (substances que l'on sait cancérigènes pour l'homme). L'US EPA classe le sous sulfure de nickel et les poussières de raffinerie de nickel dans la classe A (substance cancérigène pour l'homme).

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Nickel	Inhalation	Subchronique	Seuil	Système respiratoire	MRL=2.10^{-4} mg/m^3	ATSDR	2005

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	MRL=9.10^{-5} mg/m^3	ATSDR	2005
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	TC=1,8.10^{-5} mg/m^3	Santé Canada	1993
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	REL=0,05 µg/m^3	OEHHA	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	CTA=0,05 µg/m^3	RIVM	2001
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	RfD=2.10^{-2} mg/(kg.j)	US EPA	1996
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	TDI=5 µg/(kg.j)	JECFA	2004
Nickel	Ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	REL=0,05 mg/(kg.j)	OEHHA	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer du poumon et du larynx	ERUi = 3,8.10^{-4} (µg/m^3)$^{-1}$	OMS	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer du poumon et du larynx	ERUi=2,6.10^{-4} (µg/m^3)$^{-1}$	OEHHA	2002
Nickel	**Inhalation**	**Chronique**	**Cancérigène**	**Cancer du poumon et du larynx**	**$CT_{0,05}$=0,07 mg/m^3 Soit ERUi=7,1.10^{-4} (µg/m^3)$^{-1}$**	**Santé Canada**	**1993**

Particules diesel

Risque Chronique, effets systémiques

Les particules de petites tailles (< 2 microns) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent. Elles peuvent donc altérer la fonction respiratoire des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). Deux VTR sont proposées par l'EPA et l'OMS. On retiendra la VTR de l'EPA.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Des études chez l'animal ont montré que les particules pouvaient être à l'origine de cancers pulmonaires.

Les particules diesel sont classées comme cancérigènes probables pour l'homme par l'EPA. L'OMS est la seule instance à proposer une valeur de référence pour les risques de cancer.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Particules diesel	Inhalation	Chronique	Seuil	Effets respiratoires	REL = 5 µg/m^3	OEHHA	-
Particules diesel	Inhalation	Chronique	Seuil	Effets respiratoires	RfC = 5 µg/m^3	US EPA	2003
Particules diesel	Inhalation	Chronique	Seuil	Effets respiratoires	VG = 5,6 µg/m^3	OMS	1996
Particules diesel	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Poumons	ERUi = 3.10^{-4}	OEHHA	-
Particules diesel	**Inhalation**	**Chronique**	**Cancérigène**	**Poumons**	**ERUi = 3,4.10^{-5}**	**OMS**	**1996**

13.6. CERTIFICATION BREEAM

Les critères mentionnés dans ce document pourront évoluer entre eux.

AIXCLU

RESIDENCE HOTELIERE BABEL COMMUNITY

BUREAUX

PARKING SILO

Aix en Provence

Analyse BREEAM PC – Mise à jour Programme

Maître d'ouvrage

Vinci Immobilier
Le Sextius
13100 Aix en Provence

Bureau d'études

GARCIA INGENIERIE

164 chemin Saint Jean du Désert
Marseille Activités Bât.B
13005 MARSEILLE

Date	Modifications	Indice
16-12-2019		0
21/02/2020	Prise en compte des exigences	1

SOMMAIRE

1. **PROFIL BREEAM** 3
2. **OBJET DU PRESENT DOCUMENT** 4
3. **EXIGENCES TECHNIQUES ET ARCHITECTURALES** 5

THEME : Management 5
THEME : Santé et bien être 9
THEME : Energie 15
THEME : Transport 18
THEME : Eau 21
THEME : Matériaux 23
THEME : Déchets 24
THEME : Ecologie 26
THEME : Pollution 27

4. **Annexe 1A : Calcul local déchets selon le réferentiel breeam** 28
5. **Annexe 1B : Calcul proposé selon le référentiel MAMP** 29
6. **Annexe 2 : calcul du nombre de places de stationnement pour valider le crédit + covoiturage** 31
7. **Annexe 3 : Calcul emplacement vélos Breeam** 33

1. PROFIL BREEAM

L'objectif du maître d'ouvrage est l'obtention d'une certification BREEAM VERY GOOD pour le projet. Le profil présenté ci-dessous correspond aux crédits visés dans les différentes sections du BREEAM pour viser ce niveau VERY GOOD.

Pour atteindre ce niveau de la phase conception à la phase réception, l'ensemble des points visés doivent être atteints et ce tout au long dues phases du projet.

Pour atteindre le niveau Very Good, le score doit être supérieur ou égal à 55%

Tableau 3 – Échelle de niveau BREEAM

Niveau BREEAM	Note en %
OUTSTANDING	≥ 85
EXCELLENT	≥ 70
VERY GOOD	≥ 55
GOOD	≥ 45
PASS	≥ 30
UNCLASSIFIED	< 30

Profil visé /profil atteint

	Profil visé BABEL	Profil atteint BABEL PC	Profil visé BUREAUX	Profil atteint BUREAUX PC
MANAGEMENT	11	11	11	11
HEALTH & WELLBEING	12	13	12	12
ENERGY	19	19	19	19
TRANSPORT	8	6	7	5
WATER	4	4	3	3
MATERIALS	8	8	8	8
WASTE	4	4	4	4
LAND USE & ECOLOGY	5	5	5	5
POLLUTION	3	3	3	3
INNOVATION	2	2	2	2

SCORE TOTAL	62.81%	61.60%	62.06%	60.58%
NIVEAU ATTEINT	VERY GOOD	VERY GOOD	VERY GOOD	VERY GOOD

	PROJET CLUB HIPPIQUE Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux	Auteur : SG Vérif. : NB Valid. : SG Indice : 1 Code : G2018079 EQ-7.1-ND-V2-05.17

2. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

L'objectif de ce document est de présenter de manière exhaustive l'ensemble des exigences architecturale, techniques et environnementale à intégrer au projet afin d'atteindre le profil environnemental visé par le maître d'ouvrage.

L'ensemble des préconisations devront être intégrées au projet. Celles-ci sont listées :

- **Par typologie** : bureaux ou BABEL **(colonne Typologie)**
- **Par attendus** : exigences breeam et attendus **(colonne exigence Breeam et Attendus)**
- **Par acteur (colonne QUI)**

MO	**Maitre d'ouvrage**
Architecte	**JM BATTESTI**
BE Fluides	**Garcia Ingénierie**
AMO QE	**Garcia Ingénierie**
Economiste	**ECONOMISTE**
BE VRD	**BETEM**
Entreprise générale	**ENTREPRISE**
Acousticien	**LASA**
SPS	**SPS**

- **Par phase (colonne QUAND)**
- **Par Etat (colonne ETAT)**

1. **En rouge que ces éléments doivent être intégrés en PC conforme ou non conforme**
2. **En noire sont attendus pour la prochaine phase**

3. EXIGENCES TECHNIQUES ET ARCHITECTURALES

THEME : Management		
CIBLES	Man 01, 02, 03 et 04	Crédits visés : 10 Crédits disponibles : 21

Thèmes Crédits	Exigences BREEAM	Typologie	Attendus	Qui	Quand	Etat
Man 01 Crédits : 2/4	**Consultation des parties prenantes :** Un programme environnemental clair est constitué avant l'achèvement de l'avant-projet et définit : a. Les exigences du client, par exemple les conditions environnementales internes requises b. Les objectifs et les cibles en termes de durabilité, notamment le score BREEAM visé, les objectifs opérationnels etc. c. Les échéances et le budget d. Liste des consultants et professionnels à engager si nécessaire, par exemple un acousticien dûment qualifié (SQA), etc. e. Contraintes liées au projet, par ex. sur le plan technique, légal, physique et environnemental. Avant l'achèvement de la phase conception, les parties prenantes à la réalisation du projet se sont réunies pour identifier et déterminer leurs rôles, responsabilités et contributions à chacune des phases-clef de la livraison du projet. Pour définir les rôles et les responsabilités pour chacune des phases-clefs du projet, les éléments suivants sont à prendre en considération : a. Besoins de l'utilisateur final, b. Objectifs de la conception et stratégie. c. Exigences et restrictions spécifiques à l'installation et à la construction d. Évaluation des risques en conception et en construction, par ex. réglementations nationales de santé et sécurité ou meilleures pratiques, évaluation des risques de légionnelle. e. Exigences législatives, par ex. réglementations de construction locales, protection du patrimoine. f. Approvisionnement et gestion logistique. g. Identifier et évaluer le succès du projet selon ses objectifs initiaux. h. Budget et expertise technique des occupants pour la maintenance des systèmes envisagés i. Maintenabilité et adaptabilité des propositions j. Exigences concernant la production de documentation pour le projet et l'utilisateur final k. Exigences pour le commissionnement, la formation et l'assistance post-construction L'équipe projet expose la manière dont les contributions des parties prenantes à la réalisation du projet et les conclusions du processus de consultation ont influencé ou modifié le dossier initial du projet, et notamment, le cas échéant, le plan d'exécution du projet, la stratégie de communication et le concept.	Bureaux + Babel	Rédiger un Système de Management d'Opération (SMO) pour synthétiser les réponses aux exigences du BREEAM. Organigramme de l'équipe projet décrivant les rôles et responsabilités à chaque phase (ou transmission des contrats décrivant ces missions). Document de consultation de l'équipe projet: - Programme - Planning - Cahier des charges Dossier PC complet fourni. CR des réunions avec l'équipe projet (Architecte, AMO, Maîtrise d'œuvre, Exploitants…) depuis le début.	Garcia Ingénierie Maître d'ouvrage + Entreprise Garcia Ingénierie	APD APD DCE	
	Consultation des tierce parties : - Avant l'achèvement de l'étape d'avant-projet, toutes les parties prenantes extérieures appropriées doivent avoir été consultées par l'équipe conception, conformément au contenu minimum de consultation - Le projet expose la manière dont les contributions et les conclusions du processus de consultation ont influencé ou modifié le dossier initial du projet et la conception. - Avant achèvement du projet détaillé, un compte-rendu de consultation a été donné, et reçu, par toutes les parties prenantes	Bureaux + Babel	Liste et présentation des parties prenantes extérieures au projet Compte rendu des réunions avec les parties prenantes et présentation des actions entreprises	Maître d'ouvrage + Entreprise Garcia Ingénierie	APD	

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux
Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : 52018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

Man 02 4/4	**Coût global élémentaire :** - Une vue d'ensemble, une planification du coût global (LCC) élémentaire de la totalité des ressources a été menée lors de la phase d'avant-projet, avec les évaluations de toutes les options de conception conformément à la norme ISO 15686-5:2008(4) « Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévision de la durée de vie - Partie 5 : approche en coût global ». - L'étude en coût global LCC : a. Indique les futurs coûts de remplacement sur la période d'analyse requise par le client (par ex. 20, 30, 50 ou 60 ans) b. Prend en compte les estimations de durée de vie utile, de maintenance et de fonctionnement. - Prouve, à l'aide d'exemples appropriés fournis par l'équipe conception, comment l'étude en coût global (LCC) élémentaire a été employée pour influencer la conception du bâtiment et de ses systèmes, ainsi que la spécification pour minimiser le coût global et maximiser la valeur critique.	Bureaux + Babel	Réalisation du calcul de coût global Document justifiant l'influence de l'étude sur la conception Fournir les métrés du projet et estimation de coûts de construction de l'économiste Fournir les coûts (ou enveloppe budgétaire) concernant : -L'acquisition du terrain ; -Les prêts bancaires ; -Les honoraires de l'équipe conception ; -Les assurances.	Garcia Ingénierie ECONOMISTE Maitre d'ouvrage + Entreprise	PRO PRO PRO	
	Etude en coût global de différentes variantes de construction : - Une évaluation des options de l'étude en coût global (LCC) au niveau des composants a été mise en place avant l'achèvement de la phase 4 du processus (ce qui équivaut à la phase de conception technique), conformément à la norme ISO 15686-5:2008, et comprend les types de composants suivants (le cas échéant) : a. Enveloppe, par ex. bardage, fenêtres ou toiture b. Services, par ex. source de chaleur, de refroidissement ou commandes c. Finitions, par ex. murs, planchers ou plafonds d. Espaces extérieurs, par ex. options d'aménagements extérieurs et de protection du site. - Prouver à l'aide d'exemples appropriés fournis par l'équipe conception, comment l'estimation des options de l'analyse en coût global au niveau des composants a influencé la conception du bâtiment et de ses systèmes, ainsi que les prescriptions pour minimiser le coût global et maximiser la valeur critique. **Fournir les coûts d'investissement prévisionnels du projet**	Bureaux + Babel	Réalisation de l'étude des variantes sur le coût global Etude en coût des variantes. Fournir les couts prévisionnels	Garcia Ingénierie ECONOMISTE	PRO	
Man 03 4/6	**Prérequis :** L'ensemble du bois d'œuvre utilisé pour le chantier provient de filières d'abattage et de commercialisation légales. 1. L'intégralité du bois d'œuvre et des produits utilisant du bois employé au cours du processus de construction du projet est du « bois d'œuvre abattu et commercialisé légalement » Note : Les autres matériaux ne font pas l'objet d'exigences pré-requises à ce stade. - Toutes les réglementations nationales en termes de santé et sécurité sur le chantier sont considérées et appliquées aux moments suivants: a. La conception du bâtiment ; pour minimiser les risques de santé et sécurité b. Planification des travaux et organisation avant la construction ; pour recueillir les informations santé et sécurité de la totalité des parties prenantes appropriées (se référer aux Définitions utiles) c. Mise en place du site ; pour concrétiser les dispositifs santé et sécurité d. Construction ; pour la gestion, le suivi et le reporting pour la santé et la sécurité du personnel du chantier.	Bureaux + Babel Bureaux + Babel	Exigence qui sera intégrée à la charte de chantier vert et dans le CCTP Lot 0 - Généralités Plan général de coordination SPS Règlement du CISSCT	Garcia Ingénierie Architecte SPS	PRO DCE	

	Management environnemental : - L'entreprise générale du projet utilise un Système de management environnemental (SME) qui couvre ses principales opérations. Ce SME doit être soit ISO 14 001/SMEA certifié par une tierce partie indépendante, soit une norme équivalente. - Mise en place de politiques et de procédures de meilleures pratiques en termes de prévention de la pollution sur le chantier, dont l'équipe projet apporte la preuve en remplissant la checklist du tableau 9. Pour prouver la conformité, il n'est pas nécessaire de remplir la totalité des actions, Cependant, l'assesseur et l'équipe projet doivent prouver qu'au minimum l'intention de chaque section (par ex. la qualité de l'air) est respectée.	**Bureaux + Babel**	Justification de la certification de l'entreprise : ISO 14001	**VINCI**	**DCE**
			A intégrer au Lot 0	**Architecte**	**DCE**
	Pratiques de construction responsables : En phase travaux, l'entreprise devra intégrer les dispositions de chantier demandées dans le cadre de la checklist A1 du BREEAM	**Bureaux + Babel**	Exigences qui seront intégrées à la charte de chantier vert + checklist A1	**Garcia Ingénierie**	**APD**
			Intégrer les dispositions de la checklist A1 (cf annexe 1) dans l'installation de chantier (PIC) Responsable de la mise en œuvre et du suivi des pratiques de construction respectueuses suivantes tout au long des étapes du chantier	**ENTREPRISE**	**CHANTIER**
	Suivi des impacts : L'entreprise devra désigner un responsable chantier pour le suivi, l'enregistrement et l'analyse des consommations en énergie (électricité + carburant des engins et des groupes). De même pour les consommations d'eau	**Bureaux + Babel**	Désignation du responsable de suivi de chantier propre en charge des missions suivantes : -Assurer le suivi et l'enregistrement des consommations énergétiques : • Pour les installations de la base vie (compteur dédié) • Pour le reste du chantier (compteur dédié) • Pour les consommations des engins de chantier et des groupes (à demander aux entreprises)	**ENTREPRISE**	**CHANTIER**
Man 04 **1/4**	**Mise à disposition :** - Un guide d'utilisation des usagers du bâtiment ou du logement est rédigé avant la mise à disposition pour être distribué aux occupants du bâtiment et aux gestionnaires des locaux (voir Définitions utiles). Un document provisoire est proposé et soumis à discussion avec les usagers au préalable (lorsque les occupants du bâtiment sont connus) pour s'assurer que le guide est approprié et utile pour les utilisateurs potentiels. 1- Un programme de formation est préparé pour les occupants du bâtiment ou les gestionnaires des locaux, prévu de manière pertinente au moment de la mise à disposition et selon les plans d'occupation proposés, comprenant a minima les éléments suivants : a. Les intentions de conception du bâtiment b. Les dispositions de suivi disponibles et les contacts principaux de l'équipe de support opérationnel, et notamment les éventuels commissionnements saisonniers prévus et l'évaluation après emménagement c. La présentation et démonstration des systèmes installés et des caractéristiques principales, et notamment les éventuelles GTB, les commandes, les interfaces, pour s'assurer que les personnes soient parfaitement familiarisées avec les aspects opérationnels du bâtiment. d. La présentation du Guide de l'utilisateur du bâtiment et toute autre documentation pertinente relative au bâtiment, par ex. des documents de conceptions, des guides techniques, la stratégie de maintenance, un manuel d'exploitation et de maintenance (E&M), archives de commissionnement, journal d'exploitation, etc. e. Les exigences de maintenance, et notamment tous les contrats et programmes de maintenance en place.	**Bureaux + Babel**	Rédaction d'un livret de sensibilisation à l'attention des usagers sur la certification du bâtiment, les équipements mis à disposition et les bonnes pratiques d'utilisation	**Garcia Ingénierie**	**Livraison**
			Rédaction d'un programme de formation de l'exploitant aux différents équipements techniques lors de la livraison. Intégrer ce programme de formation au planning du projet • Engagement de formation : maître d'ouvrage • Réalisation de la formation ; Entreprises • Acteur de la formation : exploitant	**EXPLOITANT**	**Livraison**
				ENTREPRISE	**DCE**
					Livraison

Man 05 **1/3**	Il existe (ou existera) une infrastructure opérationnelle et des ressources mises en place pour apporter une assistance pour le suivi aux occupants du bâtiment, qui inclut minimum les éléments suivants : a. Une réunion est prévue entre l'équipe ou l'individu chargé du suivi et les occupants ou gestionnaires du bâtiment (avant le début de l'occupation ou au plus tôt après), afin de : i. Présenter à l'équipe ou l'individu chargé du suivi (assistance disponible, notamment le Guide d'utilisation du bâtiment (le cas échéant) et le planning et le contenu d'une formation ii. Présenter les informations essentielles à l'heure actuelle sur le bâtiment, et notamment les intentions de conception et la façon d'utiliser le bâtiment de sorte à ce qu'il fonctionne le plus efficacement possible. b. Formation sur site des gestionnaires du bâtiment comprenant une visite d'inspection du bâtiment et une présentation et familiarisation avec les équipements techniques du bâtiment, leurs commandes et la manière de les faire fonctionner conformément aux intentions de conception et aux exigences de fonctionnement c. Mise en place d'une assistance initiale de suivi au moins pendant le premier mois d'occupation du bâtiment, par exemple une présence sur site hebdomadaire (fréquence à adapter en fonction de la complexité du bâtiment et de son fonctionnement) pour assister les utilisateurs et les gestionnaires du bâtiment d. Assistance pour le suivi à long terme, au moins sur les 12 premiers mois d'occupation, par exemple assistance téléphonique, personne référente ou tout autre système approprié, pour aider les utilisateurs et gestionnaires du bâtiment. 2. Il existe (ou existera) une infrastructure opérationnelle et des ressources mises en place pour coordonner la collecte et le suivi des données de consommation d'énergie et d'eau pendant au moins 12 mois après occupation du bâtiment. Il s'agit de faciliter l'analyse des différences entre les performances réelles et estimées, dans l'optique d'ajuster les systèmes ou les comportements des utilisateurs en conséquence.	**Bureaux + Babel**	Contrat ou preuve d'un engagement pour la mise en place du suivi de parfait achèvement précisant les acteurs, les responsabilités et les dispositifs.	**VINCI**	**PRO**

THEME : Santé et bien être		
CIBLES	Hea 01, 02, 04, 05, 09	Crédits visés : 13 Crédits disponibles : 17

Thèmes Crédits	Exigences BREEAM	Typologie	Attendus	Qui	Quand	Etat
Hea 01 2/4	**Prérequis :** Tous les lampes fluorescentes ou fluocompactes sont équipées de ballast haute fréquence	BUREAUX + BABEL	Intégrer l'exigence au CCTP CFO/CFA	Garcia Ingénierie	PRO	
	Maîtrise de l'éblouissement - Les possibilités d'annulation de l'éblouissement ont été prévues pour toutes les zones du bâtiment concernées, via une stratégie de contrôle de l'éblouissement, soit du fait de la forme ou de l'agencement du bâtiment, soit lors de la conception du bâtiment (voir Modalités d'application MA 3,1); - Le système de contrôle de l'éblouissement évite une surconsommation énergétique pour l'éclairage en s'assurant que : a. Le système de contrôle de l'éblouissement est conçu pour maximiser l'entrée de la lumière du jour dans le bâtiment dans toutes les conditions, tout en évitant un éblouissement handicapant dans la zone de travail ou les autres espaces sensibles. Le système ne doit pas empêcher l'entrée de lumière en cas de ciel nuageux ou lorsque le soleil ne donne pas directement sur la façade b. L'usage ou l'emplacement des ombrages ne doit pas entrer en conflit avec le fonctionnement des systèmes de contrôle de l'éclairage.	BUREAUX + BABEL Salle de sport et bureaux	Plan de repérage des dispositions de protection solaire Les méthodes d'ombrage conformes pour respecter les critères de maîtrise de l'éblouissement sont les suivantes : • **Mettre en place des équipements contrôlés par les usagers, tels que des stores (avec une transmittance inférieure à 0,1 (10 %)) pour les parties non protégées par la conception bioclimatique** • Conception bio-climatique : protections solaires fixes bureaux	ARCHITECTE	PC	En cours
		BUREAUX + BABEL Salle de sport	Description des protections solaires, de leur commande et de leur régulation dans le CCTP menuiserie	ECONOMISTE	PRO	
	Éclairage intérieur - L'éclairage intérieur dans toutes les zones concernées du bâtiment est conçu pour apporter un niveau d'éclairement (lux) correspondant aux tâches à entreprendre, en tenant compte de la concentration des usagers du bâtiment et des niveaux de confort. La preuve peut être apportée par une stratégie d'éclairage conçue en proposant des niveaux d'éclairement en accord avec les guides de meilleures pratiques nationales en termes d'éclairement - L'uniformité d'éclairement du fait de l'éclairage électrique est conforme aux normes locales approuvées. - Dans les zones où des écrans d'ordinateurs sont régulièrement utilisés, il faut apporter la confirmation que l'éclairage a été conçu dans l'optique de limiter les éblouissements potentiels, selon des valeurs limites d'éblouissement en accord avec les guides de meilleures pratiques nationales en termes d'éclairement et notamment : a. En respectant des limites de luminance pour les luminaires pour éviter les reflets sur les écrans. Rechercher dans les données des fabricants pour confirmation. b. Pour l'éclairage vers le haut, les recommandations concernent la luminance du plafond éclairé plutôt que celle du luminaire, ce qui nécessite normalement des calculs de la part de l'équipe conception. c. Des recommandations pour l'éclairage direct, l'éclairement du plafond et l'éclairement moyen des murs. **Éclairage extérieur** - Tout l'éclairage extérieur situé dans la zone de construction est prévu pour fournir aux utilisateurs un éclairement suffisant pour mener à bien des tâches visuelles en extérieur, notamment de nuit. Pour prouver ceci, l'éclairage extérieur fourni est prévu conformément à la série de normes EN	BUREAUX + BABEL	Réaliser une étude des éclairages intérieurs du projet pour vérifier la conformité à la NF EN 12464-1	Garcia Ingénierie	PRO	
		BUREAUX + BABEL	Faire référence à la norme dans le CCTP CFO/CFA et intégration de l'étude d'éclairement au PRO	Garcia Ingénierie	PRO	
		BUREAUX + BABEL	Réaliser une étude des éclairages extérieurs du projet pour vérifier la conformité à la NF EN 12464-2	BETEM	PRO	
		BUREAUX + BABEL	Faire référence à la norme dans le CCTP VRD et intégration de l'étude d'éclairement au PRO	BETEM	PRO	

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux
Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : G2018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

