

document de travail



Département des Bouches du Rhône
COMMUNE D'AIX-EN-PROVENCE

Direction générale adjointe des services Urbanisme et Grands Projets Urbains
Direction de la Planification Urbaine



RAPPORT DE PRESENTATION TOME II - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT



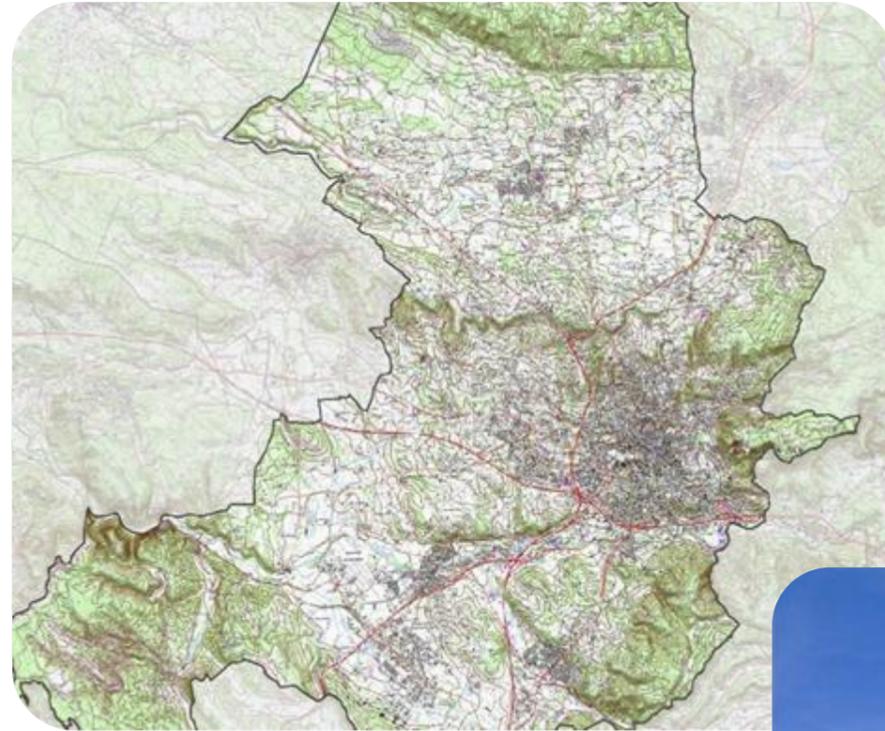
DECEMBRE 2013

SOMMAIRE

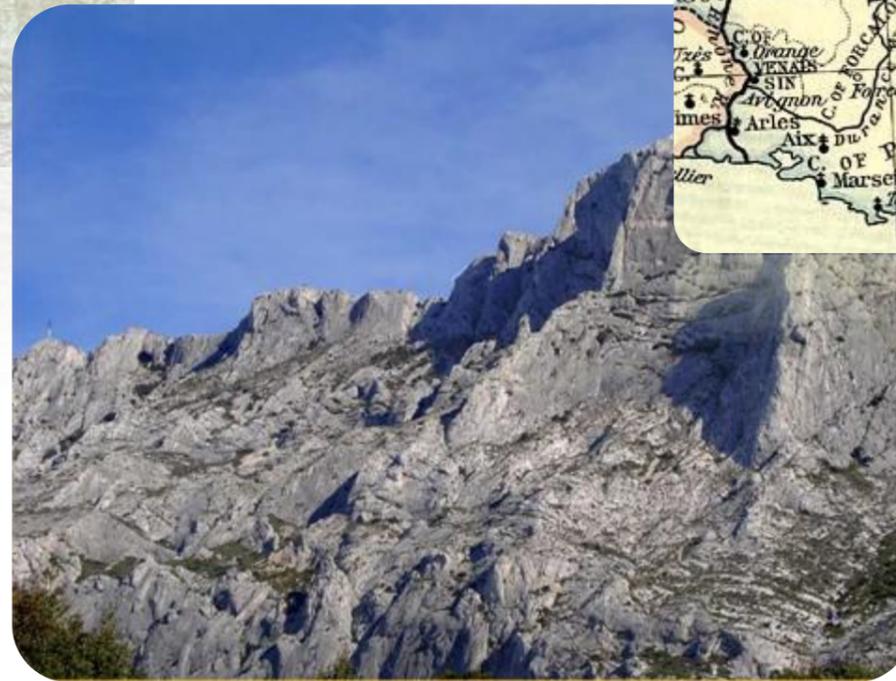
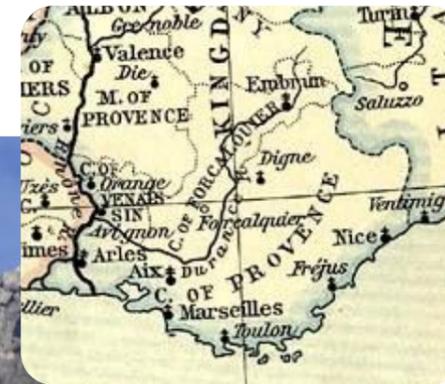
<i>Le milieu physique</i>	4
Le climat.....	7
L'Occupation du sol.....	8
L'Eau	10
 <i>Les paysages</i>	12
Le grand paysage et ses perceptions	13
Les grandes unités paysagères et leur dédinaison.....	17
Les perceptions du paysage	20
Les limites d'urbanisation.....	22
La trame végétale	32
 <i>La consommation d'espace</i>	40
L'analyse des évolutions.....	43
L'analyse des évolutions	45
 <i>L'eau</i>	46
Les ressources en eau.....	47
EAU POTABLE ET USAGE DE L'EAU.....	58
L'assainissement.....	62
Les eaux pluviales.....	68
Les enjeux de la ville d'Aix au regard de l'Eau et de l'Assainissement.....	70
 <i>Le patrimoine naturel et les continuités écologiques d'Aix-en-Provence</i>	71
Les grandes entités écologiques de la commune d'Aix-en-Provence.....	72
Approche patrimoniales de la biodiversité de la commune d'Aix-en-Pce et des milieux associés...75	
Les continuités écologiques de la commune d'Aix-en-Provence.....	85
Les modes de gestion et de fréquentation des espaces naturels	93
Les Enjeux et leviers d'action du PLU sur les espaces naturels remarquables	95
Les Atouts/Faiblesses et opportunité/menaces sur le territoire d'Aix en Provence vis-à-vis des espaces naturels remarquables.....	96
Les enjeux du PLU d'Aix-en-Provence en matière d'environnement naturel.....	96

<i>Les RESSOURCES</i>	97
Ressources minérales & Carrières	98
Aix-en-Provence : un territoire essentiellement importateur de matériaux	98
L'extraction d'argile à usage industriel sur la commune d'Aix en Provence	98
Les perspectives d'évolution des besoins en matériaux du Pays d'Aix	99
Enjeux et levier d'action du PLU sur les ressources minérales	102
 <i>L'énergie</i>	103
Le Contexte règlementaire	103
Le bilan énergétique de la commune d'Aix-en-Provence	103
La maîtrise de la demande en énergie.....	108
Le développement des énergies renouvelables sur la commune.....	109
Enjeux et levier d'action du PLU sur la maîtrise de l'énergie	111
 <i>Qualité de l'air et pollutions atmosphériques</i>	113
Le Cadre règlementaire et institutionnel	114
Qualité de l'air et émissions de polluants	115
 <i>Le bruit</i>	125
Le Contexte règlementaire et institutionnel.....	126
Les nuisances sonores sur la commune d'Aix-en-Provence	127
Analyse des nuisances sonores en fonction des différentes sources de bruit sur Aix-en-Provence	128
Les outils pour prévenir et réduire	134
Enjeux et levier d'action du PLU sur les nuisances sonores	135
 <i>La gestion des déchets</i>	137
Contexte règlementaire et institutionnel.....	138
La production et la collecte des Déchets Ménagers et Assimilés	138
Le Transport.....	140
Le Traitement.....	140
Enjeux et levier d'action du PLU sur la gestion des déchets.....	141

<i>Les Risques naturels</i>	142
Le risque sismique.....	143
Le risque mouvement de terrain.....	146
Les inondations.....	153
Le risque incendie feux de forêt.....	157
Les enjeux de la ville d'Aix au regard des risques naturels.....	164
<i>Risques technologiques</i>	165
Le risque rupture de barrage.....	166
Le risque Transports de Matières Dangereuses.....	170
Les enjeux de la ville d'Aix au regard des risques technologiques.....	172
<i>Le patrimoine bâti</i>	173
Près de 150 édifices classés et inscrits au titre des Monuments Historiques.....	174
Un large secteur sauvegardé.....	174
Une Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager (ZPPAUP) ambitieuse ..	175
Les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) sur le territoire communal.....	175
20 sites inscrits et classés à Aix-en-Provence.....	176
L'inventaire topographique du patrimoine non protégé de la commune d'Aix en Provence.....	177
Les enjeux du Pays d'Aix au regard du patrimoine bâti	180



LE MILIEU PHYSIQUE



La commune d'Aix-en-Provence s'étend sur près de 18.600 hectares, ce qui en fait la 11ème commune française en terme de superficie. Vaste territoire contrasté et marqué par l'alternance de secteurs de plaines, des plateaux, de coteaux, des collines, de falaises...

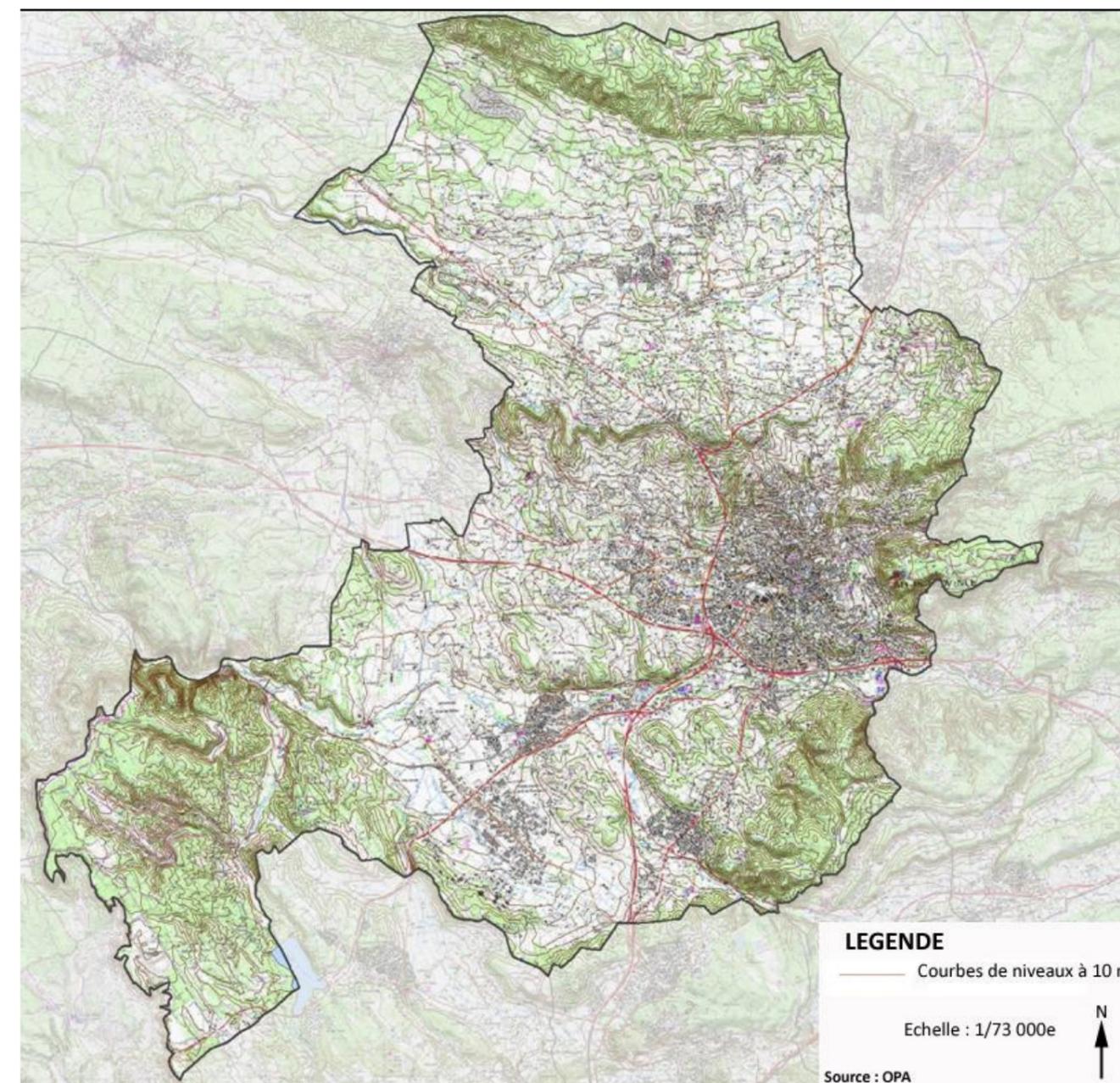
Cette topographie est la traduction d'une géomorphologie spécifique qui, alliée à un climat méditerranéen marqué, a conditionné l'occupation du sol et l'organisation du territoire que l'on connaît aujourd'hui.

Le Relief et la topographie

Le territoire aixois a une topographie marquée avec une altimétrie qui s'étage de 85 m dans les gorges de l'arc, à 502 m sur les hauteurs de la Trévaresse.

La présence des grands massifs naturels marque la commune :

- au Nord par le massif de la Trévaresse,
- à l'Est par les collines de la Kerié et des Baumettes et le Plateau de Bibémus (zone d'approche de la Montagne Sainte Victoire),
- au Sud-Est, le massif du Montaignet et sur ses contreforts les collines du Serre, de la Blaque, de la Baume et la barre St Jean,
- au Sud-Ouest, le plateau de l'Arbois constitue une vaste « coupure verte » dans l'espace métropolitain,
- Aix comporte deux bassins versants principaux :
- au Nord, le plateau de Puyricard, traversé d'Est en Ouest par la Touloubre, est limité au Nord par le massif de la Trévrasse 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 et qui devient des gorges dans le secteur du plateau de l'Arbois (aqueduc de Roquefavour).



La géologie et la pédologie

Le bassin de l'Arc est une cuvette syndinale individualisée dès le Cretacé supérieur. Elle est limitée au Sud et au Nord par les structures plissées et des chevauchements. Dans cette unité syndinale se sont régulièrement accumulés sur un substratum jurassique ou cretacé inférieur, les formations marines du Santonine, puis les dépôts fluvio-lacustres du Campanien, du Maestrichtien et de l'Eocène.

La commune est située dans le bassin d'Aix constituant la partie médiane de la vallée de l'Arc. Ses 18600 hectares s'appuient à l'Est sur les contreforts du plissement de la Sainte Victoire, au Nord sur les collines de Puyricard et la chaîne de Vitrolles et l'extrémité orientale de la Nerthe.

La rivière Arc traverse la commune, qui organise autour de cette rivière un important réseau d'affluents : la Torse, le Barret et les Pinchinats, la Luynes, la Jouine, le Grand Vallat, le Grand Torrent... Ces rivières ont déposé de nombreux alluvions tout en creusant des vallées, qui en se réunissant, ont formé une plaine située à l'Ouest et au Sud de la ville. Les villages des Milles et Luynes y sont bâtis.

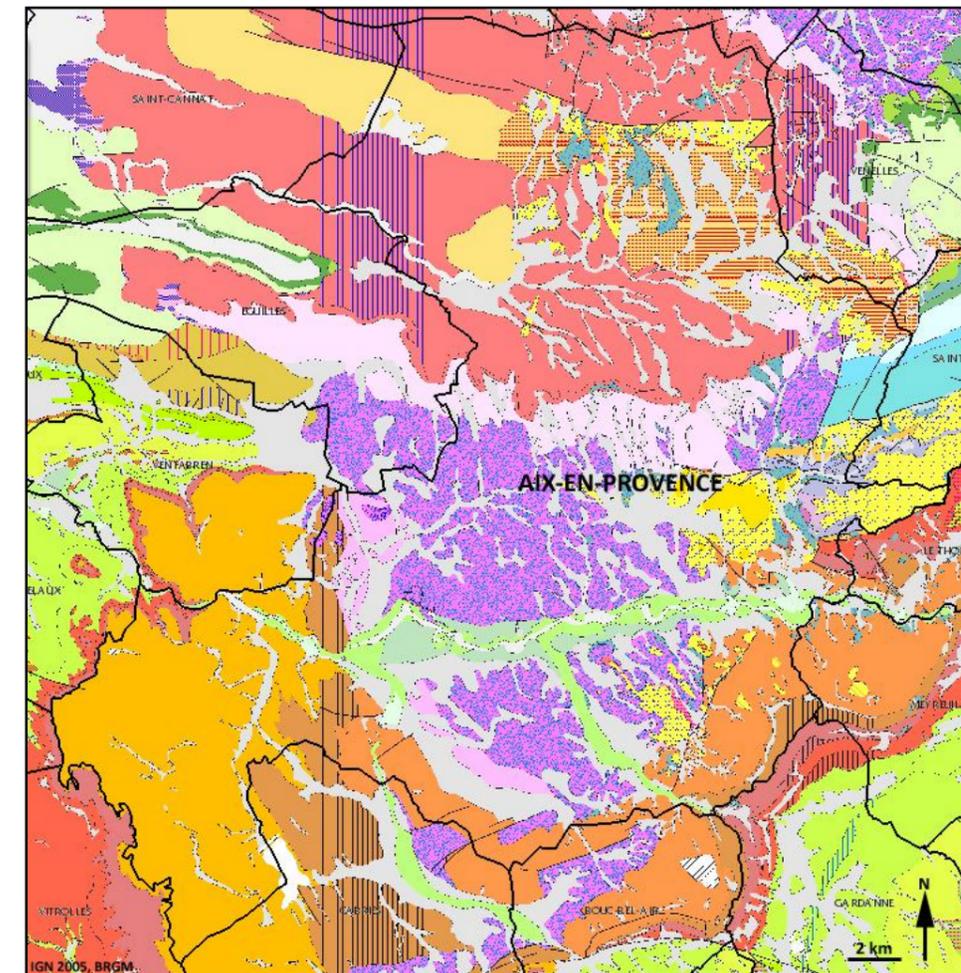
Les collines d'âge tertiaire entourent cette plaine. On retrouve les formations Miocènes au niveau du centre ville, à l'Est de la ville (les Baumettes à Saint-Marc Jaumegarde) et au sud- Ouest sur les barres de Saint-Jean, de la Blaque et de la Baume. Les terrains Oligocènes (calcaires, lacustres, sables, conglomérats, grès) constituent tout l'Ouest du bassin d'Aix-en- Provence : les Milles, Luynes, Venelles et Puyricard.

De Bouc-Bel-Air à St Antonin se trouve une zone calcaire d'âge Eocène, de direction Sud-Ouest/Nord-Est. Les massifs de Malouesse et de la Capelasse sont datés de la même époque.

D'un point de vue pédologique (étude des sols), les travaux réalisés dans le cadre de l'établissement de carte d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif en 2001 ont mis en avant une grande hétérogénéité spatiale. Ils ont permis d'identifier 5 grands types de sols et leurs variantes :

- 1) Les lithosols, rendzines, sol brun calcaire sur les calcaires, au niveau des collines vallonnées du Sud et des plateaux (Arbois, la Trévaresse, Nord d'Aix, plateau de la tour de César)
- 2) Les sols bruns calcaires, caldiques, lithosols sur les calcarénites de Bibémus.
- 3) Les sols hydromorphes présents sur la commune et essentiellement en fond de vallons et à proximité des ruisseaux (Arbois).
- 4) Les lithosols, rendzines, sol brun calcaire sur les colluvions et éboulis, au niveau des pieds de collines, des glacis, (Couteron, Grand Saint-Jean).
- 5) Les sols argileux et compacts sur marnes et argilites en extrême limite Ouest (plateau de l'Arbois).

Les sols limono-sableux à argilo-sableux sur les terrasses alluviales de l'Arc et des affluents (vallée de l'Arc et Plaines des Milles et de Luynes)



LEGENDE

-  Oligocène moyen : formation des Milles; argiles plus ou moins sableuses à passées microconglomératiques ; 5 passées conglomératiques à ciment argilo-sableux
-  Würm : alluvions fluviales
-  Würm : colluvions
-  Würm : cônes de déjection
-  Oligocène inférieur : calcaires lacustres blancs, localement marnes, argile et grès verts
-  Lutétien : calcaires lacustres blancs ou gris à Characées
-  Sparnacien : calcaires et marnes lacustres
-  Thanétien : calcaire du Realtort, calcaires et marnes à Characées
-  Thanétien : calcaires argileux, marnes, argiles calcaires rouges ou bariolées, calcaires silicifiés au NE du département
-  Montien (Vitrollien) : travertins
-  Montien : argiles calcaires, marnes, calcaires argileux rouges et marmorisés
-  Oligocène moyen : calcaires lacustres (d'Eguilles, de la Trévaresse)
-  Oligocène moyen : sables siliceux (des Figons)
-  Oligocène moyen : calcaires en plaquettes et marnes à gypse
-  Miocène terminal continental : conglomérat, brèches, marnes rouges
-  Tortonien lacustre : calcaires, marnes
-  Tortonien marin : molasses, sables molassiques, poudingues et marnes
-  Riss : colluvions

Le climat

Le climat est de type méditerranéen, mais à caractère continental, à savoir chaud et sec en été avec des températures et des précipitations plus élevées qu'en bord de mer, et des périodes gélives beaucoup plus marquées en hiver, avec des brouillards importants autour des berges de l'Arc.

Le Mistral est un des vents dominants : vent froid et sec particulièrement craint en été pour son rôle dans la propagation des incendies, le Vent d'Est – vent de la pluie – est l'autre vent dominant.

Des épisodes orageux particulièrement importants peuvent se produire à l'automne et au printemps, pouvant provoquer des crues importantes des cours d'eaux (épisodes d'inondation de l'Arc, de la Torse, etc.) bien que des mesures d'aménagement des berges aient été mises en œuvre, et un secteur grêligène est à remarquer vers le plateau de Puyricard et de la Trévasse.

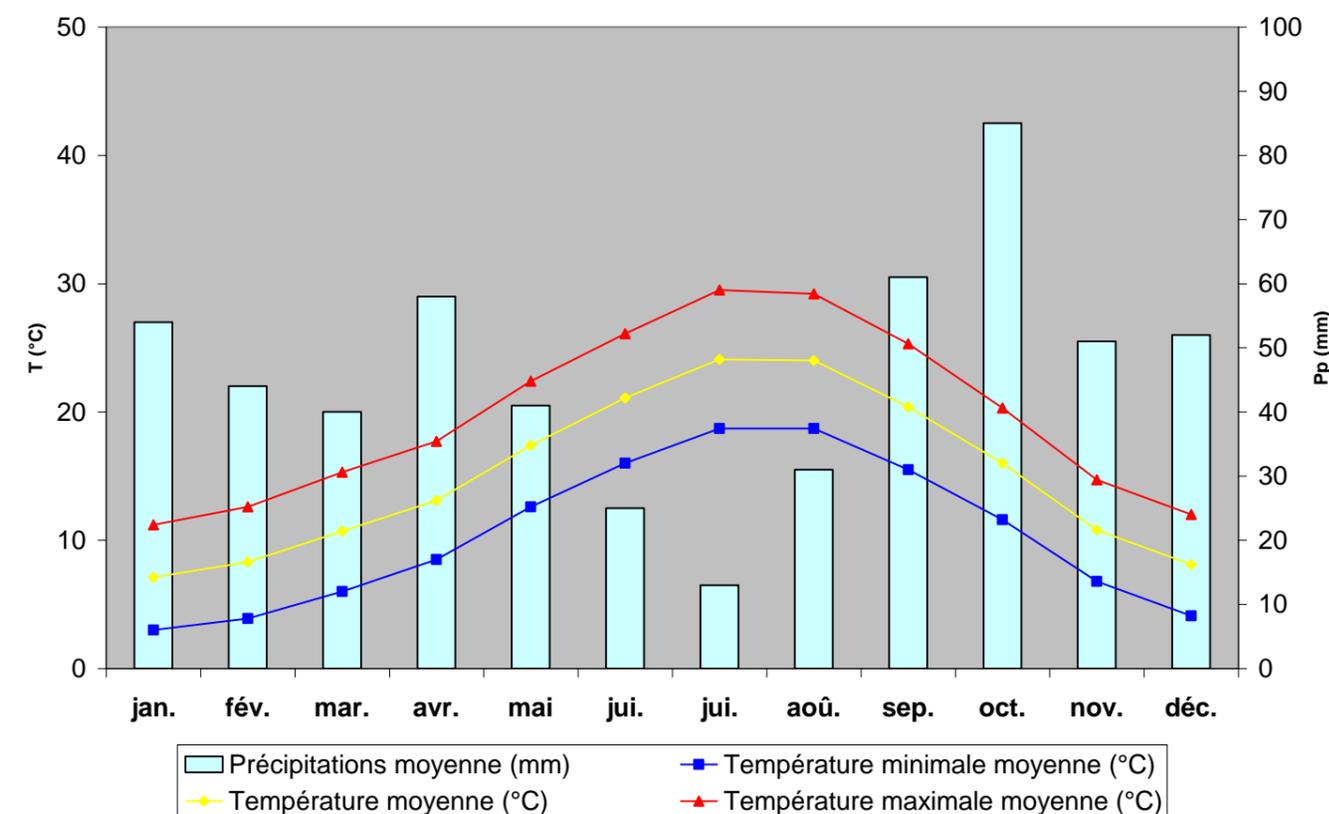
L'essentiel du centre ancien et de la ville contemporaine s'est bâti sur des adrets ou des terrains assez plats et bien exposés, alors que les écarts et villages sont situés dans des secteurs moins bien exposés, ou soumis à des micro-climats plus rudes.

Grâce à son climat, Aix-en-Provence compte 300 jours de soleil par an. Les températures moyennes oscillent de 6,5 C en janvier à 24° en juillet. Il arrive qu'elles soient négatives en hiver et extrêmement élevées (>40°C) l'été, car la ville est sur un bassin formé par l'Arc à une altitude plus basse par rapport aux alentours ; l'air chaud est encerclé et a plus de mal à s'échapper.

En automne, des orages violents peuvent avoir lieu. Celui du 10 septembre 2005 toucha particulièrement le Pays d'Aix avec 80 mm de pluie, et celui du 22 septembre 1993 entraîna une inondation. On releva près de 220 mm en deux heures, soit l'équivalent de quatre mois de précipitations. En hiver, les épisodes neigeux importants sont rares, mais certains peuvent apporter beaucoup de neige comme le 7 janvier 2009 avec 25 – 30 cm.

Si les températures minimales sont plus fraîches qu'à Marseille la pluviométrie annuelle, plutôt faible, n'y est guère plus élevée.

Relevé météorologique d'Aix-en-Provence période 1971 – 2000													
mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	3,0	3,9	6,0	8,5	12,6	16,0	18,7	18,7	15,5	11,6	6,8	4,1	10,5
Température moyenne (°C)	7,1	8,3	10,7	13,1	17,4	21,1	24,1	24,0	20,4	16,0	10,8	8,1	15,1
Température maximale moyenne (°C)	11,2	12,6	15,3	17,7	22,4	26,1	29,5	29,2	25,3	20,3	14,7	12,0	19,7
Précipitations (mm)	54	44	40	58	41	25	13	31	61	85	51	52	554,5



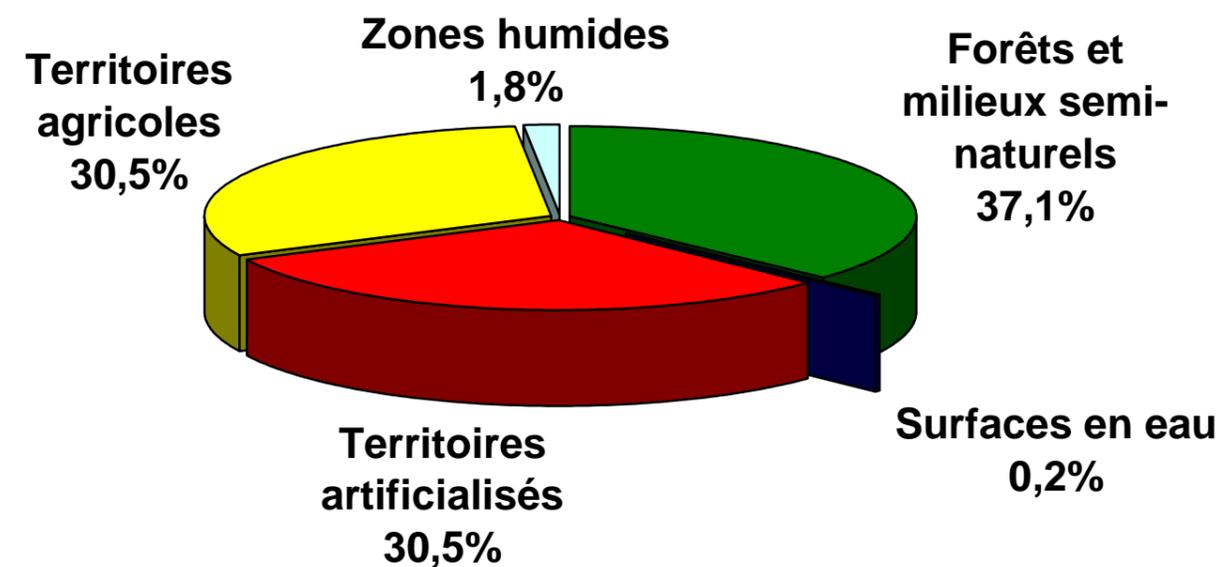
L'Occupation du sol

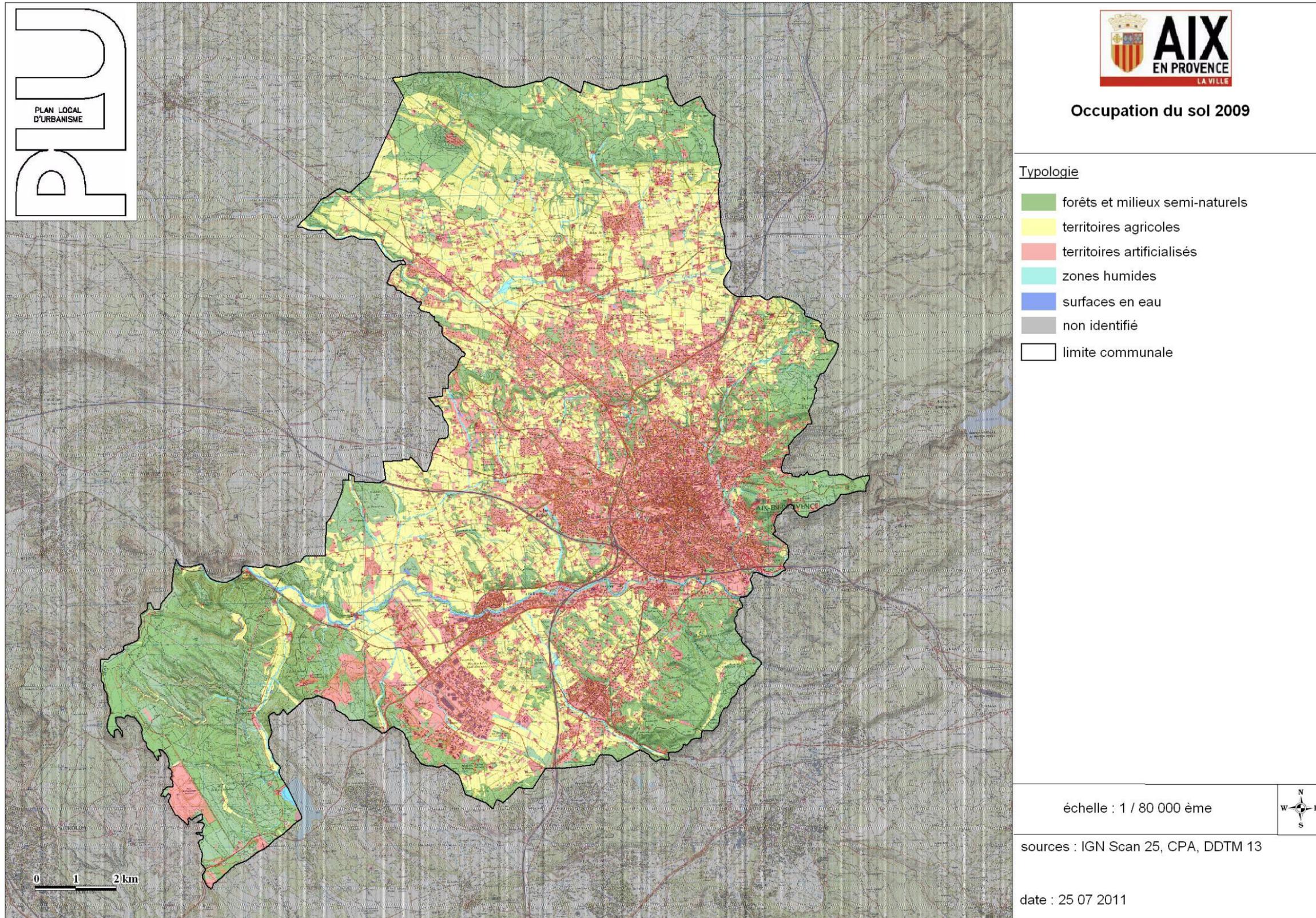
L'occupation du sol actuelle du territoire reflète les contraintes et les atouts du milieu physique mais aussi des facteurs historiques. La carte suivante est issue du traitement de la nouvelle base de données portant sur l'occupation du sol 2009 de la Communauté du Pays d'Aix (CPA). Elle illustre bien la répartition des espaces naturels et agricoles ainsi que la diffusion de plus en plus large des secteurs anthropisés à partir des noyaux historiques.

Occupation du sol 2009	Surface (hectares)	% de la surface communale
Forêts et milieux semi-naturels	6914,09	37,07%
Territoires agricoles	5694,81	30,54%
Territoires artificialisés	5682,63	30,47%
Zones humides	326,53	1,75%
Surfaces en eau	31,26	0,17%

Le territoire de la commune d'Aix-en-Provence apparaît donc relativement « équilibré » en termes d'occupation du sol, avec environ 1/3 d'espaces forestiers, 1/3 d'espaces agricoles et 1/3 d'espaces artificialisés.