Thèmes Crédits	Exigences BREEAM	Typologie	Attendus	Qui	Quand	Etat
	13201 Éclairage public et EN 12464-2:2014 Lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 2: Lieux de travail extérieurs. Zonage et contrôle par les occupants - L'éclairage intérieur est zoné de façon à permettre des contrôles individuels par les occupants (cf. Définitions utiles) en accord avec les critères ci-dessous, selon les espaces concernés du bâtiment : a. Espaces de bureaux, zones ne comportant pas plus de quatre postes de travail. b. Stations de travail proches des fenêtres ou atriums et autres espaces du bâtiment zonés et contrôlés séparément.					
Hea 02 3/5	La prescription et l'utilisation de matériaux contenant de l'amiante sont interdites pour le bâtiment.	BUREAUX + BABEL	Justification de la législation appropriée (Décret n° 96-1133 du 24/12/96) dans CCTP Lot 0	ARCHITECTE	PRO	
	Un plan de qualité de l'air intérieur a été réalisé et mis en place, dans le but de faciliter les processus amenant à des décisions et des actions de conception, de spécification et d'installation minimisant la pollution de l'air intérieur au cours des phases de conception, construction et occupation du bâtiment. Le plan de qualité de l'air intérieur prend en compte les éléments suivants : a. Retrait des sources de contamination b. Dilution et contrôle des sources de contamination c. Procédures de purge avant occupation d. Tests et analyses effectués par une tierce partie. e. Maintenir la qualité de l'air intérieur en fonctionnement	BUREAUX + BABEL	Plan de Qualité de l'air Intérieur Prescriptions qui en découlent dans le CCTP	Garcia Ingénierie	PRO	
	Ventilation Le bâtiment a été conçu de manière à minimiser la concentration et la recirculation des polluants dans le bâtiment de la manière suivante : - Le PQAI est réalisé - Le bâtiment a été conçu pour apporter de l'air frais en accord avec les normes de meilleures pratiques nationales en termes de ventilation. - Les emplacements des prises d'air ont été déterminés pour minimiser l'entrée des polluants aériens dans le bâtiment, de la manière suivante :	BUREAUX + BABEL	Plans de conception de la ventilation	Garcia Ingénierie	PRO	
	Emissions provenant des produits de construction	BUREAUX + BABEL	Clause des CCTP finitions (émissions de formaldéhyde, COV, produits cancérogènes 1A et 1B, demande de labels)	ARCHITECTE	PRO	
	Mesure de la qualité de l'air à réception - Le niveau de concentration en formaldéhyde est mesuré post-construction (mais avant occupation) et est inférieur ou égal à 100 µg/m3 en moyenne sur 30 minutes - . L'échantillonnage et l'analyse des concentrations de formaldéhyde sont effectués conformément aux normes ISO 16000-2(12) et ISO 16000-3(13). - La concentration des composés organiques volatiles totaux (COVt) est mesurée post-construction (mais avant occupation) et est inférieure 300 µg/m3 sur 8 h 1- L'échantillonnage et l'analyse de la COVt sont effectués conformément aux normes ISO 16000-5 (15) et ISO 16000-6 (16) ou ISO 16017-1 (17). - Lorsque les niveaux mesurés dépassent ces limites, l'équipe projet confirme que des mesures ont été ou seront prises en accord avec le plan QAI pour réduire les niveaux de COVt et de formaldéhyde à des taux inférieurs aux limites ci-dessus. - . Les niveaux de concentration de formaldéhyde (µg/m3) et de COVt (µg/m3) mesurés sont déclarés via l'outil BREEAM de notation et de déclaration, afin de se conformer aux critères 12 à 15.	BUREAUX + BABEL	Contrat de la mission ou engagement à mener les tests à réception	VINCI	PRO	
		BUREAUX + BABEL	Evaluation Breeam Intégrer le descriptif des mesures au niveau du CCTP CVC	Garcia Ingénierie	PRO	

Thèmes Crédits	Exigences BREEAM	Typologie	Attendus	Qui	Quand	Etat
Hea 04 3/3	Modélisation thermique Une modélisation thermique (ou mesure analytique ou évaluation des niveaux de confort thermique du bâtiment) a été effectuée à l'aide des indices PMV (vote moyen prévisible) et PPD (pourcentage prévisible d'insatisfaits) conformément à la norme ISO 7730:2005(49), en prenant pleinement en considération les variations saisonnières. 2. Les critères de confort thermique locaux ont été utilisés pour déterminer le niveau de confort thermique dans le bâtiment, et en particulier l'amplitude des températures intérieures en hiver et en été sera conforme avec les critères de confort recommandés dans la norme ISO 7730:2005, sans qu'aucune zone ne tombe dans une fourchette de niveaux décrits comme représentant des insatisfactions locales. 3. Les niveaux de confort thermique dans les espaces occupés sont conformes aux exigences de la catégorie B détaillées dans le tableau A.1 de l'Annexe A de la norme ISO 7730:2005. 4. Pour les bâtiments climatisés, les indices PMV et PPD sont déclarés via l'outil de notation et de déclaration BREEAM, sur la base des modélisations ci-dessus.	BUREAUX + BABEL	Modélisation thermique PMV/PPD Détail des données météorologiques utilisées pour le scénario de changement climatique	Garcia Ingénierie	PRO	
	Adaptabilité - Projection de scénario de changement climatique					
	Zonage et régulation thermique - La stratégie de régulation de la température du bâtiment pour les usagers a été mise au point à l'aide d'une analyse de la modélisation thermique (effectuée pour la conformité avec les critères 1 à 4). - La stratégie pour les systèmes de chauffage ou climatisation proposés prouve que les éléments suivants ont été pris en compte : a. Les différentes zones du bâtiment et la manière dont les services du bâtiment pourraient chauffer ou climatiser ces zones de manière efficace et appropriée, par ex. en considérant les exigences différentes pour le noyau du bâtiment comparé au périmètre externe, adjacent aux fenêtres. b. Le degré de contrôle accordé aux occupants pour ces zones, suite à des discussions avec l'utilisateur final (ou éventuellement à l'aide de conseils pour ce type de bâtiment ou cet usage spécifique, études de cas, retours d'expérience), prend en compte : i. La connaissance par l'usager des services du bâtiment ii. Le type d'occupation, les fluctuations et la fonction des pièces (et ainsi le niveau de contrôle requis) iii. Comment l'usager est susceptible de faire fonctionner ou d'interagir avec les systèmes, par ex. en ouvrant les fenêtres, en ayant accès aux robinets thermostatiques des radiateurs, en changeant les réglages de l'air conditionné, etc. iv. Les attentes des usagers (qui peuvent différer entre l'été et l'hiver) et le degré de contrôle individuel (c'est à dire établir un équilibre entre les préférences des occupants : certains apprécient l'air frais et d'autres n'aiment pas les courants d'air). c. Comment les systèmes proposés interagiront ensemble (lorsqu'il y a plus d'un seul système) et comment cela peut affecter le confort thermique des occupants du bâtiment. d. Le besoin ou non, pour les utilisateurs du bâtiment, d'accéder aux commandes de neutralisation des systèmes automatisés du bâtiment.	BUREAUX + BABEL	Descriptions des stratégies de régulation étudiées et impacts sur les résultats de la modélisation thermique Clauses du CCTP CVC (références aux choix de régulation selon modélisation) Clauses du CCTP CVC (références aux choix de régulation selon modélisation)	Garcia Ingénierie	PRO	

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux

Auteur : SG
Verif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : 52018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

Thèmes Crédits	Exigences BREEAM	Typologie	Attendus	QUI	QUAND	ETAT
	Un acousticien dûment qualifié est nommé par le client au moment approprié lors du processus de passation des marchés (mais pas après l'achèvement de l'avant-projet) pour offrir assez tôt des conseils de conception sur : a. Les sources extérieures de bruit ayant un impact sur le site choisi, b. L'agencement du site et le zonage du bâtiment pour une bonne acoustique, c. Les exigences en termes d'acoustique pour les usagers ayant des besoins spécifiques d'audition et de communication, d. Le traitement acoustique des différentes zones et façades.	BUREAUX + BABEL	Contrat de la mission acoustique justifiant l'intégration à l'équipe projet en début de conception CV de l'acousticien	VINCI LASA	APD PRO	
HEA 05 2/2	**Isolation acoustique** -Tous les espaces inoccupés doivent respecter les cibles de niveaux de bruit ambiant à l'intérieur tels que décrits dans le plus rigoureux des critères : a. Le niveau de bruit ambiant à l'intérieur respecte les réglementations nationales de construction ou d'autres normes de bonnes pratiques appropriées. b. Lorsqu'il n'existe pas de réglementations nationales de construction ou de règles de bonnes pratiques pour le type de bâtiment ou que celles-ci ne proposent pas de cibles en termes de niveau de bruit ambiant, ces niveaux doivent respecter ceux définis dans les critères de bonnes pratiques détaillés dans le Tableau 3-Un acousticien dûment qualifié (SQA) effectue les mesures du bruit ambiant afin de s'assurer que les espaces concernés respectent les niveaux d'exigence. Lorsque les mesures indiquent que les espaces ne respectent pas les niveaux fixés, des travaux correctifs sont effectués et les essais à nouveau réalisés afin de confirmer que les niveaux sont atteints avant livraison et emménagement. - L'isolation acoustique entre des pièces sensibles sur le plan acoustique et d'autres zones occupées doit respecter l'indice d'isolement tel que détaillé dans le plus rigoureux des critères: a. L'isolation acoustique entre les pièces sensibles sur le plan acoustique et les autres pièces occupées est conforme aux exigences fixées par les réglementations nationales ou d'autres bonnes pratiques appropriées. b. Lorsqu'il n'existe pas de réglementations nationales de construction ou de bonnes pratiques pour le type de bâtiment ou que celles-ci n'imposent pas d'objectifs en termes d'isolation acoustique, l'isolation acoustique entre les pièces sensibles sur le plan acoustique et les autres espaces occupés respecte l'indice d'isolement suivant : Dw + LAeqT > 75. 5. Les niveaux de pression acoustique des pièces source et cible dans lesquels Dw est déterminée sont mesurés conformément à la norme (EN) ISO 140-4:1998 et sont évalués en accord avec la norme (EN) ISO 717-1:1996. Les mesures doivent être effectuées dans des pièces une fois les finitions achevées, mais non meublées, pour évaluer et prendre en compte les effets des éventuelles moquettes et plafonds phono-absorbants acoustiques spécifiés. 	Fonction de la zone	Niveau de bruits ambiants à l'intérieur*
---	---
Parties communes (salles du personnel, toilettes)	≤ 40 dB $L_{Aeq,T}$
Bureaux individuels	≤ 40 dB $L_{Aeq,T}$
Bureaux collectifs	40-50 dB $L_{Aeq,T}$
Salles de réunion	35-40 dB $L_{Aeq,T}$
Réceptions	40-50 dB $L_{Aeq,T}$		BUREAUX + BABEL	Etude sur l'isolation acoustique des différents espaces, Isolement des espaces de bureaux conformes à la NF S31-080 niveau Performant ou Très Performant Intégration des préconisations de l'acousticien dans les CCTP des lots de façade, menuiseries, finitions et fluides. Etude acoustique respectant les niveaux Breeam	LASA ARCHITECTE LASA	PRO PRO	
	Temps de réverbération Intégrer les préconisations de l'acousticien pour le traitement des temps de réverbération dans les salles de conférence	BUREAUX + BABEL	Etude sur les temps de réverbération dans les salles de séminaire Réverbération conforme à la NF S31-080 niveau Performant ou Très Performant Intégration des préconisations de l'acousticien dans les CCTP finitions	LASA ECONOMISTE	PRO PRO	

	- Les pièces ou zones prévues pour la parole (notamment les salles de réunion et les salles de prise de parole publique) ou les pièces utilisées pour des répétitions et représentations musicales atteignent au maximum des temps de réverbération comme décrits dans le plus rigoureux des critères 6.a, 6.b ou 6.c : a. Démontrer que le temps de réverbération ou l'aire d'absorption équivalente pour les espaces concernés sont conformes aux exigences des réglementations nationales pertinentes ou des autres bonnes pratiques appropriées. b. Lorsque les réglementations nationales applicables ou bonnes pratiques n'imposent pas le contrôle du temps de réverbération, les temps de réverbération à respecter sont ceux du Tableau 21. Tableau 21 : Guide de temps de réverbération, T, à 500 Hz dans les pièces inoccupées dédiées à la parole et la musique Volume de la pièce m³ / Temps de réverbération T* s Parole / Musique 50 0,4 1,0 100 0,5 1,1 200 0,6 1,2 500 0,7 1,3 1000 0,9 1,5 2000 1,0 1,6					
HEA 06 ACESSIBILITE 1/2	**Accès sûr** Permettre une circulation sûre des piétons et cyclistes sur le site 1. Des pistes cyclables réservées sont mises en place et respectent les largeurs minimales suivantes : a. Lorsque les piétons et les cyclistes partagent une voie d'accès, sa largeur totale est au minimum de 3,0 m. b. Lorsque la piste cyclable est séparée de la voie piétonne et de la chaussée, les largeurs minimum sont de 2,0 m pour la piste cyclable et 1,5 m pour la voie piétonne. c. Lorsque la voie cyclable se trouve sur la chaussée, elle doit avoir une largeur minimale de 1,5 m. 2. Les pistes cyclables réservées offrent un accès direct depuis les entrées du site jusqu'aux espaces mis à disposition pour le stationnement des vélos, sans devoir quitter la piste cyclable et, si applicable, rejoint les pistes cyclables en dehors du site (ou d'autres voies sécurisées) lorsque celles-ci passent à proximité des limites du site. 3. Des chemins piétons offrent un accès direct entre les entrées du site et les entrées du bâtiment et rejoignent les chemins piétons publics en dehors du site (lorsqu'ils existent). Ils offrent un accès réaliste et pratique aux nœuds de transport public et autres services à l'extérieur du site (lorsqu'ils existent). 4. Lorsqu'elles sont mises à disposition, des zones de dépose font partie ou sont proches de la route d'accès et offrent un accès direct aux chemins piétons, ce qui évite aux piétons d'avoir à traverser les voies d'accès des véhicules. 5. Des passages piétons réservés sont mis en place lorsque les voies piétonnes croisent les voies d'accès des véhicules, et des mesures appropriées de ralentissement du trafic sont installées à ces points de croisement. 6. Pour les gros projets immobiliers, avec un grand nombre d'usagers publics ou de visiteurs, les chemins piétons doivent être munis de panneaux indicateurs pointant vers les autres services locaux hors du site ainsi que vers les nœuds de transport public (lorsqu'ils existent). 7. L'éclairage des routes d'accès, des chemins piétons et des pistes cyclables est en conformité avec les critères d'éclairage extérieur définis dans le thème Hea 01 Confort visuel, c'est-à-dire en accord avec le guide des meilleures pratiques nationales en termes d'éclairage de routes.	BUREAUX + BABEL	Intégrer les préconisations voies cyclables/livraisons/cheminements piétons Intégrer une signalétique piétonne adaptée. **La zone de livraison ou de dépose ne doivent pas partager les zones piétonnes ou cyclables.**	ARCHITE CTE	PC	**En attente MAJ plan**

	Lorsque des voies de livraison et des zones de dépose font partie du projet à évaluer, les éléments suivants sont applicables : 8. Les zones de livraison ne sont pas accessibles via les zones de stationnement générales et ne croisent pas et ne partagent pas les voies piétonnes ou cyclables ainsi que les autres zones extérieures de services accessibles aux usagers du bâtiment et au grand public. 9. Il existe une zone de stationnement ou d'attente dédiée aux véhicules de marchandises séparée de manière appropriée de la zone de manœuvre et du parking voiture personnel et visiteurs. 10. Les zones de parking et de manœuvre sont conçues pour permettre des manœuvres simples selon le type de véhicule de livraison susceptible d'avoir accès au site, ce qui évite les manœuvres répétées. 11. Il existe un espace dédié au stockage des bennes à déchets et des palettes à l'écart de la zone de manœuvre des véhicules de livraison et du parking personnel ou visiteurs (si approprié au vu du type ou de la fonction du bâtiment)					
Hea 09 1/1	**Qualite de l'eau** Réseaux d'eau des équipements du bâtiment: minimiser le risque de contamination 1. Tous les systèmes de distribution d'eau du bâtiment sont conçus conformément aux mesures décrites dans les guides ou réglementations appropriés de meilleures pratiques nationales en termes de santé et de sécurité, pour minimiser le risque de contamination microbienne, par ex. par la légionellose. 2. Lorsqu'une humidification est requise, un système d'humidification à sécurité intégrée doit être prévu Occupants du bâtiment: Approvisionnement en eau douce potable 3. De l'eau potable saine doit être disponible comme suit dans les zones dans lesquelles se trouve du personnel en permanence : a. Fontaines à eau réfrigérée b. Approvisionnement dans chacun des points cuisine du personnel ou dans un endroit approprié à chaque étage et dans la cantine du personnel (le cas échéant)	BUREAUX + BABEL	Extrait du CCTP Plomberie (références au guides du CSTB Maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire, Janvier 2012 ET Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 1: Guide technique de conception et de mise en oeuvre, 2004) Plans plomberie indiquant l'emplacement des fontaines ou des attentes Extrait de pièce marché ou engagement à la mise en place des fontaines	Garcia Ingénieri e	PRO	

THEME : Energie		
CIBLES	Ene 01, 02, 03, 06	Crédits visés : 19 Crédits disponibles : 26

Thèmes Crédits	Exigences BREEAM	Typologie	Attendus	QUI	QUAND	ETAT
Ene 01 10/15	**Limiter la consommation d'énergie :** Concevoir le bâtiment de manière de façon à minimiser les consommations d'énergies. Modéliser les performances du bâtiment et les comparer au bâtiment de référence BREEAM.	BUREAUX + BABEL	1. Réaliser un calcul réglementaire RT 2012 sur le projet actuel **(Objectif pris en compte : réseau de chaleur bois)** **Avoir un niveau au minima RT -20%** 2. Comparer aux résultats du bâtiment de référence BREEAM pour une RT2012. 3. Compléter outil ENE 01	Garcia Ingénierie	APD	
			Intégrer les préconisations de l'étude RT dans les lots concernés : -Façades ; -Toitures ; -Isolants ;-Menuiseries ; -CVC/Plomberie ; -CFO/CFA.	ECONOMISTE ARCHITECTE Garcia Ingénierie	APD	
Ene 02 2/2	**Comptage énergétique principaux :** 1. Des systèmes de compteurs d'énergie sont installés et permettent de déterminer, au moins pour 90 % de la consommation annuelle estimée de chaque type d'énergie, à laquelle des diverses catégories d'usages finaux des systèmes consommateurs d'énergie elle peut être attribuée 2. Les systèmes consommateurs d'énergie des bâtiments disposant d'une surface intérieure brute supérieure à 1 000 m² sont mesurés à l'aide d'un système approprié de surveillance et de gestion de l'énergie. 3. Les systèmes des bâtiments de taille inférieure sont mesurés soit par des systèmes de surveillance et de gestion de l'énergie, soit par des compteurs divisionnaires séparés accessibles ou d'autres protocoles de communication de sortie ouverts, pour permettre un rattachement futur à un système de surveillance et de gestion de l'énergie). 4. Les usages de consommation énergétique finale peuvent être identifiés par l'usager du bâtiment par un étiquetage ou via des données de sortie.	BUREAUX + BABEL	Plan de repérage des compteurs Schéma du principe de comptage Extrait des CCTP CFO-CFA et CVC (références aux compteurs)	Garcia Ingénierie	PRO	
	Sous comptage énergétique : 1. Un système de surveillance et de gestion de l'énergie accessible ou des compteurs divisionnaires séparés accessibles à impulsion ou autres protocoles ouverts de communication avec d'autres types de données de sortie, pour permettre un rattachement futur à un système de surveillance et de gestion de l'énergie, sont mis en place, couvrant une majorité significative de l'approvisionnement énergétique des espaces loués, ou dans le cas de bâtiments n'ayant qu'un seul occupant, selon les zones ou services de différentes fonctions au sein du bâtiment ou de l'unité. a. Dans la plupart des cas, le comptage divisionnaire doit s'effectuer par étage, ou plateau lorsqu'il existe de multiples colonnes techniques, noyaux techniques ou plateaux. b. Il est possible de diviser le comptage par noyau technique ou colonne de service entière lorsque le nombre de pièces desservies par la colonne est inférieur au nombre de pièces habituel d'un étage (desservi par toutes les colonnes techniques montantes),					

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux

Auteur : SG
Verif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : 62018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

	c. Dans le cas de colonnes de services desservant chacune un grand nombre de pièce de chaque étage d'un immeuble de grande hauteur, une division par plateau, qui implique de placer un compteur divisionnaire pour chacune des trois colonnes de chaque étage, est préférable.					
Ene 03 1/1	**Efficacité et régulation des éclairages extérieurs :** 1. Le bâtiment a été conçu pour fonctionner sans nécessité d'éclairage extérieur (y compris sur le bâtiment, les enseignes et au niveau des entrées). OU autre possibilité, lorsque le bâtiment dispose d'un éclairage extérieur, un crédit peut être accordé comme suit : 2. L'efficacité lumineuse initiale moyenne pour les équipements d'éclairage extérieur dans la zone de construction est au minimum de 60 lumens de luminaire par watt dans le circuit. 3. Les aménagements d'éclairage extérieur disposent de commandes automatiques, afin d'éviter le fonctionnement en journée, et d'un détecteur de présence dans les zones de circulation piétonnière intermittente.	BUREAUX + BABEL	Plans de repérage des éclairages extérieurs Extrait du CCTP CFO-CFA (référence à l'efficacité lumineuse et à la régulation)	BETEM	PRO	
Ene 04 1/3	**Technologies à émissions de carbone faibles ou nulles** 1. Une étude de faisabilité a été effectuée avant l'achèvement de la phase d'avant-projet par un spécialiste énergétique pour déterminer les sources d'approvisionnement énergétique locales reconnues (sur site ou à proximité) à émissions de carbone faibles ou nulles pour le bâtiment ou le projet les plus appropriées. 2. Une technologie locale LZC (solution basifaible carbone) a été choisie et décrite pour le bâtiment ou le projet conformément aux conclusions de l'étude de faisabilité	BUREAUX + BABEL	Etude de faisabilité énergétique pour des solutions bas carbone Extrait de CCTP CVC ou CFO-CFA (références aux technologies retenues)	Garcia Ingénierie CVC PB	APS	
Ene 06 3/3	**Etude comparative :** 1. Lorsque des ascenseurs, escaliers mécaniques ou trottoirs roulants sont prévus : a. Une analyse de la demande de transport et des habitudes d'usage du bâtiment a été effectuée pour déterminer le nombre et la taille optimum pour les ascenseurs, escaliers mécaniques ou trottoirs roulants. b. La consommation énergétique a été estimée conformément à la norme ISO/DIS 25745 Performance énergétique des ascenseurs, escaliers mécaniques et trottoirs roulants – Partie 2 : calcul énergétique et classification des ascenseurs ou Partie 3 : calcul énergétique et classification des escaliers mécaniques et trottoirs roulants, pour l'un des éléments suivants : i. Au moins deux types de systèmes (pour chacun des types de transport prévus) ; OU ii. Une combinaison de systèmes (par ex. pour les ascenseurs ou monte-charges, hydraulique, par traction, sans local machinerie (MRL)) ; OU iii. Une stratégie de systèmes « adaptée à l'utilisation », c. L'emploi d'un système d'entraînement régénératif est à considérer d. Le système de transport à la consommation énergétique la plus basse est retenu.	BUREAUX + BABEL	Etude d'analyse de transport pour déterminer: - Le nombre et la taille des systèmes retenus - Les consommations énergétiques des installations (étude portant au moins au moins sur 2 variantes) - La pertinence du recours à un système d'entrainement régénératif	Lot Ascenseur	PRO	
	Caractéristiques éco énergétiques : 1 ;Pour chaque ascenseur, les trois caractéristiques éco-énergétiques suivantes sont prévues : a. Au cours des périodes creuses, l'ascenseur se met en état de veille, par ex. la partie des commandes de l'ascenseur alimentée à l'électricité et d'autres équipements de fonctionnement, tels que l'éclairage de la cabine, l'affichage lumineux pour les usagers et la ventilation, s'arrêtent lorsque l'ascenseur n'a pas été utilisé pendant une durée donnée. b. L'ascenseur dispose d'un éclairage et d'un affichage lumineux d'une efficacité lumineuse moyenne, pour l'ensemble des aménagements de la cabine, supérieure à 55 lumens de lampe par Watt dans le circuit. c. L'ascenseur dispose d'un système de contrôle à vitesse variable, d'un variateur de tension et d'un variateur de fréquence (VVVF) pour le moteur d'entraînement, 2 ; Lorsqu'il est prouvé que l'emploi d'entraînements régénératifs pourra économiser de l'énergie, ceux-ci sont prévus.	BUREAUX + BABEL	Clauses du CCTP ascenseur, (références aux caractéristiques techniques demandées par le BREEAM) Documentation technique de l'ascenseur ou lettre d'engagement formel du fabricant (références aux caractéristiques techniques demandées par le BREEAM) **ASCENSEUR A REGENERATION A PREVOIR**	Lot Ascenseur	PRO	

Ene 08 2/2	**Efficacité énergétique des équipements** 1. Identifier l'énergie consommée par les équipements du bâtiment autres que les services (voir définitions utiles) et sa part dans la consommation énergétique annuelle totale des équipements du bâtiment, en prenant pour hypothèse des spécifications typiques ou standard. 2. Identifier les systèmes ou processus utilisant une part significative de la consommation énergétique annuelle totale des équipements du projet et de son fonctionnement. 3. Démontrer une réduction significative de la consommation énergétique annuelle totale des équipements du bâtiment. Voir Tableau 29. Le Tableau 29 contient des solutions pouvant respecter la conformité pour les exemples courants d'équipements les plus énergivores, pour un certain nombre de différents types de bâtiments ou de fonctions.		Note de calcul énergétique confirmant les économies réalisables par le choix des équipements Clauses pertinentes de CCTP ou marchés ou lettre d'engagement (références aux équipements, mis en œuvre et aux labels ou normes demandés)	Garcia Ingénierie CVC PB	PRO	

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux
Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : 52018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

THEME : Transport		
CIBLES	Tra 01, 03 a, 05	Crédits visés : 8 Crédits disponibles : 11

N°	Critère	Typologie	À faire	Qui	Quand	Etat
Tra 01 2/5	**Accessibilité des transports publics :** 1. L'indice d'accessibilité (Accessibility index. AI) des transports publics est calculé pour le bâtiment évalué et les crédits BREEAM sont attribués en accord avec les éléments présentés au Tableau 30. 2. L'indice d'accessibilité est déterminé en entrant les informations suivantes dans l'outil de calcul BREEAM Tra 01 : a. La distance (en m) entre l'entrée du bâtiment principal et chaque nœud de transport conforme b. Le type de transport public disponible au nœud de transport conforme, par ex. bus ou rail c. Le nombre moyen de services s'arrêtant par heure à chaque nœud conforme pendant les heures de fonctionnement standard au cours d'une journée type du bâtiment (voir Modalités d'application et Tableau 31)	BUREAUX + BABEL	Cf. Analyse de site. Cf.Outil de calcul TRA 01 complété : 4.46	Garcia Ingénierie QEB	PC	FAIT CONFORME
Tra 02 1/1	**Proximité des services :** 1. Tous les types de bâtiments, à l'exception du Type 6, doivent avoir au moins deux services principaux (notés 'C' dans le Tableau 32) situés à la distance indiquée. 2. Le nombre de services requis restant indiqué dans le Tableau 32 doit être choisi parmi les autres services applicables (y compris les services principaux restants).	BUREAUX + BABEL	Le projet valide le crédit par la présence (à moins de 500m) -D'un restaurant ; -D'une salle de sport ; -D'un espace extérieur. Cf. Analyse de site.	Garcia Ingénierie QEB	PC	FAIT CONFORME
Tra 03 a 2/2 + 1 point innovation	Lors de la préparation de l'esquisse, l'équipe conception a consulté les autorités locales pour connaître le réseau local des pistes cyclables et la manière dont le projet peut contribuer à l'améliorer. Ex ; créer des pistes cyclables au projet pour relier les pistes locales OU Une proposition a été choisie en accord avec les autorités locales et mise en place. Cette proposition doit venir compléter ce que les autorités locales auraient mis en place sans le soutien du projet et doit avoir un impact significatif sur le réseau cyclable local. OU Des négociations avec les compagnies de bus locales ont abouti à une augmentation des services locaux dans la zone du projet. OU Un groupe ou équipement de covoiturage a été mis en place pour faciliter et encourager les utilisateurs du bâtiment à participer à un dispositif de covoiturage. - Une documentation marketing a été créée pour aider à faire connaître le système et sera communiquée aux preneurs (le cas échéant). - Des places de parking sont réservées pour le covoiturage et représentent au moins 5 % de la capacité de parking totale du bâtiment. - Ces places réservées sont parmi les places disponibles situées dans la zone de parking la plus proche de l'entrée du bâtiment principal du site.	BUREAUX + BABEL	**Option 4** Places de covoiturage : 5% de places de parking soit 23 places. Proche de l'entrée du parking. **Plans avec places de covoiturage.**	VINCI+ ARCHITECTE+ Garcia Ingénierie	PC	En attente MAJ plan

	Véhicules électriques : - Des bornes de recharge électrique ont été fournies pour au moins 3 % de la capacité de parking totale du bâtiment. - L'équipe conception peut prouver que les émissions de CO2 des véhicules électriques utilisant ces bornes de rechargement seront inférieures à celles de leurs équivalents essence ou diesel. - Stationnement - 397 places réparties en parking silo sur 5 niveaux et demi - 95 places en RDC / R-1 des bâtiments A et G / H Total Projet : 492 places - 80 places extérieures publiques TOTAL : 572 places - 255 m2 de locaux vélos sont prévus sous abri au RDC	**BUREAUX + BABEL**	**Option 3** Équiper à minima 3% des espaces de stationnements de bornes de recharges électriques. => 9 bornes pour BABEL => 4 bornes pour les bureaux **Uniquement les attentes prévues selon CR réunion 3 XI 2019.**	**Garcia Ingénierie** **CFO**	**PRO**	**En attente confirmation mise en place bornes**
			Etude comparative CO2 véhicules électriques /diesel.	**Garcia Ingénierie** **CFO QEB**	**APD**	
	Equipements pour cyclistes : Mettre des stockage vélo à disposition des utilisateurs du bâtiment (clients et personnel). L'accès vélo du site permet d'atteindre un dispositif de stockage conforme aux dispositions suivantes : - 1 emplacement pour 10 employés ; - 1 emplacement pour 10 visiteurs (clients du restaurant ou utilisateurs des salles de conférence, à estimer) ; - Abrités et disposant d'un éclairage ; Les supports vélos sont fixés en dur et permettent d'accrocher la roue et le cadre. Les installations pour cyclistes peuvent être implantées partout sur le site. Cependant, la distance totale que les cyclistes doivent parcourir pour accéder aux stationnements vélos, aux commodités et aux entrées de bâtiment les plus proches ne doit pas être supérieure à 200 m via un chemin sûr et pratique, mesuré du premier au dernier point du chemin.	**BUREAUX + BABEL**	**Option 5** Nombre de places vélos décrites en annexe 3 Abrités et éclairés, accessible et équipés (support vélo fixe et permettant de sécurisé la roue et le cadre). **Indiquer le nombre de places de vélos ainsi que la surface prévue sur les plans.** Descriptions des dispositifs dans les CCTP correspondants.	**ARCHITECTE /G2I/VINCI**	**PC**	**En attente MAJ plan**
TRA 04 0/2	*Capacité maximum du parking voitures* *La capacité du parking voitures est comparée à la capacité maximum du parking voitures de référence du Tableau 36 et les crédits BREEAM correspondants sont accordés.* *Pour la plupart des types de bâtiments, sauf mention contraire, les données de référence varient selon l'AI des transports publics du bâtiment (tel que déterminé d'après le thème BREEAM Tra 01 Accessibilité des transports publics).* *Par conséquent, pour ces types de bâtiments, il importe de déterminer l'AI avant d'évaluer le présent thème. Ces éléments sont requis pour s'assurer que la capacité du parking voitures du bâtiment est en rapport avec l'accessibilité du projet par le réseau de transports en commun*	***BUREAUX + BABEL***	*Crédit perdu.*	***ARCHITECTE /G2I/VINCI***	***PC***	***NC***

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux

Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : G2018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

Tra 05 1/1	**Plan de déplacement :** Prendre des dispositions adaptées au site et ses utilisateurs en limitant l'impact environnemental de leur déplacement Un plan de déplacement a été élaboré au cours des phases faisabilité et conception. - Une évaluation ou un bilan de déplacement relatif au site a été entrepris, pour s'assurer que le plan de déplacement est structuré de sorte à répondre aux besoins du site en particulier et prend en considération au minimum les éléments suivants : a. Si approprié, les habitudes de déplacement actuelles et l'avis des utilisateurs du bâtiment ou site existant vis-à-vis des déplacements à vélo et de la marche, afin d'identifier les contraintes et les opportunités. b. Modes de déplacement et impact des futurs usagers sur les transports c. Environnement local actuel pour les piétons et cyclistes (prenant en compte les visiteurs éventuellement accompagnés de jeunes enfants) d. Accès handicapés (prenant en compte différents degrés de handicap et de déficience visuelle) e. Lignes de transports publics desservant le site f. Installations actuelles pour cyclistes. 3. Le plan de déplacement comprend un ensemble de mesures qui encouragent l'utilisation de modes durables de transport et de déplacement des personnes et des biens pendant le fonctionnement et l'utilisation du bâtiment. 4. Lorsque l'utilisateur final du bâtiment est connu, celui-ci doit être impliqué dans l'élaboration du plan de déplacement. Il doit également confirmer que le plan de déplacement sera effectivement mis en place post-construction et recevra le soutien du gestionnaire du bâtiment pendant le fonctionnement.	**BUREAUX + BABEL**	Réalisation plan de déplacement Engagement du maître d'ouvrage et de l'exploitant à mettre en œuvre une partie des dispositions identifiées dans le plan de déplacement	**Garcia Ingénierie**	**PRO**	

THEME : Eau		
CIBLES	Wat 01, 02, 03	Crédits visés : 4 Crédits disponible : 7

N°	Critère	Typologie	A faire		Qui	Quand	Etat
Wat 01 1/5	**Limiter les besoins en eau :** Limiter les besoins en eau au niveau des usages sanitaires du projet avec des équipements de plomberie faible consommation et le recours à de l'eau pluviale	**BUREAUX + BABEL**	Tableau 39 – Niveau d'efficacité de la consommation d'eau selon le type d'équipement Equipement / Niveau de performance (les nombres indiqués sont les performances minimum requises pour atteindre le niveau). / Référence / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / Unité WC / 6 / 5 / 4,5 / 4 / 3,75 / 3 / Volume de chasse utile (litres) Robinets de lave-mains / 12 / 9 / 7,50 / 4,50 / 3,75 / 3 / litres/min Douches / 14 / 10 / 8 / 6 / 4 / 3,50 / litres/min Baignoires / 200 / 180 / 160 / 140 / 120 / 100 / litres Urinoirs (2 ou plus) / 7,50 / 6 / 3 / 1,50 / 0,75 / 0 / L/cuvette/h Urinoir (1 seul) / 10 / 8 / 4 / 2 / 1 / 0 / L/cuvette/h Récupération d'eaux grises ou pluviales – Zone de précipitations 1 / 0 % / 0 % / 0 % / 25 % / 50 % / 75 % / % de la demande de chasse des WC ou urinoirs remplie par l'utilisation d'eaux non potables recyclées Zone de précipitations 2 / 0 % / 0 % / 0 % / 0 % / 25 % / 50 % / % de la demande de chasse des WC ou urinoirs remplie par l'utilisation d'eaux non potables recyclées Zone de précipitations 3 / 0 % / 0 % / 0 % / 0 % / 0 % / 15 % / % de la demande de chasse des WC ou urinoirs remplie par l'utilisation d'eaux non potables recyclées Robinet de cuisine : coin cuisine / 12 / 10 / 7,50 / 5 / 5 / 5 / litres/min Robinet de cuisine : restaurant (douchette de pré-rinçage uniquement) / 10,30 / 9 / 8,30 / 7,30 / 6,30 / 6 / litres/min Lave-vaisselle de taille domestique / 17 / 13 / 13 / 12 / 11 / 10 / litres/cycle Lave-linge de taille domestique / 90 / 60 / 50 / 40 / 35 / 30 / litres/utilisation Broyeurs sous évier / 17 / 17 / 0 / 0 / 0 / 0 / litres/min Lave-vaisselle de taille commerciale / 8 / 7 / 6 / 5 / 4 / 3 / litres/rack Lave-linge de taille commerciale ou industrielle / 14 / 12 / 10 / 7,50 / 5 / 4,50 / litres/kg	**Garcia Ingénierie** **CVC PB**	**APD**	
Wat 02 1/1	**Assurer une bonne gestion des consommations d'eau:** -Installer compteur d'eau général. -Mettre en place des sous-comptages pour tous les espaces ou les niveaux du bâtiment dont la consommation en eau atteint ou excède 10% de la consommation totale -Les systèmes de comptage retenus doivent permettre un raccordement à la GTB.	**BUREAUX + BABEL**	Mettre en place une architecture de comptage de l'énergie adaptés selon : -Les postes de consommation d'eau ; -L'agencement du projet et les différents espaces fonctionnels.	-CCTP du lot CVCPB et plan de repérage des systèmes de comptage prévus. -Fiches techniques des équipements de comptage prévu	**Garcia Ingénierie** **CVC PB**	**APD**	
Wat 03 1/2	**Détection et prévention des fuites d'eau :** Mettre en place un système permettant de détecter les fuites d'eau majeures. Ce système de détection de de fuite doit : - Alerter instantanément les usagers en cas de fuite. -S'activer lorsque le débit d'eau passant par les systèmes de comptage d'eau dépasse le débit max fixé pour un lapse de temps prédéfini. -Identifier les variations de débits et déterminer les ratios de fuites	**BUREAUX + BABEL**	Décrire dans le CCTP du lot plomberie le système de détection de fuite mis en place et son fonctionnement.	-CCTP du lot CVCPB -Plan plomberie avec repérage du dispositif de détection de fuite.	**Garcia Ingénierie** **CVC PB**	**APD**	

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux

Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : C2018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

	- Être programmable pour s'adapter aux besoins de l'utilisateur - Intégrer un dispositif permettant d'éviter les fausses alarmes						
Wat 04 1/1	**Equipement économes en eau :** Réduire les consommations d'eau sur les postes autres que sanitaires : -Arrosage ; -Piscine ; -Entretien ; -Chasses d'eau (eau potable non obligatoire) ; -…	**BUREAUX + BABEL**	Identifier ces postes pour le projet et estimer les besoins		**Garcia Ingénierie** **CVC PB**	**PRO**	
			Concevoir des dispositifs de réduction pour ces besoins et estimer les économies d'eau réalisées.		**MIP**	**PRO**	
			Exemples : - Système d'arrosage goutte à goutte des espaces verts ; - Espèces végétales ne nécessitant pas d'arrosage (notice PC) ; - Bâchage de piscine pour limiter l'évaporation ; - Récupération de l'eau pluviale pour la piscine, les chasses d'eau ou l'arrosage ; - …		**Paysagiste**	**PRO**	
			Intégration des dispositifs dans les CCTP des lots concernés :		**MIP**	**PRO**	
			- Plomberie - Espaces verts - Piscine		**ECONOMISTE**	**PRO**	
					Paysagiste	**PRO**	

THEME : Matériaux

CIBLES	Mat 01	Crédits visés : 6 Crédits disponibles : 12

N°	Critère	Typologie	À faire	Qui	Quand	Etat
Mat 01 **6/6**	**Analyse de cycle de vie:** Réaliser une analyse du cycle de vie des matériaux pour pouvoir évaluer l'impact environnemental des composants du projet. Une gamme d'au moins cinq produits prévus lors de la phase conception et installés avant la phase post-construction sont couverts par des déclarations environnementales de produits vérifiée	**BUREAUX + BABEL**	Réaliser le rapport d'analyse de cycle de vie des produits de construction	**Garcia Ingénierie/QEB**	**PRO**	
			Fournir les métrés du projet et estimation de coûts de construction de l'économiste	**ECONOMISTE**	**PRO**	
			Une gamme d'au moins cinq produits prévus lors de la phase conception et installés avant la phase post-construction sont couverts par des déclarations environnementales de produits vérifiée	**ECONOMISTE**	**PRO**	
Mat 03 1/4	**Prérequis :** L'ensemble du bois utilisés dans les matériaux de construction provient de filières d'abattage et de commercialisation légales	**BUREAUX + BABEL**	Inscrire dans les CCTP de tous les lots contenant du bois un article précisant : « L'ensemble du bois utilisé pour la construction devra provenir de filières d'abattage et de commercialisation légales. L'entreprise devra justifier de la provenance du bois dans ces produits à travers des certificats de type PEFC ou FCS ».	**ECONOMISTE**	**PRO**	
	- Avant la fin de la phase d'avant-projet, le client ou le promoteur dispose d'une politique ou d'une procédure documentée qui définit les exigences d'approvisionnement pour la totalité des fournisseurs et les filières à respecter pour un approvisionnement responsable des matériaux de construction (voir MA3). - Le document de politique et procédure documenté est à diffuser à tout le personnel approprié interne et externe. Il doit faire partie du contrat de construction, afin de s'assurer de son caractère exécutoire sur le projet évalué. - Le document de politique et procédure documenté doit encourager la spécification de produits disposant d'une certification d'approvisionnement responsable de préférence à des produits similaires non certifiés.	**BUREAUX + BABEL**	Preuve ou engagement de la diffusion du plan aux entreprises consultées	**Garcia Ingénierie/QEB (engagement)** + **ECONOMISTE (Diffusion)**	**APD** **PRO**	
Mat 05 1/1	**Protection des zones vulnérables contre les dommages liés à la circulation :** Prendre des dispositions afin de protéger le bâtiment : -D'un trafic piéton important ; -De véhicules ou chariots en intérieur circulant à moins de 1 m des murs ; -De véhicules en extérieur circulant à moins de 2 m des façades	**BUREAUX + BABEL**	Quelles sont les dispositions prises pour les zones d'affluence principales de l'hôtel ? Exemples : classement UPEC, renfort de pieds de cloisons, butées de portes…	**ARCHITECTE**	**DCE**	
			Quelles sont les dispositions prises pour la circulation des chariots dans l'hôtel ? Exemples : Largeurs des couloirs, espaces de manœuvre, protection PVC dans les zones à risque…			
			Quelles sont les protections contre l'impact de véhicules dans le parking souterrain ? Exemples : Ralentisseurs, zones de manœuvre, quilles, barrières de protection…	**EXPLOITANT**	**30/05**	
			Quelles sont les protections contre l'impact de véhicules pour la voirie autour du projet ? Exemples : Ralentisseurs, zones de manœuvre, bordures, quilles…			

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux
Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : 62018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

			Intégration des dispositions de l'architecte et de l'exploitant dans les CCTP des lots concernés (finitions, GO, VRD, métallerie/serrurerie…)	**ECONOMISTE**	**PRO**	

THEME : Déchets

CIBLES	Wst 01, 02, 03	Crédits visés : 4 Crédits disponibles : 7

N°	Critère	Typologie	À faire	Qui	Quand	Etat
Wst 01 **3/3** + 1 point innovation	**Gestion des déchets de construction** Gérer le plus efficacement les déchets liés à la construction du projet -Définir les objectifs quantitatifs liés aux déchets dangereux et non-dangereux produits sur site (objectif en m3 par 100 m²). -Designer un responsable de suivi et de l'enregistrement des déchets sur le chantier -Évaluer la quantité de déchets produits en m3 ou en tonnes par 100m² de SHON. -Mettre en place un dispositif de tri et de recyclage des déchets de construction, incluant à minima 5 typologies de déchets -Atteindre un objectif de **60%** de valorisation des déchets sur l'ensemble de l'opération	**BUREAUX + BABEL**	Estimation de la production des déchets de chantier Intégration des enjeux de gestion des déchets dans la charte de chantier vert	**Garcia Ingénierie/QEB**	**PRO**	
			Rédaction d'un Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets (SOGED) **Valorisation déchets de construction supérieure à 85% en masse ou 75% en volume (1 point innovation)**	**ENTREPRISE**	**Chantier**	
			Mission du responsable de chantier propre : -Récupérer l'ensemble des bons d'enlèvement et des BSD lors des rotations de bennes déchet ; -Assurer le suivi du taux de valorisation régulièrement ; -Prendre les mesures appropriées en cas de dérive du taux de valorisation.	**ENTREPRISE**	**Chantier**	
Wst 03 1/1	**Trier les déchets produits par les occupants :** -Aménager une zone dédiée permettant le tri des déchets d'activité du bâtiment	**BUREAUX + BABEL**	Locaux déchets prévus : - Bâtiment A : 7m² RDC - Bâtiment B : 8m² Niveau 1 - Bâtiment Babel : local déchets restauration : 14.4m² RDC - Bâtiment Babel : local déchets / encombrants : 46.8m² RDC	**Garcia Ingénierie**	**PC**	**CONFORME BREEAM**
				ARCHITECTE		

			Engagement de l'exploitant à mettre en œuvre les dispositions identifiées pour le tri des déchets sur site.	EXPLOITANT	RECEPTION ENGAGEMENT EN PRO

	Bâtiment A	Bâtiment B	BABEL HOTEL	BABEL coworking
Restauration	NON	NON	OUI	NON
Surface SDP	2442	3558	11646	1582
Surface local déchets (Breeam)	6	8	34	4

Dimensionnement suggéré par rapport au référentiel MAMP

	Bâtiment A	Bâtiment B	BABEL HOTEL	BABEL coworking	Restaurant
Surface local déchets (référentiel MAMP)	7m²	8m²	46m²	5m²	15m²
Type de containers	360l	360l	360l	360l	360l

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux

Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : 52018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

THEME : Ecologie		
CIBLES	LE 02, 04, 05	Crédits visés : 3 Crédits disponibles : 10

N°	Critère	Typologie	À faire	Qui	Quand	Etat
LE 02 2/2	**Protection écologique du site (chantier) :** Faire identifier par un écologue qualifié, la valeur écologique du site initial et conserver les éléments importants au cours du chantier.	BUREAUX + BABEL	CV de l'écologue du projet	Ecologue	APD	
			Commande mission	MAITRE D OUVRAGE	APD	
			Rapport de l'écologue avec préconisations au cours du chantier	Ecologue	PRO	
			Intégration des préconisations du rapport écologue dans la charte de chantier vert	Garcia Ingénierie/QEB	PRO	
			Mise en place des dispositions de protections sur le chantier	ENTREPRISE	Chantier	
LE 04 1/3	**Augmenter la valeur écologique du site :** Faire identifier par un écologue qualifié des dispositions pour la conception paysagère du futur projet permettant une mise en valeur de l'écologie.	BUREAUX + BABEL	Rapport de l'écologue avec préconisations dans la conception des espaces verts pour 50% des recommandations du rapport écologue	Ecologue	APD	
				Paysagiste	PRO	
LE 05 2/2	**Dispositions écologiques à long terme :** Un écologue qualifié confirme que l'ensemble des réglementations et législations applicables relatives à l'écologie ont été respectées durant la conception et la construction. Il rédige un plan de gestion des espaces paysagés et des dispositions écologiques du site pour une période d'au moins cinq ans.	BUREAUX + BABEL	Plan de gestion de l'écologie du site pour les cinq premières années à minima.	Ecologue	APD	
			Engagement sur la mise en œuvre des dispositions issues de l'écologue du projet	EXPLOITANT	PRO	

THEME : Pollution		
CIBLES	Pol 01, 02, 03	Crédits visés : 5 Crédits disponibles : 13

N°	Critère	Typologie	À faire	Qui	Quand	Etat
Pol 01 1/4	**Prérequis :** Les systèmes frigorifiques et les pompes à chaleur équipés d'un compresseur électrique doivent être conformes à la norme EN 378 :2008+A2 :2012 (parties 2 et 3) ou l'ISO 5149 :2014.	BUREAUX + BABEL	Intégrer le respect de la norme au CCTP CVC Fournir la nature des fluides frigorifiques utilisés et leur masse	ECONOMISTE	DCE	
			Intégrer le respect de la norme pour la chambre froide Fournir la nature des fluides frigorifiques utilisés et leur masse **Pas de cuisiniste – Préconisations**	ECONOMISTE	DCE	
			Calcul de l'impact sur l'effet de serre (DELC CO2 en kgCO2/kW)	Garcia Ingénierie/QEB	DCE	
Pol 02 2/2	**Réduire les émissions de NOx dans l'air :** Les systèmes de chauffage est de production d'eau chaude sont conçus pour limiter l'émission de Nox dans l'atmosphère.	BUREAUX + BABEL	Préciser dans le CCTP CVC des brûleurs à faible émission de Nox pour la chaufferie. Niveau d'émission de Nox < 40 mg/kWh	ECONOMISTE	PRO	

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux
Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : 52018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

4. Annexe 1A : Calcul local déchets selon le référentiel breeam

Lorsqu'il n'est pas possible de déterminer quelles installations doivent être prévues, se référer aux indications suivantes pour l'espace de stockage minimum à fournir :

1. Au moins 2 m² pour 1 000 m² de surface de plancher nette pour les bâtiments à la surface < 5 000 m²
2. Au moins 10 m² pour les bâtiments à la surface ≥ 5 000 m²
3. 2 m² supplémentaires par tranche de 1 000 m² de surface de plancher nette pour les bâtiments proposant une restauration (avec un minimum de 10 m² supplémentaires pour les bâtiments à la surface ≥ 5 000 m²).