Son occupation du sol témoigne d'un patrimoine agricole et naturel riche à préserver et à valoriser, révélateur entre autre d'un fort potentiel pour les activités de plein air.





L'Eau

Pour les eaux de surface, le territoire aixois est principalement divisé en deux bassins versants : celui de l'Arc et celui de la Touloubre.

La Touloubre est un fleuve côtier de 60 km qui prend sa source à Venelles et se jette dans l'Etang de Berre. Sur Aix, elle draine tout le Nord du territoire (plateau de Puyricard) en traversant la commune d'Est en Ouest. Ses principaux affluents aixois sont des ravins non pérennes qui descendent de la Trévaresse : La Fauchone, le Valadas... Le territoire traversé a une forte connotation rurale avec une agriculture méditerranéenne caractéristique et le développement d'un habitat diffus.

Le régime de la Touloubre est de type méditerranéen avec des forts étiages en période estivale, les rejets des stations d'épurations peuvent alors représenter jusqu'à 80 % de son débit.

L'Arc est également un fleuve côtier dont le bassin versant draine toute la partie Sud de la commune avec un écoulement d'Est en Ouest. Long de 85 km il prend sa source aux confins du Var pour se jeter également dans l'Etang de Berre.

Sur Aix, l'Arc est confronté à des milieux fortement anthropisés à l'Est avec la présence de la ville et des infrastructures, puis une séquence plus agricole avec la traversée de la plaine des Milles et enfin une ambiance plus naturelle avec les gorges du secteur de Roquefavour. Son régime comporte également des étiages sévères et des crues torrentielles importantes.

Pour les eaux souterraines, le bassin de l'Arc est composé de 3 unités hydrogéologiques : la haute vallée de l'Arc, le Pays d'Aix et la basse vallée.

La commune se situe dans l'unité hydrogéologique du pays d'Aix.

C'est un milieu assez complexe fissuré et karstique, composé d'une alternance de couches calcaires et argileuses du Crétacé » et du tertiaire, formant un aquifère multicouche captif. Ce système aquifère est assez mal connu. Ces eaux sont bicarbonatées calciques localement sulfatées. C'est une nappe très sensible à la sécheresse, plutôt vulnérable aux pollutions chimiques et organiques surtout vers le Sud de l'Arc car elle est directement alimentée par les eaux d'infiltration.

L'irrégularité dans les intensités des pluies se traduit par un fonctionnement particulier des aquifères. Ceux-ci se chargent pendant les mois d'automne et de printemps et se vidangent pendant les mois de sécheresse de l'été.

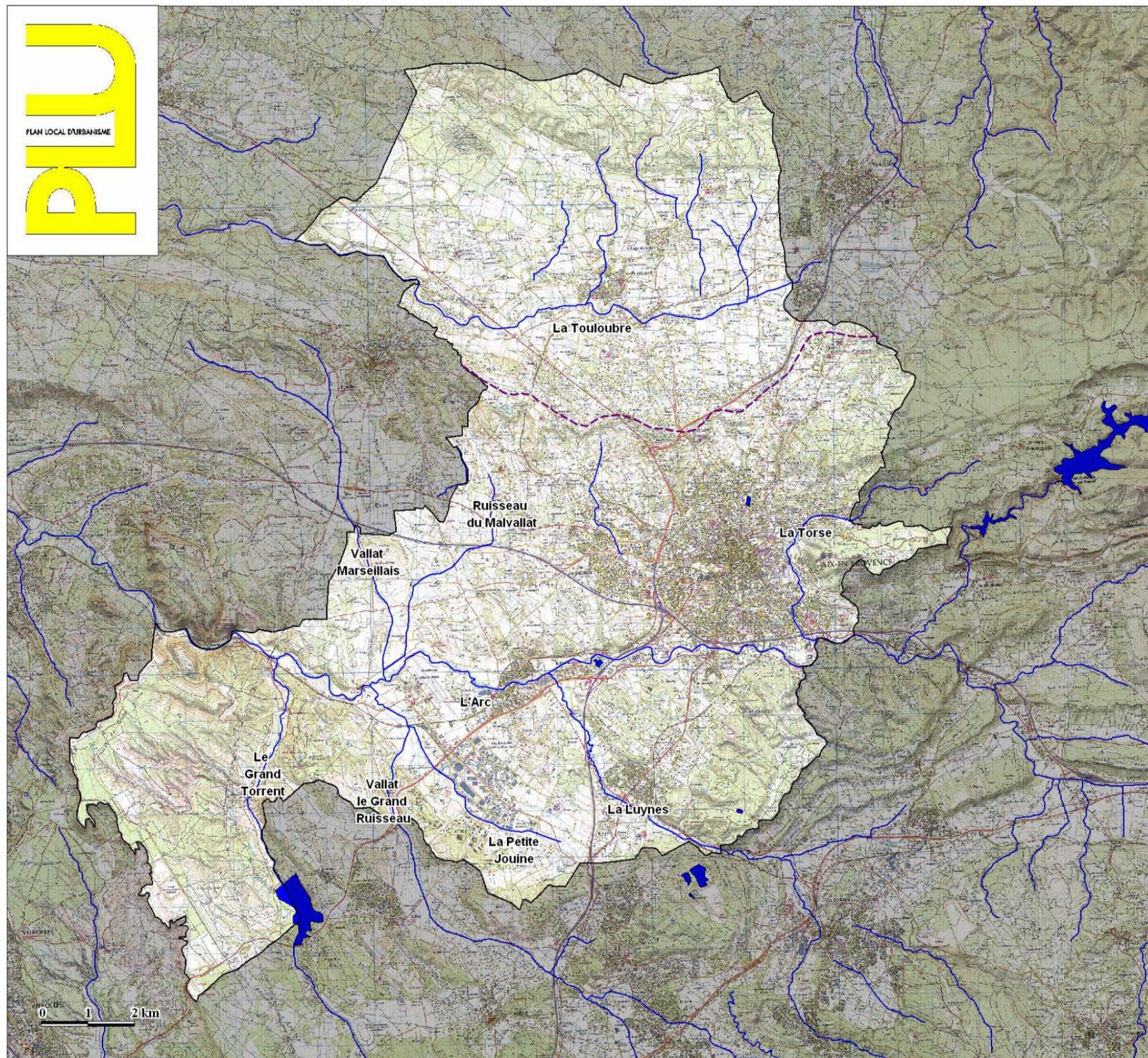
On constate que ces massifs karstiques sont dépourvus d'exutoire en rapport avec leur bassin versant. Cela se traduit par un déficit important et montre bien que les aquifères restent localisés et compartimentés.

Le bassin d'Aix est parcouru par la nappe alluviale de l'Arc et d'autres rivières ayant déposé des alluvions secondaires. Le niveau de l'eau est situé entre 1 mètre et 10 mètre sous le niveau du terrain naturel. De part sa faible profondeur, la nappe est susceptible de subir des pollutions de type accidentel.

On remarquera que peu de prélèvements directs s'effectuent dans les cours d'eaux de la Touloubre et de l'Arc puisque l'essentiel de l'irrigation et de l'alimentation en eau potable est réalisé par l'eau du Verdon.

Le Canal de Provence permet l'irrigation des vastes secteurs agricoles du Plateau de Puyricard et de la plaine des Milles. Les anciennes branches du Canal du Verdon sont aujourd'hui abandonnées puisque l'alimentation traditionnelle par système gravitaire est aujourd'hui remplacée par un vaste réseau d'irrigation sous pression.

Aix est depuis l'époque romaine une Ville d'eau et de nombreuses fontaines qui agrémentant le centre ancien depuis le 18^{ème} siècle sont reliées au système thermal. L'incertitude demeure quant à la localisation des gisements thermaux. Quoiqu'il en soit, les nombreux puits et lavoirs démontrent la richesse en eau du sous-sol et l'importance des nappes phréatiques. L'occupation actuelle du territoire reflète les contraintes et les atouts du milieu physique mais aussi des facteurs historiques.



PLU
PLAN LOCAL D'URBANISME



Réseau hydrographique

- Lacs et plans d'eau
- Cours d'eau superficiels
- - - limite des bassins versants Arc et Touloubre
- Limite communale

échelle : 1 / 80 000 ème



sources : IGN Scan 25, Agence de l'Eau RM&C

date : 30 05 2011

LES PAYSAGES



La prise en compte du paysage dans l'aménagement du territoire est une préoccupation ancienne inscrite depuis la loi de 1930 sur les Sites jusqu'à sa réaffirmation dans les lois récentes SRU ou Grenelles. Cette question a bien sûr toujours été prégnante dans la planification aixoise au regard d'un héritage prestigieux. Écoutons ce que nous dit l'Atlas des Paysages des Bouches du Rhône de notre territoire (1) :

« Evoquer le paysage aixois fait surgir les images emblématiques d'une campagne ou bastides, cyprès, oliviers et pinèdes se détachent sur l'horizon de la montagne Sainte-Victoire. Une route serpente les pins... La masse rocheuse de la montagne Sainte Victoire éclate de blancheur au soleil. Une échappée visuelle vers l'ocre ordonné d'une bastide flanquée de platanes centenaires apparaît au delà d'un glacis de vignes. Les clochers de la ville se détachent sur la masse sombre des pinèdes surmontées par le prisme blanc de la montagne. Images convenues, images culturelles, exaltées par Cézanne, mondialement reconnues. »

« Mais le paysage aixois, c'est aussi la juxtaposition des parallélépipèdes enlumés des hangars des zones commerciales, les glacis des parkings, les giratoires et les autoroutes, la masse colorée des grands ensembles, les maisons dispersées depuis les champs jusqu'à la forêt proche. » (1)

On retrouve dans ces quelques phrases toute la dualité du territoire aixois : des constantes fortes qui font la qualité du paysage hérité de la géographie même du site et de son occupation séculaire (la ville, les hameaux, les bastides, la campagne) et les mutations contemporaines qui modifient et brouillent la lecture ancestrale sans vraiment forger une nouvelle identité forte. C'est l'ensemble de ces éléments que nous allons étudier pour en comprendre les mécanismes et les enjeux.

Le grand paysage et ses perceptions

Un territoire inscrit dans le grand paysage régional...

Comme souvent dans cette partie de la Provence calcaire, ce qui marque le paysage, c'est la présence forte des grands massifs naturels emblématiques. Au détour d'un chemin, à une rupture de pente ou dans les vastes plaines cultivées, le regard s'ouvre régulièrement sur ces grandes masses aux formes reconnaissables à qui sait les observer. Ce sont les bornes et vigies de l'espace communautaire. Bien que situées en dehors des limites communales, elles participent pleinement à l'identité du Paysage aixois. Ce sont les toiles de fond de la scène aixoise.

On compte parmi les plus prégnantes et reconnaissables :

- bien sûr la Sainte Victoire à l'Est avec sa forme pyramidale caractéristique de sa perception aixoise magnifiée par Cézanne,
- la chaîne de l'Etoile au Sud, véritable barrière entre le pays d'Aix et la cité Phocéenne dont le Pilon du Roy, véritable couronne sommitale, rend reconnaissable,
- entre les deux, sur un plan plus lointain, la Sainte Beume et sa longue falaise calcaire qui s'étire vers le Var,
- vers l'Ouest, les points hauts de la commune donnent à voir derrière le plateau de l'Arbois une surface plane souvent brillante au couchant : l'Etang de Berre et le massif de la Nerthe qui barre la vue vers la mer,
- vers le Nord, derrière la Trévaresse, apparaît parfois la masse sombre du Grand Luberon.



La ville entretient un lien fort avec la montagne Sainte Victoire



Aix au cœur des grands massifs provençaux

Les composantes de l'identité paysagère

Des éléments structurants issus de la géographie du site et de son histoire...

Les grands massifs boisés, les lignes de crêtes... structurent le paysage aixois

La géographie du territoire est marquée par son étendue (18 600 ha) et son relief qui s'étage de 85 m d'altitude dans les gorges de l'Arc à 502 m sur les hauteurs de la Trévaresse. Aucun point de vue ne permet d'embrasser du regard cette étendue : la succession de collines, de vallons, de rebords, de plateaux structurent le territoire, le compartimentent.

Parmi les lignes de crête principales, on compte celle de la Trévaresse qui marque une limite visuelle et symbolique au Nord de la commune, celle de la barre de Célony qui délimite le bassin Aixois du Plateau de Puycard, celles de Bibémus et du Concors à l'Est, au Sud celle du Montaiguet qui sépare les pentes boisées du Montaiguet de ses plateaux et plus loin du bassin de Gardanne et au Sud Ouest l'Arbois du bassin de l'étang de Berre. Au-delà de ses lignes de crêtes principales qui accompagnent les grandes fractures du relief aixois, plusieurs reliefs secondaires ont un effet majeur sur le paysage. Ils participent à la perception globale en offrant des toiles de fond naturelles, en ménageant des effets de masque et de découverte... On peut citer les contreforts des plateaux de Valcros et de la Constance, les Collines de la Blaque et du Serre...

En Opposition aux lignes de crêtes, les points bas du paysage jouent un rôle important, souvent accompagnés par les ripisylves qui marquent la présence de l'eau sur le territoire. On notera bien sûr celle de l'Arc et de la Touloubre mais également d'un certain nombre d'affluents qui plus ponctuellement participent à souligner un ravin, un ruisseau ou à la définition d'une vallée comme celle par exemple du Grand Torrent.

Les espaces agricoles participent de « la campagne aixoise » et donnent à voir le grand paysage, le patrimoine bâti...

Le territoire aixois bien que soumis à de forts processus d'urbanisation, conserve des espaces agricoles très présents dans le paysage. Ils sont importants par leur surface, leur diversité et leur rôle dans la structure paysagère. Deux territoires sont fortement marqués par la présence de l'agriculture. Le plateau de Puycard et la plaine des Milles, qui bien que très différents, sont des espaces de grandes cultures qui offrent des paysages ouverts de grande qualité.

A coté de ces grandes unités, on trouve des espaces cultivés plus imbriqués avec les espaces naturels comme dans des secteurs de piémont (la Blaque, les Pinchinats...) ou au cœur même des massifs (la Mérindole dans l'Arbois, le Pré de Magnan dans le Montaiguet, Pontier dans la Trévaresse...). Dans ces micro paysages de grandes qualités, dialoguent souvent espaces cultivés et jardinés en partie basse et écrins boisés en arrière plan.

Les espaces agricoles constituent des espaces ouverts qui donnent à voir, qui permettent à la vue de saisir des éléments du grand paysage (la Sainte-Victoire, le centre ancien...) comme des éléments plus proches du patrimoine bâti (une bastide, un cabanon...) ou naturel (une ripisylve, une colline). Ils sont donc à la fois un moyen et une composante essentielle de la scène : les premiers plans.



Une succession de crêtes boisées au nord, la barre de Célony, la Trévaresse et au loin le Luberon



Le hameau de Pontes dans son site



Vers le Sud et l'Est, on distingue les masses boisées du Montaiguet et de Sainte Victoire

Les hameaux, les bastides structurent, organisent la campagne...

Le patrimoine bâti fait partie intégrante du territoire aixois de la ville à la campagne dans des relations inscrites dans l'histoire. Le centre historique constitue toujours un point d'appel fort à partir duquel s'est développée l'agglomération par couronne successive, de façon plus ou moins lâche, plus ou moins organisée.

Au cours de sa longue histoire, la ville a développé des relations fortes avec son territoire dont l'héritage se traduit par différentes formes d'implantation bâtie dont certaines ont une valeur patrimoniale importante :

Les 3 principaux villages de la commune que sont Luyne, les Milles et Puyricard ont plusieurs traits communs :

- ils se sont implantés en plaine
- ils ont des cœurs historiques très réduits
- Ils ont subi de forts développements qui ont noyé leurs organisations anciennes

On peut distinguer plusieurs types de hameaux :

- Ceux inscrits dans un terroir avec une organisation caractéristique de la Provence rurale : implantation sur des promontoires, des ruptures de pentes, rues étroites, continuité du bâti... On en retrouve plusieurs sur le plateau de Puyricard : Fontrousse, Coutheron, Pontes... D'autres s'inscrivent dans des petits terroirs agricoles comme la Mérindole ou les Granettes.
- Ceux fortement influencés par la présence d'une voie historique comme les routes nationales : le Pont de l'Arc, Célony, les Platanes... L'organisation du bâti est alors conditionnée à la présence de cet axe avec des alignements forts.

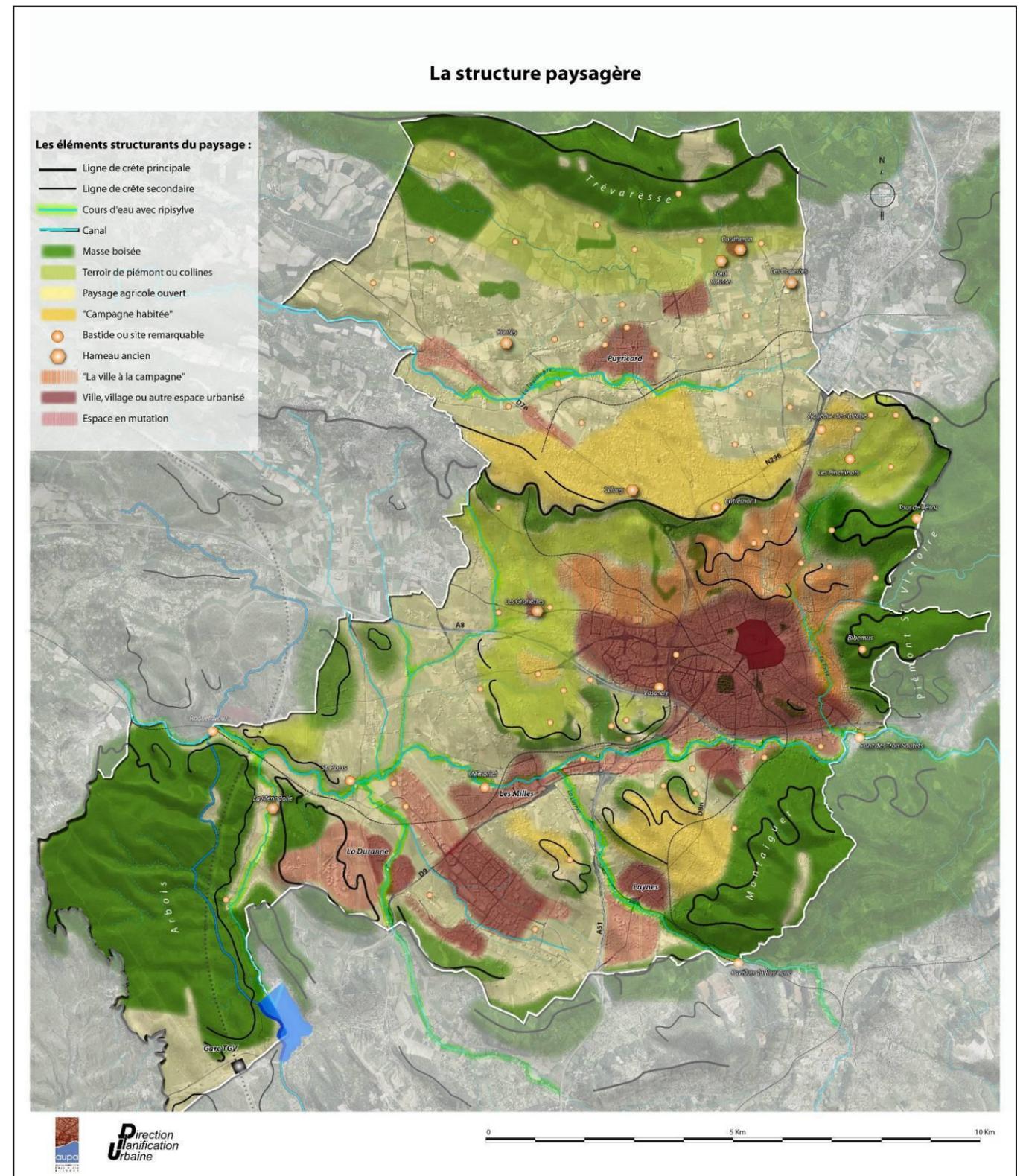
Certains de ces hameaux ont conservé leur organisation d'origine et leur inscription dans leur site est encore très prégnante comme à Pontes par exemple, pour d'autres le développement de l'habitat pavillonnaire a déstructuré une partie de l'organisation initiale comme à Coutheron.

Les bastides sont étroitement liées à l'image d'Aix de par l'importance du phénomène et les traces qu'elles ont laissées dans le territoire. Développées principalement entre le XVIIème et le XVIIIème siècle, ce sont des lieux de villégiature et de production agricole pour l'aristocratie et la bourgeoisie aixoise. Au delà de son bâti imposant à l'architecture caractéristique, la bastide ordonnance tout un espace avec ses arbres d'alignements, ses jardins comprenant parterres, fontaines, mails, mais aussi souvent un petit bois et bien sur les champs pour la production. C'est toute une composition qui met en scène la maison de maître.

De nombreux éléments du petit patrimoine bâti ponctuent et racontent également l'histoire des lieux. On retiendra les éléments ponctuels comme les cabanons, les bories, les oratoires qui nous parlent de l'organisation rurale de notre campagne. Mais il y a également certains ouvrages d'art comme les canaux qui ont encore une empreinte visible sur le territoire (aqueduc de Calèche) et qui ont longtemps délimité la séparation entre les terroirs secs et irrigués.

Des mutations profondes du XXème siècle...

Le XXème siècle a apporté de profondes mutations à cette structuration des espaces bâtis et de la campagne aixoise. Dans de nombreuses portions du territoire on ne sait plus si on est dans une « ville à la campagne » ou dans une « campagne habitée ». On est de plus en plus dans des espaces en mutation aux limites floues.



Le développement de la ville au delà de ses boulevards de ceinture s'est fait sous plusieurs formes plus ou moins organisées et planifiées. Les périodes récentes ont marqué le territoire des grandes opérations de collectifs des années 1960 et 1970 des quartiers d'Encagnane et du Jas de Bouffan aux lotissements de maisons individuelles des années 1950 mais aussi des opérations de renouvellement urbain comme Sextius Mirabeau qui jouxte le centre ancien... Même s'il est difficile de généraliser pour l'ensemble des quartiers, certains traits communs peuvent apparaître dans cette grande couronne aixoise :

- une forte hétérogénéité de forme entre collectif / individuel, organisé/spontané (sauf dans les grands secteurs d'aménagement des quartiers Ouest),
- la présence du végétal marqué par des densités parfois faibles, une topographie mouvementée, des alignements d'arbres, des ripisylves très présentes...
- des échappées visuelles de la ville vers les collines dans les quartiers Est et Sud et vers la campagne à l'Ouest et au Nord,
- des limites d'urbanisation floues surtout à l'Ouest et au Nord, faisant cohabiter des champs cultivés, des espaces boisés avec des morceaux de ville.

Ces éléments concourent au sentiment d'une ville à la campagne.

Le développement de l'habitat pavillonnaire dispersé s'est plus diffusé dans les espaces agricoles que naturels. Ce phénomène d'une campagne de plus en plus habitée a modifié la structure traditionnelle du terroir agricole organisée autour des hameaux, des bastides. Cette déstructuration s'est souvent accompagnée de phénomènes de fermeture du paysage par l'abandon de l'exploitation des terres et par le renforcement du réseau des haies arborées. Le mitage du paysage par le bâti s'en trouve moins perçu au regard des grandes surfaces concernées.

D'autres espaces en fortes mutations sont présents dans le paysage aixois. On prendra pour exemple des espaces agricoles qui perdent de leur cohérence par le développement d'activités économiques qui viennent chercher la proximité des vues des grandes voies de communication (la Calade et Lignane le long de la RD7n...).

On notera également le quartier de la Durane qui se développe dans un secteur naturel très perçu et dont les mutations entre un pôle d'activités et un bout de ville habitée n'est pas sans poser de problèmes entre autres paysagers.



Les hameaux de Font Rousse et de Coutheron dans leur site de piémont



La Durane adossée au plateau de l'Arbois, un espace en forte mutation



La zone commerciale de la Pioline... avec Sainte Victoire en toile de fond

... Qui compartimentent une mosaïque d'ambiance

Les éléments géographiques et historiques conditionnent des unités de paysage variés aux limites visuelles souvent claires et aux caractéristiques qui les singularisent.

Définition d'une unité de paysage : Ensemble de territoires dont les éléments composent un paysage homogène dans sa composition, dans ses ambiances dans sa perception visuelle et qui peut être socialement et culturellement reconnu comme entité particulière. (1)

L'atlas des Paysages des Bouches du Rhône (1) élaboré en 1998 et réactualisé en 2006 par la DIREN, fixe un cadre de référence aux démarches paysagères qui se déroulent sur son territoire. Sans portée réglementaire, il est un outil de sensibilisation pour recentrer le paysage au cœur des préoccupations d'aménagement. Il construit son analyse du territoire à travers un découpage en unités de paysage.

La commune d'Aix de par sa superficie est concernée par plusieurs unités et sous unités... Elles ont servi de trames à la définition des unités et sous unités qui sont déclinées ci-dessous à l'échelle plus fine du territoire communal et représentées dans la **carte des unités paysagères**.

Les grandes unités paysagères et leur déclinaison

Le plateau de Puyricard

Adossé à la ligne sombre du massif de la Trévaresse, un paysage agraire de grande qualité s'ouvre vers le sud. (1)

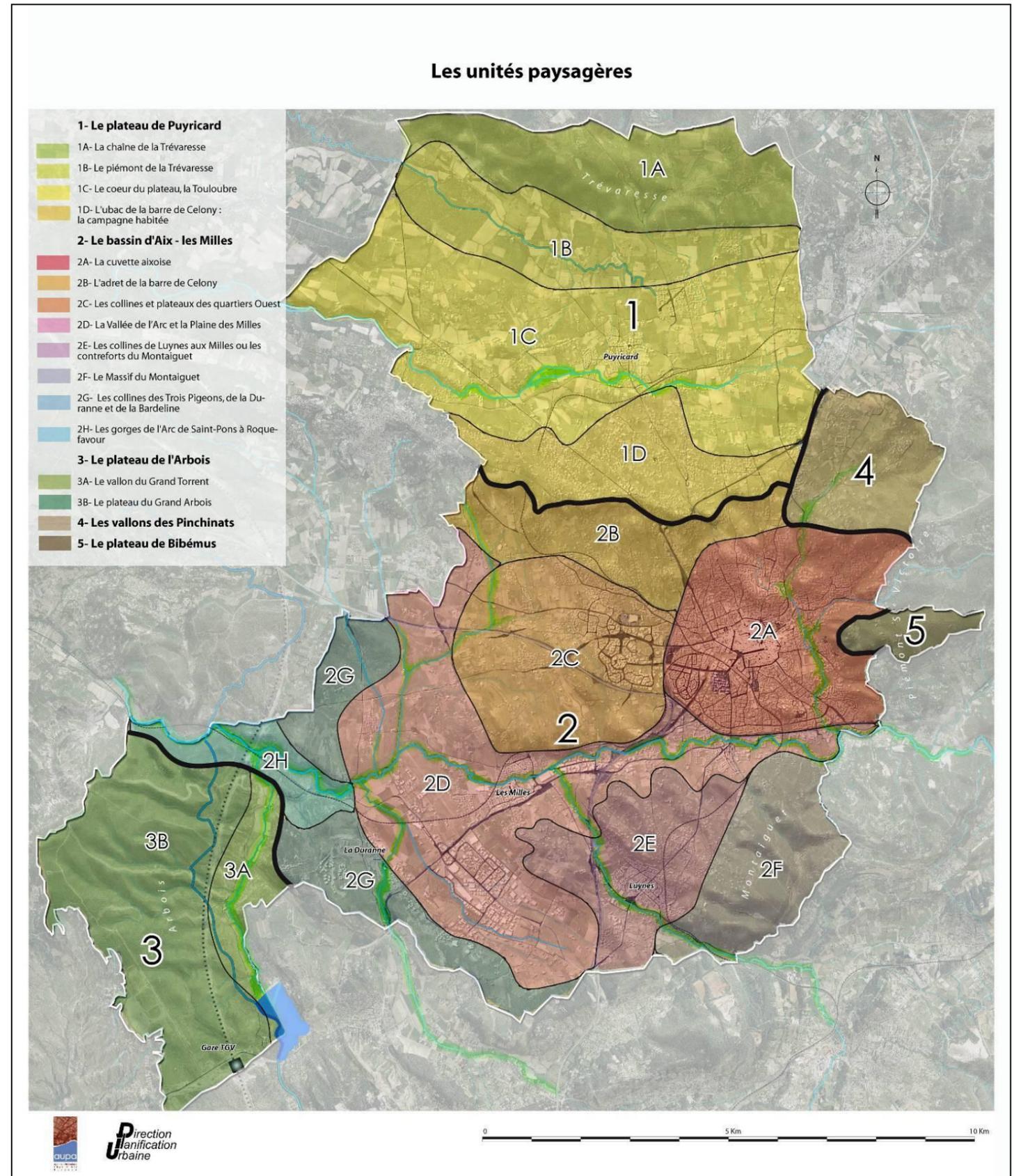
Les limites visuelles : Des limites bien marquées au Nord par les pentes boisées et la ligne de crête de la Trévaresse et au Sud par celle de la barre de Célony. Les limites visuelles Est et Ouest sont moins nettes avec les contreforts du massif du Concors à l'Est et un basculement des vues vers la plaine de Saint Cannat vers la limite communale à l'Ouest.

Les caractéristiques : Le plateau de Puyricard s'organise plus à la manière d'une large vallée où coule en son centre, selon un axe Est / Ouest la Touloubre. Avec un point bas à 250 m, des rebords autour de 350 m et des collines de la Trévaresse à plus de 500 m, la topographie bien que douce, structure et façonne ce paysage. Son caractère agricole affirmé depuis plusieurs siècles par la présence des hameaux et des bastides, bien qu'aujourd'hui concurrencé par la diffusion de l'habitat et des activités économiques, a su conservé une partie de sa structure et de ses qualités : une alternance de paysages ouverts à forte dominante agricole et de séquences plus cloisonnées, plus intimes avec des successions de vallons jardinés, de buttes boisées, de réseaux de haies... et une forte présence des Bastides qui ponctuent le territoire en le structurant avec leur parc, leur alignements d'arbres, leur clos...

1-A- La chaîne de la Trévaresse

Ses pentes Sud boisées constituent l'arrière scène du plateau de Puyricard : composées essentiellement d'un couvert de Pin d'Alep, elles apparaissent denses et impénétrables. Les parties sommitales au Nord sont plus planes et sont occupées par intermittence par la forêt et de petits terroirs cultivés qui créent autant de micro paysages de qualité.

1-B- Le piémont de la Trévaresse



Il est constitué de cette partie Nord du plateau de Puyricard qui s'exhausse pour venir au contact de la Trévaresse. Ce sont des coteaux en pente douce, bien exposés au soleil et à l'abri du mistral, entrecoupés de ravins qui descendent vers la Touloubre. C'est un secteur qui a conservé une forte connotation agricole où l'on retrouve les grandes cultures de la vigne et le blé autour des bastides historiques (le Seuil, Saint Simon, la Brillane...). On y trouve les hameaux de Font Rousse et de Coutheron qui ont su s'adapter à la topographie du site et conserver des silhouettes homogènes.

1-C- Le cœur de Plateau, la Touloubre

La partie centrale du plateau est occupée par la rivière la Touloubre qui le parcourt d'Est en Ouest mais aussi par des voies de communication importantes comme la RD 63 qui relie Eguilles à Venelles. C'est le secteur des vastes espaces agricoles ouverts vers le grand paysage et ponctués par de nombreuses bastides : Saint Joseph, La Gantèse, Montjustin, La Calade...

Le village de Puyricard s'est implanté sur un secteur plat dominé par l'oppidum du Castellans, première occupation humaine du terroir. Il en est de même pour le Village du Soleil qui a profité de cette topographie clémente et dont seul le château d'eau permet de repérer sa présence de l'extérieur.

Le long de l'historique « Route Nationale 7 » qui traverse le secteur dans sa partie Ouest se sont développés des secteurs d'activités peu organisés sur les sites de Lignane et de la Calade. Cependant, la partie Nord Ouest de la route coupe un secteur agricole préservé et de forte qualité qui crée une coupure d'urbanisation significative entre Saint Cannat et l'agglomération aixoise.

1-D- L'ubac de la barre de Célony : la campagne habitée

Le plateau s'exhausse régulièrement et s'accentue en partie Sud jusqu'à son rebord. Son exposition générale vers le Nord en fait une sorte d'ubac où l'agriculture traditionnelle, marquée par un parcellaire de petite à moyenne taille et un réseau de haies important, est largement concurrencée par l'habitat pavillonnaire.

C'est ici, aux portes de la Ville, sur des terres sûrement plus difficiles à cultiver, que la diffusion du bâti des zones « NB » s'est propagée. Cela s'est traduit par une campagne qui s'est urbanisée en conservant certaines de ses caractéristiques initiales : un réseau de haies qui s'est conforté en fermant encore plus le paysage, des éléments du patrimoine bâti comme les Bastides qui ont conservé leurs éléments de composition, des chemins au profil très rural mais qui ne correspondent plus aux usages actuels...

C'est à l'intersection de la RD7n et du rebord du plateau de Puyricard que s'est constituée une amorce de hameau lié au trafic engendré par la voie. Dans les dernières années, le hameau Célony s'est développé pour être englobé dans cette campagne habitée, mais avec des limites d'urbanisation floues et très perceptibles depuis la RD7n.

Le Bassin d'Aix les Milles

« Un paysage urbain dense et continu s'étend au pied des versants d'Entremont sur les contreforts Est de la montagne Sainte Victoire. » (1)

Les limites visuelles : Elles sont pour la plupart assez bien délimitées avec au Nord la ligne de crête de la barre de Célony, à l'Est les contreforts de Bibémus et du Concors, au Sud et, d'Est en Ouest : le massif du Montaiguët, les collines des Trois Pigeons et de la Duranne, contrefort du plateau de l'Arbois. Les limites Nord Ouest sont plus lointaines car la séquence de plaine agricole bornée au Nord par la barre de Célony se poursuit sur la commune d'Eguilles.