	Batiment A	Batiment B	BABEL HOTEL	BABEL coworking	
Restauration	**NON**	**NON**	**OUI**	**NON**	
Surface SDP	2442	3558	11646	1582	
Surface local déchets (Breeam)	6	8	34	4	
TOTAL					
SDP : notice descriptive					

SURFACES DE PLANCHER - THE BABEL COMMUNITY / VINCI IMMO	
	SDP
BABEL COMMUNITY	
Bureaux	1 756
Logements	13 228
Restaurant	283
Sports / Events	667
	15 854 m²

Lorsqu'il est probable que d'importants flux parmi les déchets de fonctionnement prévus seront générés de manière régulière (en volume), par ex. de grandes quantités d'emballages ou de déchets générés par l'utilisation du bâtiment et son fonctionnement, les installations suivantes doivent être mises à disposition :

a. **Des compacteurs de déchets solides ou des presses à compacter ; situés dans une zone d'équipements techniques ou un espace dédié à la gestion des déchets,**

Stockage des déchets recyclables

Les dimensions de surface au sol suivantes peuvent servir d'indication pour déterminer la taille et les critères d'accessibilité pour l'espace de stockage des déchets recyclables :

1. Dimensions du compacteur : environ la taille d'une place de parking : 4,8 m x 2,4 m
2. Bennes à ordure : la surface au sol d'une benne de 8 et 12 yard cube (tailles standard d'environ 6 et 9 m³) est de 3,4 m x 1,8 m, ce qui demande une largeur minimum de 2,0 m et une longueur de 4,0 m ou une surface de 8 m² pour le stockage et l'accès à de tels conteneurs.
3. Poubelles sur roulettes : 360 L = 0,86 m x 0,62 m, 660 L = 1,2 m x 0,7 m, 1 100 L = 1,28 m x 0,98 m
4. Conteneurs de grande capacité : compter au minimum 6,1 m x 2,4 m.
5. Accès des véhicules : les dimensions suivantes sont données pour les camions habituellement utilisés pour la collecte des déchets. Par conséquent, la hauteur et la largeur des entrées ne doivent pas être inférieures aux dimensions suivantes :
   a. Camion-poubelle : capacité moyenne, longueur = 7,4 m, hauteur = 4 m, largeur = 3,1 m
   b. Camion-benne : longueur = 7 m, hauteur = 3,35 m, largeur = 3,1 m.

Les autres types de véhicules devant accéder à la zone doivent aussi être pris en considération, par exemple les camions pour conteneurs de grande capacité.

5. Annexe 1B : Calcul proposé selon le référentiel MAMP

	5j/7j	7j/7j	5j/7j	7j/7j	5j/7j
	Bureaux A	Restaurant	Bureaux B	Habitation Babel	Bureaux BABEL
Effectifs *	206	214	318	395	150
Quantités de déchets par type (litres/an)					
DIB	10176,4	93732	15709,2	196798,875	7410
Papiers Cartons	38027,6	132787	58702,8	211937,25	27690
Fermentescibles	1606,8	359356	2480,4	252306,25	1170
Métaux	1606,8	31244	2480,4	25230,625	1170
Plastiques	2142,4	54677	3307,2	113014,75	1560
Verre	0	78110	0	113014,75	0
Textiles	0	31244	0	100922,5	0
TOTAL	53560	781150	82680	1009225	90000

Répartition déchets par type			
	Habitation	Bureaux	Restaurant
DIB	20%	19%	12%
Papiers Cartons	21%	71%	17%
Fermentescibles	25%	3%	46%
Métaux	3%	3%	4%
Plastiques	11%	4%	7%
Verre	11%	0%	10%
Textiles	30%	0%	4%
	1	0	100%

(Source : ADEME) (Source / Qualtris (Source : Guide technique ADEME)

Hypothèses MPM		
Bureaux (litre)	Habitation Babel (litre)	Restaurant
1	7	10

Tri selectif 5 flux

Bureaux A 5j/7j

Déchets	Par an	Par jour	3 levees par semaine	Container 660 l	Nombre containers	Container 360 litres	Nombre containers
type de déchet	Litres	Litres					
DIB (3/semaine)	10176,4	39,14	65,23	0,10		0,10	
Fermentescibles (DIB)	1606,8	6,18	10,30	0,02	1,00	0,03	1,00
Textiles (3/semaine)	0	0,00	0,00	0,00		0,00	
Métaux (1/semaine)	1606,8	6,18	30,90	0,05	1,00	0,09	1,00
Plastiques (1/semaine)	2142,4	8,24	41,20	0,06	1,00	0,11	1,00
Verre (1/semaine)	0	0,00	0,00	0,00		0,00	
Papier-carton (1/semaine)	38027,6	146,26	731,30	1,11	2,00	2,03	3,00
TOTAL containers bureaux A					5,00	2,44	6,00
Dimensionnement local (+ emprise estimé au double)					9		6,3984

Niveau	Local	Type	Mode de calcul	Surface ou autre critère	=	Effectifs public	Effectifs personnel	Effectifs dis local	Effectifs clic mimes	Effectifs Cumul des niveaux	Aggravation	Dégagements Théorique (R) Ve (R) Ve (V) 120°	Dégagements Théorique (R) Ve (R) Ve (V) 120°	Dégagements Réalisé (R) Ve (R) Ve (V) 120°	Dégagements Réalisé (R) Ve (R) Ve (V) 120°	Commentaire
R+5	Salle	O	1pl/salle	6 salles		12										
R+5	Grande salle	O	2pl/grande 10 grandes salles			24										
R+5	T2 PMR	O	2pl/T2	1 T2		2			38	38		1	1	1	1	1 escalier 2UP + 1 dégt accessoire
R+4	Salle	O	1pl/salle	14		28										
R+4	Grande salle	O	2pl/grande salle	25		50										
R+4	Grande salle PMR	O	2pl/grande salle	1		2			80	118		2	3	3	6	3 escaliers de 2UP
R+3	Salle	O	1pl/salle	31		62										
R+3	Grande salle	O	2pl/grande salle	44		88										
R+3	T2	O	2pl/T2	10		20										
R+3	Chambre	O	1pl/chambre	14		14			164	282		2	5	5	10	5 escaliers de 2UP
R+2	Salle	O	1pl/salle	22		44										
R+2	Grande salle	O	2pl/grande salle	24		48										
R+2	T2	O	2pl/T2	10		20										
R+2	Chambre	O	1pl/chambre	21		21			133	435		2	6	4	8	4 escaliers de 2UP (partie hebergement)
R+2	Restaurant	N	1pl/m2	204m2		204	10		214			2	4	4	8	4 escaliers de 2UP

Dimensionnement des containers	mm	m²
360 litres	0,86 m x 0,62	0,5332
660 litres	1,270,7	0,9

Bureaux B (5 flux) 5j/7j

Déchets	Par an	Par jour	3 levees par semaine	Container 660 l	Nombre containers	Container 360 litres	Nombre containers
type de déchet	Litres	Litres					
DIB (3/semaine)	15709,2	60,42	100,70	0,15		0,28	
Fermentescibles (DIB)	2480,4	9,54	15,90	0,02		0,04	
Textiles (3/semaine)	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Métaux (1/semaine)	2480,4	9,54	47,70	0,07	1,00	0,13	1,00
Plastiques (1/semaine)	3307,2	12,72	63,60	0,10	1,00	0,18	1,00
Verre (1/semaine)	0	0,00	0,00	0,00		0,00	
Papier-carton (1/semaine)	58702,8	225,78	1128,90	1,71	2,00	3,14	4,00
TOTAL containers bureaux B					5,00		7,00
Dimensionnement local (+ emprise estimé au double)					9		7,4648

Bureaux Babel (5 flux) 5j/7j

Déchets	Par an	Par jour	3 levees par semaine	Container 660 l	Nombre containers	Container 360 litres	Nombre containers
type de déchet	Litres	Litres					
DIB (3/semaine)	7410	28,50	47,50	0,07		0,13	
Fermentescibles (DIB)	1170	4,50	7,50	0,01		0,02	
Textiles (3/semaine)	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Métaux (1/semaine)	1170	4,50	22,50	0,03	1,00	0,06	1,00
Plastiques (1/semaine)	1560	6,00	30,00	0,05	1,00	0,08	1,00
Verre (1/semaine)	0	0,00	0,00	0,00		0,00	
Papier-carton (1/semaine)	27690	106,50	532,50	0,81	1,00	1,48	1,00
TOTAL containers bureaux B					4,00		4,00
Dimensionnement local (+ emprise estimé au double)					7,2		4,2656

Loi biodéchets

Restaurant BABEL

Déchets	Par an	Par jour	3 levees par semaine	Container 660 l	Nombre containers	Container 360 litres	Nombre containers
type de déchet	Litres	Litres					
DIB (3/semaine)	93732	256,80	599,20	0,91		1,66	
Textiles (3/semaine)	31244	85,60	199,73	0,30	2,00	0,55	2,00
Fermentescibles (DIB)	359356	984,40	2298,83	3,48	4,00	6,38	6,00
Métaux (1/semaine)	31244	85,60	599,20	0,91	1,00	1,66	2,00
Plastiques (1/semaine)	54677	149,80	1048,60	1,59	2,00	2,91	3,00
Verre (1/semaine)	78110	214,00	1498,00	2,27	2,00	4,16	4,00
Papier-carton (1/semaine)	132787	363,80	2546,60	3,86	4,00	7,07	7,00
TOTAL container restauration					15,00		24,00
Dimensionnement local (+ emprise estimé au double)					27		24

Habitation Babel (5 flux) 7j/7j

Déchets	Par an	Par jour	3 levees par semaine	Container 660 l	Nombre containers	Container 360 litres	Nombre containers
type de déchet	Litres	Litres					
DIB (3/semaine)	196798,875	756,92	1261,53	1,91		3,55	
Fermentescibles (DIB)	252306,25	970,41	1617,35	2,45	9,00	4,58	9,79
Textiles (3/semaine)	100922,5	388,16	646,94	0,98		1,83	
Métaux (1/semaine)	25230,625	97,04	485,20	0,74	1,00	1,38	1,35
Plastiques (1/semaine)	111014,75	426,98	2134,90	3,23	5,00	5,93	9,00
Verre (1/semaine)	111014,75	426,98	2134,90	3,23	5,00	5,93	9,00
Papier-carton (1/semaine)	211937,25	815,14	4075,72	6,18	10,00	11,32	17,00
TOTAL habitation BABEL					30,00		46,14
Dimensionnement local (+ emprise estimé au double)					54		46,14172969

6. Annexe 2 : calcul du nombre de places de stationnement pour valider le crédit + covoiturage

1. Nombre de places de parking pour le breeam

Les données de référence varient selon l'AI (Indice d'accessibilité) des transports publics du bâtiment (tel que déterminé d'après le thème BREEAM Tra 01 = 4.46)

Indice d'accessibilité = 4,46

Capacité du parking max. : 1 place pour 4 utilisateurs du bâtiment avec x =4 = 1 crédit
1 place pour 5 utilisateurs du bâtiment = 2 crédits (visé)

Indice d'accessibilité du bâtiment (AI)	Critères			Crédits
	< 4	≥ 4 et < 8	≥ 8	
Type de bâtiment	Capacité du parking max. 1 place pour x utilisateurs du bâtiment avec x =			
Bureaux, industriel, résidences universitaires	3	4	5	1
	4	5	6	2
Hébergement en centres protégés, maisons de santé et établissements d'aide à la vie autonome	4	5	6	1
	5	6	7	2
Universités et enseignement supérieur	15	20	25	1
	20	25	30	2
Autres bâtiments – Employés et visiteurs	3	4	5	1
	4	5	6	2
Écoles maternelles et primaires, commerces, autres bâtiments – rural	Thème non évalué pour ces types de bâtiments.			

Pour BABEL :

- 190 places prévues pour BABEL

Pour bureaux A et B :

- 260 places prévues.

Effectifs (cf. rapport initial Veritas) au sens ERP :

- **Batiment A : 206 personnes**
- **Batiment B : 318 personnes**
- **Total A + B = 524 personnes.**

Crédits obtenus : aucun

Effectifs BABEL :

- **Co living = 395 personnes**
- **Co-working = 150 personnes**
- **Total (hors restaurant) = 545 personnes.**

Crédits obtenus : aucun.

PROJET CLUB HIPPIQUE
Analyse Pré PC Babel Community et Bureaux

Auteur : SG
Vérif. : NB
Valid. : SG
Indice : 1
Code : 62018079
EQ-7.1-ND-V2-05.17

Batiment	Babel Community (residence/hotel + bureaux	
Surface (SDP)		13228
Nombre de personnes par batiment		545
Total place pour un credit		136,25
Total place pour deux credits		109
Nombres de places à prevoir pour le breeam 2 credits (visé)	109	
Dont 14 places pour covoiturage		
	Bureaux Tertiaires A et B	
Surface (SDP)		6000
Nombre de personnes par batiment		524
Total place pour un credit		131
Total place pour deux credits		104,8
Nombres de places à prevoir pour le breeam 2 credits (visé)	105	
Dont 7 places pour le covoiturage		

2. Dont Nombre de places de covoiturage

Places de covoiturage : 5% de places de parking (nombre breeam ci-dessus)

7. Annexe 3 : Calcul emplacement vélos Breeam

L'accès vélo du site permet d'atteindre un dispositif de stockage conforme aux dispositions suivantes :

- 1 emplacement pour 10 employés ou 10 élèves ou visiteurs
- Abrités et disposant d'un éclairage ;
- Les supports vélos sont fixés en dur et permettent d'accrocher la roue et le cadre.

Bureaux, industriel	1	10 employés	Lorsque le nombre d'usagers du bâtiment (sur la base de l'unité de mesure) est supérieur à 200, l'échelle variable de conformité peut être utilisée pour définir le nombre d'emplacements vélos requis (voir Méthodologie).

Autre bâtiment – avec des visiteurs*	1	10 employés	Lorsque le nombre d'usagers du bâtiment (sur la base de l'unité de mesure) est supérieur à 200, l'échelle variable de conformité peut être utilisée pour définir le nombre d'emplacements vélos requis (voir Méthodologie).
	1	10 visiteurs ou lits	

Échelle variable de conformité

Afin de reconnaître la confiance accrue dans la disponibilité lorsque la taille des installations proposées augmente, il est acceptable de réduire les exigences de mise à disposition pour les usagers en augmentant l'unité de mesure standard (telle que définie dans le Tableau 33).

1. Pour les bâtiments avec plus de 200 utilisateurs mais moins de 300, l'unité de mesure peut être multipliée par 1,5.
2. Pour les bâtiments avec plus de 300 utilisateurs mais moins de 400, l'unité de mesure peut être multipliée par 2.
3. Pour les bâtiments avec plus de 400 utilisateurs, l'unité de mesure peut être multipliée par 2,5.

Les calculs sont à effectuer avec les 200 premiers utilisateurs du bâtiment, sans coefficient multiplicateur, puis avec le coefficient pour les utilisateurs restants.

Batiment	Babel Hotel	Babel Bureaux	Bureaux A et B	TOTAL
Surface (SDP)	13228	1756	6000	20984
Ratio personne	0,094	0,111	0,111	
Nombre de personnes par batiment	1243,432	194,916	493	1931,348
Nombre emplacement velos	65,40394667	19,4916	35,38666667	120,2822133
En surface (sur la base de 1,2m²) par emplacement	78,484736	23,38992	42,464	144,338656
Prévu au projet (plan du 22/11/2019/ Niv 2 - RDC Coeur d'ilot)				150 places soit 238m²

Mode de rangement	Emplacement vélo		Allée
	Largeur	Profondeur	Largeur
perpendiculaire	0,60 m	2 m	1,80 m
en épi à 45°	0,80 m*	1,40 m	1,20 m
longitudinal	2 m	0,60 m	0,90 m

* 1,40 m pour le 1er vélo

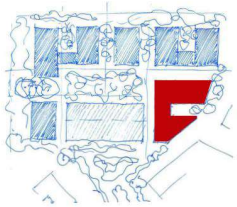
13.7. CHARTE CHANTIER VERT

CLUB HIPPIQUE - BOURTHOUMIOU

Chemin Roger Martin
13100 Aix en Provence

CHARTE CHANTIER PROPRE

BREEAM



Maître d'ouvrage

VINCI IMMOBILIER

Le Sextius

13100 Aix en Provence

Assistant Maître d'Ouvrage

164 chemin Saint Jean du Désert
Marseille Activités Bât.B - 13005 MARSEILLE
T. 04 96 12 53 00 F. 04 91 47 38 50 Mail : garcia@g2i.fr

Date	Modifications	Indice
21-02-2019		0

Code	Auteur	Vérification	Validation
G2018-079	TST	HL	TST

Acte 1 LE (RE)MIX ÉNERGÉTIQUE

Acte 2 L'EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE

Acte 3 LA VALEUR ENVIRONNEMENT

Acte 4 L'EXÉCUTION BIEN CONDUITE

Acte 5 LA JUDICIEUSE EXPLOITATION

SOMMAIRE

1 PREAMBULE ---- 2
1.1 MODALITES D'APPLICATION ET RESPONSABILITE DES ENTREPRISES ---- 2
1.2 DEFINITIONS DES OBJECTIFS ---- 3
2 RESPECT DE LA REGLEMENTATION ET DE OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX ---- 4
2.1 REGLEMENTATIONS ---- 4
2.2 RAPPEL DES EXIGENCES FIXEES PAR LA CERTIFICATION BREEAM ---- 5
2.3 PENALITES ---- 6
3 PLAN D'ACTION ENVIRONNEMENT – POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE ---- 7
4 CONTROLE ET SUIVI DE LA DEMARCHE ---- 8
4.1 COORDINATEUR ENVIRONNEMENT ---- 8
4.2 SYSTEME DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL ---- 8
4.3 DETAIL DES RESPONSABILITES DU COORDINATEUR ENVIRONNEMENT ---- 9
5 ORGANISATION DU CHANTIER ---- 11
5.1 PROPRETE DE LA ZONE ---- 11
5.2 PLAN DE QUALITE DE L'AIR ---- 11
5.3 ACCES AU CHANTIER ---- 12
5.4 ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL ---- 13
5.5 INFORMATION DU PERSONNEL DES ENTREPRISES ---- 15
6 COMMUNICATION AVEC LES RIVERAINS DU SITE ---- 15
6.1 RAPPEL DES EXIGENCES BREEAM ---- 16
7 LIMITATION DES IMPACTS NUISIBLES A LA FAUNE ET LA FLORE ---- 16
7.1 INTERVENTION HORS ZONE ---- 16
7.2 REMISE EN ETAT ---- 16
7.3 PROTECTION DE LA FLORE ET DES ARBRES ---- 16
7.4 PROTECTION DE LA FAUNE ---- 17
7.5 RECOMMANDATIONS ECOLOGUES ---- 17
8 REDUCTION DES NUISANCES ACOUSTIQUES ---- 18
8.1 NIVEAU ACOUSTIQUE EN LIMITE DE ZONE D'INTERVENTION ---- 18
8.2 MOYENS POUR LA REDUCTION DES NUISANCES SONORES ---- 18
9 LIMITATION DES EMISSIONS DE POUSSIERES ET DE BOUES ---- 20
10 LIMITATION DES RISQUES SUR LA SECURITE ET LA SANTE DU PERSONNEL ---- 21
10.1 NIVEAUX SONORES DES OUTILS ET DES ENGINS ---- 21
10.2 RISQUES SUR LA SANTE LIES AUX PRODUITS ET MATERIAUX ---- 21
11 LIMITATION DES POLLUTIONS DE PROXIMITE ---- 22
11.1 PROTECTION DES SOLS ET DE L'AIR ---- 22
11.2 EAUX DE LAVAGE ---- 22
11.3 HUILES DE DECOFFRAGE ---- 22
11.4 TRAITEMENT DES POLLUTIONS ---- 22
11.5 EXIGENCES BREEAM ---- 23
12 LIMITATION DE LA POLLUTION VISUELLE ---- 23
12.1 MAINTIEN AU PROPRE DE LA VOIRIE ---- 23
12.2 ECLAIRAGE NOCTURNE ---- 23
13 GESTION RATIONNELLE DES RESSOURCES ---- 24
14 GESTION ET COLLECTE SELECTIVE DES DECHETS ---- 25
14.1 LIMITATION DES VOLUMES ET QUANTITES DE DECHETS ---- 25
14.2 MODALITE DE LA COLLECTE ---- 25
30
14.3 MODALITE DE SUIVI DES DECHETS ---- 30

1 PREAMBULE

Ce cahier des charges de qualité environnementale est le prolongement ou l'aménagement naturel des efforts environnementaux réalisés lors de la conception et pendant l'exploitation

Toute intervention de travaux d'entretien et de maintenance génère des nuisances sur l'environnement proche. L'enjeu d'une intervention respectueuse de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Tout en restant compatibles avec les exigences des entreprises du BTP, un chantier en phase construction génère des nuisances sur l'environnement proche. L'enjeu d'un « Chantier propre » est de respecter un certain nombre d'exigences que sont :

- La limitation des consommations (eau, électricité)
- La gestion des déchets
- La limitation des pollutions potentielles de site (sol, eau, air)
- La limitation de la pollution visuelle et le bruit
- La limitation les perturbations de trafic
- La dégradation des infrastructures environnantes
- L'information des riverains
- La formation et l'information du personnel

Ce cahier des charges sera donc annexé aux marchés des entreprises.
Le maitre d'ouvrage demande à tous les prestataires concernés de respecter ce cahier des charges qui est contractuelle.

L'opération définit ci-dessus s'inscrit également dans une démarche de certification environnementale BREEAM niveau **VERY GOOD**.

BREEAM®

1.1 MODALITES D'APPLICATION ET RESPONSABILITE DES ENTREPRISES

Ce cahier des charges de qualité environnementale fait partie des pièces contractuelles du marché de travaux. Il s'applique aux entreprises titulaires de chaque lot.

L'entreprise générale désignera un **coordonnateur environnement** qui sera présent régulièrement sur le chantier (OPC, chef ou conducteur de travaux) pour assurer les missions suivantes :

- Coordonner l'installation et le déroulement des différentes opérations afin de limiter, et si possible d'éviter, les perturbations qui pourraient porter préjudice aux activités du site et du voisinage.
- Veiller au respect, par les différents intervenants, des consignes édictées au titre de la coordination générale, de procéder pour ce faire à toute relance et injonction, et de demander lorsque cela s'impose la mise en œuvre des mesures de contrainte ou de substitution prévues dans le cadre des marchés.
- Veiller au respect, de la part des entreprises extérieures, des règles qui ont cours sur le site et précisées dans ce document, en matière de protection de l'environnement.

	AIX CLUB HIPPIQUE Charte chantier Vert	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

Ce document s'inscrit également dans une démarche environnementale plus globale. Les entreprises se devront de respecter l'ensemble des exigences fixées dans les documents suivants :

Charte chantier vert	L'entreprise s'engagera à respecter : L'intégralité la charte chantier vert définissant les performances environnementales minimales à atteindre en chantier. L'ensemble des annexes du document (checklist A1, Tableau du crédit MAN 3…)
Programme BREEAM et Tableau de bord	L'entreprise s'engagera : A fournir l'intégralité des justificatifs demandés dans le cadre de cette certification A respecter les objectifs techniques et environnementaux fixés par cette même certification.
Système de management de l'opération (SMO)	L'entreprise s'engagera : A avoir pris connaissance du document A respecter le périmètre des responsabilités managériales défini dans ce document.
Plan d'approvisionnement durable	L'entreprise s'engagera : A avoir pris connaissance du document A le transmettre à l'ensemble de ses sous traitants et le faire signer.
Plan de qualité d'air intérieur	L'entreprise s'engagera : A avoir pris connaissance du document A le respecter dans son intégralité

1.2 DEFINITIONS DES OBJECTIFS

Chacun des objectifs indiqués ci-dessous doit apparaître dans la réponse des entreprises. Le respect de ces exigences est obtenu par des mesures préventives, contrôle et correction.

- ⇨ Optimiser les déchets de chantier
  - **En construction : prendre des dispositions pour réduire la production de déchets à la source**
- ⇨ Valoriser les déchets de chantier via la collecte des bordereaux de déchets et leur traçabilité
  - **Au minimum 85% des déchets de chantier doivent être valorisés par rapport à la masse totale de déchets générés.**
- ⇨ **S'assurer de la destination des déchets de chantier via la collecte des bordereaux de déchets**
  - **Un suivi des déchets devra être réalisé sur :**
    - **100% des déchets réglementés (DI, DD)**
    - **100% pour les déchets non réglementés** (DIB, emballage, bois ferraille)
- ⇨ Limiter les nuisances de chantier : **Dispositions à prendre**
- ⇨ Limiter les pollutions : **Dispositions à prendre**
- ⇨ Limiter les consommations et les ressources : **Dispositions à prendre**

Il est à noter qu'une estimation des déchets produits ou évacués devra être réalisée par les entreprises.
La traçabilité sera demandée à travers les bordereaux de suivi récupérés par l'Entreprise Générale, ceux-ci mentionnant la destination du déchet.

2 RESPECT DE LA REGLEMENTATION ET DE OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

2.1 REGLEMENTATIONS

Toutes les entreprises intervenant sur le site, y compris leurs sous-traitants, intérimaires etc., s'engagent à respecter la réglementation en vigueur.