Les caractéristiques : Ce territoire est marqué par la rivière de l'Arc qui la traverse d'Est en Ouest et à la présence forte de la Ville d'Aix et de son cœur historique. D'un point de vue morphologique la partie Est est marquée par une succession de plateaux et de collines qui viennent enserrer l'Arc pour s'ouvrir vers l'Ouest à partir du village des Milles en une vaste plaine qui court jusqu'au pied du village d'Eguilles. Dans sa partie Ouest, le bassin est bordé de collines que la rivière traverse par des gorges.

La ville historique est sortie depuis longtemps de ses remparts et s'étend aujourd'hui surtout au Nord et à l'Ouest. Les villages (Les Milles, Luynes, le Pont de l'Arc) ont connu un développement urbain important et la zone d'activités des Milles a concentré une grande part du développement économique du territoire. L'activité agricole

séculaire de ces bonnes terres est donc aujourd'hui largement concurrencée mais résiste assez bien et les friches y sont peu nombreuses.

2-A- La cuvette aixoise

Implantée sur un adret dominant l'Arc, le centre ancien marque sa présence par sa compacité, son homogénéité de toits rouges et les clochers qui les dominent (Cathédrale, Saint Jean de Malte...).

La Ville, par ses différentes extensions, occupe aujourd'hui une grande partie de cette cuvette bordée au Sud par l'Arc, à l'Ouest par l'autoroute A51 et au Nord par les contreforts de la Barre de Célony. Il n'y a qu'en partie Est où la ville s'est arrêtée d'ailleurs aux pieds des contreforts boisés du plateau de Bibémus ménageant ainsi un premier plan naturel à la perception de la Sainte Victoire depuis Aix.

2-B- L'Adret de la Barre de Célony

C'est la limite visuelle Nord du bassin aixois, marqué en ligne de crête par des boisements marquant la rupture de pente et structurant la transition avec le plateau de Puyricard.

Au dessous, les pentes bien exposées à l'abri du Mistral ont été un lieu privilégié pour le développement d'une urbanisation diffuse, la plupart du temps sous forme d'habitat individuel. Le maintien d'une partie de la trame agricole et naturelle originelle a permis de conserver une ambiance de campagne relativement préservée. Ceci est particulièrement vrai en partie Est où la ZPPAUP d'Entremont a fixé des règles d'implantation précise pour les constructions.

2-C- Les collines et plateaux des quartiers Ouest

Cette Sous-unité est constituée par une série de collines et de plateaux qui sont entaillés par une série de ravins et leur ripisylve d'orientation Nord et Sud et par l'autoroute A 8 d'Est en Ouest. Cette fragmentation crée plusieurs micro-paysages, marqués historiquement par l'agriculture et le phénomène bastidaire, mais qui ont évolué très différemment. Les secteurs Ouest les plus proches de la ville et à la topographie plus clémente ont été le lieu privilégié de l'extension urbaine planifiée comme en atteste le quartier du Jas de Bouffan et de Saint Mitre.

Plus à l'Ouest le secteur préservé des Granettes (site inscrit) a vu se développer un habitat individuel beaucoup plus diffus qui a peu altéré sa perception. Au Sud de l'autoroute en dehors du lotissement de la Molière, les espaces agricoles sont encore majoritaires. Seul le plateau de Valcros le plus proche de la ville a déjà subi une série de mutations avec l'implantation des hameaux Martelly (habitat individuel social), de terrains de sports ou d'un practice de golf.

2-D- 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 enchassée 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.

A l'Ouest, la vallée s'ouvre sur la plaine des Milles où se côtoient zones d'activités économiques, agriculture et aéroport.

2-E- Les collines de Luynes aux Milles ou les contreforts du Montaiguët

La vallée de l'Arc est bordée au Sud par une série de collines en « doigts de gant » qui ménage un paysage particulier ou alternent pentes boisées et vallons agricoles jardinés. L'habitat diffus y est également très présent mais la topographie le rend très peu perceptible de l'extérieur si ce n'est à de rares endroits comme sur la colline du Serre ou sur la Barre Saint Jean.

La rivière la Luynes a créé un axe de communication naturel dans lequel s'est implantée la RD 7 (Les Milles – Gardanne) et l'autoroute A51. C'est aussi au carrefour de la RD 7 et de la RD 8n, au Nord de la Luynes, que le

Le village s'est implanté et s'est développé sous la forme d'opérations de petits collectifs et d'individuel. Au Sud de la rivière s'est implanté le lycée international et plusieurs opérations sont en cours faisant de ce secteur un espace en forte mutation.

2-F- Le Massif du Montaiquet

C'est un vaste espace naturel qui est la toile de fond du Sud du bassin d'Aix qui le sépare du bassin de Gardanne. Si les pentes boisées ont été grignotées en partie basse par l'urbanisation, les parties hautes et les plateaux qui dominant ont gardé un caractère naturel marqué. Une succession de dépressions agricoles l'entaille en partie Est.

2-G- Les collines des 3 Pigeons, de la Duranne et de la Bardeline

Ces collines très différentes ferment à l'Ouest visuellement la plaine des Milles avec une altitude moyenne autour de 170 m. Si, pour certaines, elles ont conservé un caractère naturel (3 Pigeons et Bardeline), d'autres sont soumises à d'importants processus d'urbanisation. Les collines de Pichaury ont vu leurs pieds gagnés par l'extension de la zone industrielle sous la forme de « Parc d'activités » qui ont ménagé les parties hautes du paysage en boisement. Sur la Duranne, par contre, le parti d'aménagement a mené à construire jusqu'en ligne de crête en position très perçue.

2-H- Les gorges de l'Arc de Saint Pons à Roquefavour

La vallée de l'Arc devient ici plus sauvage, avec un relief plus marqué à dominante naturelle qui se resserre jusqu'à Roquefavour. La porte d'entrée est marquée par le site de Saint Pons avec sa forte valeur patrimoniale (pont sur l'Arc et ancien relais) et se termine dans sa partie la plus resserrée par le monumental aqueduc du canal de Marseille (XIXème) qui est un marqueur fort des paysages aixois.

Le Plateau de l'Arbois

Un ensemble naturel de cuestas, de collines et de plateaux domine l'étang de Berre et sépare ce bassin de celui d'Aix-en-Provence. Des falaises, une garrigue piquetée de chênes verts, des bosquets de pins d'Alep, une immense table centrale entaillée de vallons soulignés par les ripisylves, des piémonts et des cuvettes de vignes, d'oliviers et de prés, sont autant de facettes qui caractérisent cette unité. La situation en belvédère est exceptionnelle et dégage, les jours de mistral, un panorama étendu sur les horizons. (1)

Les limites visuelles : Elles sont difficiles à définir sur cette unité où en position dominante, ce sont les relations avec les paysages lointains qui prédominent, Sainte Victoire à l'Est et l'Etang de Berre à l'Ouest. On peut cependant donner comme limite à l'Est les collines de la Duranne et à l'Ouest et au Sud des fronts de Cuestas situés sur les communes de Vitrolles et de Cabriès.

Les caractéristiques : Le plateau de l'Arbois est composé de plusieurs plateaux empilés et légèrement basculés appelés « Cuestas ». L'érosion différentielle y a fait émerger des fronts calcaires caractéristiques et des fonds de vallons aux ocres rouges. Cette structure en fait une particularité dans la famille des espaces naturels provençaux constitués généralement d'un plissement orienté Est-Ouest. Particularité renforcée par sa position dominante au cœur des agglomérations d'Aix, de Vitrolles et de Marseille.

Cet espace à dominante naturelle a une végétation caractéristique de la flore provençale à des strates différentes en fonction de la récurrence des incendies allant de la pelouse à la futaie de pins d'Alep. Ces milieux secs côtoient des milieux humides d'une rare qualité autour du bassin du Réaltor et du vallon du Grand Torrent. De nombreuses infrastructures et équipements ont trouvé ici un terrain favorable d'implantation : gare TGV, CET, antennes relais...

Le Vallon du Grand Torrent

Ce vallon marqué est une particularité au sein de cette série de plateaux ouverts vers le grand paysage. Ici l'ambiance est celle d'une petite vallée cultivée, jardinée où les vues sont plus rapprochées, bordées par des pentes boisées. En fond de vallon, la viticulture domine avec également le seul véritable hameau du plateau qui

est la Mérindole. Adossé aux flancs de la cuesta du Petit Arbois, il s'inscrit parfaitement dans le site en limite entre espace naturel et cultivé.

Dans la partie amont le relief est moins marqué, le bassin du Réaltor, alimenté par le canal de Marseille, constitue un paysage humide qui contraste fortement avec la nature avoisinante.

Le Plateau du Grand Arbois

Sur ce vaste plateau incliné légèrement vers l'Est, la relation avec le grand paysage et la Sainte Victoire prédomine sur les vues rapprochées. Cette topographie alliée à une végétation relativement basse favorise ces perceptions vers l'extérieur.

Historiquement ce vaste espace naturel a été le lieu d'installation de grands équipements dont les plus présents dans le paysage aujourd'hui sont la gare TGV et le CET.

Les Vallons des Pinchinats

Le rebord du plateau de Puyricard se creuse à l'Est au contact du massif de la Sainte Victoire en une succession de vallons et de petits bassins. Quartiers résidentiels d'Aix-en-Provence dès le XIIème siècle, les vallons des Pinchinats et de Repentance composent un paysage remarquable. (1)

Les limites visuelles : Elles sont relativement claires à l'Est et au Sud avec les contreforts boisés du massif du Concors (la Keyrié), elles peuvent être bornées à l'Ouest par la Route des Alpes et au Nord par une série de petites lignes de crêtes qui suivent plus ou moins la limite communale entre Aix et Venelles.

Les caractéristiques : En continuité du plateau de Puyricard, ce secteur se différencie par sa topographie marquée par une série de vallons humides qui doisonnent des micro paysages d'une grande qualité. Dans cette topographie mouvementée alternent ripisylves de fond de vallons, terroirs cultivés et pentes boisées des collines.

Situé aux portes de la ville, ce territoire a été un lieu privilégié pour l'implantation de bastides remarquables comme la Mignarde ou la Gaude. Relativement protégé du mitage résidentiel, les quelques opérations d'urbanisme du passé (Fontaines des Tuiles, Parc Rigaud...) ont peu affecté la qualité de l'ensemble par ailleurs partiellement couvert par un Site Inscrit et une ZPPAUP.

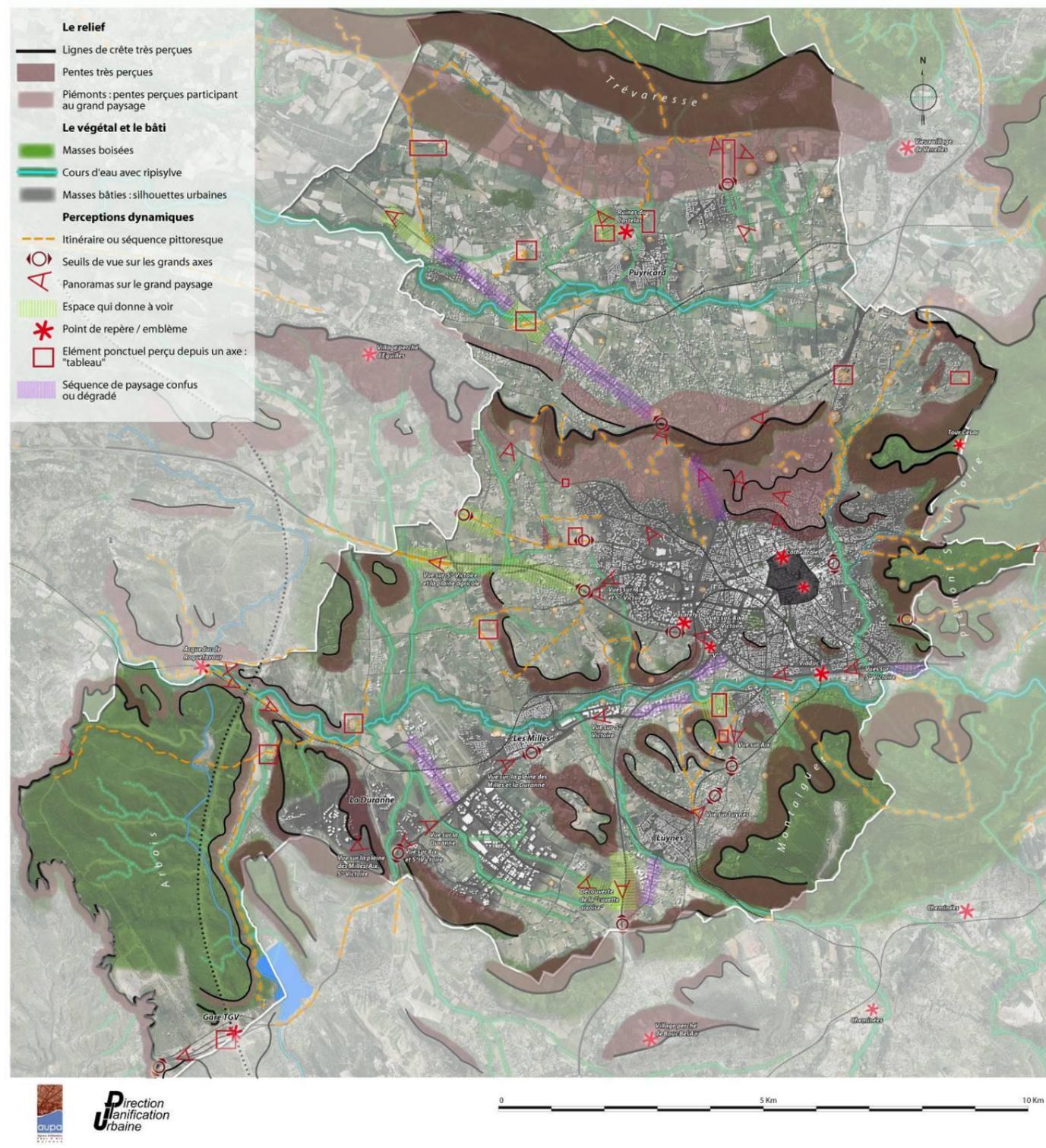
Le Plateau de Bibémus

« Un plateau boisé de pins d'Alep et de chênes verts sur une garrigue à romarin sépare la montagne Sainte Victoire de la ville d'Aix en Provence. Cet espace est d'une grande importance dans la perception visuelle depuis l'Ouest. Selon cet axe, ce site sombre sert d'appui au prisme rocheux de la montagne. » (1)

Les limites visuelles : sur ce plateau perché au dessus du bassin d'Aix, les vues intérieures sont souvent rapprochées avec un couvert boisé assez dense. C'est en se rapprochant des rebords que le site s'inscrit en relation avec le paysage plus lointain et en particulier la cuvette aixoise à l'Ouest et la Sainte Victoire à l'Est.

Ce plateau auquel on accède par des chemins escarpés conserve un couvert forestier important qui masque les quelques maisons isolées qui se sont implantées. La route en impasse permet d'accéder aux carrières de pierre qui ont servi de matériaux pour la construction des hôtels particuliers aixois. Le site récemment aménagé offre un dédale de chemins à travers ces fronts de taille ocres peints par Cézanne.

Les perceptions du paysage



Les perceptions du paysage

Le visiteur qui traverse le vaste territoire de la commune d'Aix, sera frappé par la diversité des paysages, des ambiances traversées mais surtout par leur qualité hétérogène. Il n'est pas rare de passer rapidement d'une perception patrimoniale identitaire très forte à une séquence brouillée comme la périurbanisation sait en produire. On peut également alterner entre des paysages contemporains de qualité qui ont su s'adapter au site, à l'histoire du lieu, à d'autres qui les ont nié, qui les ont banalisé.

La carte des perceptions paysagères permet de spatialiser une partie de ces phénomènes en mettant l'accent sur les perceptions à partir des différents axes qui traversent le territoire.

De la pérennité de la perception globale

Les grands traits du relief aixois continuent de jouer leur rôle d'éléments structurants du paysage, d'arrière plans très perçus. Les grandes lignes de crêtes des massifs et les masses sombres des pentes boisées sont les toiles de fond des principales unités paysagères du territoire. (Trévaresse, Concors, Bibémus, Montauget, Barre de Célony...). Ils constituent donc les points hauts du paysage auxquels il faut ajouter des secteurs de piémonts qui participent à la perception globale du grand paysage (piémonts de la Trévaresse ou de la Barre de Célony).

Un certain nombre de crêtes des rebords de plateau ou de petites collines qui pourraient paraître comme secondaires jouent un rôle majeur dans les effets de masque et de découverte des différentes séquences. De nombreux effets de seuil sont ainsi ménagés : ce sont des lieux sur un itinéraire où la vue bascule d'une séquence à une autre, d'une unité paysagère à l'autre...

Plusieurs panoramas sur le grand paysage sont de grandes qualités sur le territoire. A partir d'un axe majeur, d'une route secondaire ou d'un chemin de randonnée la vue s'ouvre sur le grand paysage et des éléments identitaires forts comme l'omniprésence de la Sainte Victoire en arrière plan... Il faut ici souligner l'importance des premiers plans généralement ouverts qui donnent à voir les seconds plans, les arrière plans... Leur gestion doit permettre de maintenir la qualité des perceptions.

Des éléments structurants,

Le patrimoine bâti est très présent dans le grand paysage avec en premier lieu le point focal du centre ancien et de ses clochers. Un certain nombre d'éléments bâtis dispersés sur le territoire sont des points de repères identitaires de l'espace communautaire. On compte des ouvrages d'art anciens comme l'aqueduc de Roquefavour ou le viaduc de la voie ferrée de Marseille mais également des constructions plus contemporaines comme la fondation Vasarely ou la gare TGV.

Il existe également des perceptions plus ponctuelles sur des éléments du patrimoine bâti. C'est au détour d'un chemin où en bordure d'un axe que s'ouvrent des « fenêtres » qui sont comme des tableaux qui évoquent l'histoire du territoire aixois. On retrouve ici l'approche de certaines bastides avec son portail, son allée plantée (la Gaude, Saint Simon...), où l'approche de certains hameaux avec leur premier plan agricole (Pontes, la Mérindole...).

Le végétal joue un rôle structurant comme on l'a dit avec les masses boisées, les ripisylves... mais il faut également souligner des éléments plus ponctuels comme les haies, des arbres d'alignement et d'agrément des jardins qui permettent :

- la « cicatrisation » du mitage dans la campagne,
- un apport de nature en ville ou la ville à la campagne,
- de ménager des limites d'urbanisation...

Les itinéraires ou séquences pittoresques ont pour support des voies qui parcourent le territoire en offrant des perceptions intéressantes sur les paysages aixois emblématiques ou présentant un intérêt particulier.

A une lecture brouillée par des espaces en forte mutation

La forte croissance urbaine de la ville et des villages a brouillé les limites traditionnelles entre la ville et la campagne, l'urbain et le rural. Ces limites sont aujourd'hui par endroit floues avec les deux milieux qui s'interpénètrent en appauvrissant leur qualité respective. La question du traitement de ces franges fait l'objet d'un développement ci-après dans le chapitre « Les limites d'urbanisation ».

Ce délitement des limites engendre également une dégradation des silhouettes bâties : l'inscription de la ville dans son bassin est aujourd'hui brouillée par l'urbanisation de l'arrière plan au Nord, le village de Coutheron par exemple a quelque peu perdu sa limite autrefois franche avec la Trévaresse...

La campagne de plus en plus habitée avec le développement des zones de pavillonnaires diffus, implantées sans cohérence et qui sont souvent situées dans des secteurs paysagèrement sensibles (très perçus) : certaines pentes boisées (Montaiguët), des espaces ouverts à proximité de grands axes de circulation (Célony), en mitoyenneté avec un élément patrimonial fort (Acqueduc à Calèche)...

Certains espaces agricoles perdent également de leur lisibilité par la diffusion importante de bâtiments liés à l'activité agricole ou à d'autres (carrosserie, commerce...). Le véritable mitage de certains secteurs remet en question même la vocation agricole des sols et leur perception. De plus les choix d'implantation ne s'inscrivent plus dans les lignes forces du paysage et participent à la banalisation des espaces.

Ces phénomènes amènent depuis les axes des perceptions de séquences paysagères confuses ou dégradées. Parmi les plus significatives on notera :

- sur la RD7n, le quartier d'activité de Lignane, la séquence entre la Calade et Célony,
- sur la RD8n le quartier en forte mutation de Rempelin,
- sur le RD 65, les abords de l'ancienne Base aérienne...
- le sud du RD 9 dans le quartier de la Parade...

En conclusion, la tendance au fil de l'eau

L'identité paysagère aixoise repose sur un substrat fort, issu de la géographie et de l'histoire qui lui a permis de conserver des qualités dans sa perception globale : l'inscription de la ville dans son site, son rapport au massif environnant (Sainte Victoire en particulier), le sentiment d'une ville à la campagne avec une présence forte du végétal...

Cependant l'étalement urbain récent a impacté lourdement la structuration du territoire. La ville s'est étendue en oubliant parfois les limites naturelles de son paysage. La campagne se mite perdant de sa cohérence séculaire reconnue par son réseau de Bastides. Le fort développement économique contribue également largement à une banalisation des paysages au Sud et à déqualifier beaucoup d'espaces le long des grands axes de communication. Ces tendances qui semblent se renforcer ces dernières années contribuent à une perte d'identité du territoire.

Enjeux

- **Maintenir l'identité paysagère du territoire par :**
- **la préservation des éléments structurants du grand paysage : les crêtes et les versants boisés très perçus, les ripisylves majeures, les silhouettes urbaines, les éléments remarquables du patrimoine bâti...**
- **la prise en compte des points de vue remarquables et la gestion des premiers plans,**
- **une redéfinition cohérente des limites d'urbanisation,**
- **L'affirmation du rôle du végétal dans les espaces urbanisés et dans la campagne,**
- **La requalification des espaces dégradés le long des grands axes.**

Les limites d'urbanisation

La question des limites de l'urbanisation est particulièrement prégnante sur le territoire aixois. Comme on l'a vu dans le chapitre précédent, la forte croissance urbaine a généré d'un point de vue du paysage, une perte de lisibilité des espaces traditionnels urbains, agricoles et naturels. Dégradation, banalisation...perte d'identité.

Cependant, la situation n'est pas homogène sur le territoire, certains espaces ont su ménager des lisières d'urbanisation qui respectent les sites. En venant s'appuyer sur la topographie, en traitant par le végétal la zone de contact ou en utilisant une voie pour limite, plusieurs exemples montrent la voie à suivre.



La Ville et son écrin naturel...

Enjeux généraux en matière de limite à l'urbanisation

- Définir les grandes coupures à l'urbanisation à conserver.
- Réaffirmer des limites d'urbanisation cohérentes en :
 - les confirmant quand elles sont claires et porteuses de sens,
 - les redélimitant quand elles ont nié le territoire,
 - traitant les espaces de transition entre autre par le végétal.

Les grandes familles de limites d'urbanisation

Les limites claires

On peut les considérer comme claires car la transition entre l'urbain et l'espace agricole ou naturel est nette. Cela passe par une densité de bâti significative dans la partie urbaine avec généralement une certaine organisation (implantation, sens des façades...) et à contrario des espaces naturels et agricoles peu mités.

On peut ensuite distinguer 2 cas de figures pour ces limites claires :

Type 1-A – cf illustration ci-dessous- : Quand elles reposent sur des éléments de paysage forts : une rupture du relief (bas de pente, rebord de plateau, point d'inflexion...), un élément végétal (ripisylve, haies remarquables, masse boisée...) ou une infrastructure marquante (autoroute, voie rapide, chemin de fer...).

Enjeux généraux en matière de limite claires d'urbanisation de type 1-A

- Confirmer les limites claires appuyées sur des éléments du paysage porteuses de sens.
- Gérer les interfaces entre ville / espace naturel en permettant les perméabilités écologiques et la gestion du risque feux.
- Dans les secteurs de développement identifiés retrouver des nouvelles limites paysagères.

Type 1-B– cf illustration ci-dessous- : Quand elles ne reposent pas sur des éléments de paysage dairs, que la limite a répondu à une logique foncière ou purement réglementaire.

Enjeux en matière de limite claires d'urbanisation de type 1-B

- Dans les secteurs de développement potentiel, redéfinir des limites cohérentes avec les éléments du paysage quand ils existent.
- Pour les franges actuelles non traitées, assurer une transition douce avec les espaces agricoles.
- Imposer en amont des projets d'aménagement le traitement par le végétal des limites.

Illustrations des problématiques sur les limites claires de type 1-A



Limite de zone d'activités s'appuyant sur une ripisylve (la Pioline)



Limite créé par une infrastructure autoroutière (le Jas de Bouffan)



Des limites assez claires entre la ville et les espaces naturels (la Torse)



La ville a préservé les pentes boisées en se cantonnant dans les parties basses des quartier Est



Les constructions sont implantées de manière à préserver le coteau boisé

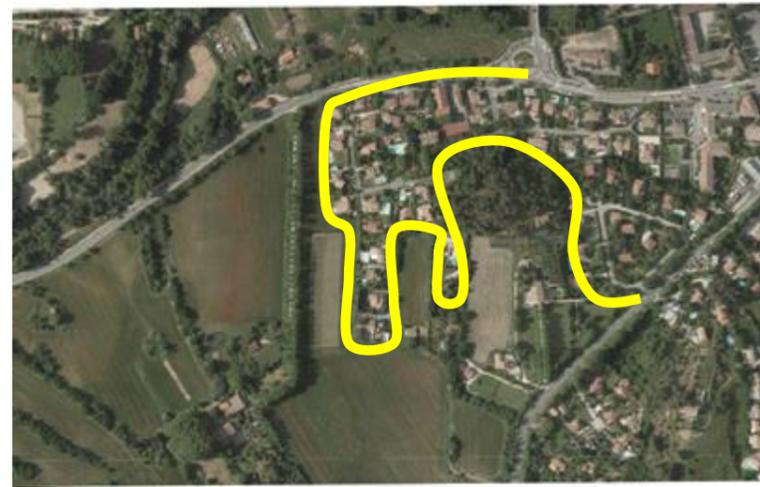


Une haie de haute tige marque la rupture de pente créant ainsi un « filtre » entre espace bâti et agricole

Illustrations des problématiques sur les limites claires de type 1-B



Les limites des opérations d'aménagement suivent le foncier au contact des champs cultivés (ZAC des Palombes)



Des limites sans logiques à proximité d'élément paysager fort (bastide de la Félicité)



Une limite claire entre zone d'activité et zone agricole marquée par une simple voie (ZI des Milles)



Une limite nette mais non traitée avec un impact fort sur le paysage agricole (Puyricard)



La limite n'est pas traitée, la voie n'est pas présente dans le paysage (Puyricard)



La voie s'accompagne d'arbre d'alignement créant une transition douce (Puyricard)

Les limites floues

Elles sont floues car la dilution du bâti, sous forme essentiellement pavillonnaire, a colonisé l'espace agricole et naturel sans remettre en question intégralement leur vocation. On est dans une lecture confuse, brouillée des espaces avec des impacts paysagers souvent très forts. On peut également faire 2 distinctions importantes :

Type 2-A – Cf illustration ci-dessous : quand la diffusion du bâti a créé des lisières d'urbanisation fortement perçues dans le paysage qui ont nié les « limites naturelles » du site. C'est le mitage des pentes boisées des collines ou des coteaux agricoles de la campagne.



Les constructions gagnent des lignes de crête très perçues (Mouret)

Enjeux en matière de limite claires d'urbanisation de type 2-A

- Arrêter l'urbanisation agressive et non contrôlée des pentes et des coteaux fortement perçus.
- Redéfinir des limites paysagères à l'urbanisation.
- Prendre en compte le rôle du végétal dans les projets d'aménagement.

Type 2-B – Cf illustration ci-dessous : quand la lisière bâtie semble se déliter (moins dense, pas organisée) et sans s'appuyer sur des éléments paysagers du site.

Enjeux en matière de limite claires d'urbanisation de type 2-A

- Définir des limites claires en se reposant sur des éléments du paysage.
- Travailler sur les interfaces par des transitions douces (végétalisées).



Les constructions grignotent le coteau et la crête gommant toutes les limites (Colline du Serre)

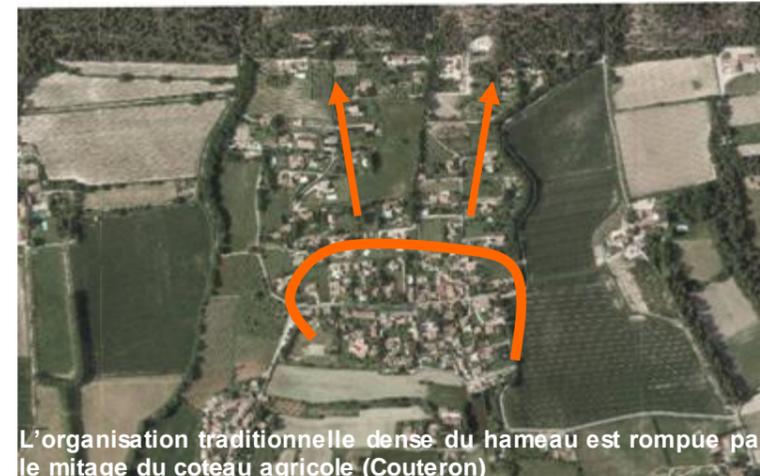


Le bâti se dissémine dans la forêt en réduisant leur impact paysager mais en renforçant le risque d'incendie subit et induit (Beauregard)

Illustrations des problématiques sur les limites claires de type 2-A



L'urbanisation se délite en montant dans les versants boisés (Pinette – Repentance)



L'organisation traditionnelle dense du hameau est rompue par le mitage du coteau agricole (Couteron)



La limite de la ville n'est pas lisible, l'urbanisation pénètre profondément les coteaux agricoles (Piémont de la barre de)

Illustrations des problématiques sur les limites claires de type 2-B



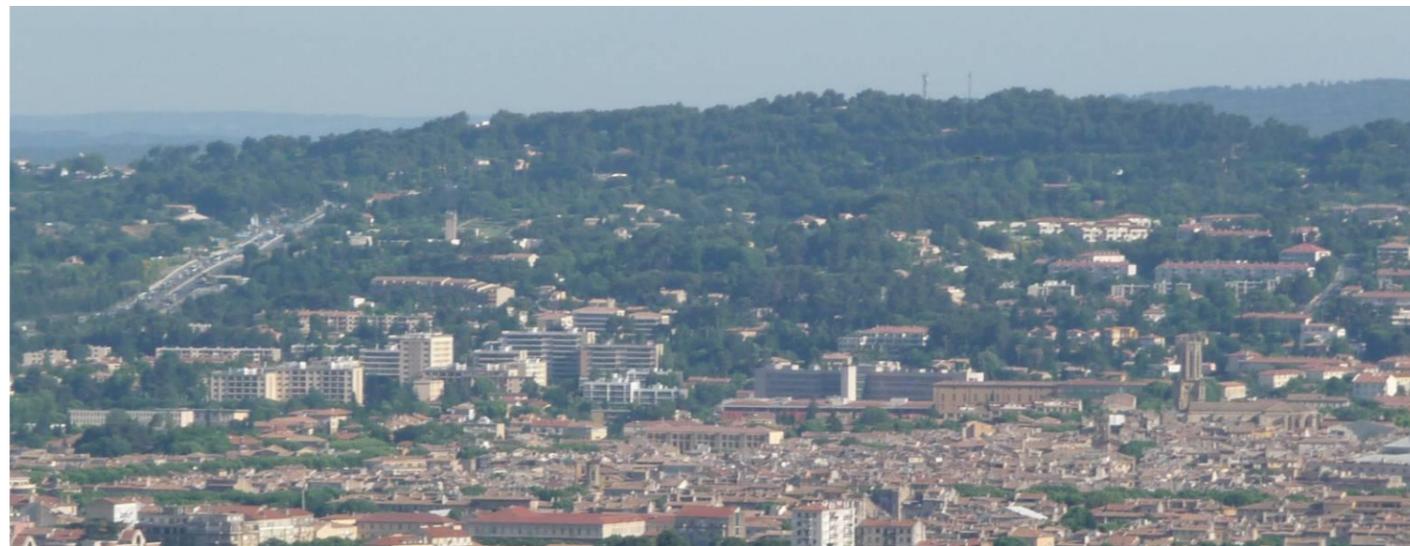
L'infrastructure routière et la ripisylve ont été franchi, où est la limite d'urbanisation ? (Arc de Meyran)



Les espaces sont confus, quelle vocation avec quelle limite ? (Luynes Rempelin)



L'urbanisation organisée et « spontanée » s'étale sur les versants, où est la limite d'urbanisation ? (Brunet)