Réglementation applicable (liste non exhaustive):

Nuisances, pollutions, risques, santé et environnement :

- Code du travail relatif à la protection des travailleurs contre le bruit sur les chantiers
- Arrêté du 11 avril 1972 relatif aux émissions sonores des matériels et engins de chantier
- Décret n°77-254 du 8 mars 1977 relatif aux déversements des huiles et lubrifiants neufs ou usagers dans les eaux superficielles, souterraines et de mer.
- Décret n°79-981 du 21 novembre 1979 concernant les détenteurs d'huiles minérales ou synthétiques usagées.
- Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.
- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.
- Décret n°94-609 du 13 juillet 1994 relatif aux déchets d'emballage, dont les détenteurs ne sont pas des ménages suivant la directive du parlement et du conseil n° 94/62/CE du 20 décembre 1994, et la circulaire n°95-49 du 13 avril 1995 pour la mise en application du décret.
- Décret d'application n°95-79 du 23 janvier 1995 concernant les objets bruyants et les dispositifs d'insonorisation.
- Code de la santé publique. Décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits du voisinage.
- La réglementation sur la protection des travailleurs soit les articles R.232.8 à R.232-8-7 du Code du Travail
- La réglementation sur le matériel et les engins de chantier, cadrée par l'arrêté du 18 mars 2002, relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.
- La réglementation concernant les bruits de voisinage soit l'article R48-5 du Code de la santé publique.
- Décret n°96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante.
- Arrêtés du 12 mai 1997 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et aux engins de chantier.
- Décret du 12 avril 1988 transcrivant en droit français une directive européenne fixant deux principes : réduire le bruit au niveau le plus bas possible compte tenu des techniques disponibles et ne pas exposer les travailleurs à des niveaux incompatibles avec leur santé.
- Article 99-7 du règlement sanitaire départemental type concernant les abords de chantier.
- Loi n° 96-1236 du 30/12/96 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
- Loi n° 92-3 du 03/01/92 sur l'eau

	AIX CLUB HIPPIQUE Charte chantier Vert	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

Déconstruction et gestion des déchets :

- Circulaire DPPR du 15 février 2000 : relative à la planification de la gestion des déchets de chantiers du bâtiment et des travaux publics, impliquant une meilleure organisation de la gestion par le tri et la valorisation des déchets produits par les professionnels du bâtiment.
- Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.
- Circulaire DPPR n°95-007 du 5 janvier 1995 relative au centre de tri de déchets ménagers pré-triés et de déchets industriels et commerciaux assimilés aux déchets ménagers.
- Arrêté du 9 septembre 1997 relatif aux décharges existantes et aux nouvelles installations de stockage de déchets ménagers et assimilés.
- Avis du 11 novembre 1997 relatif à la nomenclature des déchets.
- Circulaire du 28 avril 1998 relative à la mise en œuvre et l'évolution des plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés.
- Décret n°98-638 du 20 juillet 1998 relatif à la prise en compte des exigences liées à l'environnement dans la conception et la fabrication des emballages.
- Arrêté du 18 décembre 1992 relatif au stockage de certains déchets industriels spéciaux, ultimes et stabilisés pour les installations nouvelles.
- Décret n° 97-517 du 15 mai 1997 relatif à la classification des déchets dangereux.
- Décret n°92-1074 du 2 octobre 1992 relatif à la mise sur le marché, à l'utilisation et à l'élimination de certaines substances et préparations dangereuses.

2.2 RAPPEL DES EXIGENCES FIXEES PAR LA CERTIFICATION BREEAM

Pour encourager la mise en place d'une démarche environnementale globale en phase travaux selon la demande du programme environnemental pour la certification BREEAM :

- Les entreprises devront intégrer tous les critères des sections de la **checklist A1** jointe en **annexe 1** de cette charte.
- Tout le bois utilisé pour les travaux et celui mis en œuvre sur le projet devront être issus de sources légales. Certains labels tels que le PEFC permettent de répondre à cette exigence :

« L'ensemble du bois utilisé pour la construction devra provenir de filières d'abattage et de commercialisation légales. L'entreprise devra justifier de la provenance du bois dans ces produits à travers des certificats de type PEFC ou FCS ».
Le bois d'œuvre et produits dérivés du bois abattu légalement sont ceux provenant d'une forêt remplissant les critères suivants :

1. Le propriétaire ou gestionnaire de la forêt détient les droits légaux pour l'exploitation de la forêt
2. L'organisation gestionnaire de la forêt et tous les exploitants respectent les législations locales et nationales relatives notamment à :
    - a. La gestion forestière
    - b. L'environnement
    - c. Le travail et bien-être
    - d. La santé et la sécurité
    - e. Le mode de tenure forestière et exercice des droits des autres parties
    - f. Le paiement effectué pour toutes les redevances et taxes.
3. Respect total des critères de la CITES.
    - Commercialisé légalement signifie que le bois ou les produits issus de bois abattu légalement ont été :
    - 1. Exportés conformément aux lois d'exportation du pays concernant l'exportation de bois et de produits du bois, et notamment en termes de taxes d'exportation, de droits ou d'impositions.
    - 2. Importés conformément aux lois d'importation du pays concernant l'importation de bois et de produits du bois, et notamment en termes de taxes d'importation, de droits ou d'impositions.
    - 3. Commercialisés conformément à la législation relative à la convention sur le commerce international des espèces menacées d'extinction (CITES) si applicable

2.3 PENALITES

En cas de manquement aux obligations énoncées dans cette charte, les entreprises acceptent le principe de l'action correctrice immédiate et à leurs frais.
En cas de manquements répétés, les entreprises concernées s'exposent à l'application des pénalités ou retenues consécutives à leurs carences, à hauteur des sommes énoncées dans le CCAP ou à défaut

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

3 PLAN D'ACTION ENVIRONNEMENT – POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE

La démarche de chantier vert implique que chaque entreprise établisse avant tous travaux un document appelé PAE Plan d'action Environnement précisant sa méthode d'organisation de gestion de chantier vert dont la structure est laissée au libre choix des entreprises décrivant les moyens, actions que chaque entreprise souhaite mettre en œuvre afin de limiter les impacts et réduire les risques de l'activité du chantier propre sur l'environnement.

Ce PAE devra comprendre également la description des responsabilités de chaque acteur du chantier par rapport au respect de l'environnement, en particulier la description pour les compagnons de la tâche nécessaire de collecte sélective des déchets.

Le PAE (Plan d'Action Environnement) devra comprendre :

- Les règles de bonne utilisation des installations de la base vie.
- L'organisation du stationnement pour les véhicules privés.
- Les conditions d'accès au chantier.
- Une description de la procédure et d'organisation décrivant le fonctionnement du tri sélectif des déchets de chantier et l'enlèvement qui, signées des entreprises devra constituer de leur part une adhésion sans réserve. Pour ce faire les entreprises devront identifier et classer les matériaux utilisés susceptible d'être des déchets ainsi que les matériaux connexes, et les fiches de données sécurité spécifiant la filière d'élimination des déchets, et notamment matériaux dangereux.
- Une information sur l'utilisation rationnelle des énergies et fluides (couper l'eau pendant les phases de fermeture du chantier, utilisations de boutons poussoirs pour les robinets…).
- Les moyens de formation et d'information des personnels de chantier et riverains.
- L'identification action par action (lot par lot et phase par phase) des nuisances possibles et de leur moyen de traitement.
- **L'ensemble des mesures prises pour répondre aux exigences de la checklist A1 du référentiel BREEAM 2016.**

Ce PAE est soumis à la maîtrise d'ouvrage pour approbation.

Chaque entreprise informe au travers de cette note, ses intervenants (salariés et sous traitants) des conditions et des contraintes du chantier en terme de bruit, de tri et de traitement des déchets de respect de l'environnement et de risques de pollution accidentelle.

4 CONTROLE ET SUIVI DE LA DEMARCHE

4.1 COORDINATEUR ENVIRONNEMENT

Un coordinateur environnement au sein de l'entreprise général (ou l'entreprise de gros-œuvre le cas échéant) sera désigné. Il devra être présent dès la préparation de l'intervention et assurer une permanence sur site, jusqu'à la livraison.

Le coordinateur environnement organisera l'accueil des intervenants, le contrôle des engagements contenus dans le présent cahier des charges et notamment :

- Le contrôle des connaissances et de la bonne compréhension du SOGED par le personnel.
- S'assurer du respect de la présente charte
- Propreté de la zone,
- Exécution correcte des procédures de livraison,
- Contrôle de la qualité environnementale des matériaux et produits mis en œuvre (FDES, bordereau de suivi de déchet…)
- Informer les riverains, former et/ou sensibiliser le personnel
- Etablir un rapport d'activité (compris dans le PV de chantier) envoyé au COPIL et comprenant :
  - le bilan de chantier à jour (incidents de chantiers, plaintes de riverains, relevés des compteurs énergie et fluides, quantité de déchets évacués (cf. modèle de document en annexe 4)
  - Une mise à jour des plans de chantier
  - Une analyse et proposition des remarques des organismes de contrôle en matière d'environnement
- S'assurer de la collecte documentaire nécessaire à attester la conformité des prestations de chaque entreprise avec les objectifs BREEAM.

Une information permanente sera affichée sur la démarche environnementale et l'organisation du tri des déchets.

Il effectuera le suivi des filières de traitement et des quantités de déchets.
Il vérifiera le respect des différentes réglementations applicables, entre autres la non pollution des sols de l'air et de l'eau.
Il participera à l'évaluation des procédures concernant l'environnement à l'occasion du bilan.

4.2 SYSTEME DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL

L'entreprise de gros œuvre doit disposer d'un système de management environnemental certifié par un tiers, type ISO 14001

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

4.3 DETAIL DES RESPONSABILITES DU COORDINATEUR ENVIRONNEMENT

NUISANCES	MISSION A REALISER	- DATE	- LIVRABLES
Nuisance acoustique	Vérification du niveau sonore des postes radios Vérification de la présence d'un panneau d'information sur le niveau sonore des postes dans la salle de détente.	Hebdomadaire	Signalement aux entreprises en cas de dépassement
	Mesures acoustiques	Hebdomadaire	- Tableau de suivi des relevés - Transmission des dépassements à l'AMO
Hygiène sécurité	- Vérifier la présence d'EPI pour les visiteurs	Hebdomadaire	Photos
	- Vérifier le bon entreposage des appareils	Quotidien	Photos
Pollution	- Vérifier la présence de : Dispositif de lavage des bennes à béton Protection des produits polluants	Quotidien	Photos
	- Vérifier le bon stockage des produits pulvérulents	Quotidien	Photos
	- Vérifier l'absence de laitance sur les sols	Quotidien	Photos
	-		
Déchets	- Estimatif déchet à faire remplir par chaque entreprise	Démarrage des travaux de chaque entreprise	- Estimation des déchets
	- Vérifier la présence des bennes à déchets et leur localisation - Vérifier que le tri est bien effectué	Quotidien	Photos
	- Réunir tous les BSD	Quotidien	- BSD - Tableau récapitulatif des BSD
Propreté du chantier	- Vérifier la propreté des lieux de vie - Vérifier la propreté des abords du chantier - Vérifier la propreté de l'aire de lavage des bennes à béton - Vérifier que les équipements de chantier soient bien rangés dans la remise affectée à cela.	Quotidien	Photos et communication en cas d'écart.
Perturbations de trafic	- Vérifier que les engins de chantier ne gênent pas le trafic.	Quotidien	Photos en cas d'écart

Communication avec les riverains	- Vérifier que les panneaux sur l'état d'avancement du chantier soient bien à jour	Quotidien / à chaque étape d'avancement	Photos
	- Vérifier la boite au lettre à l'entrée du chantier et faire un suivi des plaintes éventuelles	Quotidien	Tableau de suivi des plaintes
Matériaux	- Collecter les FDES	Quotidien	'- Dossier FDES à transmettre à l'AMO mensuellement.
Suivi des consommations	- Suivi des consommations en eau	Hebdomadaire	Tableau de suivi mensuel
	- Suivi des consommations en électricité	Hebdomadaire	Tableau de suivi mensuel
	- Suivi des consommations en combustible fossible	Hebdomadaire	Tableau de suivi mensuel
Charte chantier BREEAM	- Vérifier que l'ensemble des points visés dans le TABLEAU 09 présent en annexes ont été validées	Quotidien	Rapport à transmettre à l'AMO Breeam en cas de non conformité

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

5 ORGANISATION DU CHANTIER

5.1 PROPRETE DE LA ZONE

Le plan prévisionnel d'aménagement sera établi avec le SPS et devra comporter les éléments suivants :

- La limite de chantier (qui sera matérialisée par une palissade)
- La base vie (positionnement, contenu quantitatif en sanitaires, vestiaires, WC, cantines, systèmes de chauffage/froid, ECS, évacuation EU, compteurs électricité et eau spécifiques à la base vie)
- L'arrivée des énergies et des fluides (avec point d'arrêt et compteur électricité et eau)
- L'entrée et la sortie des camions et engins (livraison et enlèvement) avec si possible un sens unique (sortie distincte de l'entrée) et une zone tampon servant de parking temporaire
- Les zones de traitement de polluants possibles (aire de lavage, décantation, produits dangereux)
- La zone de manœuvre des engins de terrassement, grues, etc…)
- La zone parking pour les engins
- Le parking utilisable pour les véhicules du personnel
- La place de la centrale à béton et/ou aire de livraison des bétons et de traitement des laitances et aires de lavage et recyclage des eaux claires ou filtrées
- La végétation conservée et déplacée et les éléments qui la protègent
- Les aires de stockage du matériel et d'approvisionnement
- Les aires de stockage des déchets clairement identifiés par une couleur, un pictogramme ou une représentation des déchets qui y sont collectés.

Les entreprises mettront les moyens nécessaires pour assurer la propreté du site (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets …).
Le nettoyage des cantonnements intérieurs et extérieurs, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, est effectué régulièrement par les entreprises.
Le lot Gros Œuvre définira les modalités de nettoyage et la répartition des frais qui y afférent avant l'intervention des entreprises. Il sera responsable de la propreté de la zone.

Les entreprises approvisionneront le chantier au fur et à mesure de leur avancement.

Le brûlage des déchets sur place est interdit. Un permis feu devra être délivré si nécessaire.

5.2 PLAN DE QUALITE DE L'AIR

Dans le cadre de la mise en place du PQAI (Plan de Qualité de l'Air Intérieur) des prescriptions générales sur chantier devront être mises en place :

- Les matériaux de construction sensibles à l'humidité comme les isolants et produits de finitions doivent être stockés à l'abris des intempéries pour éviter le développement de micro-organismes.
- Les isolants doivent être déballés au dernier moment et au plus près de la zone de découpe ou de pause.
- La découpe ou le ponçage de produit générant de la poussière (bois, plâtres, laines minérales…) doit être réalisée dans des zones dédiées avec des outils munis d'aspiration et en portant les équipements de protection adaptés.
- L'évacuation des gravats doit se faire de manière à limiter l'émission de poussières par des dispositifs de collecte adaptés comme des big bags ou des goulottes.
- Lorsque des produits chimiques polluants (solvants, peintures, carburants…) sont stockés en intérieur, choisir un local adapté avec une ventilation adaptée.

Entreprise CVC

- L'entreprise devra prévoir de capuchonner les gaines pendant leur stockage afin d'éviter leur encrassement.
- Veiller à préserver la propreté des réseaux déjà en place en obstruant les bouches de soufflage et d'extraction.
- Protéger les gaines souples lors du stockage et de la mise en œuvre pour éviter des écrasements.

Entreprises de finitions

- Vérifier que les produits mis en œuvre soient compatibles avec les exigences d'émission définies dans le CCTP.

5.3 ACCES AU CHANTIER

5.3.1 STATIONNEMENT DES VEHICULES DU PERSONNEL DU SITE DE L'INTERVENTION

Rappel : le code de la route s'applique sur le site.

Le stationnement des véhicules du personnel s'effectuera sur les emplacements prévus à cet effet et devra être réduit et optimisé afin de produire le moins de gêne ou nuisance.

Une réflexion sur l'acheminement du personnel sur le site devra être menée par les entreprises.

En cas de manquement aux règles de stationnement et de dégradation de l'environnement par un véhicule, l'accès dudit véhicule en infraction pourra être interdit.

5.3.2 ACCES DES VEHICULES DE LIVRAISON ET PERTURBATION DU TRAFIC

Les entreprises chargées des approvisionnements seront tenues informées de la démarche qualité environnementale de l'intervention.

Les approvisionnements seront planifiés sur la journée afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de créer des nuisances au voisinage.

Des panneaux, fournis par les entreprises, indiqueront l'itinéraire pour la zone d'intervention et les accès livraison qui devront être déposés à la fin du chantier.

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

5.3.3 ORGANISATION DU CHANTIER : RAPPEL DES EXIGENCE BREEAM

L'organisation au chantier se devra d'être exemplaire et devra notamment respecter la checklist A1 situé en **annexe 1** du présent document. Voici les éléments impactant ce thème :

Stationnement :
- Présence d'un parking sur place ou à proximité du chantier **ou** transport public à moins de 500m desservie selon une fréquence moyenne inférieure à 30 minutes.

Visibilité / Accessibilité :
- L'éclairage du chantier devra être de bonne qualité,
- Les barrières de protection sont adéquates
- Les surfaces sont uniformes afin d'éviter de trébucher en dehors du site.
- Palissade ou échafaudage faisant partie des limites du site ou non, bien éclairés la nuit
- Filet de protection de l'échafaudage installé et bien entretenu
- Les entrées et sorties du chantier sont clairement indiquées
- Tous les accès doivent être propres et dépourvus de boue
- Panneaux indicateurs clairs vers l'accueil du site
- Tous les panneaux indicateurs ou noms de rues sont visibles OU un remplacement a été prévu pour tous les panneaux ou noms masqués.

Abords du chantier

Les limites du chantier (qui comprennent la totalité des zones affectées par les travaux) sont clairement indiquées, de manière sûre et adaptée à l'environnement :
- La couleur des palissades a été choisie en tenant compte de l'environnement.
- Les piétons disposent d'un passage approprié, sûr et protégé autour de l'enceinte du chantier.
- Il y a des panneaux d'avertissement bien éclairés pour les piétons et usagers de la route.
- Les alentours du chantier sont perçus comme ordonnés et propres par le public.

Communication :
- La boîte aux lettres est placée sur le trottoir pour éviter au facteur d'entrer sur le site.

5.4 ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

La gestion de la base vie se fera en préservant l'environnement dans des conditions et un niveau de confort suffisants :

5.4.1 EQUIPEMENTS SANITAIRES

- Les cabinets d'aisance et les douches seront installés si possible en rez-de-chaussée en cas d'utilisation de bungalow. Les planchers des locaux seront étanches afin d'éviter des écoulements intempestifs au sol.
- Les canalisations des eaux usées et des eaux vannes seront raccordées au système d'assainissement et devront respecter la réglementation sanitaire départementale en la matière.
- Un dispositif de lave-botte, pratique, sera implanté à l'entrée de la base vie afin de réduire les salissures et les besoins d'entretien de ces locaux

Des équipements adéquats devront être mis en place sur le chantier pour les ouvriers et les visiteurs.
Les dispositions suivantes sont à mettre en place :
- Toilettes séparées pour les hommes, femmes, et PMR
- Douches utilisables ET zones de vestiaires
- Casiers verrouillables dans les vestiaires
- Zone réservée aux fumeurs

5.4.2 ZONES PRIVATIVES

- Des protections solaires extérieures de type tonnelle ou pergolas permettront de créer un espace extérieur confortable pour la prise des repas, et réduiront l'ensoleillement des façades (réduction des besoins de climatisation pour maintenir les conditions de conforts des locaux).

Les zones privées ou ayant un impact visuel sont protégées par un écran. Cela comprend au minimum :

- Les zones autour de la cantine, des bureaux et des bennes à ordures si nécessaire
- Les toilettes
- La zone fumoir dédiée

5.4.3 EPI ET SECURITE

Des EPI propres et en bon état sont mis à disposition pour les **visiteurs**

Il existe des voies d'évacuation d'urgence bien identifiées et une procédure d'évacuation d'urgence claire ET des exercices d'entraînement ont lieu.

Des procédures santé et sécurité sont mises en place pour les points suivants :

- Formation appropriée pour l'ensemble du personnel, notamment le personnel étranger, pour comprendre les meilleures pratiques santé et sécurité (S&S) et les informations affichées sur le site.
- L'exposition au soleil du personnel
- L'identification du personnel ; chaque membre du personnel doit être muni d'un badge avec photo
- Rapports effectués sur tous les incidents (mineurs et graves) et presqu'accidents

S'assurer que le chantier comporte un nombre approprié de secouristes et d'équipements de premiers secours.
Il existe un affichage des coordonnées du poste de police et de l'hôpital (disposant d'un service d'urgences) les plus proches, au minimum dans les zones suivantes :

- Accueil du chantier
- Cantine du chantier
- Bureau principal du chantier

Une inspection par un inspecteur en santé et sécurité ou équivalent a eu lieu.

5.4.4 PROPRETE DES LIEUX

Les équipements de chantier sont propres et bien entretenus, notamment les espaces suivants :

- Zones autour du réfectoire, des bureaux et des bennes à déchets
- Qualité des espaces de convivialité
- Zone réservée aux fumeurs

5.4.5 STOCKAGE DES MATERIAUX ET EQUIPEMENTS

Les matériaux et équipements seront rangés soigneusement et protégés et couverts si nécessaire ET il existe des places disponibles pour le stockage des nouveaux matériaux dans des zones couvertes sécurisées, pour éviter les dommages, le vol et protéger des intempéries.

	AIX CLUB HIPPIQUE Charte chantier Vert	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

5.5 INFORMATION DU PERSONNEL DES ENTREPRISES

L'intégration et la formation aux exigences environnementales de ce cahier des charges sont du ressort de chaque entreprise.

La formation associée à la mise en œuvre d'actions de réduction des nuisances en conditionne largement l'efficacité. **Chaque entreprise précisera ses modes opératoires pour assurer la sensibilisation et la formation de l'ensemble de son personnel**.

Avant tout travail sur le chantier, tout nouvel intervenant (y compris sous-traitant) sera sensibilisé par le coordonnateur environnement et s'engagera au respect de la charte chantier vert qui lui sera présentée.

La formation/sensibilisation comprend :

- Une sensibilisation à l'environnement expliquant les enjeux à prendre en compte dans la construction
- Une description de la collecte sélective des déchets, des exigences de propreté, de respect des horaires de bruit et de circulation et des interdictions de rejet dans l'air, dans l'eau et le sol.

6 COMMUNICATION AVEC LES RIVERAINS DU SITE

L'information des riverains est du ressort de chaque entreprise. En cas de travaux particulièrement nuisant, l'entreprise devra informer le coordinateur environnement et le maître d'ouvrage 48H avant, à défaut les travaux pourront être interrompus.

Le comité de pilotage environnement (maitre d'ouvrage ; coordinateur environnement…) tiendra informé les riverains du déroulement du chantier en mettant en place les dispositions suivantes :

- Avant le démarrage des travaux, le maître d'ouvrage informera les riverains par voie postale sur la nature des travaux, le planning et les horaires de travail
- L'Entreprise Générale aidera le maître d'ouvrage en lui fournissant les documents suivants : plan d'installation de chantier, schémas sur le trafic lié au chantier (approvisionnement, stationnement …), précautions prises pour limiter les nuisances …
- En fonction de remarques éventuelles faites par les riverains : adaptations pour prise en compte.
- Les éventuelles plaintes des riverains seront enregistrées. Si ces plaintes sont fondées, elles feront l'objet de réponses argumentées et seront notées dans le bilan du chantier.

Il est à noter que la réalisation de panneaux d'information de chantier sera intégrée au compte prorata.

6.1 RAPPEL DES EXIGENCES BREEAM

La communication avec l'ensemble des riverains impactés par le chantier se devra de respecter la checklist A1 – situé en **annexe 1** du présent document. Voici les éléments impactant ce thème :

Communication avec les riverains :

- Des lettres préliminaires ont été ou seront envoyées à tous les voisins ET un engagement est pris d'écrire aux voisins à la fin du contrat pour les remercier de leur patience ET leur fournir le formulaire de commentaires.
- Un cahier de doléances est disponible ET il est prouvé que les plaintes sont immédiatement traitées par le coordinateur environnement.
- Les passants sont informés de manière appropriée au moyen d'un tableau d'affichage :
  - De l'avancée du chantier
  - Des coordonnées de l'entreprise (numéro de téléphone, site internet ou adresse e-mail)

Les membres du personnel du chantier sont dissuadés d'utiliser les services locaux vêtus d'habits de chantier. Cet objectif peut être rempli par ex. à l'aide de :

- Une cantine réservée au personnel
- Des pauses échelonnées pour les différentes équipes.
- La présence de douches ou toilettes.
- La présence de casiers.

Une demande explicite de laisser les EPI (équipements de protection individuels) sur le chantier.