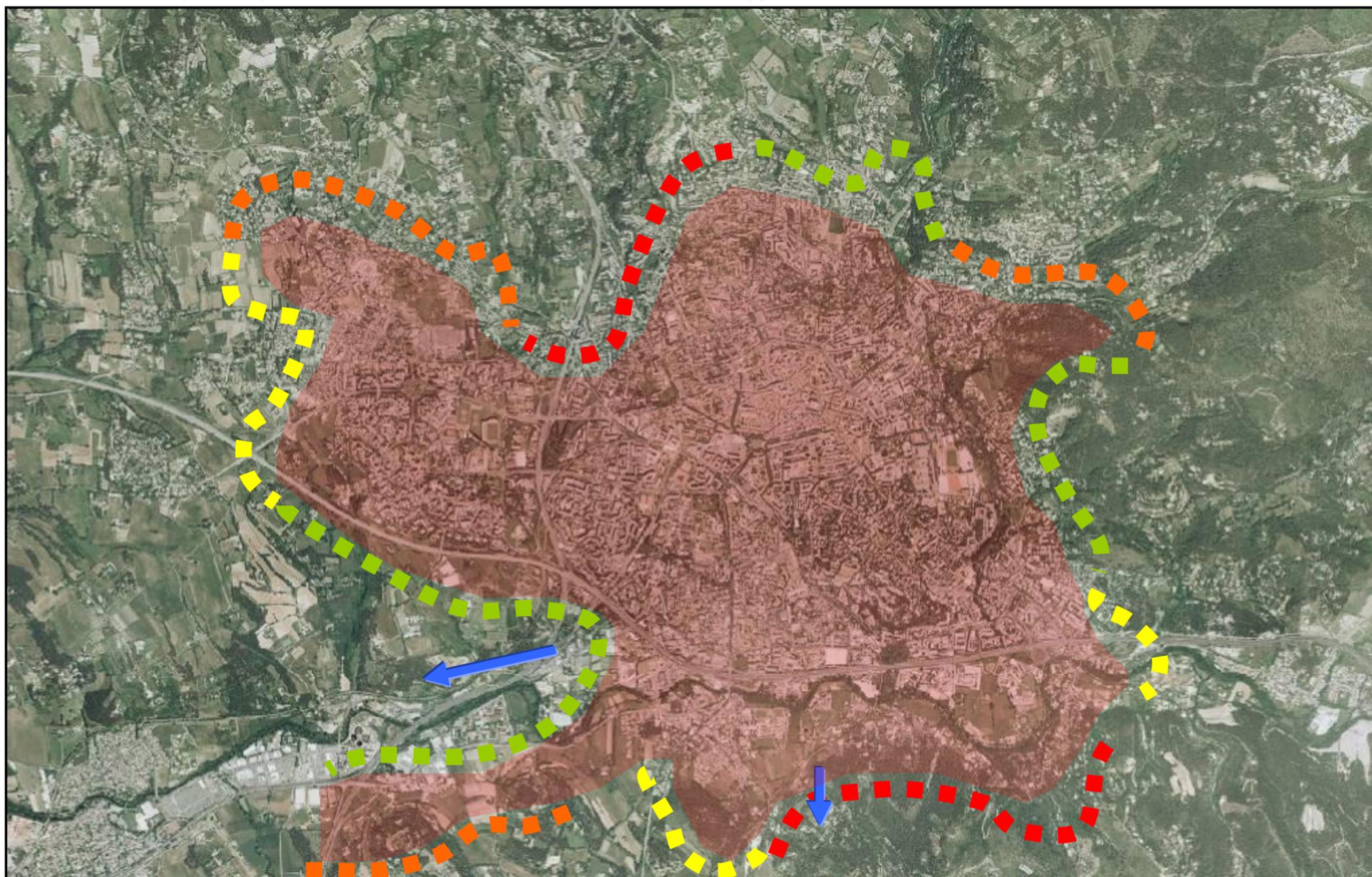


La ville est sortie de son site historique pour gagner le coteau le mieux exposé. Elle se confronte à des éléments naturels et symboliquement forts de son paysage. (Brunet - Entremont)



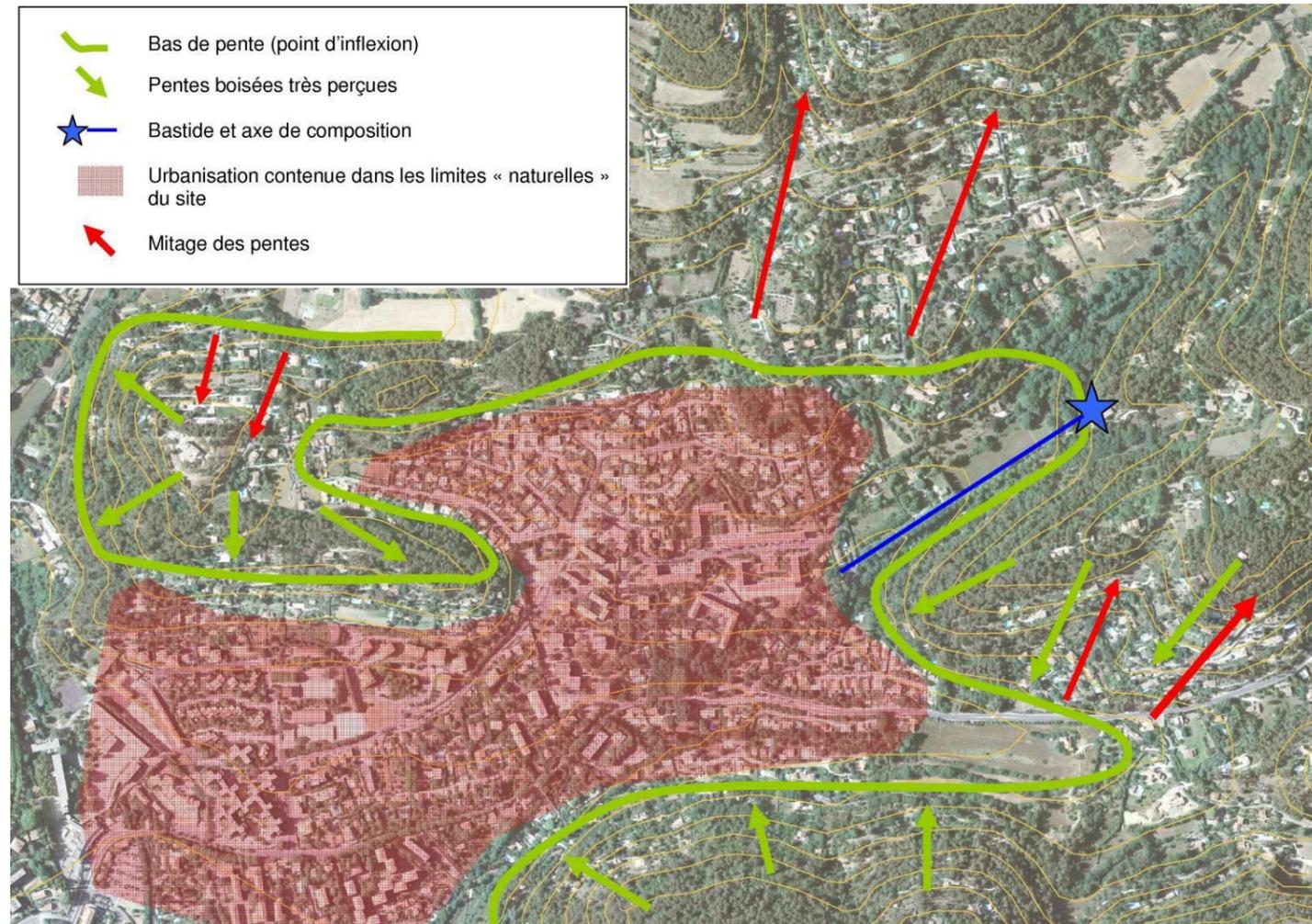
La limite d'urbanisation se délite en direction des coteaux et des collines, quelle limite paysagère donner ? (Pont des 3 Sautets)

Le diagnostic spatial : Les limites actuelles de l'urbanisation de l'agglomération aixoise



- ■ ■ Limites claires au contact d'un élément du fort du paysage
- ■ ■ Limites claires ne reposant pas sur des éléments du paysage
- ■ ■ Limites floues ayant dépassé les limites « naturelles » du site
- ■ ■ Limites floues, aux vocations confuses
- ← Secteur de projet (PADD), limites à définir

Un exemple de limites floues : le quartier Pinette / Repentance



Dans le secteur Muret, les constructions ont gagné les pentes jusqu'aux lignes de crête



Des constructions tentent de s'insérer dans des fortes pentes très boisées



Le secteur de Repentance et de la Tour de César vue depuis les quartiers Est (RICM). De ce point de vue la ville semble être restée dans les parties basses, la bastide de Repentance marquant la transition.

Enjeu

- Affirmer la limite d'urbanisation au bas des pentes boisées.
- Préserver l'écrin boisé tout en prenant en compte les contraintes liées au feu de forêts (débroussaillage, accès pompiers...).
- Dans les poches encore disponible pour l'urbanisation, intégrer les enjeux paysagers et patrimoniaux (Bastide, alignements, haies...).

Un exemple de limites claires : le quartier de la Torse / Pont de Beraud



Dans le secteur de la Torse, l'urbanisation s'est contenue dans la bas des pentes



Des immeubles collectifs qui s'insèrent entre ripisylve et colline

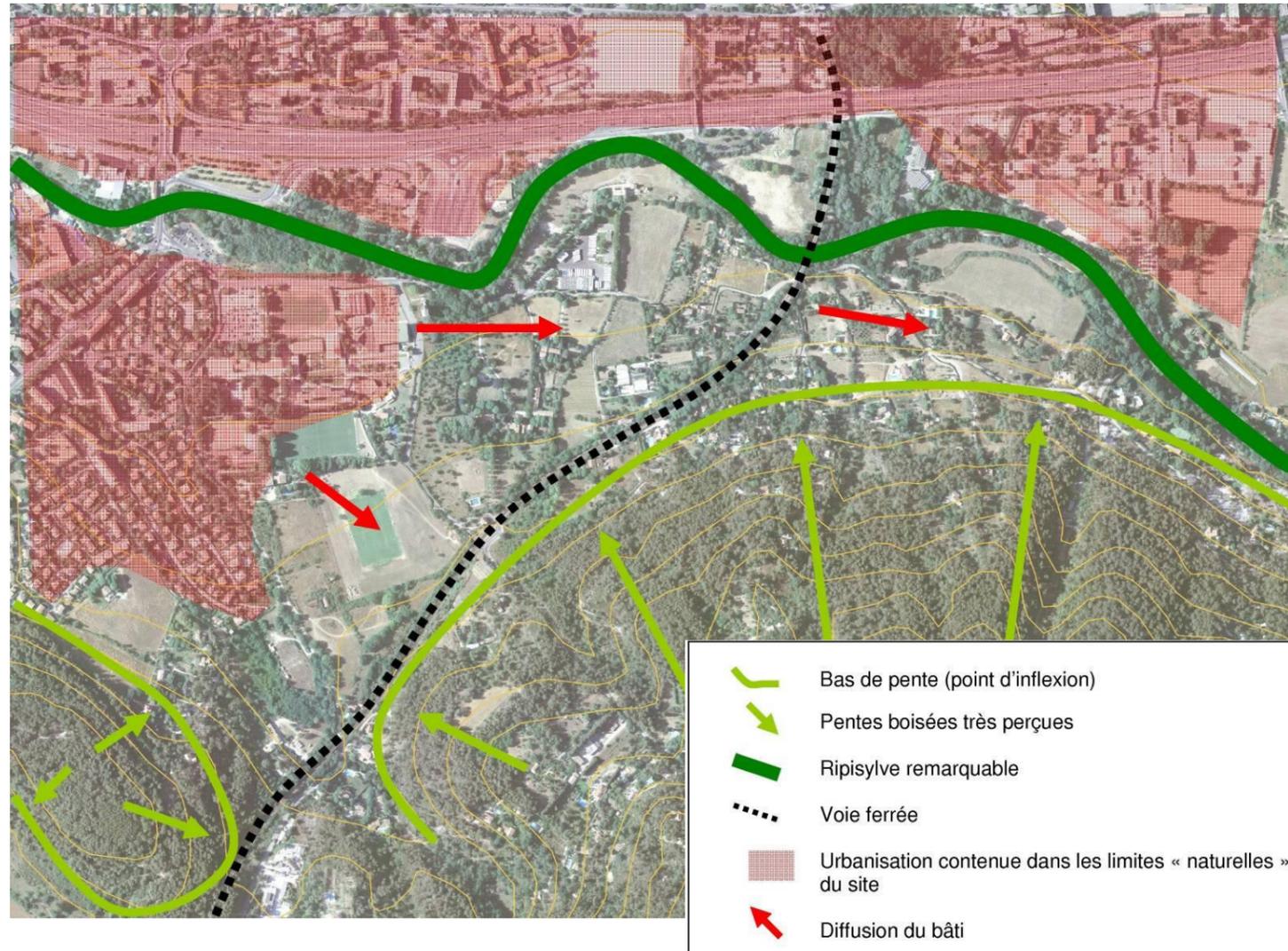


Le secteur du Val Saint André / la Torse vu du Montaiquet, l'urbanisation n'est pas montée sur les pentes boisées préservant l'écrin naturel au quartier Est de la ville

Enjeux

- Confirmer la limite d'urbanisation au bas des pentes boisées.
- Préserver l'intégrité de l'espace naturel.
- Dans les poches encore disponibles pour l'urbanisation, intégrer les enjeux paysagers et patrimoniaux (Bastide, alignements, haies...).

Un exemple de limites floues : le quartier du Pont de l'Arc



Une limite d'urbanisation floue où des bâtiments d'habitation et d'activité se dispersent au milieu des champs



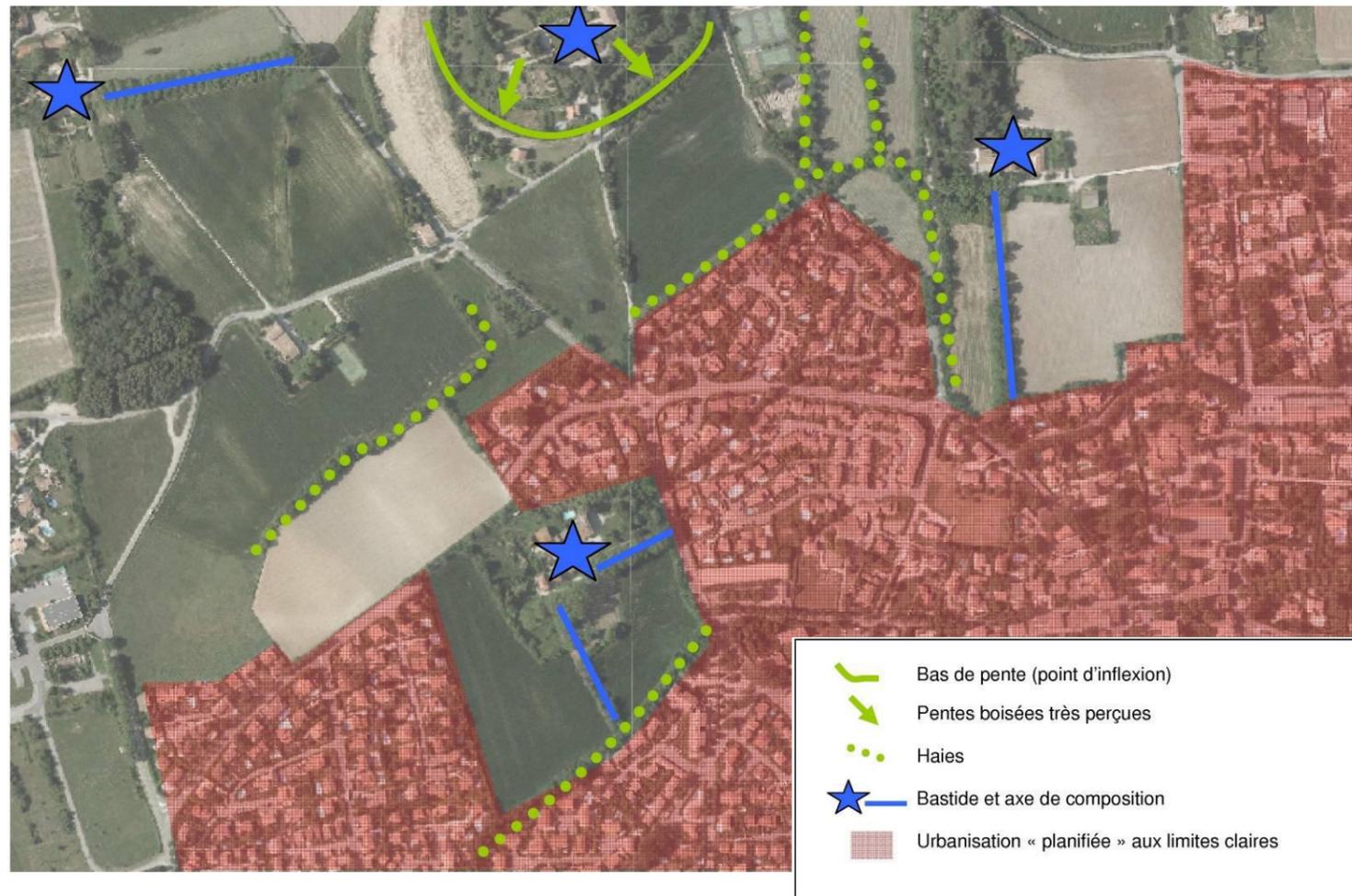
La voie ferrée d'Aix / Marseille qui longe le bas des pentes du Montaignet venant souligner cette limite naturelle



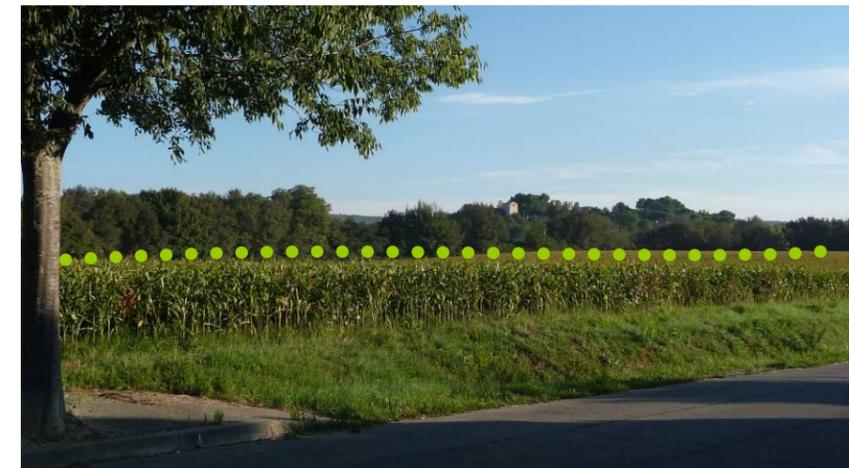
Le secteur Est du Pont de l'Arc est assez peu perçu de l'extérieur où émerge le « silo » avec en toile de fond les pentes boisées du Montaignet

Enjeux

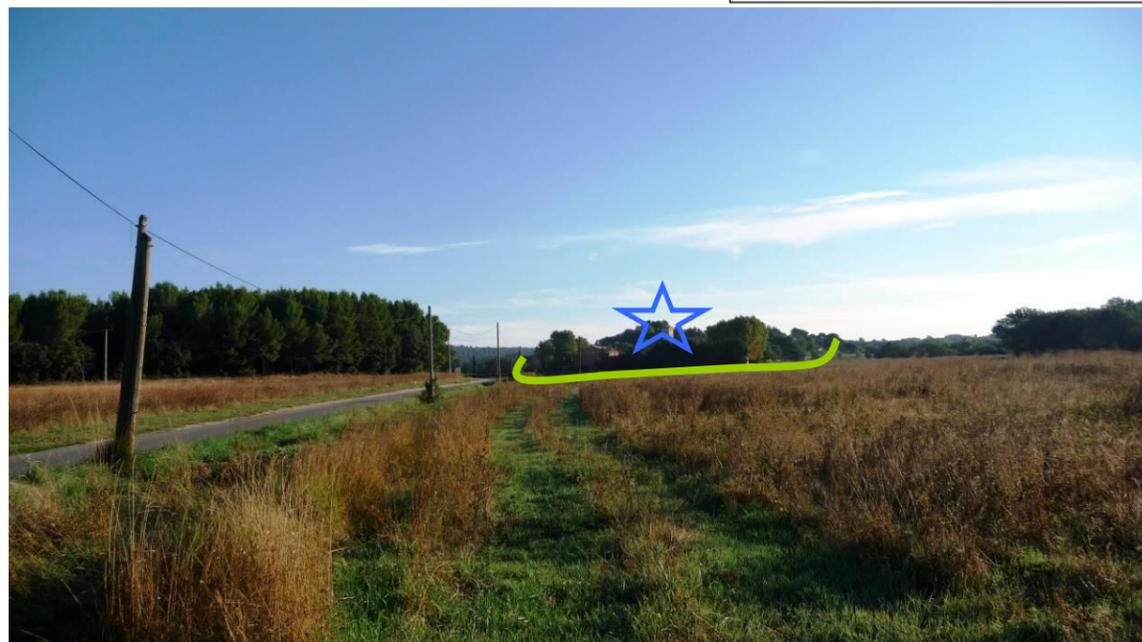
- Définir une limite d'urbanisation respectant les limites paysagères du site : le bas des pentes (voie ferrée)
- Définir un projet d'aménagement global composant avec les éléments existants (Viaduc, Trame végétale...) et la nécessaire réorganisation du quartier (voirie en particulier)



Traitement de la lisière urbaine par une haie marquant la rupture de pente



Une haie pouvant servir de support à une nouvelle limite d'urbanisation



Le secteur est marqué par la confrontation entre urbanisation et une campagne parsemée d'éléments patrimoniaux forts (Bastides). Ici le site du Castellans mis en valeur par le dégagement de son premier plan (glacis).

Enjeux

- Confirmer les limites d'urbanisation qui repose sur des limites paysagères (haies)
- Maintenir un espace de respiration autour des éléments du patrimoine pour conserver leur perception globale.
- Redéfinir des limites en fonction des éléments de paysage,
- et dans les secteurs où ils n'existent pas prévoir un traitement par le végétal de l'interface

La trame végétale

L'analyse paysagère a montré l'importance du rôle du végétal dans les perceptions du territoire aixois. Il participe aux éléments structurants que sont les pentes des collines, les crêtes, les ripisylves... Il joue également un rôle important dans le sentiment de nature en ville et d'une ville à la campagne. De plus, dans les secteurs de campagne gagnés par l'habitat diffus, la trame végétale parfois dense, permet de limiter l'impact visuel d'un bâti désorganisé et d'une qualité architecturale souvent pauvre. A contrario, le végétal vient parfois accompagner ou souligner un élément du patrimoine bâti comme pour les alignements d'arbres des voies d'accès aux bastides.

L'objectif est ici d'appréhender spatialement, quantitativement et qualitativement la trame végétale afin de pouvoir la croiser aux enjeux écologiques et paysagers.

Le diagnostic

Le diagnostic repose sur un relevé cartographique de tous les éléments végétaux selon la typologie suivante : les masses boisées, les haies, les arbres d'alignement et les ripisylves. Dans un premier temps le relevé a été réalisé sur la base de photographies aériennes de 2010 pour la partie centrale (9 000 ha) et de 2003 pour les massifs périphériques



Exemple de saisie : secteur du Grand Saint-Jean



Exemple de saisie : secteur du Castellans

- Les masses boisées : Ensemble d'arbres de hautes tiges constituant une masse d'une surface minimale d'environ 1000 m². Dans les espaces naturels l'approche a été globale ne prenant pas en compte le niveau de strate boisée mais plutôt l'affectation générale.
- **Les Haies** : Ensemble d'arbres de hautes tiges et d'arbustes implanté de façon linéaire et continu. Seules ont été retenues les haies significatives par leur volume, leur présence dans le paysage. Ont été exclues par exemple les haies d'arbustes plantés en limite de clôture d'un tissu urbain pavillonnaire.
- **Les alignements d'arbres** : Plusieurs arbres de hautes tiges, plantés de manière rectiligne et avec un espacement régulier. Ils viennent généralement accompagner un boulevard urbain, une route, un chemin d'accès à une bastide...
- **Les ripisylves** : Ensemble des formations boisées présentes sur les rives d'un cours d'eau qu'il soit permanent ou intermittent. Elles se présentent sous une forme linéaire plus ou moins épaisse et continue venant révéler la présence de l'eau.



La ripisylve du Grand Vallat



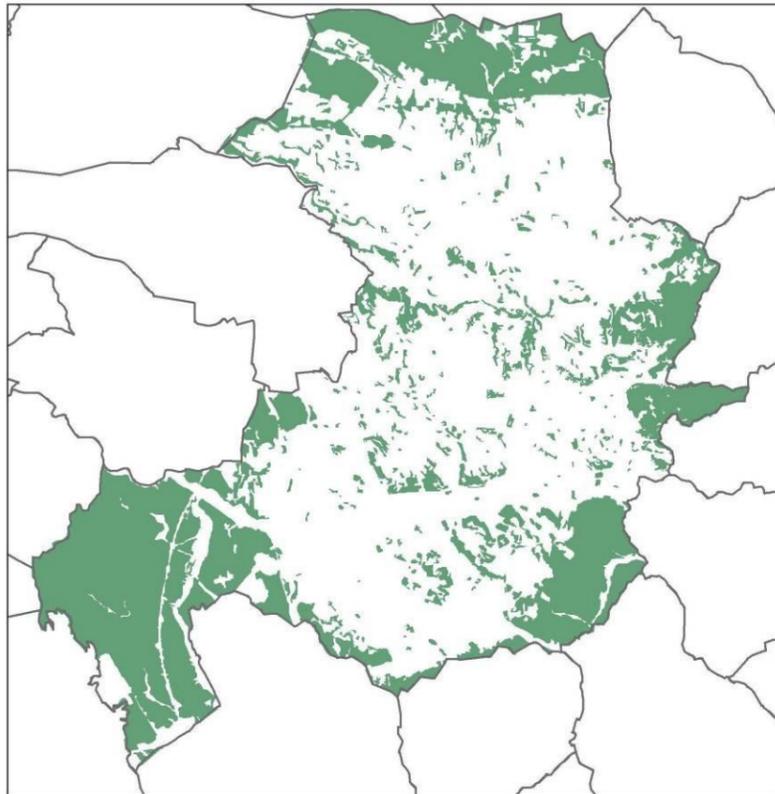
Un alignement d'arbres une bastide à Puyricard



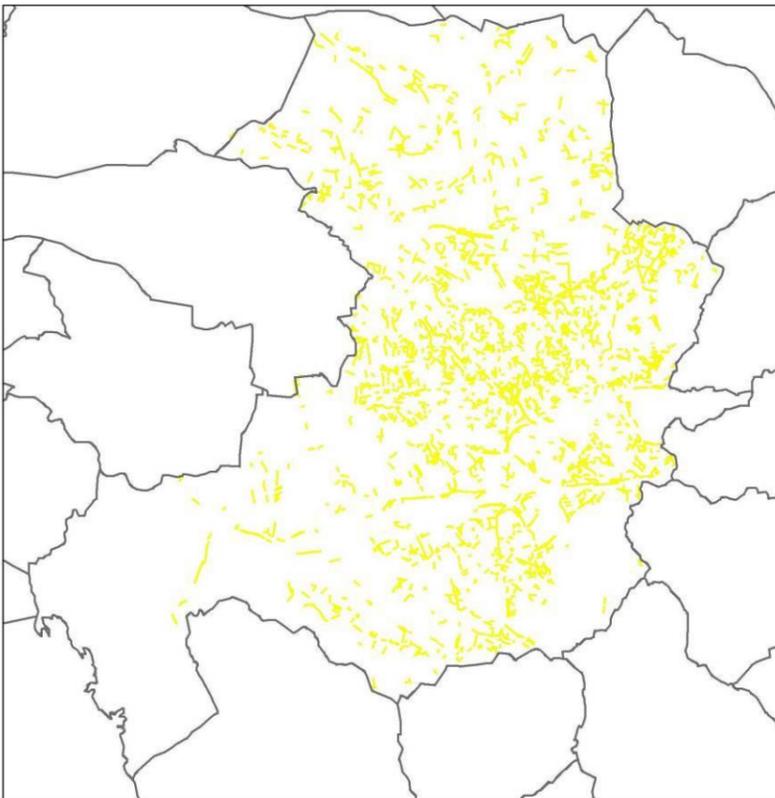
Des haies en bord de champs (La Blaque)

Le diagnostic sur la trame végétale doit permettre d'alimenter la réflexion sur les différentes thématiques devant intégrer le rôle du végétal : analyse de la forme urbaine, définition des continuités écologiques... et bien sûr l'analyse paysagère.

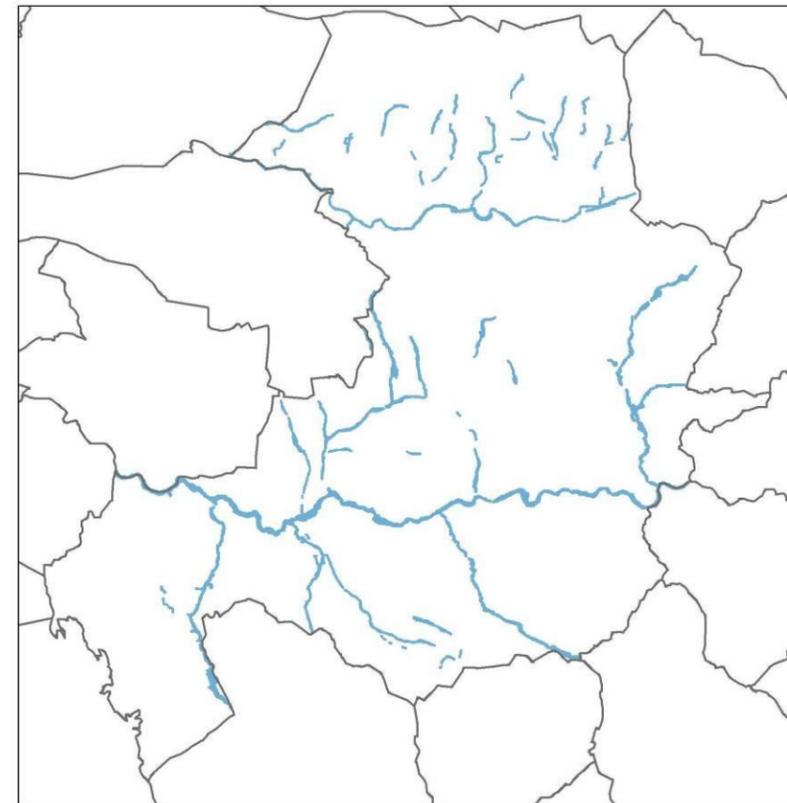
Répartition spatiale de la trame végétale par type :



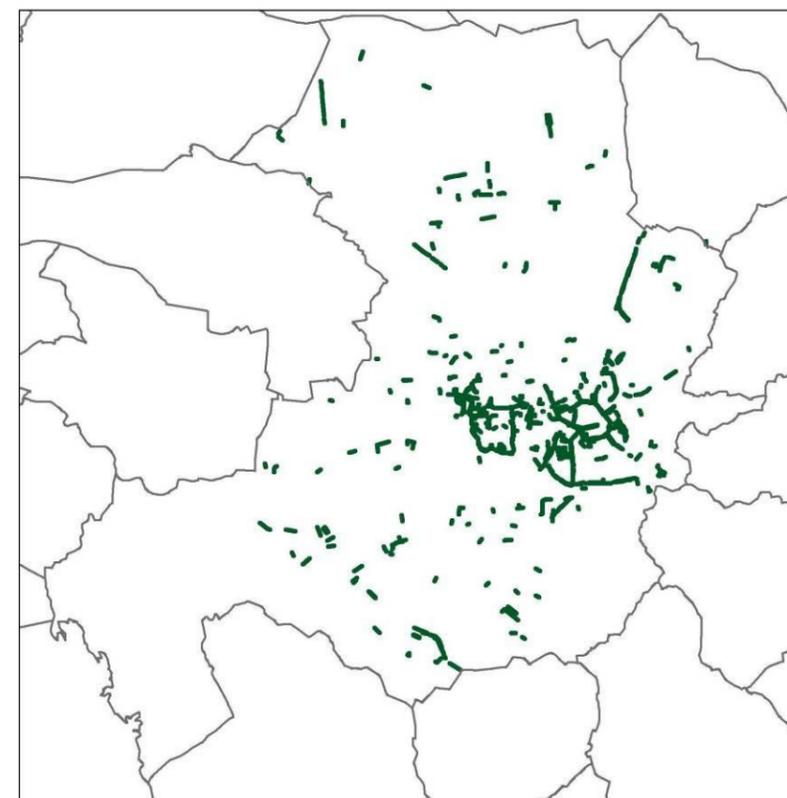
Les masses boisées



Les haies



Les ripisylves



Les alignements d'arbres

La détermination des enjeux

La détermination des enjeux viendra du croisement des éléments de la trame végétale avec les enjeux thématiques liés aux limites d'urbanisation, à la forme urbaine, aux continuités écologiques et plus généralement au paysage.

Plusieurs traductions réglementaires seront possibles en fonction des enjeux identifiés : Espace Boisé Classé, élément de paysage au titre du L123-1-7, article 9 et 13 du règlement...

Sur la prise en compte paysagère de la trame végétale, plusieurs axes forts ressortent du diagnostic :

- Les masses boisées situées sur des pentes très perçues, elles participent à la qualité du site historique de la ville et plus généralement structurent l'espace communal et sa perception. Les éléments qui la composent, situés dans les secteurs identifiés comme très perçus, ont un enjeu de conservation fort.
- Au même titre les ripisylves structurent le paysage, lui donne de la lisibilité en soulignant les points bas du paysage, en révélant la présence de l'eau. Leur préservation ou leur restauration, de part leur caractère linéaire, devra prendre en compte les nécessités liées au passage éventuel des réseaux ou l'aménagement des chemins de promenade.
- Les haies d'arbres de hautes tiges ont une présence forte dans le paysage. Elles peuvent être situées dans un espace agricole ouvert où elles s'inscrivent comme témoin d'un mode de culture ou d'une limite de propriété.

Dans certains secteurs habités, les haies tissent un réseau comme dans un système bocager. Elles permettent de cloisonner l'espace et de rendre moins perceptible le mitage de l'espace. Les constructions d'habitat pavillonnaire étant relativement basses (R+1 généralement) elles n'émergent que rarement derrière un masque créé par des arbres de hautes tiges.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre sur les limites d'urbanisation, le végétal peut jouer un rôle important dans le traitement des lisières urbaines. Les éléments de la trame végétale rentrant dans cette catégorie devront recevoir une attention particulière pour les pérenniser, les renforcer ou les compléter.

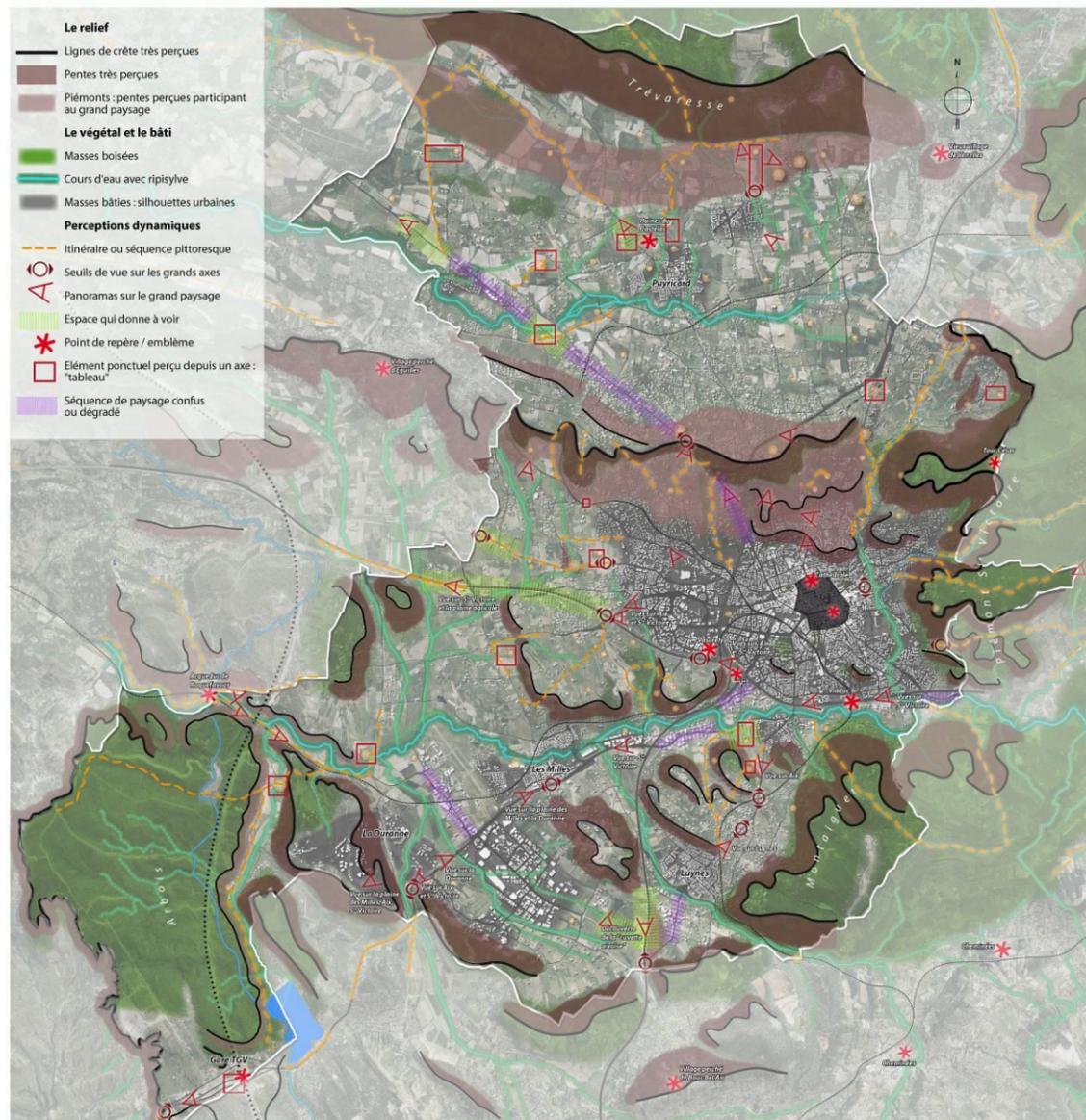
- Les alignements d'arbres ont un rôle patrimonial important quand ils soulignent une voie d'accès à une Bastide ou qu'ils accompagnent un axe de circulation historique. Ils sont des éléments de structuration du territoire porteur de sens et doivent à ce titre être protégés. Cependant leur structuration linéaire doit pouvoir intégrer, en milieu urbain, la nécessité de créer des accès ou passage de réseaux.

Nous avons donc croisé les éléments de la trame végétale avec les enjeux de perceptions paysagère, de limite d'urbanisation et les enjeux propres de certaines unités paysagères :



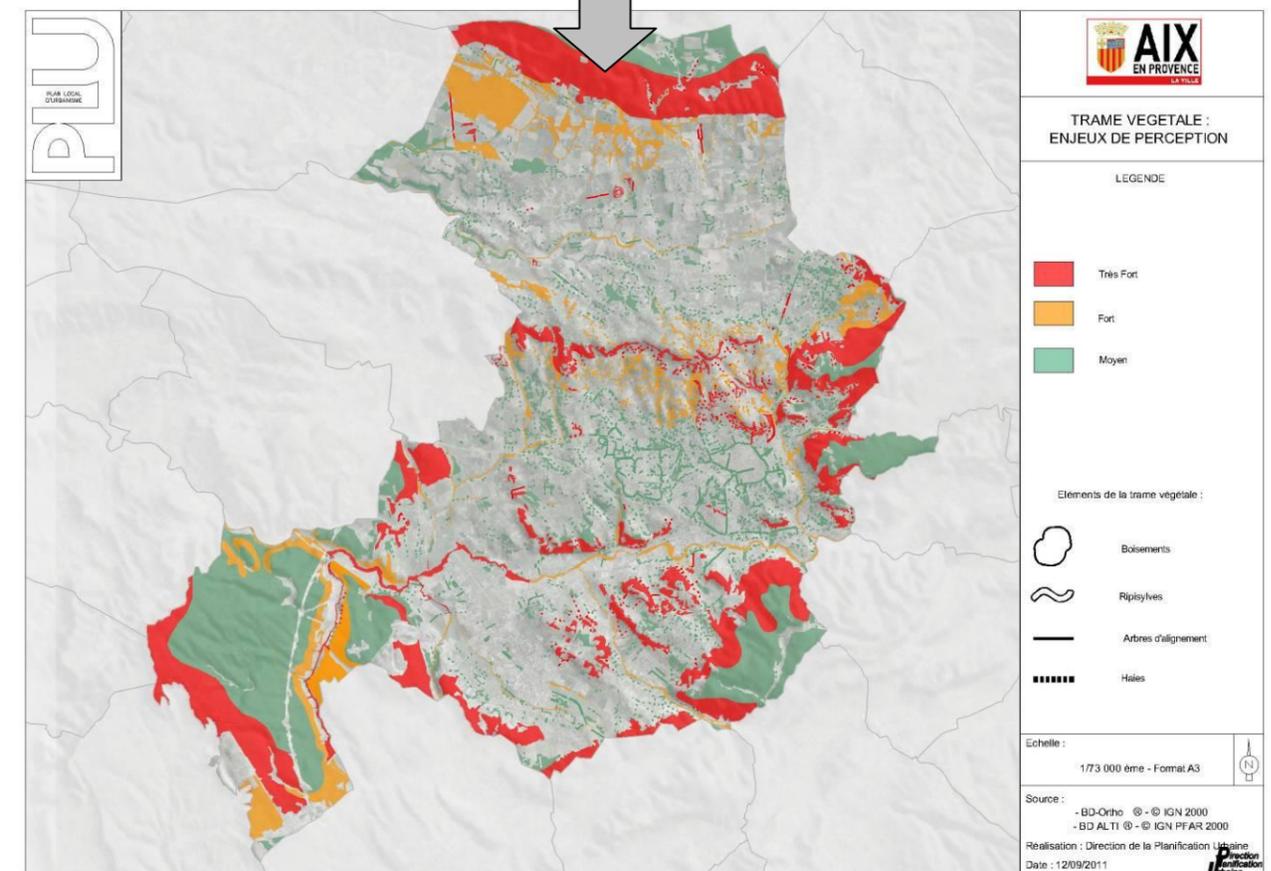
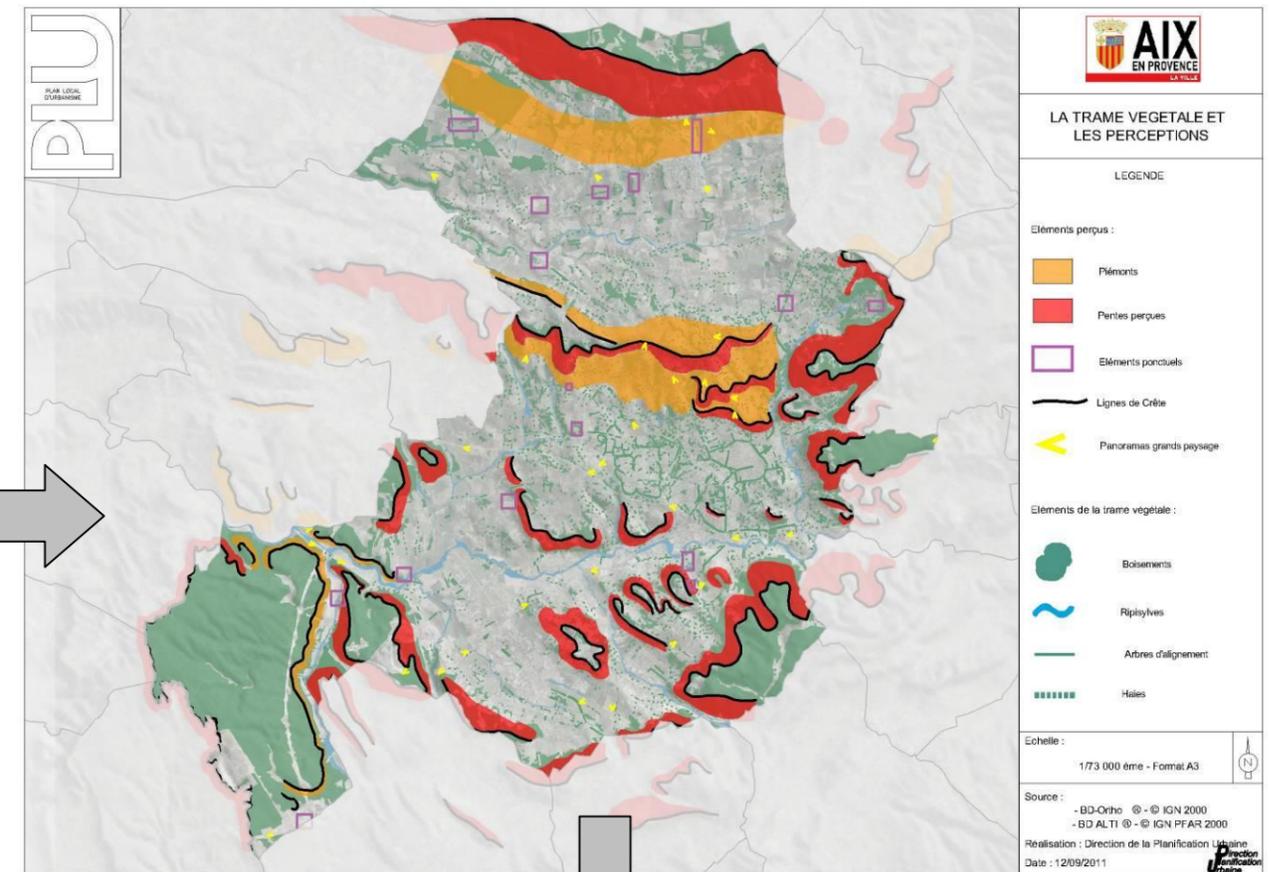
Dans la partie haute du paysage, les pentes boisées sont très perçues et participent de la qualité globale du site.

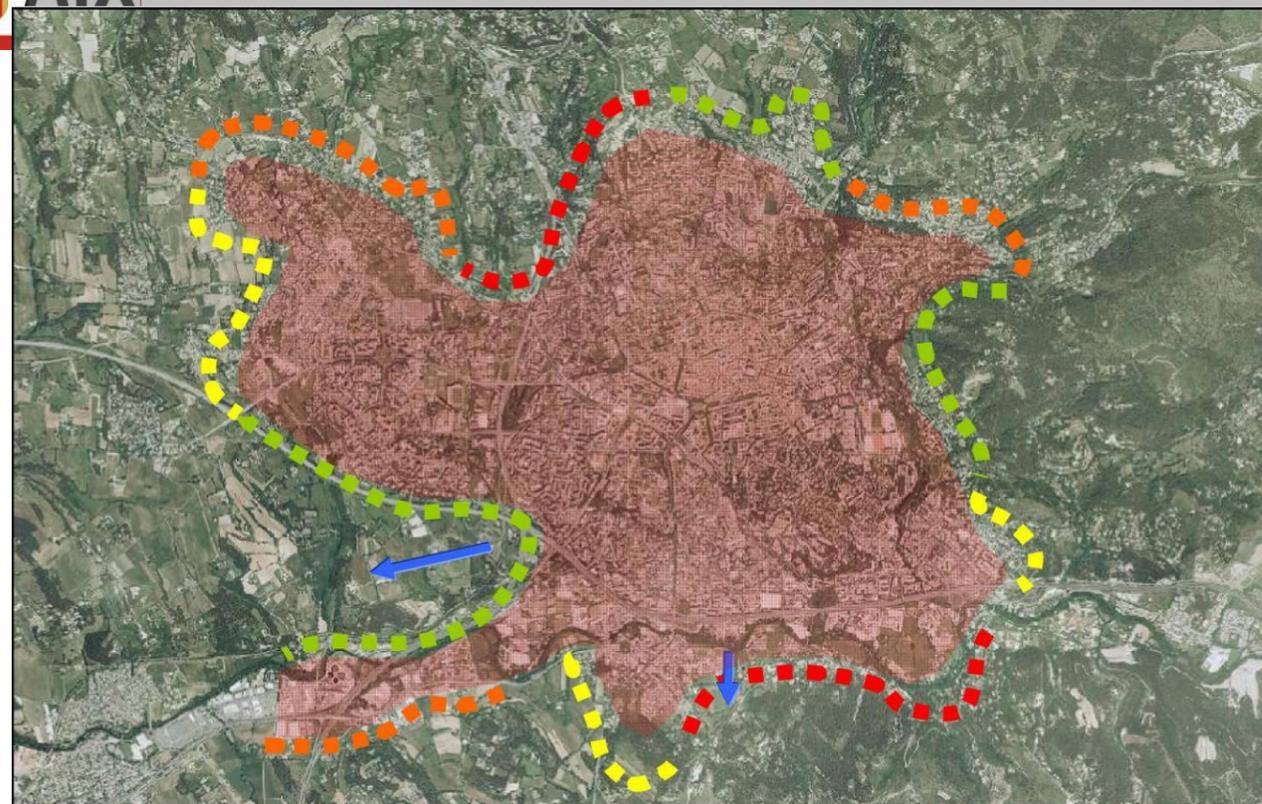
Les perceptions du paysage



La carte des perceptions a permis d'identifier un certain nombre d'enjeux liés à la présence forte dans le paysage de lignes de crêtes, pentes très perçues, des panoramas sur le grand paysage...

Ces éléments ont été repris et croisés avec la trame paysagère afin d'en déterminer leur rôle (très fort, fort, moyen).

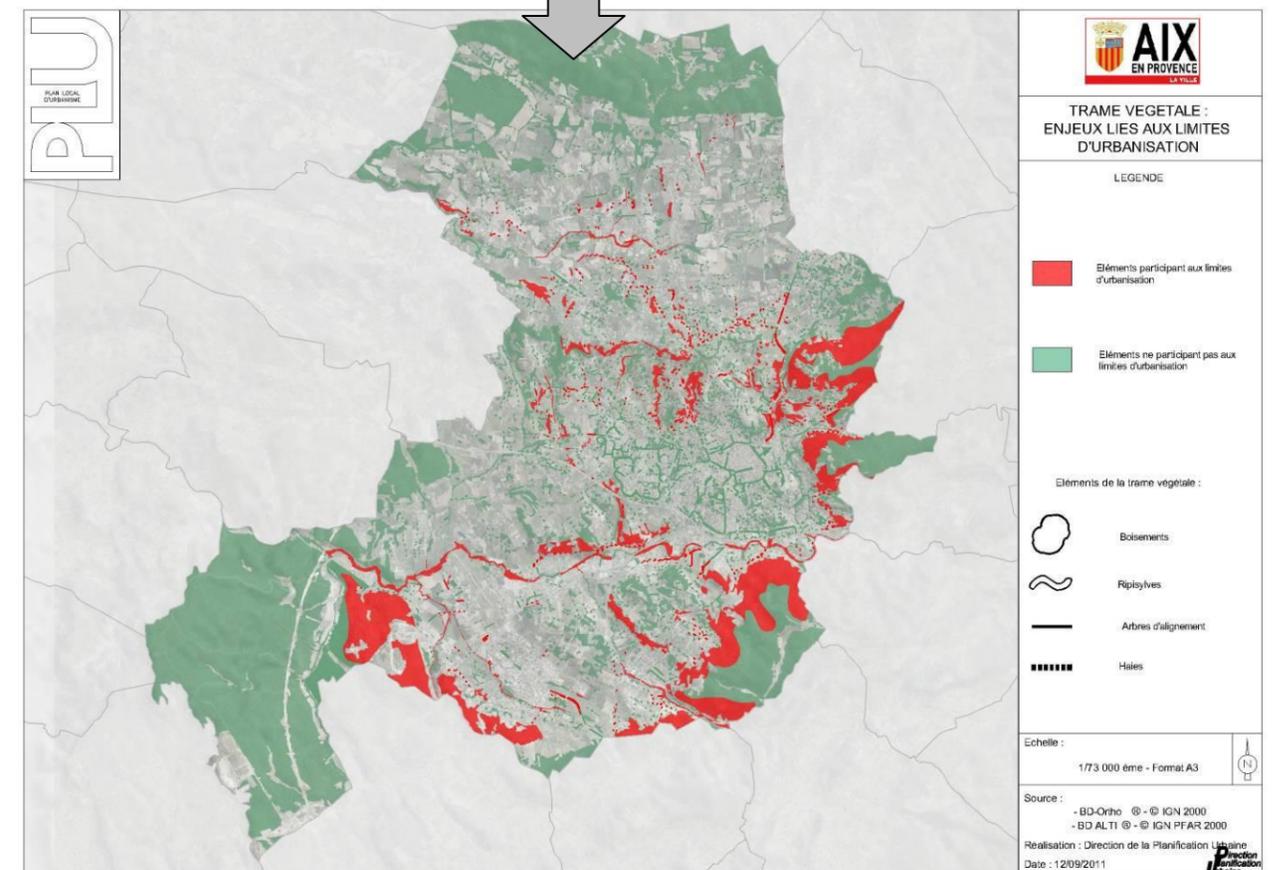
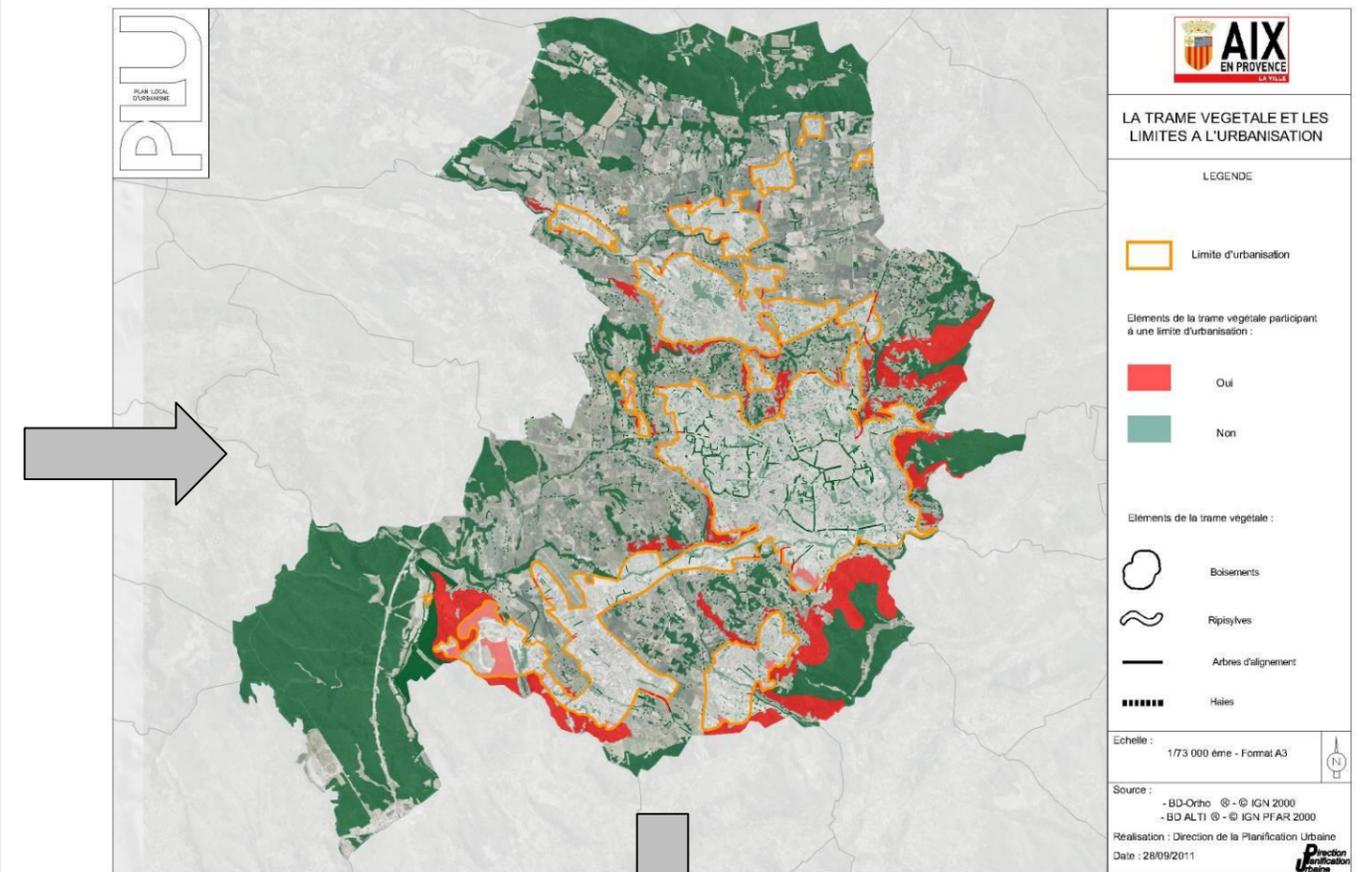


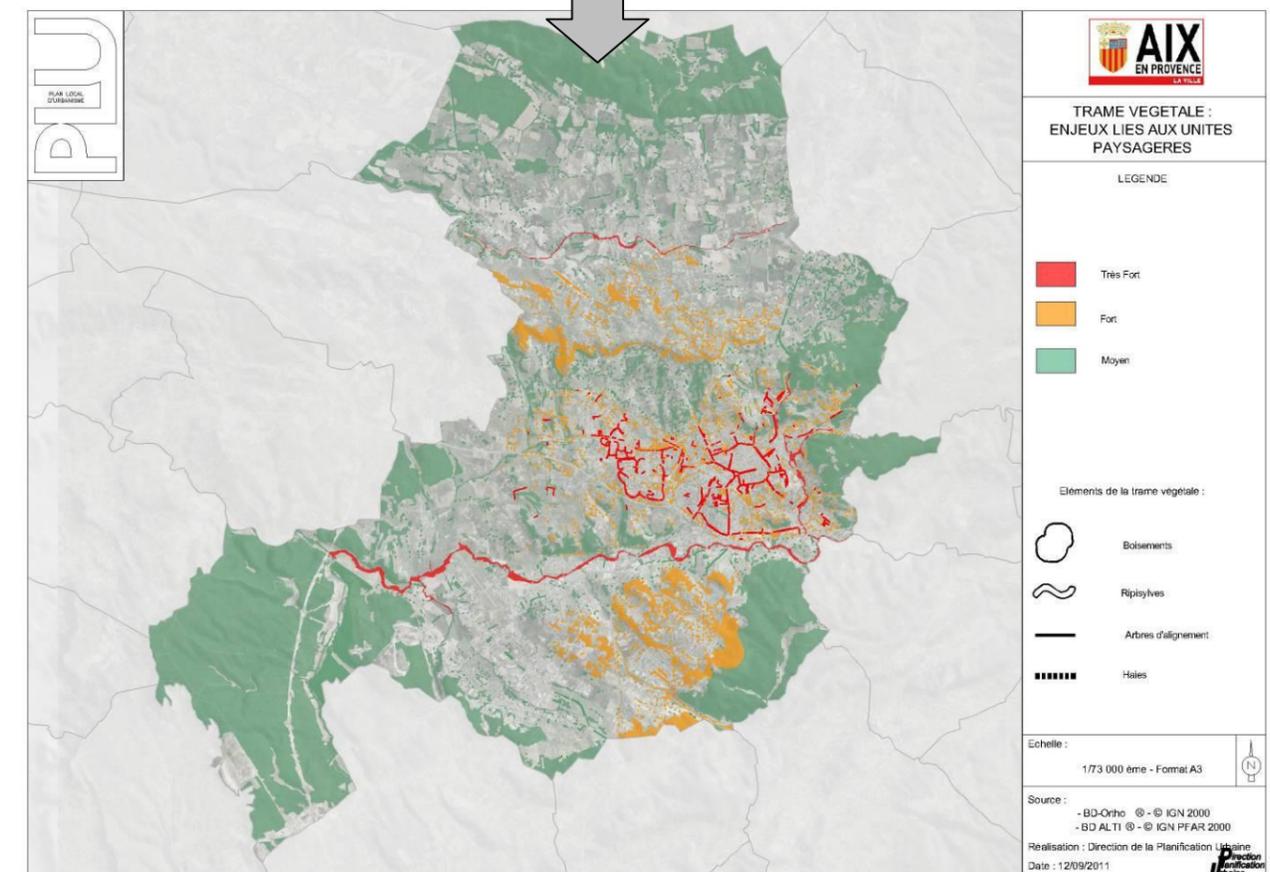
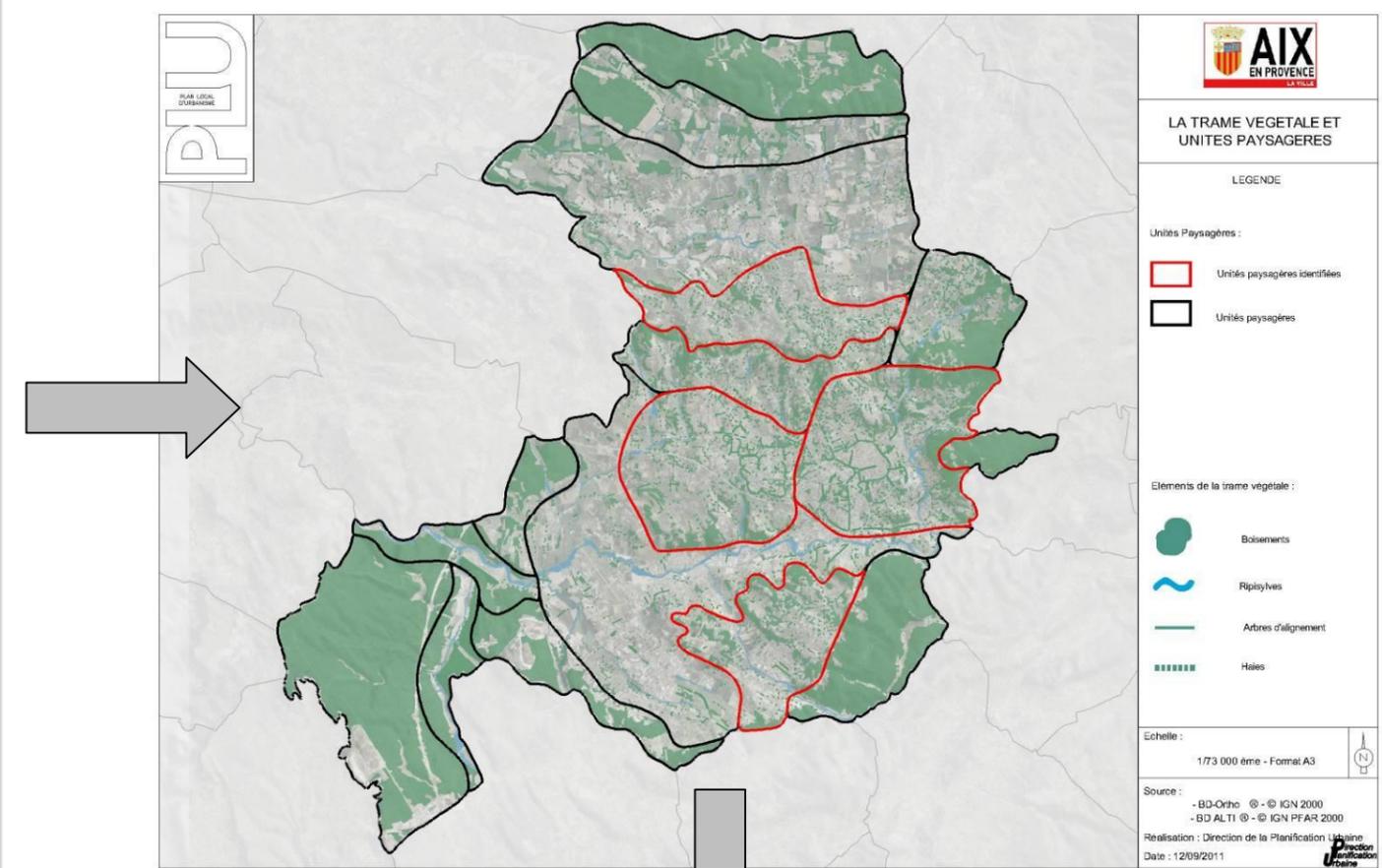
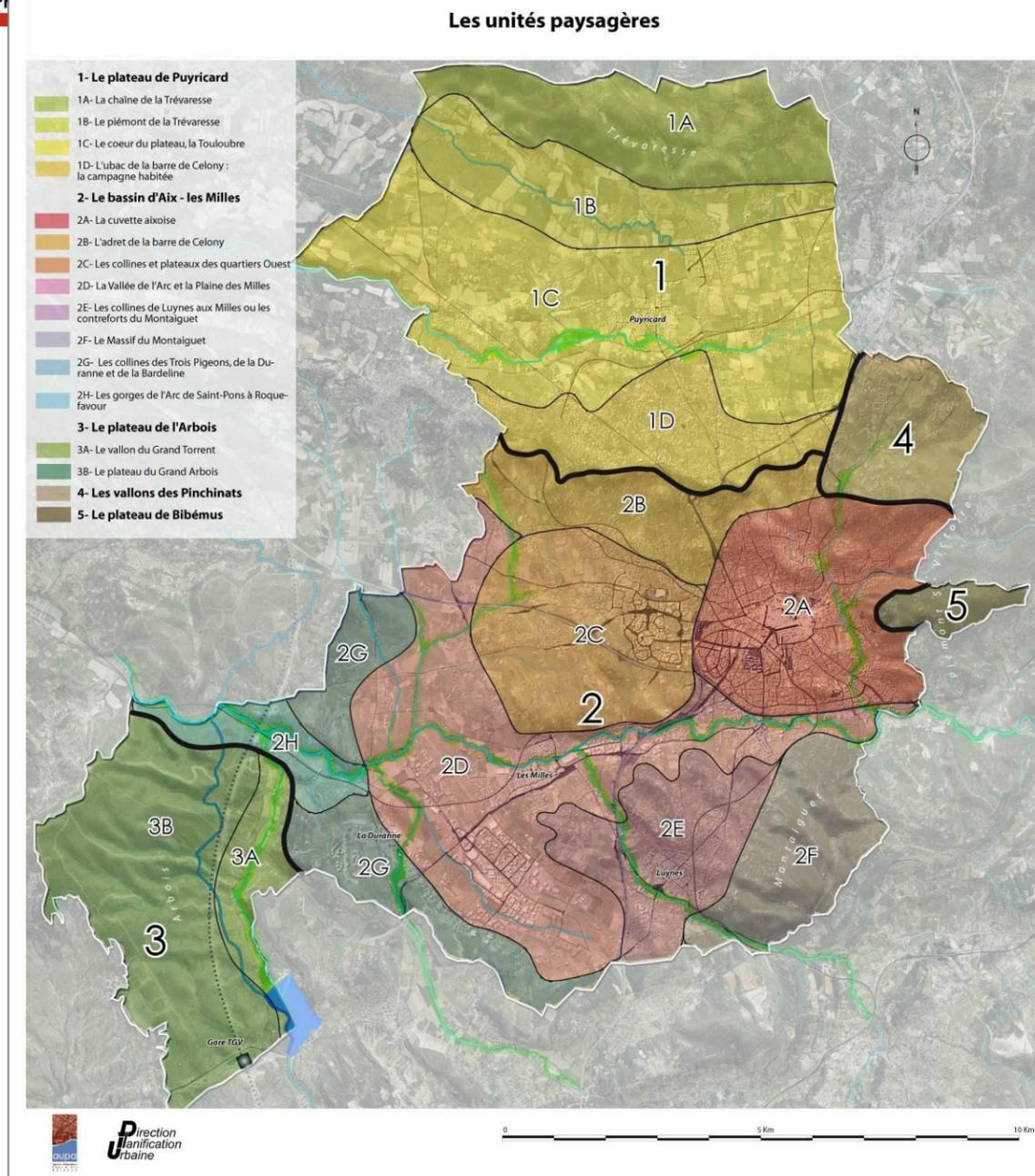


- Limites claires au contact d'un élément du fort du paysage
- Limites claires ne reposant pas sur des éléments du paysage
- Limites floues ayant dépassé les limites « naturelles » du site
- Limites floues, aux vocations confuses
- ← Secteur de projet (PADD), limites à définir

Le travail sur les limites d'urbanisation dont les enjeux ont été définis ci-dessus, a permis d'en définir les grands contours. Ces dernières ont été croisées avec la trame végétale pour savoir :

- Les éléments de la trame qui participent aux limites d'urbanisation,
- Les éléments de la trame qui ne participent pas aux limites d'urbanisation.





L'analyse des sous-unités paysagères a permis d'identifier le rôle spécifique que jouaient des éléments de la trame végétale dans leur qualité intrinsèque. C'est le cas :

- des arbres d'alignement dans la couronne urbaine de la cuvette aixoise (2A) et des collines et plateaux des quartiers Ouest (2C),
- le réseau de haies dans les zones d'habitats diffus de l'ubac de la barre de Célony (1D) ou des collines de Luynes au Milles (2E),
- des éléments fédérateurs que sont les ripisylves de l'Arc (2D) ou celles de la Touloubre au cœur du plateau de Puycard (1C)...