Horaire du chantier :

- Les horaires du chantier et les limitations des travaux bruyants sont adaptés à la zone

7 LIMITATION DES IMPACTS NUISIBLES A LA FAUNE ET LA FLORE

7.1 INTERVENTION HORS ZONE

Toute intervention (travaux, aménagement, branchement, etc.) en dehors de l'emprise du chantier devra faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'ouvrage.

7.2 REMISE EN ETAT

Chaque entreprise s'engage à remettre dans son état initial le site et ses abords à la fin des travaux. Des photos prises avant et après l'intervention attesteront de la bonne réalisation des travaux de remise en état.

7.3 PROTECTION DE LA FLORE ET DES ARBRES

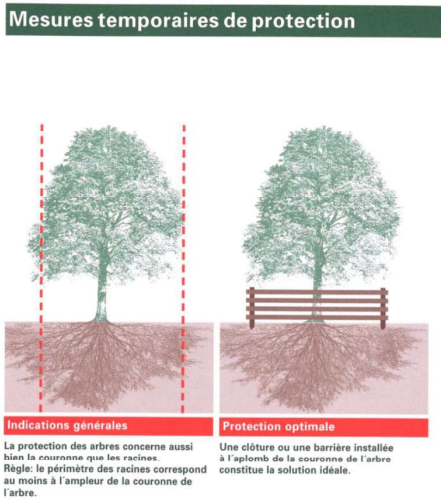
Les entreprises devront protéger efficacement la flore locale et les arbres dans et aux abords du chantier. Toutes entailles sur des troncs ou des branches cassées devront être soignées avec des produits phytosanitaires appropriés.

7.3.1 PROTECTION DES ARBRES

Prévoir des protections temporaires type barrière en bois, la dimension de la palissade sera au moins égale au diamètre de la couronne de l'arbre.

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079



7.4 PROTECTION DE LA FAUNE

Tout habitat faunistique devra être signalé au maître d'ouvrage qui décidera des mesures à mettre en œuvre.
La pollution lumineuse devra être limitée (éviter les flux lumineux vers le haut afin de ne pas impacter la faune volante).

7.5 RECOMMANDATIONS ECOLOGUES

7.5.1 PROTECTION ECOLOGIQUE DU SITE EN PHASE CHANTIER

L'ensemble des recommandations de protection site en phase chantier listé par l'écologue devra être pris en compte.

8 REDUCTION DES NUISANCES ACOUSTIQUES

8.1 NIVEAU ACOUSTIQUE EN LIMITE DE ZONE D'INTERVENTION

Les dispositions qui peuvent être prises pour respecter les réglementations bruits sont :

- Utiliser du matériel et des engins conformes à la réglementation en suivant les dispositions de l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.
- Prendre des dispositions liées à la gestion et à la coordination du chantier pour limiter les sources de bruit et leurs effets de manière à limiter les nuisances acoustiques : limiter le nombre de camions de livraison, réfléchir sur les horaires de trafic des véhicules, utiliser des talkies-walkies, planifier les tâches afin de limiter leur impact sur le voisinage.
- Recépage des têtes de pieux à la pince hydraulique en remplacement du marteau piqueur
- Utilisation de banches à système de serrage ne nécessitant pas l'usage du marteau pour leur fermeture
- Préférer les engins hydrauliques ou électriques à ceux qui sont pneumatiques, à service rendu équivalent
- Privilégier les réservations par rapport au recours au percement après coulage
- Lors d'interventions au marteau piqueur, éviter d'attendre que les bétons soient trop secs
- Utilisation de béton auto plaçant afin de réduire les interventions de vibrage
- Mettre en place des clôtures pleines en bordure de chantier

Les engins listés à l'article 5 de l'arrêté du 18 mars 2002 et respectant les niveaux de la phase 2 des niveaux admissibles seront utilisés sur le chantier avec en priorité ceux qui affichent un niveau sonore inférieur, au moins 5 dBA au seuil imposé par le dit arrêté.

Pour les engins listés à l'article 6 du même arrêté, chaque entreprise devra fournir les informations sur le niveau sonore de ces engins. Seront sélectionnés les engins dont le niveau sonore est inférieur à 100 dB (puissance acoustique).

8.2 MOYENS POUR LA REDUCTION DES NUISANCES SONORES

Il pourra être mis en place des mesures d'atténuation du bruit pour les riverains comme par exemple

- Implantation des locaux de base de vie afin de les utiliser comme écran
- Implantation des bennes à déchets à éloigner des riverains
- Mise en place de palissades d'une hauteur étudiée présentant une qualité d'isolement acoustique afin d'atténuer les niveaux sonores émis.
- Arrêt des équipements et engins de chantier lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Les riverains seront prévenus de l'utilisation des engins listés à l'article 6 de l'arrêté du 18 mars 2002.

8.2.1 PLAGES HORAIRES

A défaut de restriction plus contraignante, les niveaux de bruit suivants seront respectés les jours ouvrables :

Entre 7 h et 19h30	80 dB(A) en limite de chantier, avec des pics maximaux à 85 dB(A)
Entre 19 h 30 et 22 heures	Emergence inférieure à 5 dB(A)
Entre 22 h et 7h le lendemain matin	Emergence inférieure à 3 dB(A)
Entre le samedi soir 19h30 et le lundi matin 7 h (ou respectivement veille et lendemain de jours fériés), l'émergence due au chantier sera inférieure à 3 dB(A).	

	AIX CLUB HIPPIQUE Charte chantier Vert	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

8.2.2 MESURES ACOUSTIQUES

Le coordinateur environnement devra mettre en place un outil de gestion des nuisances sonores et vibratoires sur chantier.

Il devra réaliser notamment :

- Des mesures acoustiques hebdomadaire sur des localisations prédéfinies avant le démarrage du chantier
- Un tableau de suivi des mesures
- En cas de dépassement de seuil fixé par la réglementation :
  - Identification de la nuisance
  - Action corrective par l'entreprise responsable
  - Transmission de l'écart à l'AMO suivant le chantier propre.

8.2.3 UTILISATION DES POSTES RADIOS DE CHANTIER

Les nuisances acoustiques inhérentes au chantier se devront de respecter la checklist A1 –situé en **annexe 1** du présent document et donc voici le résumé pour ce thème :

Gestion des postes radio
Des restrictions ont été mises en œuvre pour le volume de la radio, ou les radios sont proscrites.

9 LIMITATION DES EMISSIONS DE POUSSIERES ET DE BOUES

La présence de poussière, de boues ou tout autres substances volatiles inhérentes au chantier sont des risques pour la santé des personnes sur site ainsi que des riverains.

L'idée sera donc de réduire au maximum ces nuisances, voici quelques préconisations à prendre en compte :

- **Prévoir des installations de lavage des camions jusqu'à la fin de l'intervention** afin d'exclure les salissures de boue à l'extérieur de la zone.
- **Contrôle de la propreté des véhicules avant leur départ de la zone.** Des dispositifs de nettoyage seront prévus sur le site.
- **L'arrosage régulier du sol sera pratiqué** afin d'éviter la production de poussières en cas de temps sec avec vent important.
- **Prévoir des protections en limite de zone** pour éviter toutes projections sur les voiries avoisinantes.
- **Prévoir un aspirateur sur le matériel de ponçage** utilisé sera muni d'un aspirateur.
- **Prévoir un nettoyage régulier de la zone** d'intervention se fera à l'aide d'un aspirateur.
- **Brûlage proscrit**
- **Stockage des produits pulvérulents (sac de plâtre ou ciment) à l'abri du vent**

	AIX CLUB HIPPIQUE Charte chantier Vert	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

10 LIMITATION DES RISQUES SUR LA SECURITE ET LA SANTE DU PERSONNEL

10.1 NIVEAUX SONORES DES OUTILS ET DES ENGINS

Les entreprises s'engagent à n'utiliser que du matériel conforme aux normes. Niveau sonore à la source inférieur à 110 dB.
En coordination avec le SPS, les EPI spécifiques à la protection du bruit seront vérifiés et fournis par les entreprises aux compagnons.

Chaque entreprise dans son PPSPS indiquera les précautions à prendre par rapport aux protections auditives de son personnel. Elle assurera leur sensibilisation par rapport aux atteintes irréversibles des bruits de chantier et les précautions à prendre sur le port de protections individuelles, surtout pour les compagnons travaillant en poste fixe.
Le coordinateur SPS assure l'information par rapport à la co-activité des entreprises extérieures.

10.2 RISQUES SUR LA SANTE LIES AUX PRODUITS ET MATERIAUX

Pour tout produit ou technique faisant l'objet d'une fiche de données sécurité, celle-ci devra être fournie au maître d'ouvrage et maitre d'œuvre pour approbation préalable à l'arrivée sur site, et les prescriptions y figurant devront être respectées. Une copie de chaque fiche sera conservée dans un classeur spécifique sur site.

Lors de l'utilisation de ces produits, les mesures de protection des ouvriers devront être mises en œuvre, conformément à la réglementation (code du travail…)

11 LIMITATION DES POLLUTIONS DE PROXIMITE

11.1 PROTECTION DES SOLS ET DE L'AIR

Pour le sol, il s'agit de prendre des dispositions concernant les zones de stockage des produits polluants utilisés lors du chantier via des aires de stockage spécifique et munies de protection adaptées.

Les obligations réglementaires concernent :

- L'étiquetage réglementaire des cuves, des fûts, des bidons et des pots,
- Le stockage des produits potentiellement polluants qui doivent être identifiés (leur volume est également évalué),
- Pour tout produit faisant l'objet d'une fiche de données sécurité, respecter les prescriptions indiquées sur la fiche,
- L'interdiction d'enfouir les déchets sur place,
- L'interdiction des dépôts sauvages,
- La présence de protections adaptées pour les zones de stockage des produits,
- La présence sur chantier d'un kit de dépollution (absorbant)
- L'interdiction des rejets polluants dans les réseaux d'assainissement

Pour l'air, il s'agit de limiter la pollution en respectant la réglementation : interdiction stricte des brûlages sur chantier
Pour tout produit faisant l'objet d'une FDS (Fiche de Données Sécurité), respecter les prescriptions indiquées sur cette fiche.

11.2 EAUX DE LAVAGE

En l'absence d'un réseau communal de collecte des eaux usées, les eaux usées et les eaux vannes provenant du chantier devront être traitées par un dispositif d'assainissement autonome avant leur rejet en milieu naturel.

Selon la méthodologie employée par les conducteurs d'engins (vidanges, etc.), le chantier sera équipé d'un débourbeur et d'un séparateur à hydrocarbures.

Les eaux de lavage des bennes, toupies et autres équipements de chantier relatif aux bétons mortiers : le rejet des eaux de lavage est interdit même après décantation.

Des bacs de rétention seront mis en place pour récupérer les eaux de lavage des outils et bennes.

Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton seront mises en place. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée au réseau d'assainissement ou recyclée pour le lavage dans la journée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes.

11.3 HUILES DE DECOFFRAGE

L'utilisation de l'huile végétale est obligatoire.

11.4 TRAITEMENT DES POLLUTIONS

Les entreprises seront tenues de traiter à la source toute pollution liée à l'utilisation de matériaux nocifs ou dangereux. Elles devront si nécessaire :

- Créer des fossés de rétention autour de ces aires (en tenant compte de la pente)
- Nettoyer ces fossés à la fin du chantier et/ou à une phase intermédiaire, notamment en cas de pollution (hydrocarbure par exemple)
- Remblayer ces fossés en fin de chantier
- Etudier la possibilité d'utiliser des produits moins nocifs pour l'environnement (produits éco labellisés)

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

- Recourir à des kits anti-pollution en cas de déversements accidentelles

Les entreprises devront posséder toutes les fiches sécurité des produits utilisés afin de les transmettre au maitre d'ouvrage sur demande.
Les fiches sécurité seront à fournir obligatoirement au maitre d'ouvrage lorsque les quantités à introduire sur le site dépassent les seuils fixés dans la liste suivante :

- Très toxiques > 200 kg
- Toxiques > 1 tonne liquide
- Comburants > 2 tonnes
- Explosifs > 500 kg
- Inflammables > 100 m3

11.5 EXIGENCES BREEAM

Un équipement est disponible en cas de déversement accidentel de carburant.

Il existe des puisards en cas de ruissellement d'eau important. S'il existe une politique environnementale spécifique au chantier qui indique comment le ruissellement d'eau important sera minimisé et géré sur le chantier, ce point peut être accordé
Un équipement est disponible en cas de déversement accidentel de carburant.

12 LIMITATION DE LA POLLUTION VISUELLE

12.1 MAINTIEN AU PROPRE DE LA VOIRIE

La voirie et les trottoirs seront maintenus dans un parfait état de propreté.
Ce nettoyage est à la charge de l'entreprise générale ou à défaut de l'entreprise de gros œuvre.

12.2 ECLAIRAGE NOCTURNE

L'éclairage nocturne du chantier sera limité au maximum.
Aucun éclairage publicitaire ou décoratif n'est autorisé.

Il existe des restrictions en termes de pollution lumineuse et tous les éclairages sont directionnels et non-polluants. S'il existe une politique environnementale spécifique au chantier qui place des restrictions en termes d'éclairage, ce point peut être accordé.

13 GESTION RATIONNELLE DES RESSOURCES

Les entreprises devront mettre en œuvre et veiller scrupuleusement à ce que les ressources en eau et en électricité soient utilisées en fonction des besoins, sans gaspillage.
Pour ce faire, le réseau d'eau et le réseau d'électricité hors secours seront sur horloge, des électrovannes permettant de couper l'alimentation en eau du réseau réduisant ainsi les gaspillages nocturnes en cas de fuite. Un sous compteur et une horloge seront mis en œuvre sur la base vie permettant de réduire les gaspillages énergétiques nocturnes (coupure automatique des chauffages même lorsque ceux-ci sont forcés).

Il pourra être recherché la production d'ECS solaire pour la base vie, la réduction des consommations de climatisation en été par la mise en œuvre de sur-toiture ventilée faisant ombrage sur le toit et les façades.
Les entreprises pourront proposer une base vie répondant à la réglementation thermique en vigueur.

Consommations énergétiques :
Les entreprises veilleront à assurer le suivi détaillé et l'enregistrement des consommations électriques (en kWh) et de carburants liés aux équipements utilisés à la base vie et au chantier (groupe électrogène, engin de chantier).

- Les systèmes de chauffage et de climatisation seront sur horloge. Afin de réduire les consommations liées à l'eau chaude, il pourra être envisagé l'installation de panneaux solaires pour l'eau chaude sanitaire. Pour limiter la consommation électrique, il pourrait être mis en œuvre dans les locaux communs (vestiaires, sanitaires, réfectoires, réunions…) des éclairages sur capteur de présence.
- Le tableau divisionnaire électrique de la base vie sera équipé d'un sous compteur énergétique en entrée permettant de différencier les consommations du chantier de celles de la base vie.

Consommations en eau :
Les entreprises veilleront également à assurer le suivi et l'enregistrement des consommations en eau en m3 du chantier et de la base vie et analyser la consommation en eau du projet en précisant l'origine de l'eau utilisée (ex : réutilisation d'eau de pluie).

- L'arrivée d'eau sera équipée d'un compteur qui sera **relevé toutes les semaines**. Les informations collectées permettront d'alerter des dérives de consommation ou de fuites. Une électrovanne sur horloge permettra la coupure de l'alimentation de la base vie en dehors des heures d'ouverture du chantier.

13.1.1 EXIGENCES BREEAM

➔ Des mesures d'économie d'énergie sont mises en place sur le chantier. Quelques exemples ci-dessous :
- Éclairage basse-consommation
- Éteindre les équipements non utilisés
- Installer des thermostats
- Installer des minuteurs
- Choisir des équipements économes en énergie

S'il existe une politique environnementale spécifique au chantier qui définit des mesures d'économies d'énergie, ce point peut être accordé.

➔ Des mesures d'économie d'eau sont mises en place sur le site et surveillées. S'il existe une politique environnementale spécifique au chantier qui indique comment les mesures d'économie d'eau sont gérées et surveillées sur le chantier, ce point peut être accordé.

	AIX CLUB HIPPIQUE *Charte chantier Vert*	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

14 GESTION ET COLLECTE SELECTIVE DES DECHETS

Lors de la première réunion de chantier, chaque entreprise devra fournir à l'assistant maîtrise d'ouvrage QE le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets *(cf. annexe 2 : SOGED simplifié)*. Le SOGED sera validé par le maitre d'ouvrage.

14.1 LIMITATION DES VOLUMES ET QUANTITES DE DECHETS

Les entreprises devront mettre en place des procédures pour réduire les quantités de déchets produits (dangereux et non dangereux) et un suivi quantitatif des déchets produits et objectifs associés.

La production de déchets à la source peut être réduite :
- par le choix de systèmes constructifs (composants préfabriqués, calepinage…) générateurs de moins de déchets.
- en préférant la production de béton hors du site en fonction de la distance du fournisseur.
- en privilégiant la préfabrication en usine des aciers.

Les gravats de béton peuvent être réduits par une bonne préparation de l'intervention des plans de réservation et des réunions de synthèse qui évitent les repiquages au marteau-piqueur après coup.

Les boîtes de réservation seront réalisées en d'autres matériaux que **le polystyrène expansé qui est interdit sur le site.** Il pourra être fait recours aux matrices récupérables pour les réservations en plancher par exemple.

Les chutes de bois sont limitées par la généralisation de coffrages métalliques, le recyclage et valorisation sur d'autres éléments de coffrages bois et par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison.

Les emballages sont contrôlés et limités dans leur quantité dès la passation des marchés avec les fournisseurs.

Les pertes et les chutes seront réduites par une optimisation des modes de conditionnement.

L'abandon, l'enfouissement ou le brulage des déchets sur le chantier est formellement interdit.

14.2 MODALITE DE LA COLLECTE

Les modalités de gestion des déchets seront précisées lors de la préparation de l'intervention. Elles comporteront en fonction des quantités et de la variété des déchets :
- l'estimation avant travaux des quantités produites et des coûts
- la catégorisation des déchets
- l'organisation du tri
- les filières de valorisation

14.2.1 ESTIMATION AVANT TRAVAUX DES QUANTITES PRODUITES ET COUTS :

Les entreprises procéderont, en collaboration avec le récupérateur qu'elles auront choisi, à une estimation avant travaux des quantités produites afin de mettre en place un plan logistique détaillé de la collecte et l'enlèvement des déchets.
Ce plan doit aborder les points suivants :
- définition des objectifs quantitatifs liés aux déchets dangereux et non dangereux produits sur site (objectif en m3 par 100 m²)
- suivi de la quantité de déchets produits en m3 ou en tonnes par 100m² de SHON.
- description détaillée de la nature des déchets admissibles dans chaque benne. Cette liste sera établie d'après les exigences édictées par le récupérateur des déchets (degré de propreté).

- nature des conteneurs pour la collecte : type (bennes à roulettes, big bags...), taille, fréquence d'enlèvement, collecte intermédiaire (mini-bennes, goulottes). La possibilité sera envisagée de conserver la grue de chantier au-delà de la phase gros-œuvre afin de faciliter la manutention des déchets.
- La signalisation des bennes et points de stockage : l'identification des bennes sera notamment assurée par des logotypes facilement identifiables par tous.
- description des emplacements des conteneurs en fonction des lieux de production de déchets. Un plan de collecte évolutif au cours des différentes phases du chantier doit être monté.
- Des aires de collecte à proximité immédiate de chaque zone de travail
- mode d'enlèvement des déchets. En relation avec le récupérateur, l'entreprise devra mettre en place une procédure d'enlèvement : enlèvement systématique ou sur appel d'un responsable du chantier, mode de transport des déchets afin de minimiser les nuisances pour les riverains et la pollution atmosphérique.
- justificatifs de la destination des déchets tels que les arrêtés préfectoraux d'autorisation des installations de traitement. Le récupérateur doit fournir la preuve écrite au maître d'ouvrage que les déchets qu'il prend en charge sont correctement valorisés, recyclés ou à défaut traités par enfouissement, incinération, compostage, etc., dans des installations autorisées par la réglementation à recevoir ces déchets. Les bordereaux réglementaires de suivi des DD seront fournis.

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

14.2.2 CATEGORIE DE DECHETS :

Un dispositif de tri et de recyclage des déchets de construction doit être mis en place. Le tri doit se faire au moins en **cinq catégories** :

Déchets industriels dangereux ou Déchets Dangereux (DD)

Ce sont des déchets qui contiennent des substances toxiques et nécessitent des traitements spécifiques pour leur élimination. Ce sont par exemple :

- le bois traité (y compris lamellé-collé),
- les peintures, solvants et vernis,
- les matériels de peinture non nettoyés
- les produits hydrocarbonés issus de la houille (goudron, suie, …)
- les produits chimiques de traitement (antioxydant, fongicides, abrasifs, détergents,…)
- les agents de fixation et jointoiement non mis en œuvre
- les huiles minérales de vidange
- Huiles de décoffrage
- Piles et accumulateurs
- les chiffons souillés par des produits de cette liste
- les DIB mélangés et souillés par des DD (en particulier les emballages vidés et non rincés)

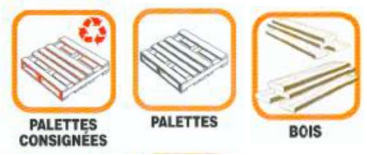
Les DD doivent être orientés vers des sites de traitement adaptés : installations de stockage de classe I, unité de régénération, usines d'incinération, …

Les déchets d'emballages :

Ce sont des déchets appartenant à la catégorie des DIB mais qui sont soumis à des objectifs de tri et de valorisation stricts (décret du 13/07/94 sur les emballages dont les détenteurs ne sont pas les ménages). Ce sont principalement les emballages plastiques (housses, polystyrènes de calages, fûts, flaconnages, bouteilles et bidons non souillés par des DD, …), les emballages en papier et en carton. Les déchets d'emballages doivent être valorisés et remis à des entreprises agréées pour cette activité.

Les déchets de bois :

Ce sont principalement les palettes de bois (soumis à des objectifs de tri et valorisation d'après le décret du 12/07/97) et les bois non traités. Ils sont destinés soit au recyclage ou valorisation.



Les déchets inertes :

Ces sont des déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage. Ce sont des produits naturels (pierres, terres, matériaux de terrassement) ou des produits manufacturés (béton, céramique, terre cuite, verre ordinaire, …)

Les déchets inertes sont destinés soit au recyclage, soit au stockage en site de classe III. Pour l'instant, ces sites de classe III ne sont pas soumis à une réglementation spécifique, mais cette situation va évoluer.

Les déchets industriels banals (DIB) :

Ce sont des déchets produits par l'artisanat, l'industrie, le commerce et les services qui ne présentent pas de caractère dangereux ou toxique et qui ne sont pas inertes. Ce sont des déchets mono matériaux (les différents métaux, le plâtre, le bitume, …), soit des matériaux composites, des produits associés à du plâtre, des matériaux fibreux (à l'exception de l'amiante), du verre traité, des matières plastiques, des matières adhésives.

Les DIB doivent être dirigés soit vers des circuits de réemploi, recyclage, récupération, valorisation, soit vers des incinérateurs, soit en stockage de classe II.

	AIX CLUB HIPPIQUE Charte chantier Vert	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

14.2.3 ORGANISATION DU TRI :

Les déchets seront triés et collectés dans 7 bennes/bacs et seront identifiés par des logos identifiables par tous

Benne/Bac N°	Déchets collectés
1	Benne Déchets inertes
2	Benne Métaux non ferreux et stockage du fer
3	Benne Bois
4	Benne Déchets d'emballages (y compris plastique)
5	Benne Déchets industriels banals (DIB)
6	Bac déchets dangereux (DD) spéciaux solides
7	Bac DIS spéciaux liquides

Il est laissé aux entreprises la liberté de réduire le nombre de bennes en fonction des entreprises présentes sur le chantier (gros œuvre ou second œuvre) et de faire réaliser une partie du tri en centre spécialisé après enlèvement des déchets par un récupérateur spécialisé. Dans ce cas, les entreprises devront justifier auprès du maître d'ouvrage les dispositions prises pour assurer le respect des filières de traitement précédemment citées.

14.2.4 FILIERES DE VALORISATION :

Au-delà du tri, les filières de valorisation réglementaires sont les suivantes par type de déchets :

Déchets	*Filière de traitement envisagée*
Déchets inertes	Recyclage, valorisation ou enfouissement Ces déchets ne sont pas soumis à une réglementation particulière. Ils peuvent soit être collectés par un centre de tri et de recyclage, soit allés en décharge d'inertes de catégorie 3
Déchets d'emballages (y compris plastique et bois)	Recyclage ou valorisation Si la production est supérieure à 1100 litres par semaine ou pas collectés par la collectivité : élimination régie par le décret n°94-609 du 13 juillet 1994 ➔ valorisation systématique par réemploi ou recyclage
Autres déchets industriels banals (DIB)	Plate-forme de regroupement ou Centre de tri Stockage classe 2
Déchets dangereux (DD/DIS)	Centre de traitement agréé / Stockage classe 1 Elimination régie par les plans d'élimination des déchets industriels spéciaux conformément au décret n°96-1009 du 18 novembre 1996
Déchets contenant de l'amiante Les déchets générés lors des travaux relatifs aux flocages et aux calorifugeages	Stockage dans des installations de stockage de déchets dangereux (arrêté du 30 décembre 2002) + fourniture BSDA (Bordereau de Suivi des Déchets d'Amiante)

RAPPEL

⇨ Valoriser les déchets de chantier via la collecte des bordereaux de déchets et leur traçabilité

- **Au minimum 85% des déchets de chantier doivent être valorisés par rapport à la masse totale de déchets générés.**

14.3 MODALITE DE SUIVI DES DECHETS

Le coordinateur environnement doit être chargé du suivi permanent des objectifs liés au suivi des déchets. Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation de l'intervention. Elles comporteront notamment au niveau des contrôles :

- La fourniture des tickets de pesée des destinataires de tous les déchets.
- La tenue d'un registre des déchets de l'intervention précisant la nature, volume et tonnage, date de transport, destruction, valorisation et coût.
- La présentation des justificatifs de valorisation ou de mise en décharge.
- Un bordereau de suivi « type » est annexé (annexe2)

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

Annexe 1 :

Checklist A1

Les entreprises devront intégrer l'ensemble des critères de cette **checklist A1.**

1 Accès sécurisé et adéquat

Cette section a pour objet de prouver que le constructeur s'organise d'une manière qui garantisse un accès sûr et approprié au chantier, aux alentours et sur le chantier lui-même. Les éléments suivants apportent la preuve de la conformité avec cette section :

Réf	Critères	Oui	Preuves ou références requises	Validation et justification
a	Un accès sûr et approprié au chantier doit être assuré. Cela implique au minimum : ▪ Présence d'un parking sur place ou à proximité du chantier OU d'une connexion avec les transports publics à moins de 500 m, desservie selon une fréquence moyenne inférieure à 30 minutes OU un service de navettes fourni par l'entreprise de construction jusqu'à une connexion importante de transports publics. ▪ Bon éclairage ET barrières adéquates ET surfaces uniformes : pas de danger de trébucher en dehors des limites du site ▪ Tous les accès doivent être propres et dépourvus de boue ▪ Palissade ou échafaudage faisant partie des limites du site ou non, bien éclairés la nuit ET un filet de protection de l'échafaudage est installé et bien entretenu		Voir copie du plan du parking, vérifier les horaires des services de transports publics et navettes et constater les autres services sur site.	
b	Un accès sûr et approprié au chantier doit être fourni. Cela implique au minimum : ▪ Cheminements piétons indiqués pourvus de rampes et de panneaux indicateurs. Ils doivent être suffisamment larges pour les fauteuils roulants ▪ Accessibilité de toutes les zones pour les visiteurs malentendants ou malvoyants ▪ Tous les dangers du site indiqués à l'entrée du chantier		Voir sur site et vérifier que la liste des dangers est complète	
c	Les entrées et sorties du chantier sont clairement indiquées et visibles pour les visiteurs et les livreurs.		À vérifier sur site	
d	Il y a des panneaux indicateurs clairs vers l'accueil du site OU tous les visiteurs sont accompagnés jusqu'à l'accueil.		Vérifier à l'arrivée les panneaux OU voir un exemplaire de la procédure d'entrée.	

Réf	Critères	Oui	Preuves ou références requises	Validation et justification
e	La boîte aux lettres est placée sur le trottoir pour éviter au facteur d'entrer sur le site.		À vérifier sur site	
f	Lorsqu'il y a des communautés de minorités dans la zone ou travaillant sur le chantier parlant une langue différente, les indications sont aussi affichées dans cette langue.		Vérifier la présence d'une communauté de culture minoritaire dans la zone et dans les registres du personnel. Si c'est le cas sur le chantier ou à l'extérieur, vérifier la présence de panneaux dans la langue de la communauté.	
g	Tous les panneaux indicateurs ou noms de rues sont visibles OU un remplacement a été prévu pour tous les panneaux ou noms masqués.		À vérifier sur site	
h	Lorsqu'un chantier est dans une zone soumise à d'importants encombrements de la circulation, il dispose d'un point de livraison éloigné du site, les livraisons sont ensuite effectuées dans des véhicules plus légers aux moments causant le moins de désagréments.		Vérifier les procédures sur site.	

2 Bon voisinage

Cette section a pour objectif de prouver que l'entreprise de construction fait fonctionner le chantier en prenant bien en considération le voisinage. Les éléments suivants prouvent la conformité avec cette section :

Réf	Critères	Oui	Preuve ou référence requise	Validation et justification
a	Des lettres préliminaires ont été ou seront envoyées à tous les voisins ET un engagement est pris d'écrire aux voisins à la fin du contrat pour les remercier de leur patience ET leur fournir le formulaire de commentaires.		Voir un exemplaire des lettres avec une liste d'adresses. Une copie de l'engagement pris doit être fournie ou une copie de la lettre standard envoyée systématiquement à la fin des projets. Un exemplaire du formulaire de commentaires doit être fourni, de même que la procédure pour suivre les résultats et mettre en place des changements dans les futurs travaux.	
b	Les horaires du chantier et les limitations des travaux bruyants sont adaptés à la zone, notamment lorsque le chantier est situé à proximité de : ▪ Maisons ▪ Écoles ▪ Hôpitaux		Fournir un exemplaire de la déclaration d'intentions, de politique, d'accord etc.	

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

Réf	Critères	Oui	Preuve ou référence requise	Validation et justification
	▪ Sites industriels ▪ Nœuds de connexion important de transports publics ▪ Centres-villes ▪ Centres commerciaux			
c	Les limites du chantier (qui comprennent la totalité des zones affectées par les travaux) sont clairement indiquées, de manière sûre et adaptée à l'environnement : ▪ La couleur des palissades a été choisie en tenant compte de l'environnement. ▪ Les piétons disposent d'un passage approprié, sûr et protégé autour de l'enceinte du chantier. ▪ Il y a des panneaux d'avertissement bien éclairés pour les piétons et usagers de la route. ▪ Les alentours du chantier sont perçus comme ordonnés et propres par le public.		Demander au gestionnaire du site si la palissade et l'emplacement du chantier ont fait l'objet de réflexions. La palissade est-elle clairement marquée de manière sûre, propre, nette et bien entretenue ? S'assurer de l'absence de plaintes sur le désordre du chantier ou dans le cas contraire, s'assurer que des rectifications rapides ont eu lieu et qu'il n'y a pas eu de récidive.	
d	Un cahier de doléances est disponible ET il est prouvé que les plaintes sont immédiatement traitées.		Inspecter le cahier de doléances et vérifier la promptitude des réactions	
e	Les passants sont informés de manière appropriée au moyen d'un tableau d'affichage : ▪ De l'avancée du chantier ▪ Des coordonnées de l'entreprise (numéro de téléphone, site internet ou adresse e-mail)		À vérifier sur site	
f	Le voisinage est protégé de la lumière		Copie des travaux temporaires indiquant une protection contre la lumière ou le gestionnaire du site doit montrer comment cette protection fonctionne ou prouver qu'elle n'est pas applicable.	
g	Les membres du personnel du chantier sont dissuadés d'utiliser les services locaux vêtus d'habits de chantier. Cet objectif peut être rempli par ex. à l'aide de : ▪ Une cantine réservée au personnel ▪ Des pauses échelonnées pour les différentes équipes. ▪ La présence de douches ou toilettes. ▪ La présence de casiers. ▪ Une demande explicite de laisser les EPI (équipements de protection individuels) sur le chantier.		À vérifier sur site. Vérifier les procédures avec le gestionnaire du chantier.	
h	Le volume sonore de la radio, si utilisée, est limité. Ou bien l'usage de la radio est interdit.		Vérifier l'existence de restrictions ou d'une interdiction et la manière dont elles sont mises en place.	

3 Respect de l'environnement

Cette section a pour objectif de prouver que l'entreprise de construction a pris en compte l'impact du site sur l'environnement et a mis en place des mesures pour limiter cet impact. Les éléments suivants prouvent la conformité avec cette section :

Réf	Critères	Oui	Preuve ou référence requise	Validation et justification
a	Il existe des restrictions en termes de pollution lumineuse et tous les éclairages sont directionnels et non-polluants. S'il existe une politique environnementale spécifique au chantier qui place des restrictions en termes d'éclairage, ce point peut être accordé.		À vérifier sur site.	
b	Des mesures d'économie d'énergie sont mises en place sur le chantier. Quelques exemples ci-dessous : ▪ Éclairage basse-consommation ▪ Éteindre les équipements non utilisés ▪ Installer des thermostats ▪ Installer des minuteurs ▪ Choisir des équipements économes en énergie S'il existe une politique environnementale spécifique au chantier qui définit des mesures d'économies d'énergie, ce point peut être accordé.		À vérifier sur site.	
c	Une évaluation de la stratégie de minimisation des impacts est mise en place sur le site. Cette évaluation doit prendre en compte l'impact du chantier sur le plan environnemental et comment les effets négatifs sont minimisés, par ex. avec une protection des particularités écologiques, un contrôle de la pollution.		Voir la stratégie de minimisation des impacts.	
d	Des mesures d'économie d'eau sont mises en place sur le site et surveillées. S'il existe une politique environnementale spécifique au chantier qui indique comment les mesures d'économie d'eau sont gérées et surveillées sur le chantier, ce point peut être accordé.		Voir les procédures sur site.	
e	Des sources d'énergie alternatives ont été envisagées.		À vérifier sur site.	
f	Un équipement est disponible en cas de déversement accidentel de carburant.		Voir sur site. S'assurer que l'équipement en cas de déversement accidentel se trouve à proximité des lieux où peuvent se produire les déversements, afin de garantir la promptitude de la réaction.	
g	Il existe des puisards en cas de ruissellement d'eau important. S'il existe une politique environnementale spécifique au chantier qui		À vérifier sur site.	

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

Réf	Critères	Oui	Preuve ou référence requise	Validation et justification
	indique comment le ruissellement d'eau important sera minimisé et géré sur le chantier, ce point peut être accordé.			
h	Les matériaux et équipements sont rangés soigneusement et protégés et couverts si nécessaire ET il existe des places disponibles pour le stockage des nouveaux matériaux dans des zones couvertes sécurisées, pour éviter les dommages, le vol et protéger des intempéries.		À vérifier sur site. Vérifier que lorsque l'espace existe, il est correctement employé.	

4 Environnement de travail sain et sécurisé

Cette section a pour objectif de prouver que l'entreprise de construction fait fonctionner le chantier de manière propre et sécurisée afin de garantir le bien-être de ses employés et de minimiser les risques pour leur santé et leur sécurité. Les éléments suivants prouvent la conformité avec cette section :

Réf	Critères	Oui	Preuve ou référence requise	Validation et justification
a	Des équipements appropriés sont disponibles sur le chantier pour les ouvriers et les visiteurs. Ceux-ci doivent comprendre au minimum : ▪ Des toilettes séparées hommes, femmes et personnes handicapées ▪ Des douches fonctionnelles utilisables ET des vestiaires convenables ▪ Des casiers dans les vestiaires ▪ Une zone fumoir dédiée ▪ Des hébergements convenables et sûrs (si prévus)		À vérifier sur site	
b	Les équipements du chantier sont bien entretenus et propres. Cela comprend au minimum : ▪ Les zones autour de la cantine, des bureaux et des bennes à ordures ▪ Les équipements sanitaires sur le chantier (notamment les toilettes et vestiaires) ▪ La zone fumoir dédiée		À vérifier sur site.	
c	Les zones privées ou ayant un impact visuel sont protégées par un écran. Cela comprend au minimum : ▪ Les zones autour de la cantine, des bureaux et des bennes à ordures si nécessaire ▪ Les toilettes ▪ La zone fumoir dédiée		À vérifier sur site.	
d	Des équipements individuels de protection (EPI) propres sont mis à la disposition des visiteurs.		Vérifier la politique de l'entreprise et confirmer l'application sur le site.	
e	Des procédures santé et sécurité sont mises en place pour les points suivants : ▪ Formation appropriée pour l'ensemble du personnel, notamment le personnel étranger, pour comprendre les meilleures		Vérifier la politique et les procédures de l'entreprise et comment elles sont mises en place.	

Réf	Critères	Oui	Preuve ou référence requise	Validation et justification
	pratiques santé et sécurité (S&S) et les informations affichées sur le site. ▪ L'exposition au soleil du personnel ▪ L'identification du personnel ; chaque membre du personnel doit être muni d'un badge avec photo ▪ Rapports effectués sur tous les incidents (mineurs et graves) et presqu'accidents ▪ S'assurer que le chantier comporte un nombre approprié de secouristes et d'équipements de premiers secours.		Vérifier le cahier de premiers secours, notamment pour les accidents mineurs. Vérifier la liste des secouristes et leurs qualifications (qui doivent dater de moins de 3 ans). Vérifier que chacun des secouristes dispose d'une boîte contenant un équipement de base et a accès à des équipements supplémentaires si nécessaire. Vérifier qu'ils savent où ceux-ci se trouvent.	
f	Il existe un affichage des coordonnées du poste de police et de l'hôpital (disposant d'un service d'urgences) les plus proches, au minimum dans les zones suivantes : ▪ Accueil du chantier ▪ Cantine du chantier ▪ Bureau principal du chantier		Contrôlez par surprise les gestionnaires, les employés et le personnel d'accueil pour vérifier s'ils connaissent ces informations ou au moins savent où les trouver. Vérifier leur bonne information sur ces éléments.	
g	Une inspection par un inspecteur en santé et sécurité ou équivalent a eu lieu.		À vérifier sur site.	
h	Il existe des voies d'évacuation d'urgence bien identifiées et une procédure d'évacuation d'urgence claire ET des exercices d'entraînement ont lieu.		À vérifier sur site. Preuve écrite des procédures d'exercices d'entraînement.	

Signé par

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

Annexe 2 : Le Schéma d'Organisation et de GEstion des Déchets (SOGED)

Le SOGED constitue le document de référence à tous les intervenants (maîtres d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre,...) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier.

Chaque entreprise doit remplir le SOGED simplifié page suivante et le remettre lors de la première réunion de chantier.

Au travers du **SOGED**, l'entreprise expose et s'engage sur :

- le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc…),
- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- l'information, en phase travaux, du maître d'œuvre et du coordinateur environnemental quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets.

Sites utiles :
www.2bffb.com site fédération française bâtiment de haute Corse.
www.ademe.fr/entreprises
http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/index.asp

Type de déchet		**Traitement**			
		Valorisation sur site	**Enfouissement** Lieu : …… Prestataire :……	**Recyclage/valorisation centre de tri** Lieu : …… Prestataire :……	**Démantèlement** Lieu : …… Prestataire :……
Déchets industriels banals (DIB)	☐				
Bois traité non traité	☐				
Fer et métaux ferreux	☐				
Papier	☐				
Carton	☐				
Plâtre	☐				
Déchets Industriels Spéciaux (DIS) solides	☐				
DIS liquides	☐				
Béton/ciment/brique	☐				
Déchets verts	☐				
Gravats	☐				
	☐				

Localisation de la plate forme de tri sur le chantier (plan à fournir) :……..
ATTENTION : les bordereaux de suivi des déchets sont à fournir obligatoirement tout au long du chantier

	AIX CLUB HIPPIQUE *Charte chantier Vert*	**Auteur : TST** **Vérif. : HL** **Valid. : HL** **Indice : 0** **Code : G2018079**

Annexe 3 : Exemplaires types de bordereaux de suivi des déchets

Le bordereau ci-après concerne uniquement les déchets inertes et les DIB. Le bordereau réglementaire qui suit établi pour les déchets dangereux (DD) sera utilisé pour cette catégorie de déchets.

Bordereau de suivi des déchets du chantier
n° .....
(déchets inertes et déchets banals uniquement)

1. **PRODUCTEUR DU DECHET (à remplir par le producteur du déchet) :**

Raison sociale de l'entreprise : .... Adresse : .... Tél : ..... Fax : ..... Responsable :	Maître d'ouvrage : .... Adresse : .... Tél : ..... Fax : ..... Responsable :	Chantier : .... Date : ..... Visa : ..... N° du PC : .....

Désignation du contenant	Capacité	U	Type de déchets collectés	Taux de remplissage
				½ ❑ ¾ ❑ plein ❑

2. **COLLECTEUR - TRANSPORTEUR (à remplir par le collecteur - transporteur) :**

Raison sociale de l'entreprise : ..... Adresse : .... Tél : ..... Fax : ..... Responsable :	Nom du chauffeur	Plaque minéralogique du camion	Date, cachet et visa

3. **ELIMINATEUR (à remplir par le destinataire - éliminateur) :**

Raison sociale de l'entreprise : ..... Adresse : .... Tél : ..... Fax : ..... Responsable :	Adresse du lieu de traitement		Date, cachet et visa
	Quantité reçue	U	

Destination prévue du déchet :	❑ Plateforme de regroupement / centre de tri ❑ Centre de stockage des inertes (classe III) ❑ Centre de stockage de classe II ❑ Valorisation : type : ..... ❑ Recyclage ❑ Chaufferie bois ❑ Incinération en UIOM ❑ Autres : .....
Qualité du tri :	❑ Bon ❑ Moyen ❑ Mauvais Refus de la benne Motif : ..... Nouvelle destination : .....

	AIX CLUB HIPPIQUE Charte chantier Vert	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

cerfa
Formulaire CERFA n° 12571*01

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Bordereau de suivi des déchets

Page n° /

- **À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU** -

Bordereau n° :

1. Émetteur du bordereau
❑ Producteur du déchet ❑ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*
❑ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ❑ Autre détenteur
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax :
Mél :
Personne à contacter :

2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue
Entreposage provisoire ou reconditionnement
❑ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
❑ non
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax :
Mél :
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) :
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

3. Dénomination du déchet
Rubrique déchet : ⊔⊔⊔⊔ Consistance : ❑ solide ❑ liquide ❑ gazeux
Dénomination usuelle :

4. Mentions au titre des réglements ADR, RID, ADNR, IMDG (le cas échéant)

5. Conditionnement: ❑ benne ❑ citerne ❑ GRV ❑ fût ❑ autre (préciser) Nombre de colis :

6. Quantité ❑ **réelle** ❑ **estimée** tonne(s)

7. Négociant (le cas échéant)
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax. :
Mél :

- **À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR** -

8. Collecteur-transporteur
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax. :
Mél :
Personne à contacter :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Mode de transport :
Date de prise en charge : / /
Signature:
❑ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

- **DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'EMETTEUR DU BORDEREAU** -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM . Date : / /
Signature et cachet :

- **À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION** -

10. Expédition reçue à l'installation de destination
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : tonne(s)
Date de présentation : / /
Lot accepté : ❑ oui ❑ non
Motif de refus :
Signataire : Signature et cachet :
Date : / /

11. Réalisation de l'opération :
Code D/R :
Description :
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM :
Date : / / Signature et cachet :

12. Destination ultérieure prévue *(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01)* :
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél. : Fax. :
Mél :

L'original du bordereau suit le déchet.

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Bordereau de suivi des déchets (suite)

Page n° /

N° du bordereau de rattachement :

- À REMPLIR EN CAS D'ENTREPOSAGE PROVISOIRE OU DE RECONDITIONNEMENT -

13. Réception dans l'installation d'entreposage ou de reconditionnement
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :

Quantité présentée : ☐ réelle ☐ estimée tonne(s)

Date de présentation : / /
Lot accepté : ☐ oui ☐ non
Motif de refus :

Date : / / Signature et cachet :

14. Installation de destination prévue
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :

Tél. : Fax :
Mél :
Personne à contacter :

N° de CAP (le cas échéant) :
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

Cadre 14 rempli par :
☐ Émetteur du bordereau (cf cadre 1)

☐ Installation d'entreposage ou de reconditionnement (cf cadre 13)

15. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG (le cas échéant) :
(à remplir en cas de reconditionnement uniquement)

16. Conditionnement: ☐ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :
(à remplir en cas de reconditionnement uniquement)

17. Quantité ☐ **réelle** ☐ **estimée** tonne(s)
(à remplir en cas de reconditionnement uniquement)

18. Collecteur-transporteur après entreposage ou reconditionnement
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :

Tél. :
Fax :
Mél :
Personne à contacter :

Récépissé n° Département :
Limite de validité :

Mode de transport :
Date de la prise en charge : / /

Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

19. Déclaration de l'exploitant du site d'entreposage ou de reconditionnement :
Je soussigné certifie que les renseignements portés ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : Date : / / Signature et cachet :

- À REMPLIR EN CAS DE TRANSPORT MULTIMODAL -

20. Collecteur-transporteur n°
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :

Tél. : Fax. :
Mél :
Personne à contacter :

Récépissé N° : Département :
Limite de validité :
Mode de transport :
Date de prise en charge : / /

Signature:

21. Collecteur-transporteur n°
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :

Tél. : Fax. :
Mél :
Personne à contacter :

Récépissé N° : Département :
Limite de validité :
Mode de transport :
Date de prise en charge : / /
Signature:

Ce feuillet n'est à joindre que lorsqu'une des cases est remplie.

	AIX CLUB HIPPIQUE *Charte chantier Vert*	Auteur : TST Vérif. : HL Valid. : HL Indice : 0 Code : G2018079

Annexe 4 : LETTRE D'ENGAGEMENT CHARTE BREEAM des entreprises

Je ……..soussigné, ……., en qualité de ……

…….. représentant de l'entreprise …… ……

En chargé du/des lot(s)……

Atteste avoir pris connaissance de l'ensemble des exigences environnementale et techniques définies dans le tableau 9 MAN03 ci-dessous, que je m'engage à respecter :

Section	Action	Effectué (O/N)
Bruit et vibrations	Intention : Minimiser l'impact du bruit et des vibrations dans la communauté locale.	
A	Prévoir les activités les plus bruyantes aux moments causant le moins de dérangement pour la communauté locale.	
B	Utiliser des dispositifs de contrôle du bruit, par exemple pour les bruits ponctuels.	
C	Barrières ou écrans anti-souffle en cas d'usage de chocs ou d'explosifs.	
D	Éviter ou minimiser le transport traversant la zone de la communauté locale.	
Qualité de l'air	Intention : éviter les poussières et autres pollutions de l'air sur le chantier et dans la communauté locale.	
A	Minimiser la poussière due aux matériaux en les couvrant, en les stockant, en contrôlant les équipements et en augmentant l'humidité.	
B	Minimiser la poussière due aux mouvements de véhicules en pulvérisant de l'eau si nécessaire.	
C	Ne pas brûler de matériaux sur site.	
Gestion du ruissellement d'eau	Intention : prévenir la pollution de l'eau due aux activités du chantier.	
A	Préparer un plan de drainage et marquer les bouches d'égout ou points d'entrée de l'eau pour souligner les zones à risque. Note : ce plan peut changer au fil de l'avancée des travaux.	
B	Si possible ou approprié, prévoir les travaux pour éviter les périodes de fortes précipitations (donc pendant la saison sèche) et modifier les activités en cas de précipitations extrêmes ou de vent violent.	
C	Délimiter et minimiser la longueur et l'inclinaison des pentes.	
D	Pailler pour stabiliser les zones exposées ou revêtir les rigoles ou pentes escarpés, avec une natte de jute par ex.	
E	Replanter rapidement les zones.	

Section	Action	Effectué (O/N)
F	Réduire ou prévenir le charriage des sédiments hors du chantier en utilisant des bassins de sédimentation, des clôtures anti-érosion ou un traitement de l'eau.	
G	Isoler ou détourner le ruissellement d'eau non contaminée pour éviter le mélange avec de l'eau contenant un taux élevé de solides (afin de minimiser la quantité d'eau nécessitant un traitement).	
H	Fournir des systèmes de drainage adéquats pour minimiser et contrôler l'infiltration.	
I	Réserver toutes les activités potentiellement polluantes à des zones spécifiques de confinement à distance des rivières, puits de forage ou cours d'eau.	
Matières dangereuses	Intention : Prévenir la pollution des cours d'eau locaux par des matières dangereuses.	
A	Prévoir un confinement secondaire adéquat pour les citernes de carburant et pour le stockage temporaire d'autres fluides tels que les huiles de graissage et les fluides hydrauliques.	
B	Former les ouvriers au transfert correct des carburants et produits chimiques et à leur manipulation ainsi qu'à la gestion les déversements accidentels.	
C	Utiliser des surfaces imperméables pour les zones de ravitaillement en carburant et pour les autres zones de transfert de fluides.	
D	Mettre à disposition sur le chantier des équipements de confinement et de nettoyage des déversements accidentels et former le personnel à leur utilisation.	
E	Mise à disposition de locaux sanitaires pour tous les ouvriers.	