SYNTHESE DES ENJEUX
PAYSAGERS
DE LA TRAME VEGETALE

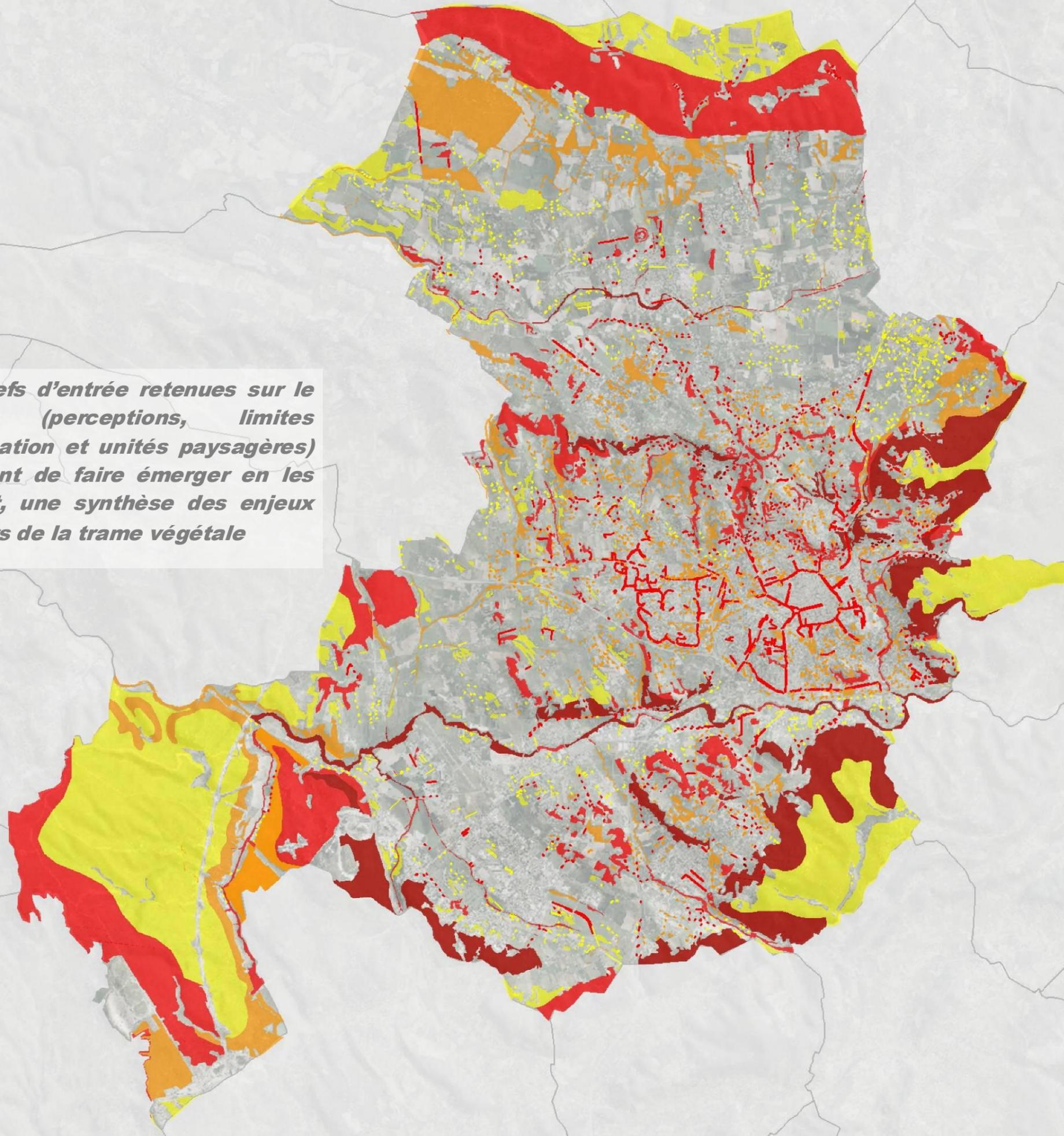
LEGENDE

-  Très Très Fort
-  Très Fort
-  Fort
-  Moyen

Eléments de la trame végétale :

-  Boisements
-  Ripisylves
-  Arbres d'alignement
-  Haies

Les 3 clefs d'entrée retenues sur le paysage (perceptions, limites d'urbanisation et unités paysagères) permettent de faire émerger en les cumulant, une synthèse des enjeux paysagers de la trame végétale



Echelle :
1/73 000 ème - Format A3



Source :
- BD-Ortho © - © IGN 2000
- BD ALTI © - © IGN PFAR 2000

Réalisation : Direction de la Planification Urbaine
Date : 31/08/2011

En conclusion la tendance au fil de l'eau

Dans les espaces naturels la tendance générale est à la fermeture des milieux par le développement de la forêt et en particulier par l'enrésinement par le pin d'Alep des coteaux autrefois cultivés. Des protections strictes mal adaptées peuvent encourager le phénomène. Les feux de forêt réouvrent de façon brutale des secteurs de collines et sont vécus comme dramatiques par les habitants.

Dans les espaces agricoles, les « modes de cultures modernes » ont tendance à supprimer les haies et à réduire ou fragmenter les ripisylves.

Dans les espaces urbains ou campagne habitée, la densification peut entraîner la suppression des éléments de la trame végétale : petite masse boisée, haies, alignements d'arbres... qui ont pourtant un rôle majeur dans la qualité des espaces. Le Ville se minéralise.

Enjeux

- **Prendre en compte les éléments de la trame végétale au regard des enjeux paysagers, écologiques et d'aménagement : identifier, préserver et/ou compléter.**
- **Intégrer le rôle du végétal dans les opérations d'aménagement futures, sur les lisières comme à l'intérieur.**

LA CONSOMMATION D'ESPACE



Le principe d'économie d'espace dans les documents d'urbanisme est apparu de façon claire avec la loi SRU. Il est défini comme un objectif dans le L110 avec la nécessité "de gérer le sol de façon économe" et les PLU entre autre doivent permettre d'assurer "l'utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières" (L121-1).

Les lois Grenelle Environnement réaffirment la nécessité de promouvoir une gestion économe de l'espace et renforcent à cet effet le rôle des documents d'urbanisme. Les PLU (et les SCOT) doivent présenter, dans leur rapport de présentation, une analyse de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers, et fixer des objectifs de limitation de cette consommation.

1^{ère} méthode : le cadastre

Le cadastre numérique disponible le plus actuel possible est de 2009 dernier. Un pas de 10 ans est apparu intéressant car permettant d'estomper des variations annuelles conjoncturelles. L'année 1999 a donc été retenue permettant d'avoir une couche cadastrale numérisée de qualité comparable.

Le développement de l'urbanisation à Aix se fait principalement sous 2 formes : une urbanisation continue et organisée générée par des opérations d'aménagement (lotissement, ZAC...) et le développement d'un bâti diffus dans les secteurs de campagne (principalement les zones NB du POS).

La mesure de la consommation d'espace est assez simple dans les secteurs d'aménagements car une certaine densité permet de définir des zones homogènes « urbaines ». Cependant il est apparu important de mesurer également le développement du bâti diffus en essayant d'appréhender son impact en terme d'artificialisation.

La méthode retenue est inspirée des expérimentations relayées par le CERTU sur la mesure de la tache urbaine en Basse Normandie (2004) et également dans la fiche sur la "mesure et suivi de consommation d'espace dans les SCOT et PLU" (2010).

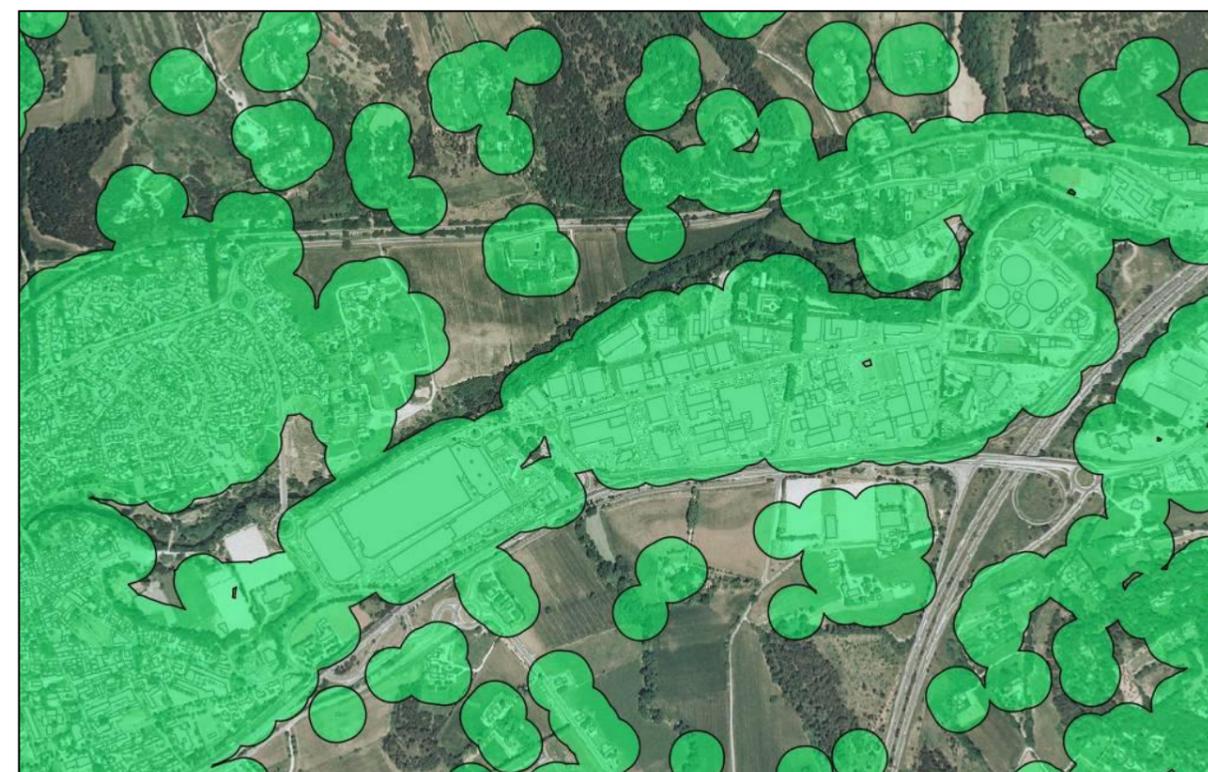
Le principe est d'utiliser la couche "bâti" du cadastre à laquelle on applique à chaque construction une dilatation ou zone tampon qui correspondra à l'espace "artificialisé" généré par la construction. Dans le cas d'une maison d'habitation, il faut prendre en considération à la fois l'emprise des constructions (logement + annexe) mais également les aménagements liés : places de stationnement, piscines, terrasses...

La couche bâti a été "nettoyé" afin d'alléger le traitement et de coller au réalité de terrain. On a donc supprimé les éléments constituant "le bâti léger" (structure légère non attachée au sol par l'intermédiaire de fondations ou bâtiment quelconque ouvert sur au moins un côté) ainsi que la bâti isolé d'une emprise au sol de moins de 20 m². Ces bâtiments ou annexes isolés (cabanons, remises...) ne constituent pas des éléments significatifs d'un processus d'urbanisation que l'on veut quantifier.

Ensuite plusieurs tests ont permis de choisir un rayon optimal du tampon de 50 m. En dessous, en zone urbaine, l'exercice créé un mitage trop important ne prenant pas en compte des espaces imperméabilisés comme les parkings des bâtiments d'activités. Au dessus de 50 m, on a un effet de sureprésentation des surfaces artificialisés d'un bâti isolé.

Le compromis est de retenir une distance maximum séparant deux objets bâtis de 100 m donc un rayon de 50 m. En zone naturelle ce rayon correspond également à celui des obligations légales de débroussaillage autour d'une habitation et donc une action humaine forte générée sur le milieu. En zone agricole aussi le règlement sanitaire départemental restreint les usages agricoles dans un périmètre de 50 m autour des habitations : limitation des épandages, interdiction de construire des bâtiments d'élevage...

Enfin, pour éviter de prendre en compte de manière trop importante dans ce calcul les effets de gonflement du bâti isolé et conserver uniquement le bâti diffus, il a été retenu de porter à 1 ha l'unité minimum de collecte.



Sur ce secteur test (Les Milles - la Pioline) on voit bien que les zones d'urbanisation "dense" sont entièrement couvertes par le chevauchement des zones tampons. Le bâti diffus apparaît nettement sur les zones agricoles et naturelles en empiétant sur ces dernières. Cependant elles les impactent réellement d'un point de vue paysager, écologique et réglementaire et elles compensent également la non prise en compte par la zone tampon des chemins d'accès, des terrain de sport, aires de stationnement...

Espaces consommés par
l'urbanisation entre 1999 et 2009
par types de zones du POS

LEGENDE

-  Secteurs urbains du POS
consommés : 115 Ha
-  Secteurs activités du POS
consommés : 213 Ha
-  Secteurs campagnes du
POS consommés : 262 Ha
-  Secteurs agricoles du POS
consommés : 173 Ha
-  Secteurs naturels du POS
consommés : 100 Ha

Total - 863 Ha

Echelle : /



Source : BD Ortho © - © IGN 2000
BD Alti © - © PFAR 2000

Réalisation : Direction de la Planification Urbaine

Date : Février 2011

L'analyse des évolutions

La consommation d'espace par l'urbanisation en 1999 représente 6578 ha. La tache urbaine est continue autour de la ville et les villages et extrêmement diffus ailleurs sur tous le territoire communal. Seuls les secteurs nord à dominante naturelle et agricole de la Trévasse et Sud Ouest du plateau de l'Arbois sont peu concernés par ce phénomène.

La consommation d'espace par l'urbanisation en 2009 représente 7375 ha. On retrouve les grandes taches urbaines de l'agglomération et des villages mais qui sont rattrapés par une densification des espaces interstitiels en particulier entre Aix et Puyricard et Aix et Les Milles / Luynes. Au Sud l'espace consommée par la Duranne et le pôle d'activité prend de l'ampleur.

L'analyse des espaces consommés dans les 10 dernières années montrent bien :

- **une consommation de 863 ha sur la période**, calculée à partir de la valeur 2009 à laquelle on retranche la valeur 1999 moins l'espace perdu par l'urbanisation sur cette durée.
- pour les grandes taches, les opérations groupées des grands secteurs d'aménagement du territoire : au sud, la duranne, la Robole ou Eiffel ; à l'ouest des opérations comme Ravanas ou Brédasque ; au nord comme les Hauts de Brunet ou la Rostolane à Puyricard...
- pour les taches de petites dimensions, il s'agit principalement du développement de l'habitat diffus par "densification" des zones de campagne habitée ou par mitage des espaces agricoles ou naturels.

Si l'on croise ces espaces consommés avec les zones POS, on retrouve :

- 13 % des espaces sont consommés dans des secteurs urbains du POS (regroupant les zones U, NA et les ZAC à vocation principale de logements. Ce chiffre est faible mais représente bien les secteurs d'aménagement à densité assez forte.
- 25 % concernent les secteurs d'activités situés principalement au sud du territoire autour du Pôle d'activité des Milles.
- 30 % portent sur les secteurs de campagne regroupant les zones NB d'habitat diffus, situés principalement sur le plateau de Puyricard et Luynes. Il s'agit d'une densification d'espaces préalablement mités qui s'es accéléré depuis la loi SRU de Décembre 2000 (possibilités accrues des divisions).
- 32 % de la consommation d'espace a été réalisé dans des zones agricoles et naturelles du POS. Ce chiffre important montre bien la diffusion du bâti dans l'ensemble de la campagne aixoise. Elle est le fait de plusieurs facteurs :
- un règlement d'urbanisme qui permet des extensions importantes des bâtiments existants et qui ont pu faire apparaître dans l'espace consommée 2009 des bâtiments qui n'y étaient pas en 1999 (moins de 20 m² au sol ou bâti léger du cadastre).
- la réalisation dans la période de nouvelles constructions liées et nécessaire à l'exploitation agricole.
- la méthodologie utilisée pour le calcul des espaces consommés par l'urbanisation qui met en relief le bâti diffus et son évolution (cf partie 4-1 sur la méthode).

	Surfaces urbanisées	Rapport au territoire communal	Surface urbanisée par habitant
1999	6578 ha	35.3 %	489 m ² /hab
2009	7375 ha	39.6 %	516 m ² /hab
2009 - 1999	863 ha 86 ha / an	4.6 %	1025 m²/hab

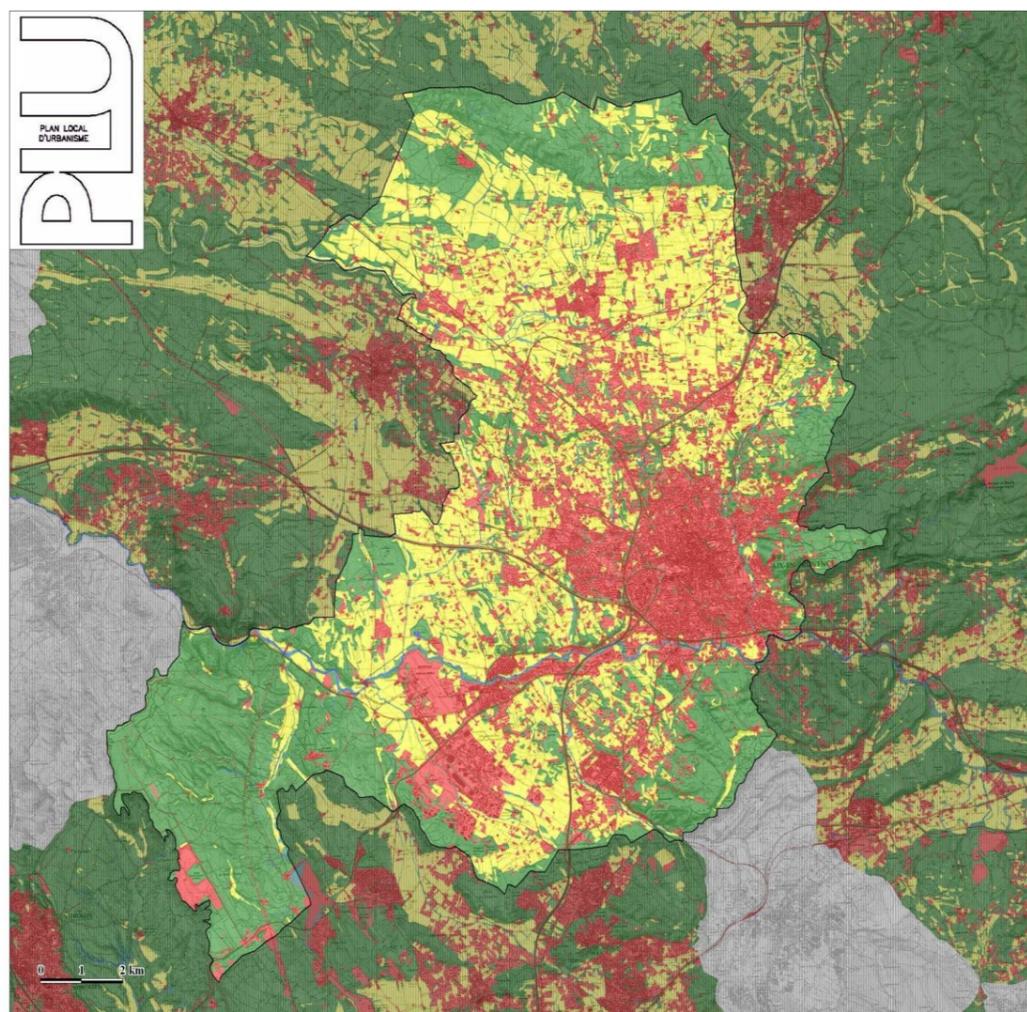
Sur la période la population aixoise a gagnée 8419 habitants et consommée 863 ha, soit 1025 m² urbanisée pour un habitant. Si on prend l'ensemble du bâti existant la surface urbanisée par habitant est de 516 m² par habitant. La dernière période de 1999 à 2009 a donc été fortement consommatrice d'espace par rapport à la croissance démographique. Cela s'explique par une croissance significative du bâti diffus mais également par l'extension des zones d'activités...

L'objectif du Grenelle de modération de cette consommation d'espace par l'urbanisation doit pouvoir se mesurer quantitativement et qualitativement. L'avantage de la méthode employée est qu'elle peut permettre des actualisations régulières en fonction de la livraison de la couche bâti du cadastre par la DGI.

2^{ème} méthode : les bases de données d'occupation du sol (OCSOL)

La Communauté du Pays d'Aix a réalisé une base de données d'occupation du sol (OCSOL) par photo interprétation de deux ortho photographies de 1998 et 2009. Le but était d'identifier le type d'occupation du sol sur le territoire de la Communauté. Il s'est agit de passer l'espace en croisant une composante thématique avec une information administrative. Cela a permis de créer des données vectorielles et alphanumériques décrivant les modes d'occupation du sol. La nomenclature retenue est basée sur une évolution de la nomenclature de l'occupation du sol 2006 CRIGE PACA, elle-même définit à partir de la nomenclature CORINE Land cover avec certaines modifications.

Le croisement par traitement SIG de ces deux occupations du sols de 1998 et 2009 nous a permis de quantifier et de localiser l'évolution des espaces artificialisés sur la période mais aussi de déterminer au détriment de quels type d'espaces.

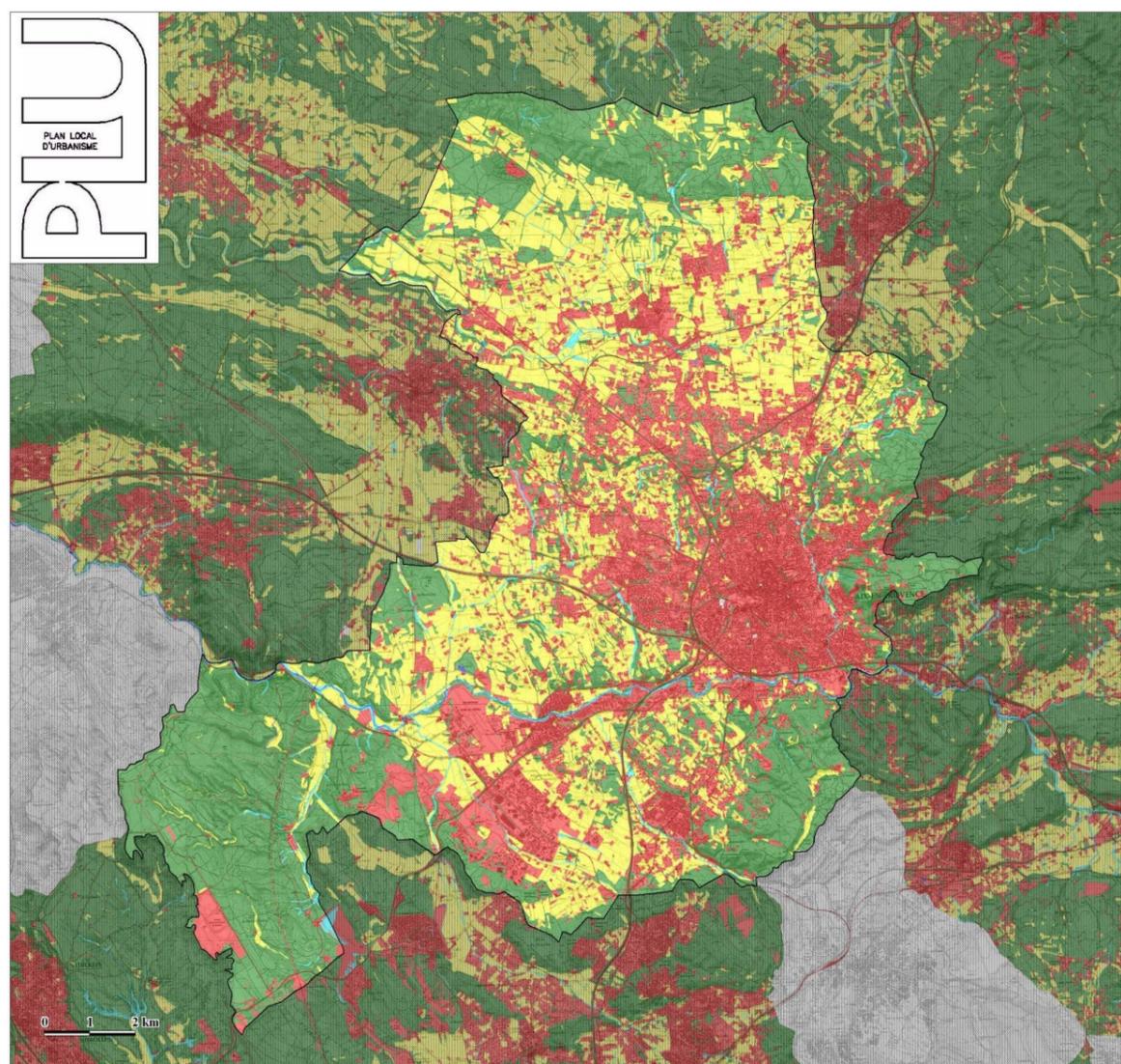


Occupation du sol 1998

Typologie

- Forêts et milieux semi-naturels
- Territoires agricoles
- Territoires artificialisés
- Zones humides
- Surfaces en eau

Limite communale



Occupation du sol 2009

Typologie

- Forêts et milieux semi-naturels
- Territoires agricoles
- Territoires artificialisés
- Zones humides
- Surfaces en eau

Limite communale

échelle : 1 / 80 000 ème



sources : IGN Scan 25, CPA, DDTM 13

date : 16/12/2013

L'analyse des évolutions

De 1998 A 2009 la consommation par l'urbanisation d'espaces naturels agricoles ou de zones humides a été de **545 ha (50 ha / an)**.

Les territoires agricoles ont le plus perdu 416 ha (38 ha / an) alors que les milieux naturels perdaient 139 ha (13 ha / an). Les espaces humides gagnant quand à eux 10 ha (1 ha / an).

Nomenclature	surface 1998	% surface 1998	surface 2009	% surface 2009	évolution 98 / 09	% évolution 98/09
Territoires artificialisés	52 260 557	27,88%	5 770 8369	30,77%	5 447 812	10,42%
Territoires agricoles	60 861 868	32,45%	5 670 0323	30,23%	-4 161 545	-6,84%
Forêts et milieux naturels	70 881 960	37,79%	6 948 8149	37,05%	-1 393 812	-1,97%
Zones Humides	3 204 994	1,71%	329 8156	1,76%	93 162	2,91%
Surfaces d'eau	312 022	0,17%	32 6405	0,17%	14 383	4,61%
Total	187 521 402	100,00%	18 752 1402	99,98%	0	

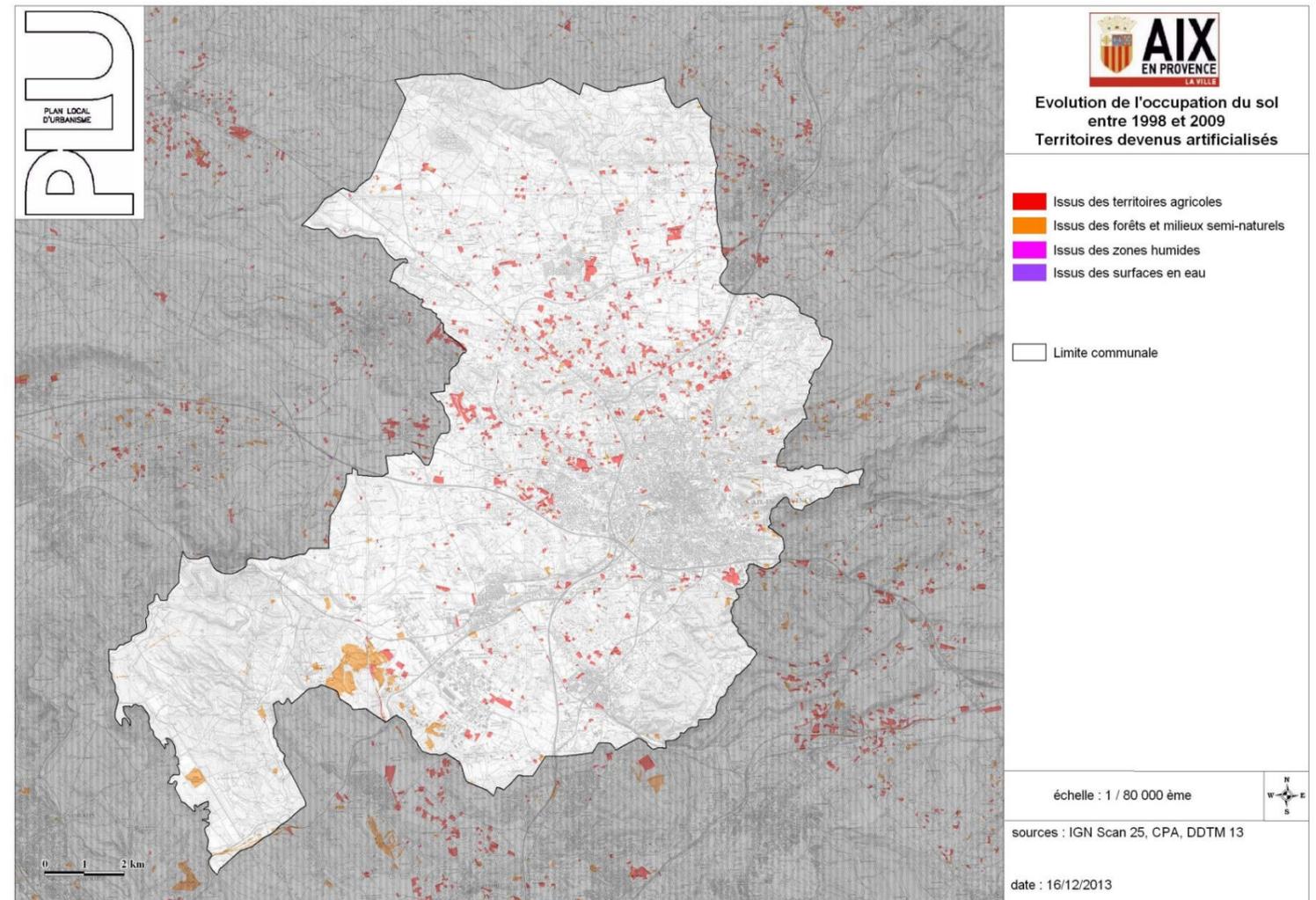
Les espaces artificialisés durant la période l'ont été principalement au détriment des espaces agricoles (70 %) et dans une moindre mesure des espaces naturels (30%). On retrouve naturellement à peu près les mêmes espaces consommés que dans la méthodologie "cadastre" avec les secteurs privilégiés du bâti diffus (plateau de Puyricard) où les grandes opérations d'aménagement (Durance-Arbois, Rostolanne...). On remarquera également l'artificialisation d'espace agricole pour des espaces sportifs ou de loisirs comme les golfs ou les jardins d'agrément qui sont ici comptabilisés comme consommés.

Sur la période, la population aixoise a gagné environ 9 500 habitants soit 573 m² urbanisée pour un habitant. Si on prend l'ensemble du bâti existant la surface urbanisée par habitant est de 404 m² par habitant. La dernière période de 1998 à 2009 a donc été fortement consommatrice d'espace par rapport à la croissance démographique. Cela s'explique par une croissance significative du bâti diffus au nord mais également au sud par les grandes opérations de la Durance ou autour du pôle d'activités des Milles.

Autrement dit : la population a augmenté de 7 % pendant que l'artificialisation des sols augmentait de 10,5 %, quand la population augmente moins vite que l'artificialisation c'est que l'on est en situation d'étalement urbain (Agence européenne pour l'environnement).

Enjeux

- **Enrayer la hausse de la consommation d'espaces agricoles et naturels par l'urbanisation.**
- **Optimiser la consommation d'espace par une intensification quand c'est possible des espace urbains existants et une utilisation rationnelle des zones d'urbanisations futures**





L'EAU

Essentielle à la vie, l'Eau tient une place importante dans l'activité des collectivités. Dans le cadre de ses obligations en matière d'hygiène et de salubrité, la commune d'Aix-en-Provence a pour préoccupation permanente la fourniture d'eau en quantité suffisante avec la qualité requise. Elle a donc à s'assurer de ses sources d'approvisionnement dans un souci de gestion durable et d'économie de la ressource. Elle veille à la qualité du traitement de l'eau pour la rendre potable et à son système de distribution. Après usage, elle a la responsabilité de l'assainissement, c'est-à-dire de la collecte et de l'épuration des eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel. Cette dernière étape présente un enjeu important au regard des exigences de qualité des eaux de surfaces et souterraines de plus en plus encadrées par des documents avec lesquels le PLU doit être compatible, particulièrement dans l'objectif d'atteinte du bon état écologique en 2015 demandé par la Directive Cadre sur l'Eau.

Les ressources en eau

La ressource superficielle en eau

La commune d'Aix est concernée par quatre sous bassins versants :

- L'Arc provençal sur 12520 hectares (soit 67,1 % du territoire communal)
- La Touloubre sur 5829 hectares (31,2 %)
- Le bassin de la Basse Durance sur 92,91 hectares (0,5 %)
- Le bassin de l'Étang de Berre sur 220,4 hectares (1,2 %)

Le bassin versant de l'Arc

L'Arc est long de 85 kms. Il prend sa source en limite du Var et se jette dans l'étang de Berre. Sur la commune aixoise, son linéaire sur le tronçon principal représente environ 18,29 km. Soumise à un climat méditerranéen, la rivière présente des étiages prononcés, allant jusqu'à l'assèchement complet de certains affluents et des crues importantes (le débit de crue décennale est estimé à 200 m³/s, à l'entrée dans la plaine d'Aix-en-Provence, et à 700 m³/s au débouché dans l'étang de Berre).

Parmi ses principaux affluents, on peut citer la Torse, la Luynes, le Ruisseau du Malvallat, le Vallat Marseillais ou encore le Grand Torrent. Le bassin versant de l'Arc est caractérisé par des milieux humides de grande qualité qui constituent une véritable richesse écologique pour l'Arc et ses affluents. Le développement faunistique et floristique est assuré principalement par certains affluents, aux eaux de bonne qualité, qui constituent de véritables réservoirs biologiques. Toutefois, aucun réservoir biologique n'est recensé sur la commune au titre du SDAGE.

Peu de prélèvements directs sont effectués dans l'Arc. Les apports en eau domestique, industrielle et agricole proviennent de l'extérieur du bassin, via en particulier les réseaux de la Société du Canal de Provence. En revanche, le cours d'eau reçoit de très nombreux rejets domestiques et industriels, à l'origine d'importants problèmes de pollution.