Signature du représentant de l'entreprise :

Date :

AIX CLUB HIPPIQUE
Charte chantier Vert

Auteur : TST
Vérif. : HL
Valid. : HL
Indice : 0
Code : G2018079

Annexe 5 : LETTRE D'ENGAGEMENT BREEAM des entreprises

Je ……..soussigné, ……., en qualité de ……

…….. représentant de l'entreprise …… ……

En chargé du/des lot(s)……

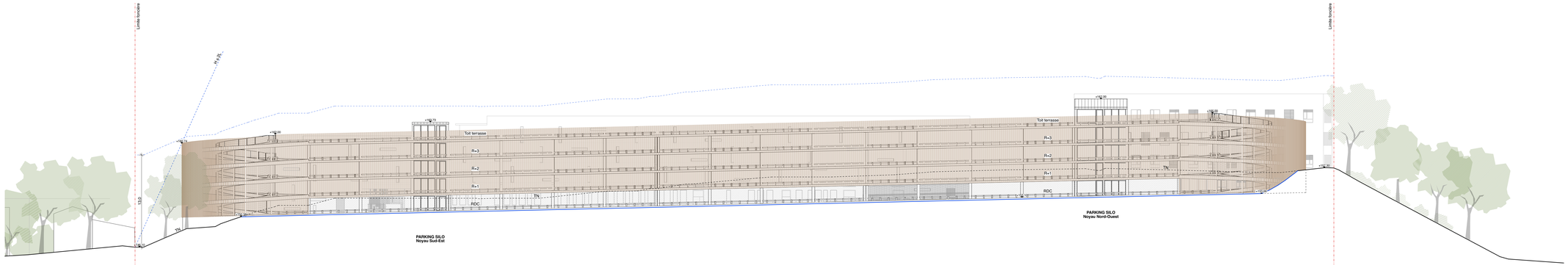
Atteste avoir pris connaissance de l'ensemble des exigences environnementale et techniques définies dans les documents du dossier environnemental, que je m'engage à respecter :

Charte chantier vert	L'entreprise s'engagera à respecter : L'intégralité la charte chantier vert définissant les performances environnementales minimales à atteindre en chantier. L'ensemble des annexes du document (checklist A1, Tableau du crédit MAN 3…)
Programme BREEAM et Tableau de bord	L'entreprise s'engagera : A fournir l'intégralité des justificatifs demandés dans le cadre de cette certification A respecter les objectifs techniques et environnementaux fixés par cette même certification.
Système de management de l'opération (SMO)	L'entreprise s'engagera : A avoir pris connaissance du document A respecter le périmètre des responsabilités managériales défini dans ce document.
Plan d'approvisionnement durable	L'entreprise s'engagera : A avoir pris connaissance du document A le transmettre à l'ensemble de ses sous traitants et le faire signer.
Plan de qualité d'air intérieur	L'entreprise s'engagera : A avoir pris connaissance du document A le respecter dans son intégralité

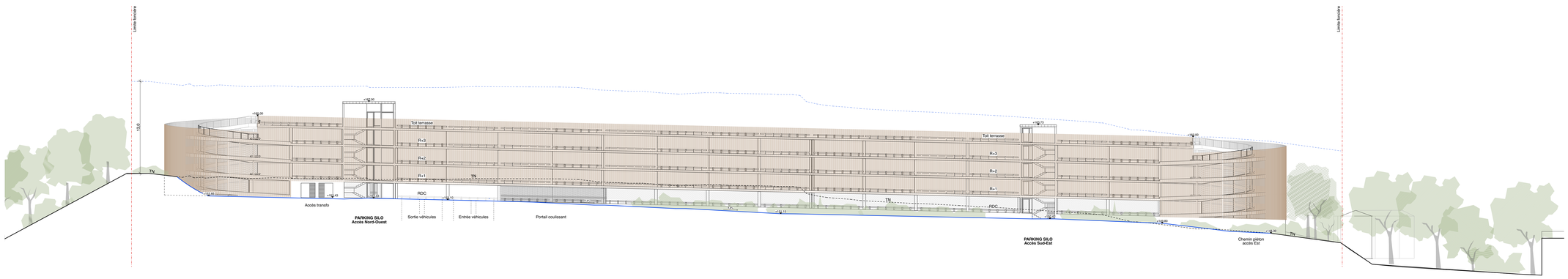
Signature du représentant de l'entreprise :

Date :

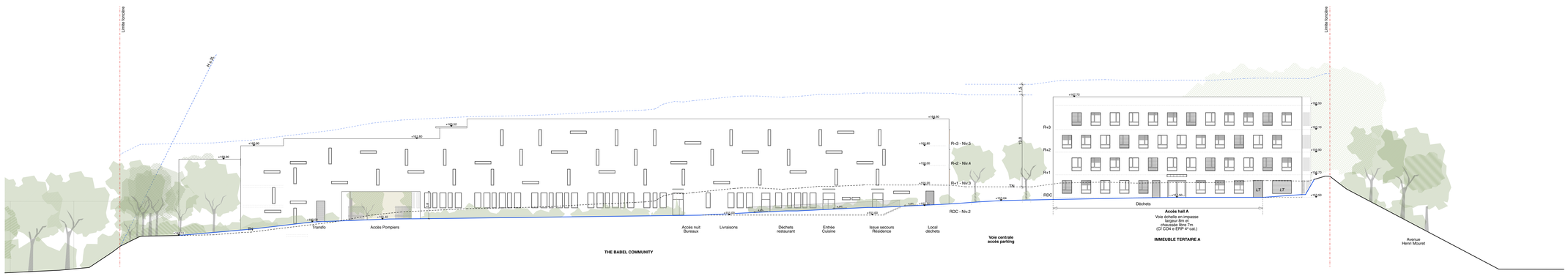
13.8. COUPES DU PROJET



COUPE ELEVATION NE1 NORD-EST PARKING



COUPE ELEVATION SO1 SUD-OUEST PARKING



COUPE ELEVATION NE2 NORD-EST TBC / BAT. A

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - **PROVENCE HABITAT**

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

COUPES / ELEVATIONS PARALLÈLES / A8 I

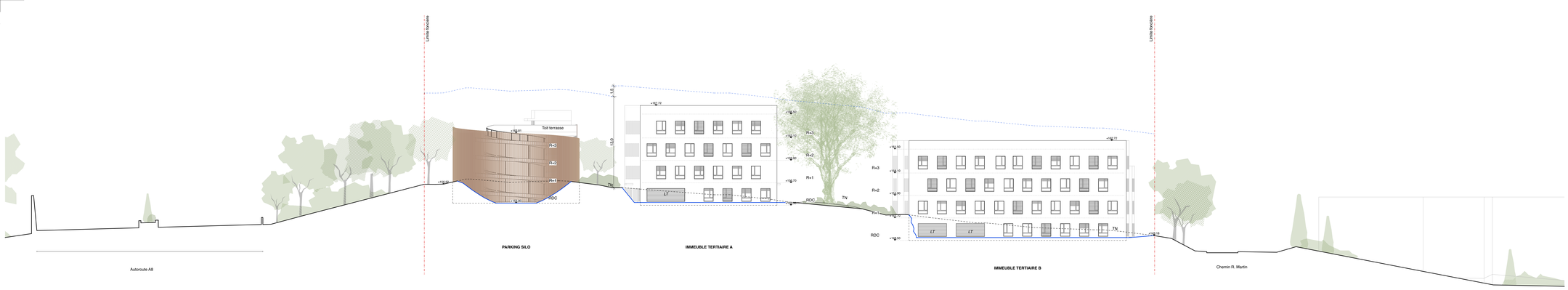
BATTESTI ASSOCIÉS
37, BD EDOUARD-HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL. 04.91.32.14.20
battesti.archi@wanadoo.fr
S.A.S. D'ARCHITECTURE & D'URBANISME CAPITAL : 10000 €
R.C.S. MARSEILLE : 807 495 868
S.I.R.E.T. 807 495 868 00012
ORDRE DES ARCHITECTES N° 060503

PETEL Paysagiste : 16 cours Sextius, 13 100 AIX EN PROVENCE
OI (Fluides) : 164, chemin Saint Jean du Désert, 13 005 MARSEILLE
SIGMA (Structure) : Domaine de l'Escapade bât. D, 203 avenue Paul Julien, 13 100 LE THOLONET
ROM (Economiste) : 22 avenue André Roussin, 13 016 MARSEILLE
LASA (Acoustique) : 7 rue Bailli de Suffren, 13 001 MARSEILLE
BETEM INFRA (VRD) : 900 rue André Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
INGEROP : Hall A Europole du Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VERTAS : 37/39 Parc du Golf - CS 20512, 13 593 AIX EN PROVENCE cedex 03

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:200	AP7

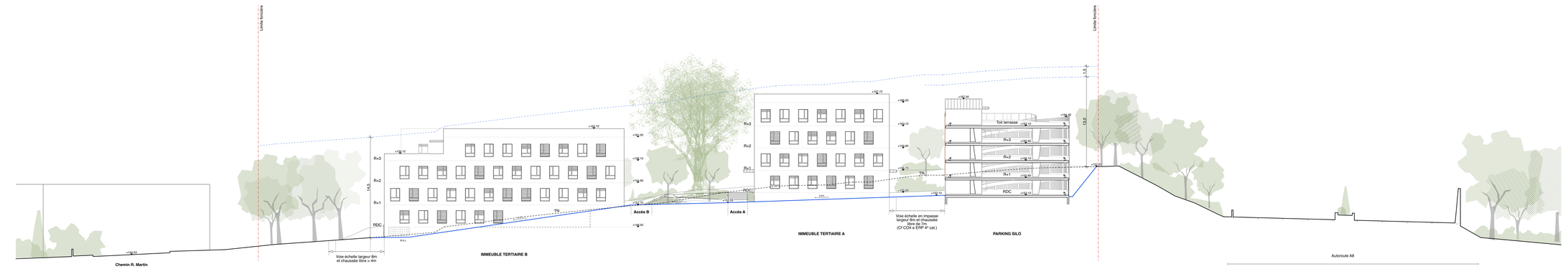
05 - VI - 2020 : Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-01-2020

Limite foncière
Limite foncière
+152.55
+152.15
+152.80
+152.70
+152.72
+152.50
+152.37
+152.80
+152.50
+152.50
+152.80
+152.50
+152.30
+152.40
+152.30
+152.40
+152.30
+152.40



COUPE ELEVATION NO1 NORD-OUEST BAT. A ET B

COUPE TRANSVERSALE SE1 SUR BÂTIMENTS A ET B



COUPE ELEVATION SUD-EST SE2 SUR VOIE D'ACCÈS AU PARKING

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - **PROVENCE HABITAT**

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

COUPES / ELEVATIONS PERPENDICULAIRES / A8 I

BATTESTI ASSOCIÉS
37, BD EDOUARD-HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL. 04.91.32.14.20
battesti.archi@wanadoo.fr
S.A.S. D'ARCHITECTURE A DU SANISME
CAPITAL 1000€
R.C.S. MARSEILLE 807 495 844
S.I.R.E.T. 837 495 844 00013
ORDRE DES ARCHITECTES N° 060520

PETEL Paysagiste : 16 cours Sextius, 13 100 AIX EN PROVENCE
GDI (Fluides) : 164, chemin Saint Jean du Désert, 13 005 MARSEILLE
SIGMA (Structure) : Domaine de l'Escapade bât. D, 203 avenue Paul Julien, 13 100 LE THOLONET
RDM (Economiste) : 22 avenue André Roussin, 13 016 MARSEILLE
LASA (Acoustique) : 7 rue Baill de Suffren, 13 001 MARSEILLE
BETTEN INFRA (VRD) : 900 rue André Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
INGEROP : Hall A Europole du Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VERITAS : 31/39 Parc du Golf - CS 20512, 13 593 AIX EN PROVENCE cedex 03

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:200	AP9

05 - VI - 2020 | Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-01-2020

COUPE ELEVATION NORD-OUEST NO2 SUR VOIE D'ACCÈS AU PARKING

COUPE ELEVATION SUD-EST SE3

COUPE ELEVATION SUD

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - **PROVENCE HABITAT**

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

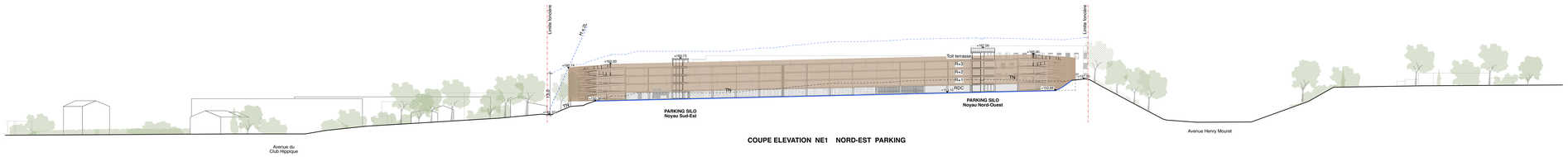
COUPES / ELEVATIONS PERPENDICULAIRES / A8 II

BATTESTI ASSOCIÉS
37, BD EDOUARD-HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL. 04.91.32.14.20
battesti.archi @ wanadoo.fr
S.A.S. D'ARCHITECTURE & D'URBANISME CAPITAL 1000€
R.C.S. MARSEILLE 497 495 868
S.I.R.E.T. 497 495 868 00012
ORDRE DES ARCHITECTES N° 062025

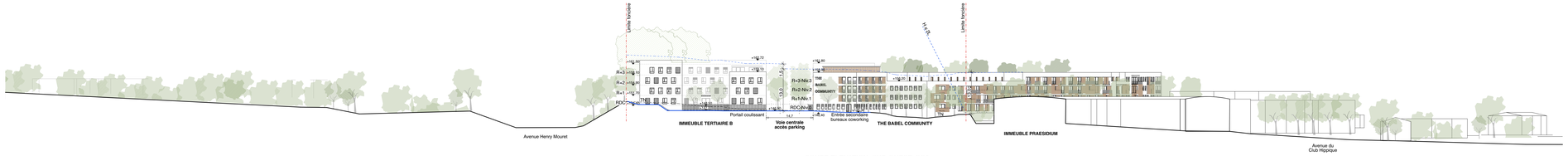
PETIL Paysagiste : 16 cours Sextius, 13 100 AIX EN PROVENCE
OZI (Fluides) : 164, chemin Saint Jean du Désert, 13 005 MARSEILLE
SIGMA (Structure) : Domaine de l'Escapade bât. D, 203 avenue Paul Julien, 13 100 LE THOLONET
RDM (Economiste) : 22 avenue André Roussin, 13 016 MARSEILLE
LASA (Acoustique) : 7 rue Baill de Suffren, 13 001 MARSEILLE
BETEM INFRA (VRD) : 900 rue Aristo Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
INGEROP : Hall A Europole du Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VERITAS : 37/39 Parc du Golf - CS 20512, 13 593 AIX EN PROVENCE cedex 03

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:200	AP10

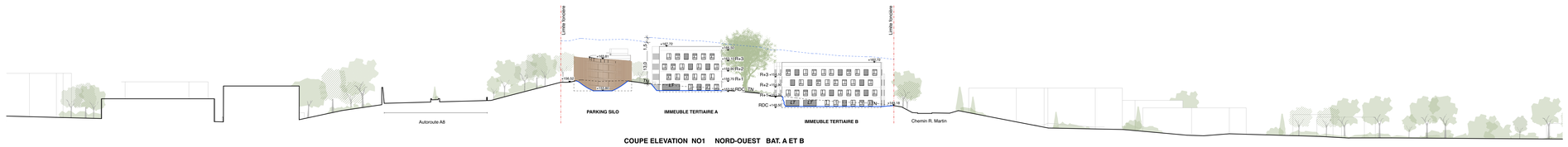
05 - VI - 2020 : Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-01-2020



COUPE ELEVATION NE1 NORD-EST PARKING



COUPE ELEVATION SUD-OUEST SO3



COUPE ELEVATION NO1 NORD-OUEST BAT. A ET B

COUPE ELEVATION SUD

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - **PROVENCE HABITAT**

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

COUPES - ELEVATIONS PERIPHERIQUES

BATTESTI ASSOCIÉS

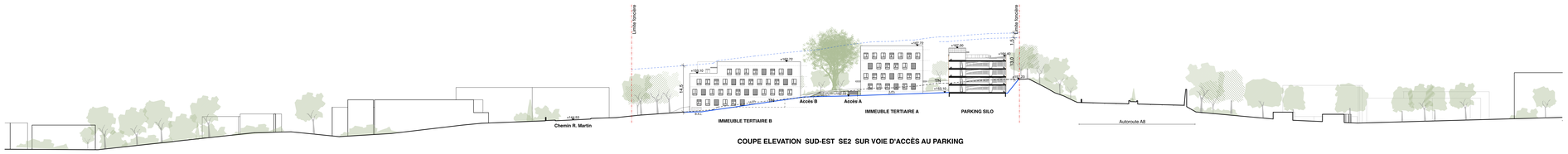
37, BD EDOUARD-HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL. 04.91.32.14.20
battesti.archi@wanadoo.fr

S.A.S. D'ARCHITECTURE & D'URBANISME
CAPITAL : 1000€
R.C.S. MARSEILLE 807 495 844
S.I.R.E.T. 807 495 844 00013
ORDRE DES ARCHITECTES N° 060520

PETEL Paysagiste : 16 cours Sextius, 13 100 AIX EN PROVENCE
G2I (Fluides) : 164, chemin Saint Jean du Désert, 13 005 MARSEILLE
SIGMA (Structure) : Domaine de l'Escapade bât. C, 203 avenue Paul Julien, 13 160 LE THOLONET
RDM (Economiste) : 22 avenue André Roussin, 13 016 MARSEILLE
LASA (Acoustique) : 7 rue Baill de Suffren, 13 001 MARSEILLE
BETTEN INFRA (VRD) : 900 rue André Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
INGEROP : Hall A Europole du Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VERITAS : 31/39 Parc du Golf - CS 20512, 13 593 AIX EN PROVENCE cedex 03

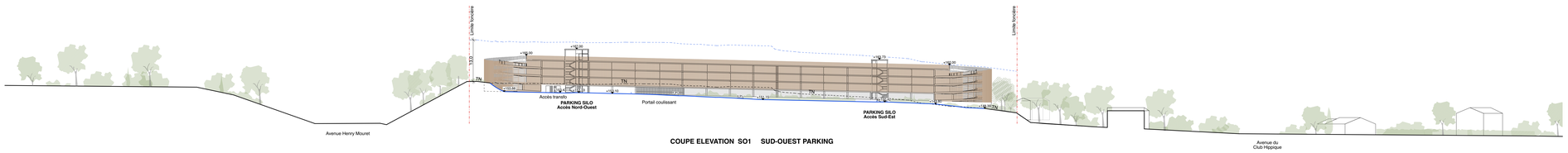
DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:500	PCS.1

05 - VI - 2020 | Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-01-2020

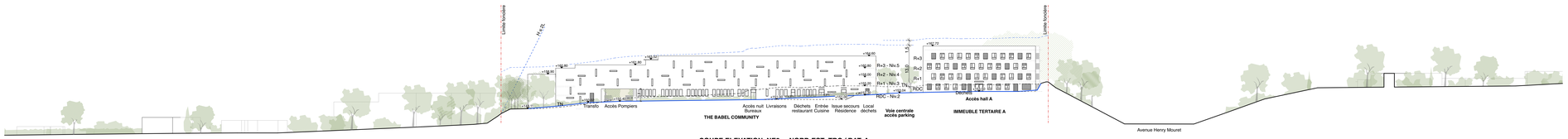


COUPE ELEVATION SUD-EST SE2 SUR VOIE D'ACCÈS AU PARKING

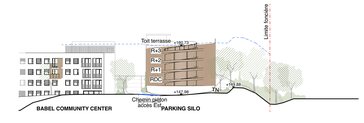
COUPE ELEVATION NORD-OUEST NO2 SUR VOIE D'ACCÈS AU PARKING



COUPE ELEVATION SO1 SUD-OUEST PARKING



COUPE ELEVATION NE2 NORD-EST TBC / BAT. A



COUPE ELEVATION SUD-EST SE5.1

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - **PROVENCE HABITAT**

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

COUPES - ELEVATIONS SUR VOIES INTERNES

BATTESTI ASSOCIÉS

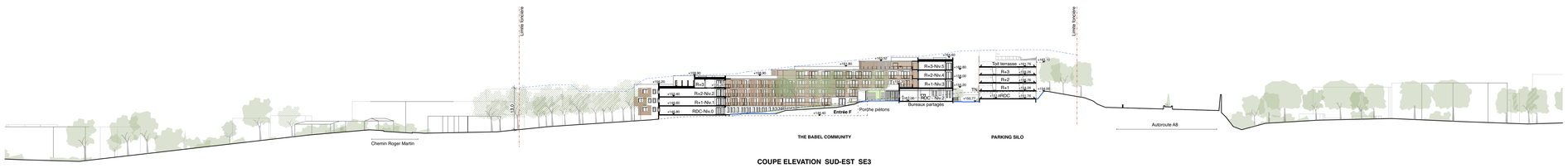
37, BD EDOUARD-HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL. 04.91.32.14.20
battesti.archi@wanadoo.fr

S.A.S. D'ARCHITECTURE & D'URBANISME
CAPITAL : 1000€
R.C.S. MARSEILLE: 807 495 844
S.I.R.E.T.: 807 495 844 00013
ORDRE DES ARCHITECTES N° 060520

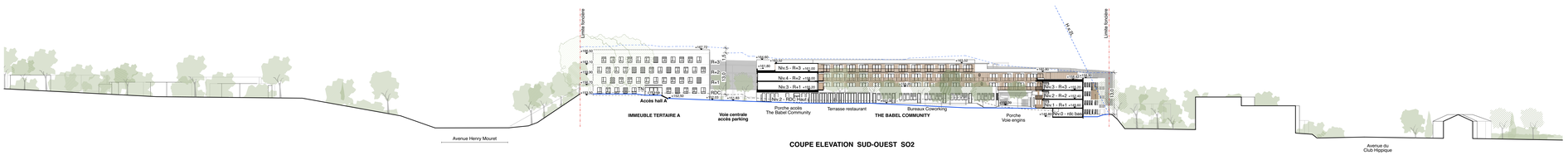
PETEL Paysagiste : 16 cours Sextius, 13 100 AIX EN PROVENCE
GDI (Fluides) : 164, chemin Saint Jean du Désert, 13 005 MARSEILLE
SIGMA (Structure) : Domaine de l'Escapade bât. C, 203 avenue Paul Julien, 13 100 LE THOLONET
RDM (Economiste) : 22 avenue André Roussin, 13 016 MARSEILLE
LASA (Acoustique) : 7 rue Bailli de Suffren, 13 001 MARSEILLE
BETTEN INFRA (VRD) : 900 rue André Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
INGEROP : Hall A Europole du Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VERITAS : 3130B Parc du Golf - CS 20512, 13 593 AIX EN PROVENCE cedex 03

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:500	PCS.2

05 - VI - 2020 | Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-01-2020



COUPE ELEVATION SUD-EST SE3



COUPE ELEVATION SUD-OUEST SO2

COUPE ELEVATION NORD SUR JARDIN TBC

COUPE ELEVATION NORD-EST NE3

AIXCLUB Campus Activités

Chemin Roger Martin - 13100 Aix en Provence

SCCV AIXCLUB
345, avenue W.A Mozart
13100 - Aix en Provence

VINCI IMMOBILIER - **PROVENCE HABITAT**

Le Sextius
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 64 64 42

Résidence Rotonde
15 avenue des Belges
13100 - Aix en Provence
Tel : 04 42 97 69 23

COUPES - ELEVATIONS SUR JARDIN INTERIEUR

BATTESTI ASSOCIÉS
37, BD EDOUARD-HERRIOT
13008 MARSEILLE
TEL.04.91.32.14.20
battesti.archi@wanadoo.fr
S.A.S. D'ARCHITECTURE & D'URBANISME
CAPITAL : 1000€
R.C.S. MARSEILLE 807 495 844
S.I.R.E.T. 807 495 844 00013
ORDRE DES ARCHITECTES N° 060520

PETEL Paysagiste : 16 cours Sextius, 13 100 AIX EN PROVENCE
OZI (Fluides) : 164, chemin Saint Jean du Désert, 13 005 MARSEILLE
SIGMA (Structure) : Domaine de l'Escapade bât. C, 203 avenue Paul Julien, 13 100 LE THOLONET
RDM (Economiste) : 22 avenue André Roussin, 13 016 MARSEILLE
LASA (Acoustique) : 7 rue Balli de Suffren, 13 001 MARSEILLE
BETEM INFRA (VRD) : 900 rue André Ampère, 13 290 AIX EN PROVENCE
INGEROP : Hall A Europole du Petit Arbois, avenue Louis Philibert, 13 290 AIX EN PROVENCE
VERITAS : 31/39 Parc du Golf - CS 20512, 13 593 AIX EN PROVENCE cedex 03

DATE	PHASE	ECHELLE	N° DU PLAN
20 - XII - 2019	AVP - PC	1:500	PC5.3

05 - VI - 2020 | Pièce complémentaire communiquée à la demande de la Ville d'Aix en Provence en date du 09-01-2020