D'un point de vue qualitatif, sur les premiers kilomètres, la qualité de l'eau est bonne. Elle se dégrade tout au long de son trajet pour devenir polluée à l'aval d'Aix en Provence. Des progrès ont récemment été observés, et depuis 2008, la qualité de l'Arc au niveau d'Aix en Provence est bonne pour la plupart des paramètres physico-chimiques, excepté le phosphore, où la qualité reste moyenne à médiocre.

La petite Jouine reste un véritable point noir en termes de qualité au niveau communal, en périodes d'étiages comme de hautes eaux. La proximité avec de nombreuses activités industrielles peu contrôlées au niveau de leurs rejets pourrait être une des causes expliquant ce phénomène.

Le risque d'inondation est très présent sur le bassin, il est aggravé par le développement urbain qui s'est fait au détriment du champ d'inondation. La surface inondable communale sur le bassin versant de l'Arc est estimée à 1 337 ha (pour une crue centennale, associé à des débordements en terrasses et au ruissellement).

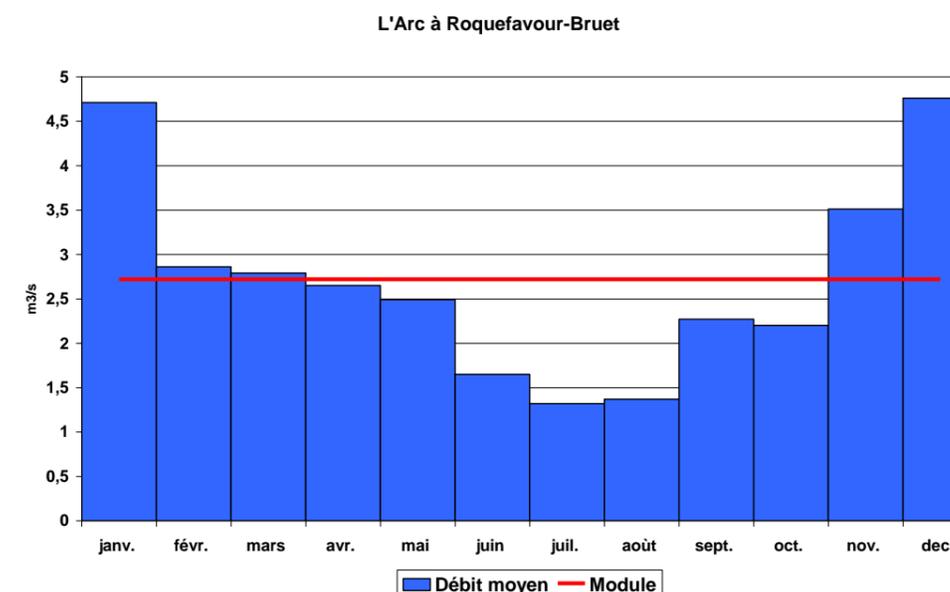
Le bassin versant est concerné par un SAGE, dont la première révision est en cours.



L'Arc d'amont en aval sur la commune d'Aix en Provence.

Données hydrologiques de référence

La station de mesure hydrologique située à Roquefavour-Bruet, situé sur l'Arc à proximité de la limite communale aval, est une bonne référence pour apprécier le fonctionnement hydraulique de l'Arc sur la commune (chroniques de 1996 à 2009)



Module	2,720 m ³ /s
QMNA biennale	1,000 m ³ /s
QMNA quinquennale sèche	0,880 m ³ /s
VCN3 biennale	0,850 m ³ /s
VCN3 quinquennale sèche	0,720 m ³ /s (soit ¼ du module)
Crue quinquennale	63 m ³ /s (soit 23 fois le module)
Débit journalier maximum connu	135 m ³ /s
Débit instantané maximum connu	216 m ³ /s

Le bassin versant de la Touloubre

La Touloubre prend sa source à Venelles et parcourt 60 kms jusqu'à son exutoire vers l'Étang de Berre à hauteur de St Chamas. Le linéaire aixois comporte environ 12 km.

Le suivi de la qualité des eaux superficielles de la Touloubre mis en place par le Syndicat de la Touloubre montre une nette amélioration de la qualité sur la Touloubre amont, et globalement sur l'ensemble des stations. La qualité des eaux est globalement bonne bien qu'elle dépende des rejets des stations d'épuration (Venelles, pour ce qui concerne le tronçon aixois). D'ailleurs, la mise au norme de la STEP a considérablement amélioré la qualité sur l'ensemble des paramètres. Sur les 10 dernières années, la qualité s'est nettement améliorée en ce qui concerne les paramètres physico-chimiques au niveau d'Aix en Provence. En 2008, la qualité est bonne à très bonne pour la plupart des paramètres, excepté les nitrates et le phosphore. La qualité reste moyenne à médiocre pour ces deux paramètres. La Touloubre a d'ailleurs été classée « rivière prioritaire » vis à vis des problèmes d'eutrophisation par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse.

La pollution augmente :

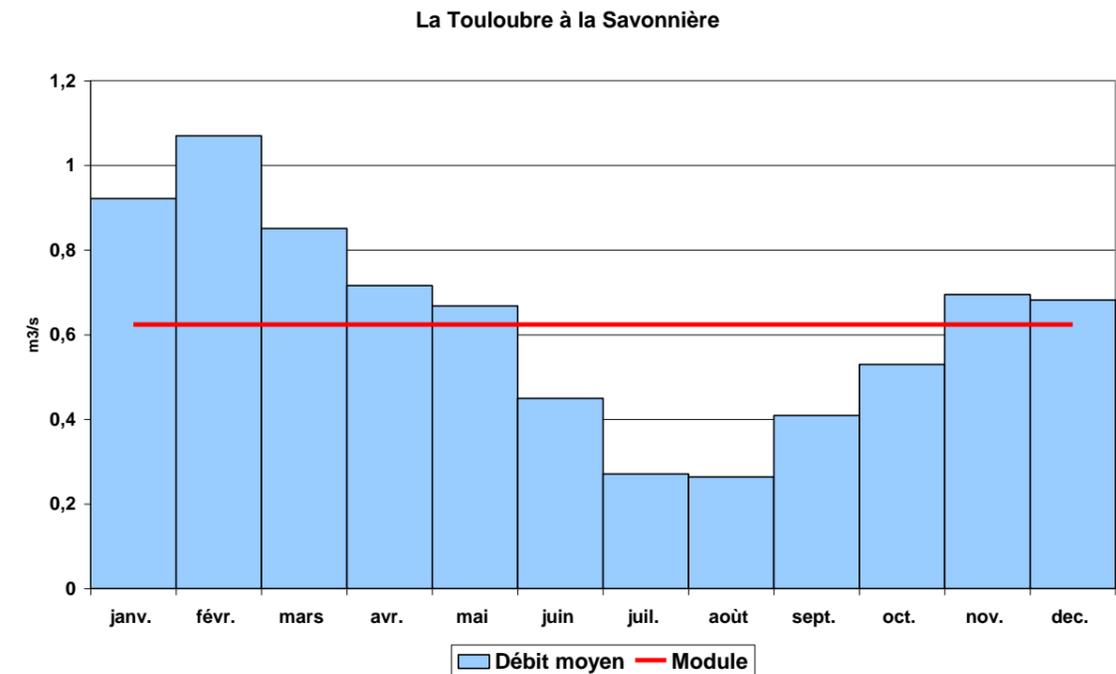
- lors des épisodes pluvieux en raison des ruissellements urbains et routiers chargés en micro polluants et métaux lourds, du lessivage des sols agricoles, ...
- en période d'étiage : les cours d'eau ont du mal à assimiler les rejets des stations d'épuration qui peuvent constituer 80 % de leur débit.



La Touloubre au niveau du pont de la Glacière à Puyricard, sur la commune d'Aix en Provence.

Données hydrologiques de référence

La station de mesure hydrologique située à la Barben (La Savonnière), bien que relativement éloigné en aval de la commune aixoise, permet d'y appréhender globalement le fonctionnement hydraulique de la Touloubre.



Module	0,624 m ³ /s
QMNA biennale	0,130 m ³ /s
QMNA quinquennale sèche	0,066 m ³ /s
VCN3 biennale	0,081 m ³ /s
VCN3 quinquennale sèche	0,038 m ³ /s (soit ¼ du module)
Crue quinquennale	8,80 m ³ /s (soit 23 fois le module)
Débit journalier maximum connu	48 m ³ /s
Débit instantané maximum connu	90,6 m ³ /s

Le bassin versant de la Durance

Longue de 305 kms, la Durance est le second plus grand affluent du Rhône (après la Saône) et la première rivière torrentielle de France. Elle possède un bassin versant d'une superficie de 14 225 km² qui occupe 45% de la surface de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

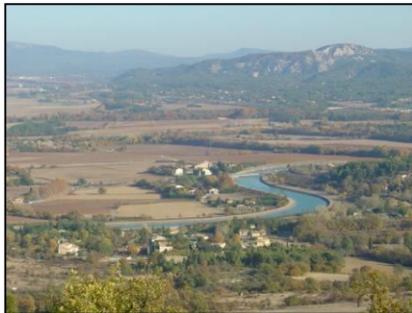
Le territoire de la commune se situe pour une toute partie dans la zone de la Basse Durance, sans aucun linéaire de cours d'eau.

Les eaux de la Durance sont principalement utilisées pour :

- l'alimentation en eau potable de plusieurs communes en aval (canal de Marseille – prise d'eau de St Estève Janson : 15 m³/s) ;
- l'irrigation des terres agricoles à partir du canal EDF ;
- la production d'électricité (4ème bassin énergétique français).

La Durance est également reconnue comme une rivière de pêche et de loisir.

Sur la base du schéma d'aménagement déjà existant, un contrat de rivière du Val Durance a été signé en novembre 2008, pour concilier les impératifs d'usage et de protection et préservation du milieu et du patrimoine naturel. Il est porté et animé par le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD).



Un paysage typique du bassin versant de la Basse durance à proximité au Puy Ste Réparate.

Le bassin versant de l'Étang de Berre

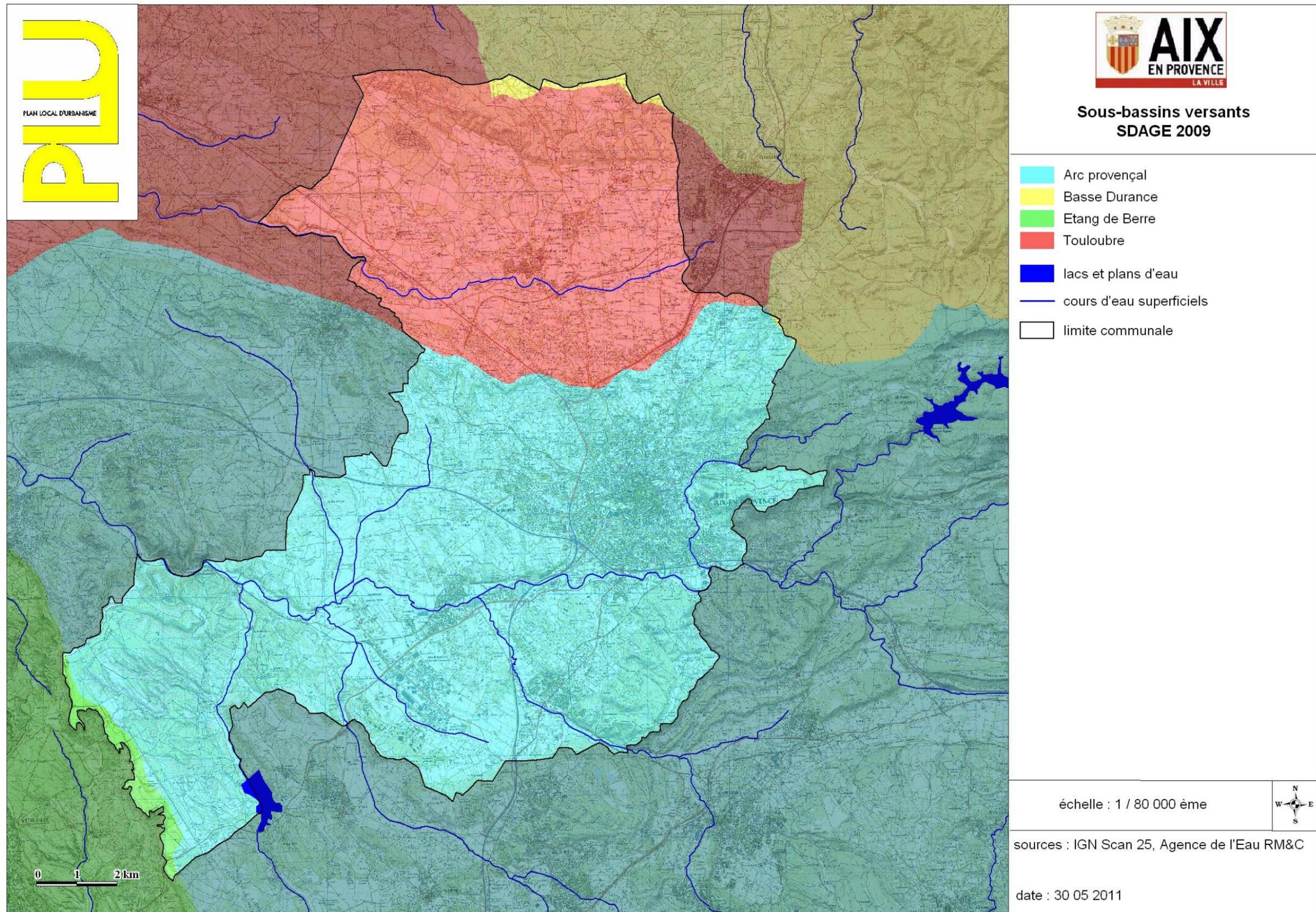
Comme pour le bassin versant de la Durance, la commune n'est que peu concerné par le bassin versant. Il s'agit essentiellement de la tête du bassin versant, situé à la pointe ouest du territoire aixois. L'étang de Berre, qui couvre une surface de 15 500ha, est le plus grand étang du littoral méditerranéen, situé à mi-chemin entre le delta du Rhône et la ville de Marseille. L'Arc et la Touloubre sont deux des principaux affluents naturels de l'étang.

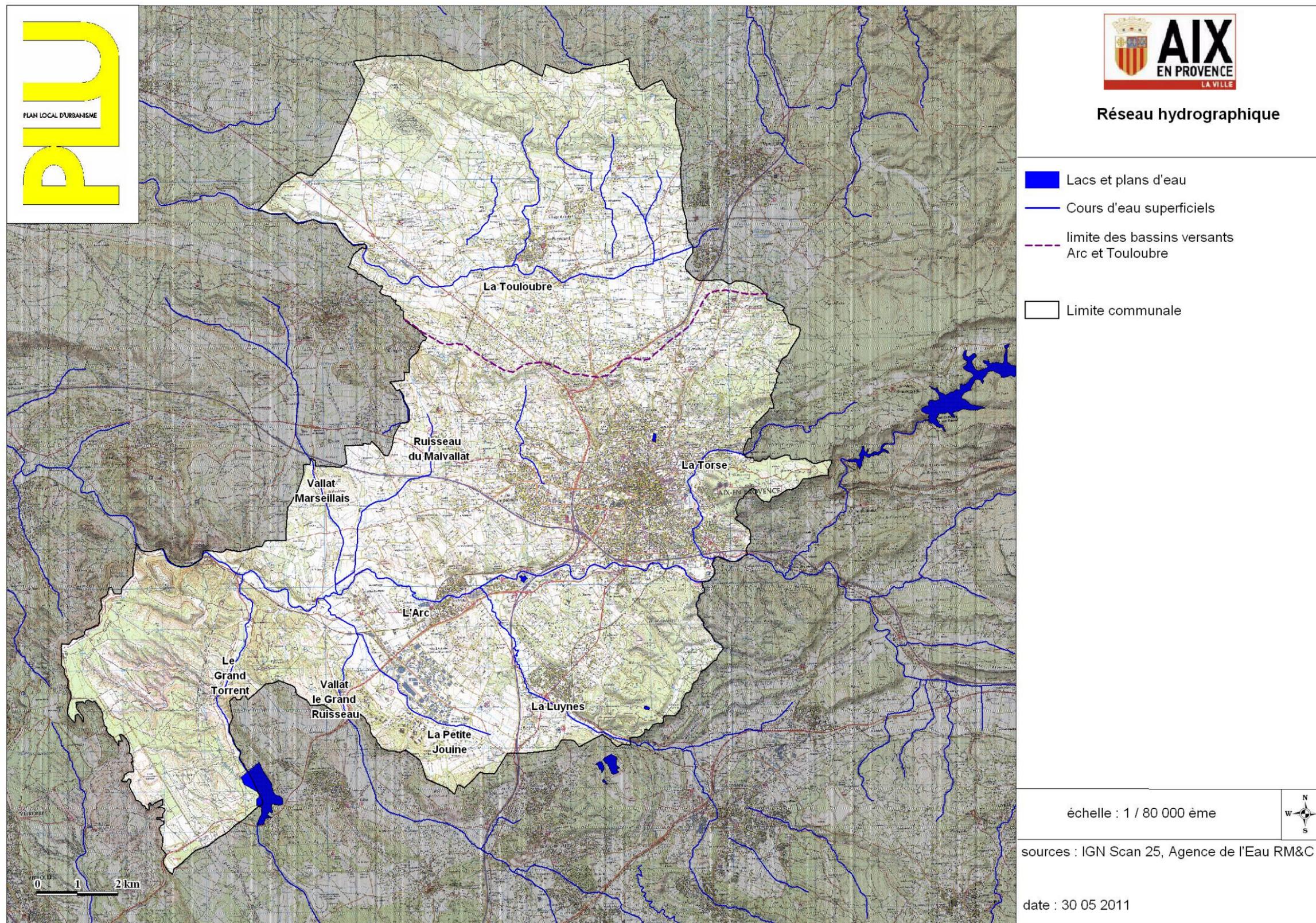
Les industries les plus modernes se sont installées dans son voisinage immédiat, ce qui fait de l'Étang de Berre un lieu de vie tout en contraste et contradiction : usines et zones d'urbanisations s'opposent aux zones humides et aux milieux naturels calmes. L'Étang de Berre constitue donc un territoire à enjeu patrimonial de grande importance, et soumis à de fortes pressions d'usages.

Un contrat de rivière, porté par le Groupement d'Intérêt Public pour la Réhabilitation de l'Étang de Berre (GIPREB), est en cours d'élaboration.



L'embouchure de l'Arc dans l'Étang de Berre.





La Ressource souterraine

Les eaux souterraines proviennent de l'infiltration de l'eau issue des précipitations et des cours d'eau. Cette eau s'insinue par gravité dans les pores, les microfissures et fissures des roches, jusqu'à rencontrer une couche imperméable. Là, elle s'accumule, remplissant le moindre vide et formant ainsi un réservoir d'eau souterraine. En revanche dans les aquifères karstiques, les eaux s'engouffrent rapidement dans le sous-sol pour rejoindre des conduits et galeries de drainage souterrain structurés de la même manière que les réseaux hydrographiques de surface. Les eaux cheminent en sous-sol, parfois pendant des dizaines voire des centaines de kilomètres, avant de ressortir à l'air libre, alimentant une source, un cours d'eau ou la mer.

La commune d'Aix est concernée par 3 masses d'eau souterraines :

- Formations du bassin d'Aix sur 12020 ha (soit 64,7 % du territoire communal)
- Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans le bassin versant Touloubre et Berre sur 6372 hectares (34,3 %)
- Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans le bassin versant Basse Durance sur 181 hectares (1%).

Formations du bassin d'Aix

La masse d'eau s'étend d'Est en Ouest sur 70 km. Cet aquifère correspond approximativement au bassin versant amont de l'Arc. La série qui compose le bassin d'Aix est très épaisse (> 1500 m).

2 grands types lithologiques sont à distinguer :

- Les formations de surface du Crétacé et du Tertiaire renferment une ressource non négligeable mais dont une grande partie est perdue. 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, dans lequel se développe le système karstique Crétacé et le bassin de Berre à l'Ouest. Le bassin oriental est composé de formations fluviolacustres déposées en auréoles concentriques autour du dôme de Regagnas. La recharge se fait par infiltrations directes dans les aquifères affleurants. Ces calcaires, dans la partie sud du bassin sont affectées 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 mais le drainage des eaux s'effectue vers la mer par le conduit artificiel de la "galerie à la mer".

- Les formations profondes constituées de calcaires Jurassiques. Ces calcaires sont fissurés et très karstifiés. Ils sont alimentés par les eaux issues du massif de la Ste-Victoire au nord, constituant ainsi une réserve souterraine importante. Cet aquifère est séparé des formations superficielles par une couche imperméable épaisse et la nappe y est captive, au moins potentiellement, mais des interconnexions peuvent avoir lieu avec les niveaux supérieurs.

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. La connaissance des fracturations est encore faible et des incertitudes demeurent quant à l'origine des eaux de l'aquifère superficiel. Par ailleurs, l'aquifères profond jurassique est très mal connu dans son ensemble du fait de sa profondeur et du peu d'ouvrages l'exploitant. Les débits fournis par les 2 exutoires (galerie à la mer et puits de l'Arc) sont méconnus.

On évalue la réserve des formations superficielles entre 75 à 150 000 000 m³. Le suivi piézométrique montre que le niveau reste très stable depuis 1998.

La réserve des calcaires jurassiques profonds est elle évaluée à 200 000 000 m³, ce qui en fait une réserve importante mais difficile d'accès (profondeur relative : 300 - 400 m).

La masse d'eau souterraine présente une bonne qualité générale, d'une température moyenne de 18°C. Toutefois, les eaux de la nappe profonde sont de qualité assez médiocre et assez minéralisées en raison de leur stagnation dans les conduits des travaux miniers (sulfates notamment). La présence de fer en teneur assez élevée à également été constatée. Il s'agit cependant d'une pollution naturelle. Le niveau de l'eau étant situé entre 1 mètre et 10 mètres sous le niveau du terrain naturel, de part sa faible profondeur, la nappe est aussi susceptible de subir des pollutions de type accidentel.

Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans le bassin versant Touloubre et Berre

Cette masse d'eau, située au nord de l'étang de Berre, est composée de plusieurs séries stratigraphiques du Trias au Jurassique, de perméabilité variable. Les niveaux les plus intéressants sont représentés par les calcaires et les grès. Dans les massifs calcaires, les eaux circulent parfois abondamment et peuvent y être emmagasinées. Les calcaires de la Trévassesse à l'Est constituent l'un des réservoirs importants de cette masse d'eau. L'intercalation de niveaux imperméables compartimente fortement cette masse d'eau, la rendant très hétérogène avec des nappes localisées.

La recharge s'y fait essentiellement par impluvium, puis les eaux émergent aux niveaux de source au niveau des points bas dans les vallées. Les écoulements sont libres dans les systèmes karstiques. Ils peuvent être localement captifs sous des niveaux imperméables. Les masses d'eau superficielles sont en général en relation avec la masse d'eau souterraine.

A l'échelle de l'aquifère, la ressource en eau, trop localisée, est soumise à une surexploitation (interaction entre les captages).

L'eau y présente une bonne qualité générale. La masse d'eau est classée en zone à pression "faible" pour les nitrates par l'Agence de l'Eau. Plusieurs points de suivi ont mis en évidence la présence de nitrates mais demeurant en faible quantité ("qualité bonne avec signes de dégradation, 20 - 40 mg/l)

On y observe également une pollution ponctuelle par les assainissements autonome.

Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans le bassin versant Basse Durance

Cette grande masse d'eau ne concerne que très peu la commune d'Aix en Provence. En effet, le contour des limites communales ne situe que 181 hectares, en limite nord de la commune, au dessus de cette masse d'eau souterraine.

Ce réservoir souterrain se compose d'une série de terrain très hétérogène de perméabilité variable: calcaires marneux, argiles, conglomérats, molasses, sables, marnes du Tertiaire avec intercalation de couches plus perméables. Cette série détermine ainsi un aquifère multicouches.

Cette masse d'eau se recharge essentiellement par impluvium, et il semble exister quelques zones de possible drainance par ascensum à partir du karst crétacé sous-jacent. Les écoulements, poreux, sont localisés dans les niveaux les plus perméables. Les exutoires identifiés sont essentiellement la Fontaine de Vauduse, la Durance, ainsi qu'une multitude de petites sources dont les débits ne dépassent pas 1 l/s.

Cet ensemble, composé de plusieurs aquifères peu étendus, offre globalement une faible ressource avec des débits limités. Cependant, on peut trouver localement des aquifères plus productifs.

La multiplication des prélèvements perturbe cette ressource limitée, ce qui peut conduire à terme à en altérer la quantité par une surexploitation.

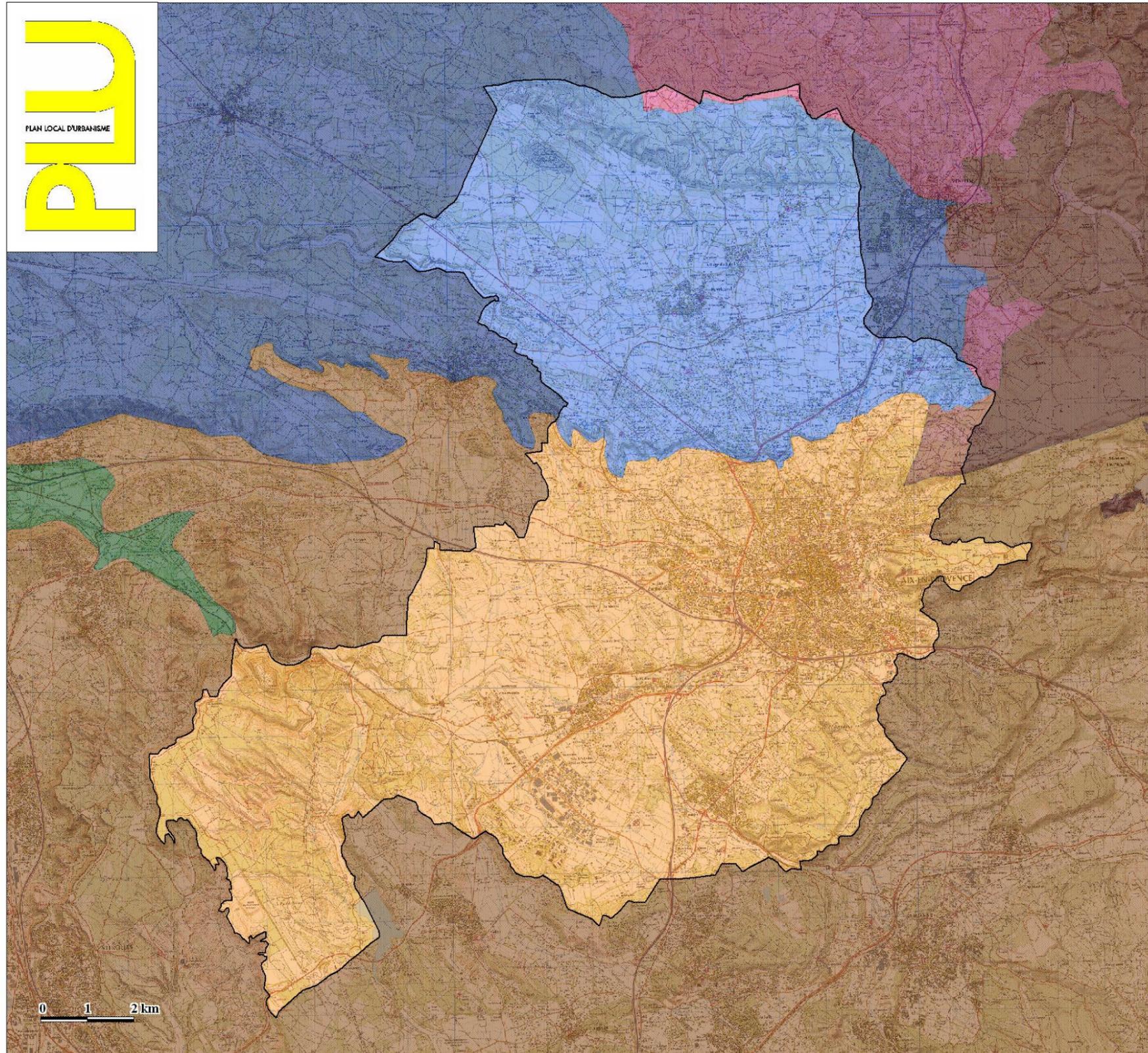
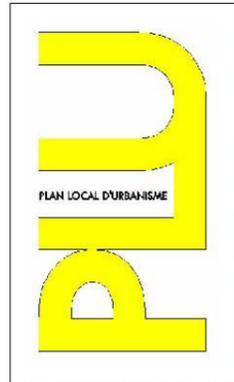
D'un point de vue qualitatif, l'eau est de type bicarbonatée calcique, localement sulfatée, et présente un état médiocre. La nappe connaît une pollution par les nitrates, essentiellement d'origine agricole et phosphatée, mais aussi d'origine domestique (assainissement autonome). Une contamination en pesticides a également été mise en évidence.

Les eaux thermales

Les eaux thermales présentes à Aix sont connues depuis fort longtemps. Riche de calcium, de magnésium, de lithium et autres oligo-éléments, ses eaux naturellement chaudes (34°) et minéralisées jaillissent au cœur de la ville à l'emplacement exact où le Consul romain Caius Sextius fonda les thermes d'Aquae Sextiae, en 122 avant J.C.

Les Salyens qui occupaient au III^{ème} siècle av. JC le sommet du plateau d'Entremont en connaissaient déjà les bienfaits. Pline cite Aix comme étant la ville des eaux chaudes (Aquae Calidae Salluviorum). C'est en effet une ville thermale importante comme en témoignent les vestiges récemment découverts. Ces eaux chaudes, oligométalliques, peu salées et faiblement minéralisées étaient utilisées pour traiter les troubles veineux, les rhumatismes articulaires, certains troubles nerveux et les surcharges cellulitiques.

Aujourd'hui les eaux ont perdu leur label thermal pour des raisons de pollution. La croissance urbaine autour des sources en serait à l'origine. Des tentatives de forage à l'extérieur de la ville dans les quartiers Est n'ont pas permis de trouver la qualité souhaitée.



Masses d'eau souterraines

- alluvions de l'Arc de Berre et de l'Huveaune
- formations du bassin d'Aix
- formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans le bassin versant de la Basse Durance
- formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans le bassin versant de la Touloubre et de Berre
- massifs calcaires de Sainte-Baume, Agnis, Sainte-Victoire, Mont Aurélien, Calanques et Bassin du Beausset
- limite communale

échelle : 1 / 80 000 ème



sources : IGN Scan 25, AEAU RM&C

date : 30 05 2011

Eau et document de planification

Le code de l'urbanisme (art. L122-1, L123-1, et L124-2) établit que les PLU doivent être compatibles avec les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par le SDAGE [...] ainsi qu'avec les objectifs de protection définis par les SAGE [...]. Lorsque le SDAGE ou le SAGE est arrêté après l'approbation du PLU, ce derniers doit, si nécessaire, être rendus compatible dans un délai de 3 ans.



Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2010-2015 pour le bassin Rhône Méditerranée a été approuvé le 20 novembre 2009. Ce document aborde des problèmes aussi divers que la lutte contre les polluants, la gestion de la ressource en eau, la protection des écosystèmes

aquatiques et des zones humides, la protection contre les crues, en prenant en compte les réalités et les contraintes sociales et économiques. Le PLU d'Aix en Provence doit donc être en compatibilité avec les différentes mesures préconisées par le SDAGE qui concerne son territoire.

Les orientations fondamentales du SDAGE :

- 1 : PRIVILEGIER LA PREVENTION ET LES INTERVENTIONS A LA SOURCE POUR PLUS D'EFFICACITÉ
- 2 : CONCRETISER LA MISE EN OEUVRE DU PRINCIPE DE NON DEGRADATION DES MILIEUX AQUATIQUES
- 3 : INTEGRER LES DIMENSIONS SOCIALES ET ECONOMIQUES DANS LA MISE EN ŒUVRE DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX
- 4 : ORGANISER LA SYNERGIE DES ACTEURS POUR LA MISE EN OEUVRE DE VERITABLES PROJETS TERRITORIAUX DE DÉVELOPPEMENT DURABLE
- 5 : LUTTER CONTRE LES POLLUTIONS, EN METTANT LA PRIORITE SUR LES POLLUTIONS PAR LES SUBSTANCES DANGEREUSES ET LA PROTECTION DE LA SANTE
- 6 : PRESERVER ET RE-DEVELOPPER LES FONCTIONNALITES NATURELLES DES BASSINS ET DES MILIEUX AQUATIQUES
- 7 : ATTEINDRE L'EQUILIBRE QUANTITATIF EN AMELIORANT LE PARTAGE DE LA RESSOURCE EN EAU ET EN ANTICIPANT L'AVENIR
- 8 : GERER LES RISQUES D'INONDATIONS EN TENANT COMPTE DU FONCTIONNEMENT NATUREL DES COURS D'EAU

La directive cadre sur l'eau fixe comme objectif le bon état de toutes les masses d'eau en 2015. Le bon état est atteint lorsque :

- pour une masse d'eau superficielle, l'état ou le potentiel écologique et l'état chimique sont bons ou très bons ;
- pour une masse d'eau souterraine, l'état quantitatif et l'état chimique sont bons ou très bons.

Toutefois, la réglementation prévoit que, si pour des raisons techniques, financières ou tenant aux conditions naturelles, les objectifs de bon état pour 2015 ne peuvent être atteints dans ce délai, le SDAGE peut fixer des échéances plus lointaines, en les motivant, sans que les reports puissent

excéder la période correspondant à 2 mises à jour du SDAGE (art L.212-1 V du code de l'environnement), soit 2021 ou 2027.

Le SDAGE préconise également un certain nombre de mesures en fonction des différentes masses d'eau, superficielles et souterraines (voir tableau page suivante pour les 4 masses d'eau principalement concernés sur le territoire communal).

D'un point de vue quantitatif, le SDAGE a défini sur le bassin versant de l'Arc des actions visant à mieux connaître la ressource par rapport à des régimes hydrauliques biologiquement fonctionnels aux points stratégiques de référence des cours d'eau. Le point de référence est situé à Berre (Saint Esteve) et le Débit Objectif d'Étiage (DOE) est de 0.35 m³/s et le Débit de Crise Renforcé est de 0.09 m³/s.

Le bassin versant de la Touloubre nécessite lui des actions relatives à l'équilibre quantitatif lié aux prélèvements. Un plan de gestion quantitative de la ressource en eau doit y être élaboré. Il s'agit de bâtir des programmes d'actions pour atteindre les objectifs de bon état quantitatif et privilégiant la gestion de la demande en eau, notamment en privilégiant les économies d'eau.

D'un point de vue qualitatif, l'objectif de bon état est fixé à 2015.

Pour la rivière de la Luynes, L'Arc de la Luynes à l'étang de Berre, l'Arc de la Cause à la Luynes, la Torse et la Touloubre de sa source au Vallat de Boulery, l'échéance pour le bon état global est fixé à 2021.

Enfin, pour le Vallat des Marseillais, et le ruisseau du Grand Torrent, l'échéance pour le bon état global est fixé à 2027.

Masses d'eau	Problèmes à traiter	Mesures
Arc Provençal LP_16_01	Pollution domestique et industrielle hors substances dangereuses	Rechercher les sources de pollution par les substances dangereuses Élaborer et mettre en œuvre un schéma directeur de gestion des eaux pluviales Acquérir des connaissances sur les pollutions et les pressions de pollution en général
	Pollution agricole	Réduire les apports d'azote organique et minéraux
	Substances dangereuses hors pesticides	Élaborer et mettre en œuvre un schéma directeur de gestion des eaux pluviales Acquérir des connaissances sur les pollutions et les pressions de pollution en général
	Pollution par les pesticides	Réduire les surfaces désherbées et utiliser des techniques alternatives au désherbage chimique en zones agricoles
	Dégradation morphologique	Restaurer les berges et/ou la ripisylve
	Altération de la continuité biologique	Définir une stratégie de restauration de la continuité piscicole
Touloubre LP_16_10	Pollution domestique et industrielle hors substances dangereuses	Élaborer et mettre en œuvre un schéma directeur de gestion des eaux pluviales
	Pollution agricole	Réduire les apports d'azote organique et minéraux
	Eutrophisation excessive	Approfondir l'état des lieux sur les sources de pollution à l'origine de l'eutrophisation
	Pollution par les pesticides	Réduire les surfaces désherbées et utiliser des techniques alternatives au désherbage chimique en zones agricoles
	Dégradation morphologique	Restaurer les berges et/ou la ripisylve
	Altération de la continuité biologique	Créer ou aménager un dispositif de franchissement pour la montaison Créer ou aménager un dispositif de franchissement pour la dévalaison Définir une stratégie de restauration de la continuité piscicole
	Déséquilibre quantitatif	Contrôler les prélèvements, réviser et mettre en conformité les autorisations
Formations du bassin d'Aix FR_DO_210	Substances dangereuses hors pesticides	Rechercher les sources de pollution par les substances dangereuses
	Risque pour la santé	Délimiter les ressources faisant l'objet d'objectifs plus stricts et/ou à préserver en vue de leur utilisation futur pour l'alimentation en eau potable
	Déséquilibre quantitatif	Déterminer et suivre l'état quantitatif des cours d'eau et des nappes
Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Touloubre et Berre FR_DO_513	Pollution agricole	Réduire les apports d'azote organique et minéraux



Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin versant de l'Arc dont l'arrêté de mise en œuvre date de 2001 est actuellement en cours de révision. La structure porteuse est le Syndicat intercommunal d'Aménagement du Bassin de l'Arc

(SABA). Le SABA est compétente en matière de gestion du risque inondation, d'entretien du lit des berges des cours d'eau, de la préservation des milieux et de leur mise en valeur.

Sur l'enjeu de la qualité de l'eau le SAGE de 2001 met en avant 4 objectifs :

- améliorer l'efficacité du traitement et de la dépollution des rejets polluants,
- améliorer les niveaux de qualité atteints par un soutien d'étiage,
- améliorer la maîtrise des pollutions diffuses et accidentelles,
- concevoir et mettre en œuvre un suivi du plan « Amélioration de la qualité ».

Les nouvelles orientations pressenties (le PAGD a été débattu et approuvé par la Commission Locale de l'Eau) pour le SAGE 2011 sont de:

- Limiter et mieux gérer le risque inondation à l'échelle du bassin versant sans compromettre le développement du territoire
- Améliorer la qualité des eaux et des milieux aquatiques du bassin versant de l'Arc
- Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques
- Anticiper l'avenir, gérer durablement la ressource en eau
- Réinscrire les rivières dans la vie sociale et économique
- Animer, faire vivre le SAGE et le réviser
-

Les modalités de mises en œuvre et les préconisations de ces objectifs doivent intégrer le projet communal.



Le Contrat de rivière de la Touloubre est un programme d'action pour la réalisation d'objectifs de gestion et de restauration des milieux aquatiques. Il n'a pas de portée réglementaire à proprement parlé. Il est porté par le Syndicat d'aménagement de la Touloubre.

Ses objectifs sont d'associer un ensemble des maîtres d'ouvrages porteurs d'opérations concernant la Touloubre et ses affluents sur un programme d'actions concrètes, planifiées et financièrement réalisables.

En effet, si le Syndicat de la Touloubre est le maître d'ouvrage principal des actions en matière de gestion du risque inondation, les communes et les communautés d'agglomérations restent seules compétentes en matière d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales.

Le contrat de rivière est en cours d'élaboration avec une mise en œuvre prévue pour la période 2011-2016. Dans ce cadre seront menées, entre autres, les actions suivantes :

- raccordement des rejets directs à un système d'assainissement ;
- amélioration de l'efficacité de traitement des stations d'épuration ;
- traitement de l'azote et du phosphore pour lutter contre l'eutrophisation de la rivière et de l'étang de Berre
- Traitement qualitatif des eaux pluviales urbaines, routières et autoroutières.

La partie amont de la Touloubre située sur Aix a une exigence pour 2027. Le débit comme la qualité des eaux dépendait auparavant essentiellement des rejets de la station d'épuration de Venelles. Toutefois, depuis sa mise à niveau, la qualité et le débit ont subi une nette progression, et la STEP n'est plus le facteur limitant aujourd'hui.



Le Contrat de milieu pour l'Étang de Berre est en cours d'élaboration. Il concerne indirectement la commune d'Aix, de par la présence de l'Arc et de la Touloubre sur la commune, deux de ses principaux affluents.

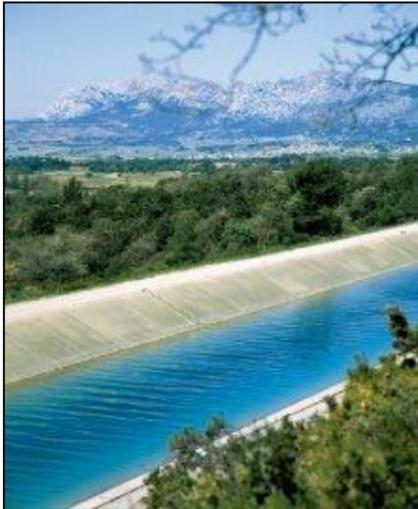
Le dossier de candidature, présenté par le GIPREB (Groupement d'intérêt public pour la réhabilitation de l'étang de Berre), structure porteuse du contrat d'étang, a été validé en mars 2007.

Les objectifs sont de :

- Retrouver un fonctionnement équilibré des écosystèmes,
- Rétablir, développer et harmoniser les usages actuellement contraints,
- Améliorer la gestion des rives, des zones naturelles et des paysages,
- Réhabiliter l'image de l'étang,
- Assurer le suivi des effets du programme sur le territoire étang de Berre

EAU POTABLE ET USAGE DE L'EAU

Origines et Ressources



La quasi-totalité des ressources en eau brute de la Ville d'Aix-en-Provence est assurée par la Société du Canal de Provence qui gère les ouvrages d'adduction de l'eau du Verdon. La prise d'eau se situe sur la retenue d'Esparron (40 m³/s). C'est une eau qui présente une excellente qualité. Pour exemple, le taux de nitrates mesuré est de moins de 1 mg/l, alors que le niveau guide fixé par la Directive européenne est de 50 mg/l.

L'utilisation des ressources souterraines (puits, forage) est aussi rencontrée. Il est nécessaire de rappeler que toute eau rejetée au réseau d'assainissement collectif entraîne le paiement de la redevance assainissement. Elle sera calculée, à défaut de compteur, selon un forfait de consommation.

Unité de potabilisation et Stockage

La commune est propriétaire des installations. La gestion de ce service est déléguée à un prestataire privé par Délégation de Service Public.

L'eau brute fournie est traitée par l'intermédiaire de plusieurs stations de traitement, dont trois principales :

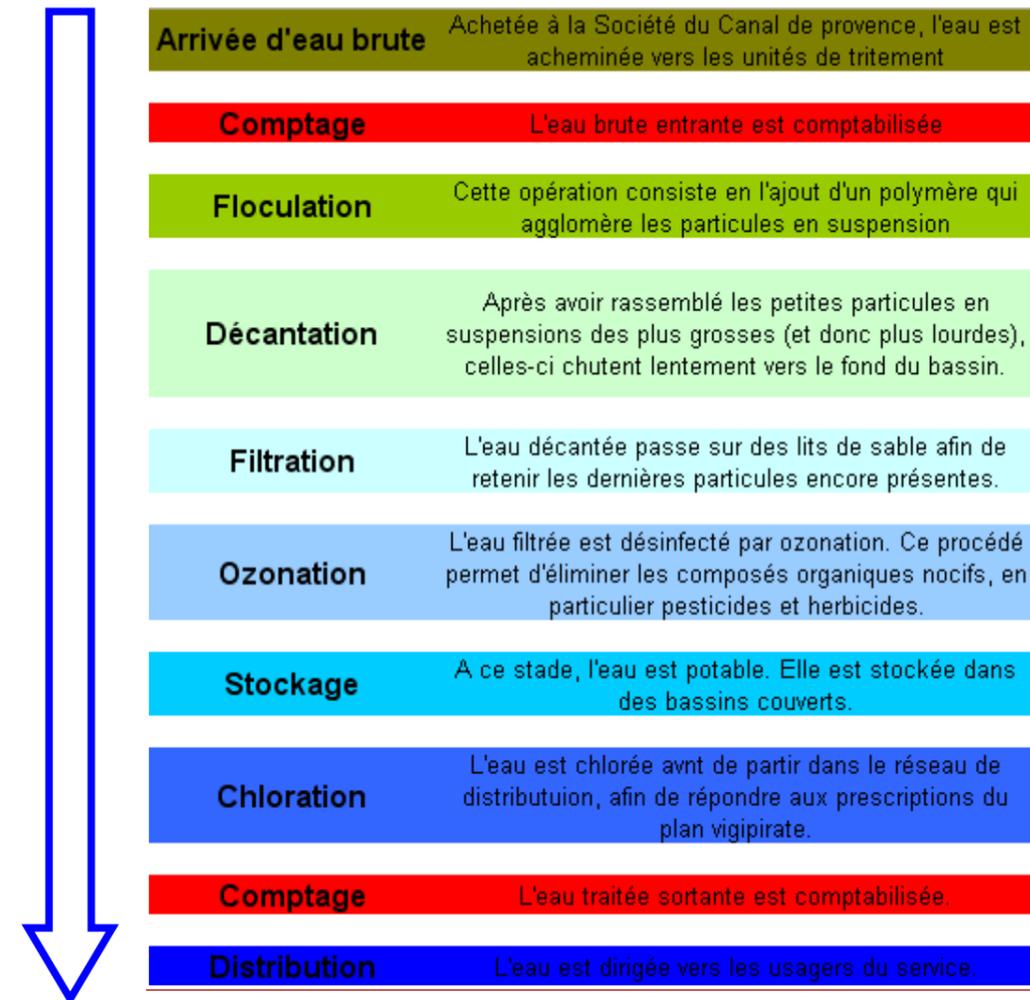
- Saint-Eutrope, d'un débit nominal de 500l/s, permet d'alimenter le centre ville et une partie du Sud de l'agglomération au Nord de l'autoroute. Elle dispose d'une capacité de stockage de 29 000 m³ d'eau traitée et de 40 000 m³ d'eau brute.
- Dans cette unité, une ressource supplémentaire est à intégrer, il s'agit des eaux du captage de Corneille. Ce captage se situe à environ 900 m au Nord Est de la place Bellegarde. Cette ressource, de faible intérêt par rapport à la capacité de la station de traitement, dispose malgré tout d'un débit de 550 m³/jour. L'eau de cette source est ensuite mélangée aux eaux provenant du Verdon avant d'être traitée par un système susceptible de mesurer toute pollution chimique.
 - Fontcouverte. Sa capacité de production est de 200 l/s, et sa capacité de stockage de 6 000 m³ d'eau traitée.
 - Puy du Roy, avec une capacité de stockage de 8 000 m³, possède un débit nominal de 150 l/s.

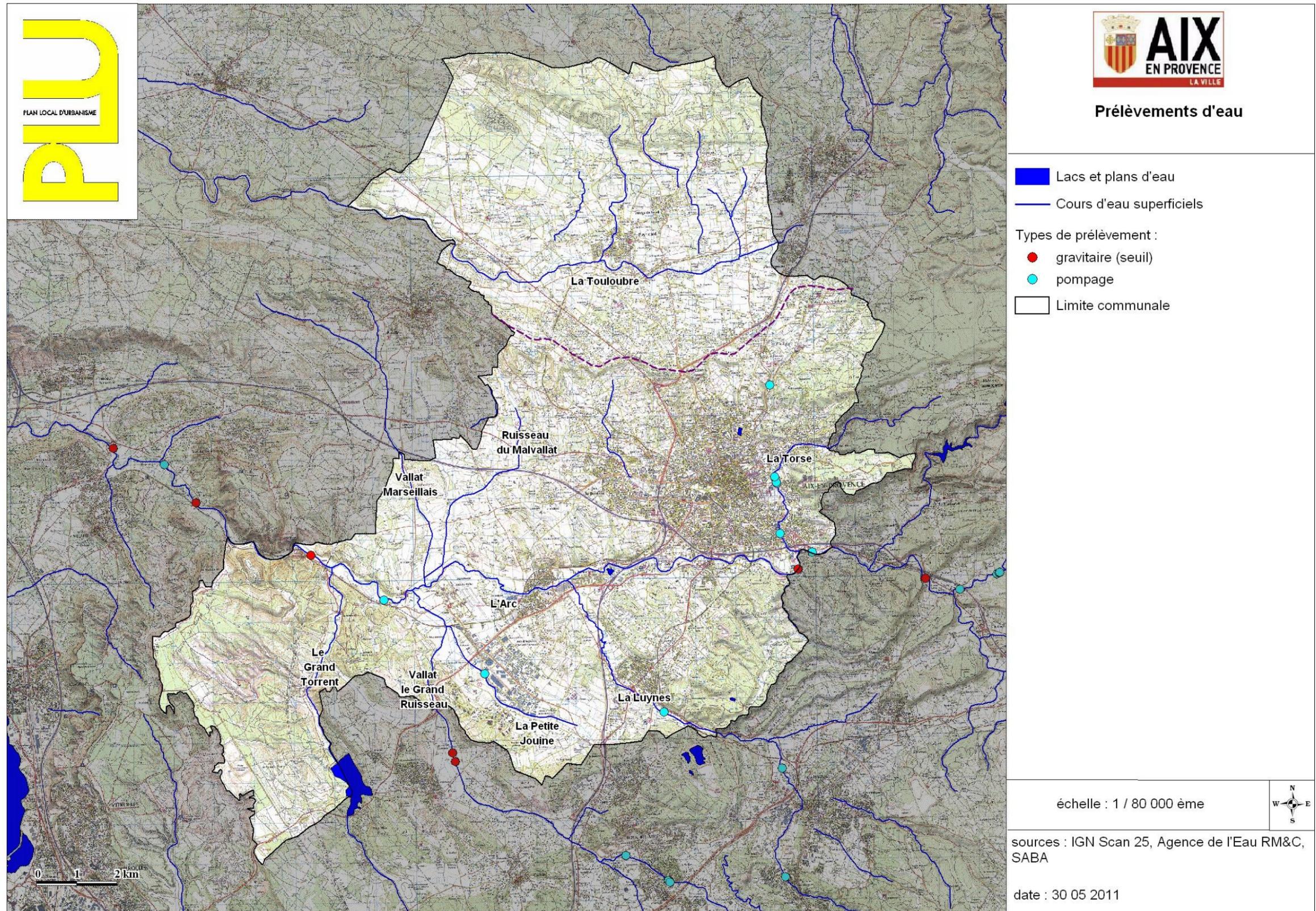


L'unité de traitement de Saint Eutrope

D'autres petites unités de traitement de l'eau potable ont pu aussi être identifiées : tout d'abord Couteron, d'une capacité de production de 5l/s, et alimentant environ 100 habitations, puis de très petites unités comme Mérindole, Pontes (14 maisons), Malivemy (quelques maisons, station supprimée dès 2004) et la station de l'Arbois (gare TGV,...), mais qui ne traitent que peu d'habitations et devraient dans le futur disparaître.

L'ensemble des unités de traitement présente le même procédé de potabilisation :





Réseaux de distribution

Le réseau de distribution, d'une longueur de 390 kilomètres, est un réseau maillé. Cela signifie que l'ensemble des infrastructures sont reliées entre elles, ce qui permet à la fois de secourir les secteurs éventuellement défaillants, mais aussi de maintenir une surveillance permanente du réseau.

Pour l'année 2009, le rendement du réseau s'établit comme suit :

Volumes distribués	(en m ³)
Volume facturés aux usagers	9 740 031
Volumes consommés par la Ville	1 118 093
Total A	10 858 124
<i>Volumes traités</i>	
Saint Eutrope	9 841 296
Puy du Roy	2 005 730
Fontcouverte	975 798
Petites stations	54 713
Total B	12 877 537

Soit un rendement de 84,32 %, pour un indice linéaire de perte de 14,18 m³/km/jour. D'après les statistiques Agence de l'Eau, il s'agit donc d'un réseau de qualité médiocre (ILP < 10). En 2009, le réseau comptait 17 110 abonnés.

Consommation et ratio par habitant

Le volume total d'eau traitée et distribuée par les usines de potabilisation sur la commune s'élève en 2009 à 10 858 124 m³.

Pour approcher le volume total d'eau « potable » consommée en un an sur la commune, il convient ensuite d'ajouter la consommation d'eau estimée au travers des contrats dits « à usage divers » de la Société du Canal de Provence, et qui autorisent la vente d'eau à destination de potabilisation pour des particuliers trop éloignés du réseau public, et qui ne peuvent donc s'y raccorder. En 2010, on recense 4800 de ces contrats. Il est précisé que ces contrats sont à usage divers, et intègrent donc d'autres usages que celui de l'alimentation en eau potable. Les prendre en compte permet toutefois d'obtenir un ratio de consommation par habitant plus proche de la réalité.

Un zoom a été fait sur le quartier St Mitre qui n'est pas alimenté en eau potable. Pour ce quartier le nombre de poste SCP « à usage divers » était de 506 (compris dans les 4800) avec 133 000 m³ vendus. On peut donc estimer qu'un poste à usage divers sur Aix en Provence consomme environ 262,85 m³ par an. Les 4800 postes représentent donc en 2010 une consommation de 1 261 660 m³.

Soit une consommation annuelle totale d'eau « à usage potable » de 12 119 784 m³ pour la ville d'Aix en Provence. Le chiffre de référence pour la population aixoise est de 142 500 habitants en 2006.

Ce volume d'eau correspond donc à un ratio de **233 litres/habitant/jour** (valeur normalement admise comprise entre 150 et 200l/habitant/jour). Il s'agit donc d'un ratio plus élevé, ce qui révèle une culture paradoxale de la présence de l'eau en milieu méditerranéen.

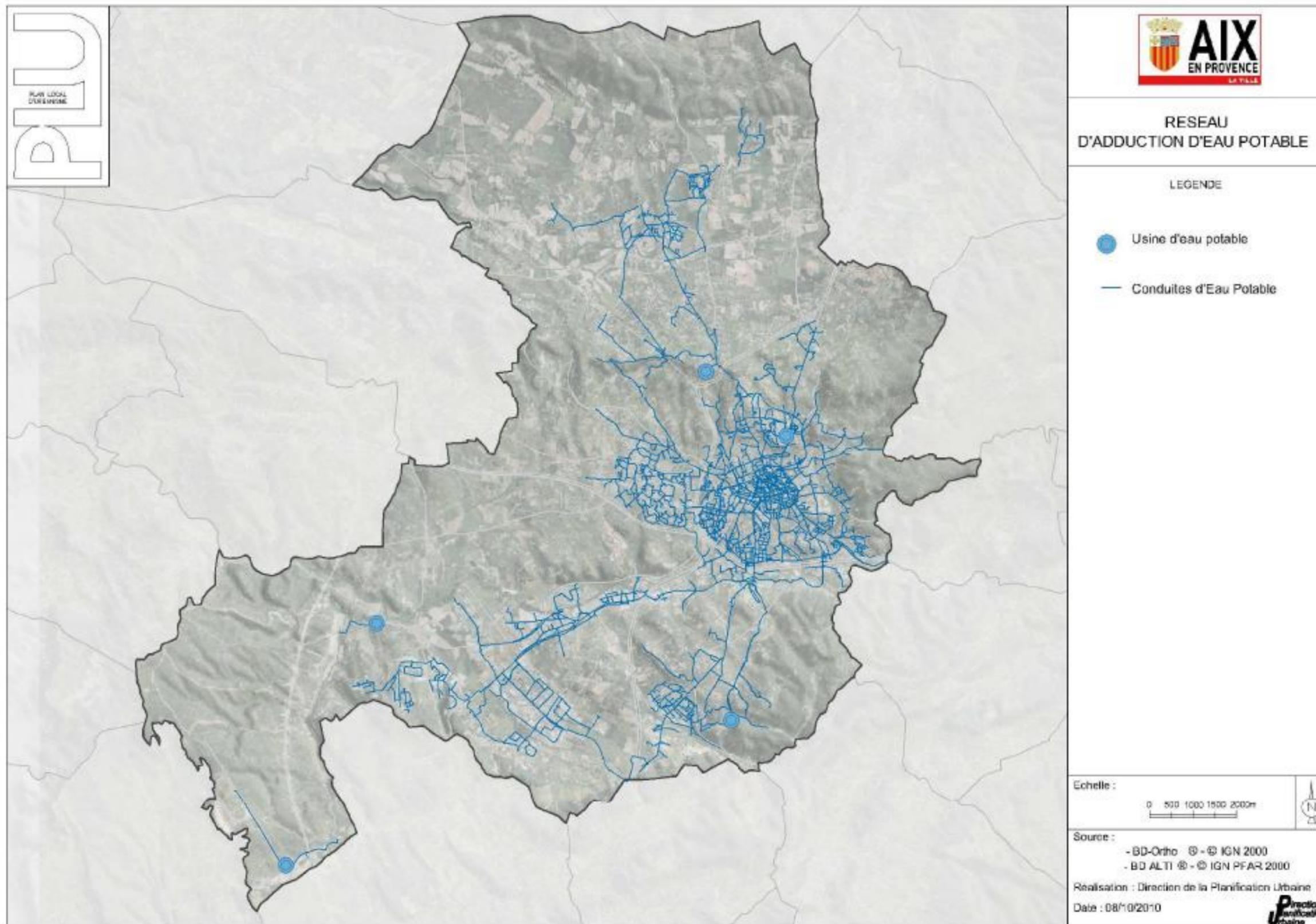
Adéquation Ressources/Besoins

La quasi-totalité des eaux distribuées provenant du canal de Provence, l'adéquation ressources/besoins sur la commune n'est pas vraiment un enjeu prépondérant vu du strict PLU. Elle prend par contre toute sa dimension à une échelle plus large, comme le département ou la région.

D'un point de vue théorique enfin, la capacité de stockage globale pour la commune est de 83 000 m³ pour les trois seules stations principales, soit une autonomie théorique de presque 60 heures (2 jours et demi) avec le ratio identifié de 233 litres/jour/habitant. Cette autonomie s'élèverait à 139 heures (un peu moins de 6 jours) en cas de restrictions permettant un ratio de 100 litres/jour/habitants.

L'origine de la quasi-totalité de l'eau distribuée ne dépend pas des ressources souterraines locales. Il n'y aura donc pas d'incidence entre l'assainissement et la production d'eau potable, sauf sur le secteur délimité par l'hydrogéologue lors de la délimitation des périmètres de protection du captage de Corneille. En effet, sur la zone du périmètre de protection rapproché le rejet d'effluents impliquant l'acheminement des eaux usées en aval du périmètre et la mise en place d'assainissement non collectif sont interdits.

Il faut également souligner que de nombreuses constructions ne sont pas raccordées au réseau d'eau potable public et disposent d'une alimentation en eau brute délivrée par la Société du Canal de Provence (SCP) avec des systèmes de filtration individuels. La commune envisage, en relation avec la SCP et l'Etat, la mise en place avec la CPA et les autres communes d'un service de surveillance de la qualité de l'eau.



L'assainissement

La population et les activités économiques engendrent des volumes d'eaux usées importants. Les données suivantes sont issues de l'étude du Schéma d'Assainissement de 2003 dont la procédure n'a pas abouti à son approbation. Ce document sera repris en fonction des évolutions du réseau et du projet urbain du PLU. L'objectif est d'aboutir à une approbation du nouveau schéma dans le même temps que le PLU.

Environ 98.8% de la population raccordée sur le réseau d'A.E.P sont raccordés au réseau d'eaux usées communal (Aout 2003).

Les autres sont assainis par des procédés de traitement non collectifs. En 1997, le nombre d'assainissement non collectif était estimé à 4500 ; et il serait de 4664 en 2009. Le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) réalise depuis 2004 le diagnostic de fonctionnement des installations. En 2009 le SPANC a réalisé 50 contrôles de conception sur Permis de Construire neuf.

La réglementation

Les lignes directrices de la politique d'assainissement française découlent de la Directive Européenne du 21 mai 1991 relative à la collecte et au traitement des eaux résiduaires urbaines transposée par la loi sur l'Eau du 3 Janvier 1992 et actualisée suite à la loi sur l'eau de 2006.

La responsabilité de la commune en matière d'assainissement a considérablement été accrue. Elle est ainsi tenue d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées. Elle est compétente en matière de gestion des eaux pluviales.

La réglementation, et notamment l'article 2210 du code général des collectivités territoriales, stipulent que chaque commune doit, après enquête publique fournir :

- Les zones d'assainissement collectif où la commune est tenue d'assurer la collecte des eaux ;
- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

L'assainissement collectif

L'assainissement collectif désigne l'ensemble des moyens de collecte, de transport et de traitement d'épuration des eaux usées avant leur rejet dans les rivières ou dans le sol. On parle d'assainissement collectif pour une station d'épuration traitant les rejets urbains. En général, les stations d'épuration reçoivent à la fois les eaux usées domestiques et les eaux issues des activités.

La directive impose à toutes les agglomérations de plus de 2 000 équivalents - habitants (EH) de mettre en oeuvre la collecte et le traitement de leurs eaux usées conformément à des exigences définies dans celle-ci. Les agglomérations de moins de 2 000 EH sont également soumises à cette

directive lorsqu'elles ont mis en place un assainissement collectif. Les échéances de la directive dépendent de la taille et du lieu de rejet de chaque agglomération et sont fixées :

- au 31/12/1998 pour les agglomérations d'assainissement de plus de 10.000 EH en zone sensible;
- au 31/12/2000 pour les agglomérations de plus de 15 000 EH hors zone sensible 1998 ;
- au 31/12/2005 pour toutes les agglomérations d'assainissement 2 000 EH à 10 000 EH et celles de 10 000 à 15 000 EH hors zones sensibles 1998 ;
- au 31/12/2005 pour toutes les agglomérations d'assainissement de moins de 2 000 EH.

Equipements

L'assainissement collectif est assuré par plusieurs stations d'épuration, desservi par 300 km de réseau séparatif. Il existe une trentaine de stations de relevage, puis les eaux sont épurées dans trois stations : La Pioline, la ZI des Milles et les Milles Village.

Le réseau d'assainissement conduisant à la station de la Pioline

Le réseau d'assainissement est de type séparatif. Il est composé de canalisations en grès 250 dans le centre ville, en PVC 400 maximum pour les extensions, en béton armé de 600 à 1000 pour les collecteurs principaux. La longueur totale est de 20 km. Il récupère les effluents de l'ensemble de l'agglomération aixoise, de Luynes et de Puyricard (après refoulement jusqu'à Célony). Il n'existe qu'un seul déversoir d'orage : en entrée de station d'épuration.

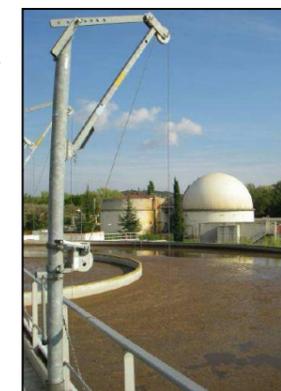
Le réseau de la zone d'activités des Milles

Le réseau qui permet d'assainir de façon collective la zone d'activités des Milles est de type séparatif. L'écoulement est majoritairement gravitaire. On peut tout de même recenser quatre postes de refoulements. La longueur du réseau est d'environ 15 km en PVC 150 et 300.

On notera le cas particuliers du hameau de Pontes et la gare TGV qui sont desservis par des réseaux d'assainissement aboutissant chacun à une station d'épuration. La station d'épuration de Pontes est de type fosse toutes eaux suivie d'un traitement par filtre à culture fixé sur support immergé. Elle date de 1985 et sa capacité est de 80 équivalents habitants.

Les stations d'épuration

- **La Pioline** : construite en 1968 pour la première tranche et en 1976 pour la deuxième tranche, cette station a été dimensionnée pour traiter 120 000 EH. Des rénovations et des travaux récents ont permis d'augmenter sa capacité et de la dimensionner pour le traitement de 165 000 EH. Il s'agit d'une station de type boues activées. Elle est aujourd'hui certifiée ISO 14001.
- **La station de la ZI des Milles** : située en bordure de la RD 9, elle permet d'assainir toute la zone d'activité des Milles où sont recensées de nombreuses activités tertiaires, des garages mécaniques, des blanchisseries,...mais uniquement vis-à-vis de la pollution carbonée. La zone d'activités des Milles a fait l'objet en



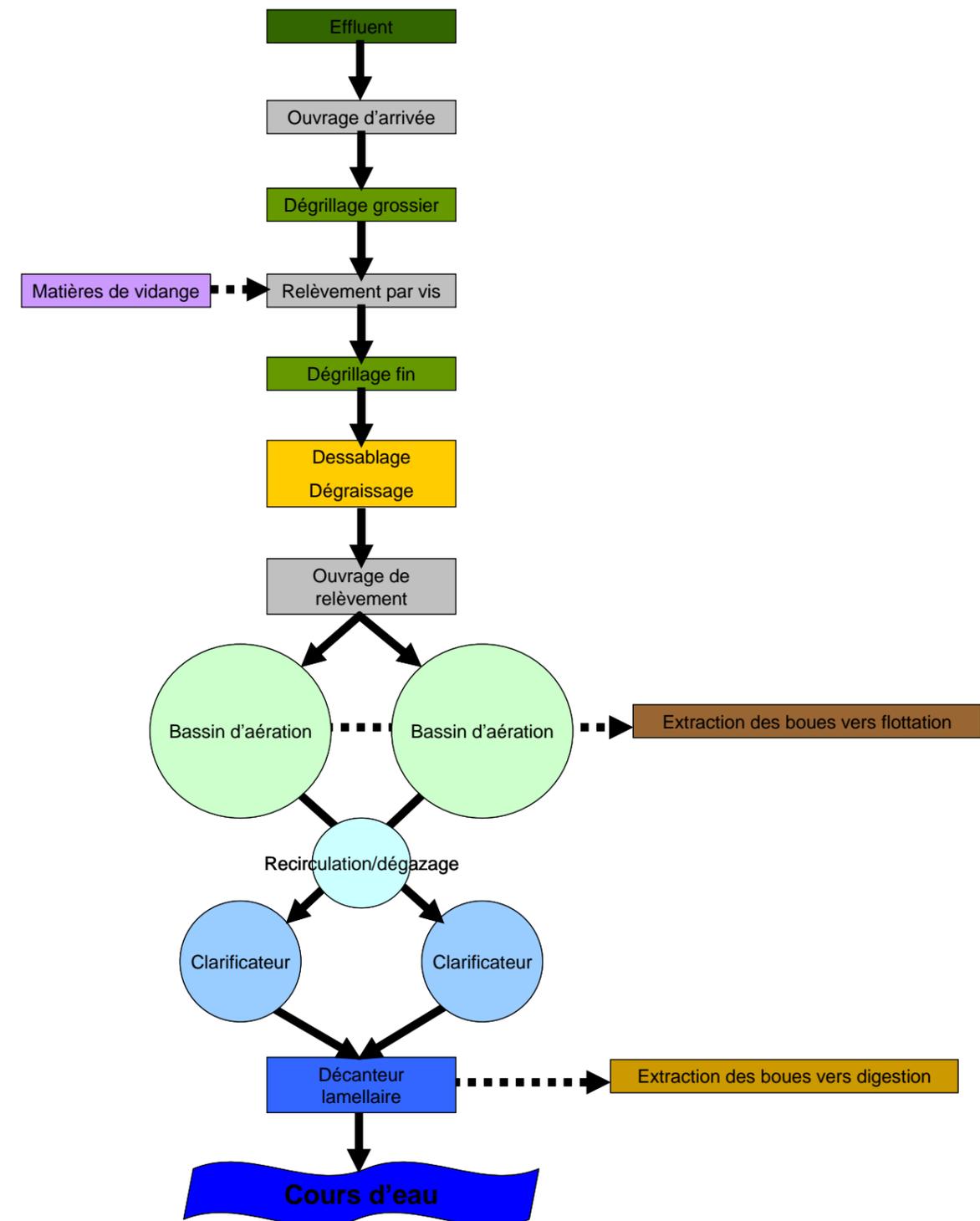
juillet 2001 d'une étude de schéma directeur d'assainissement par le bureau d'étude SAFEGE.

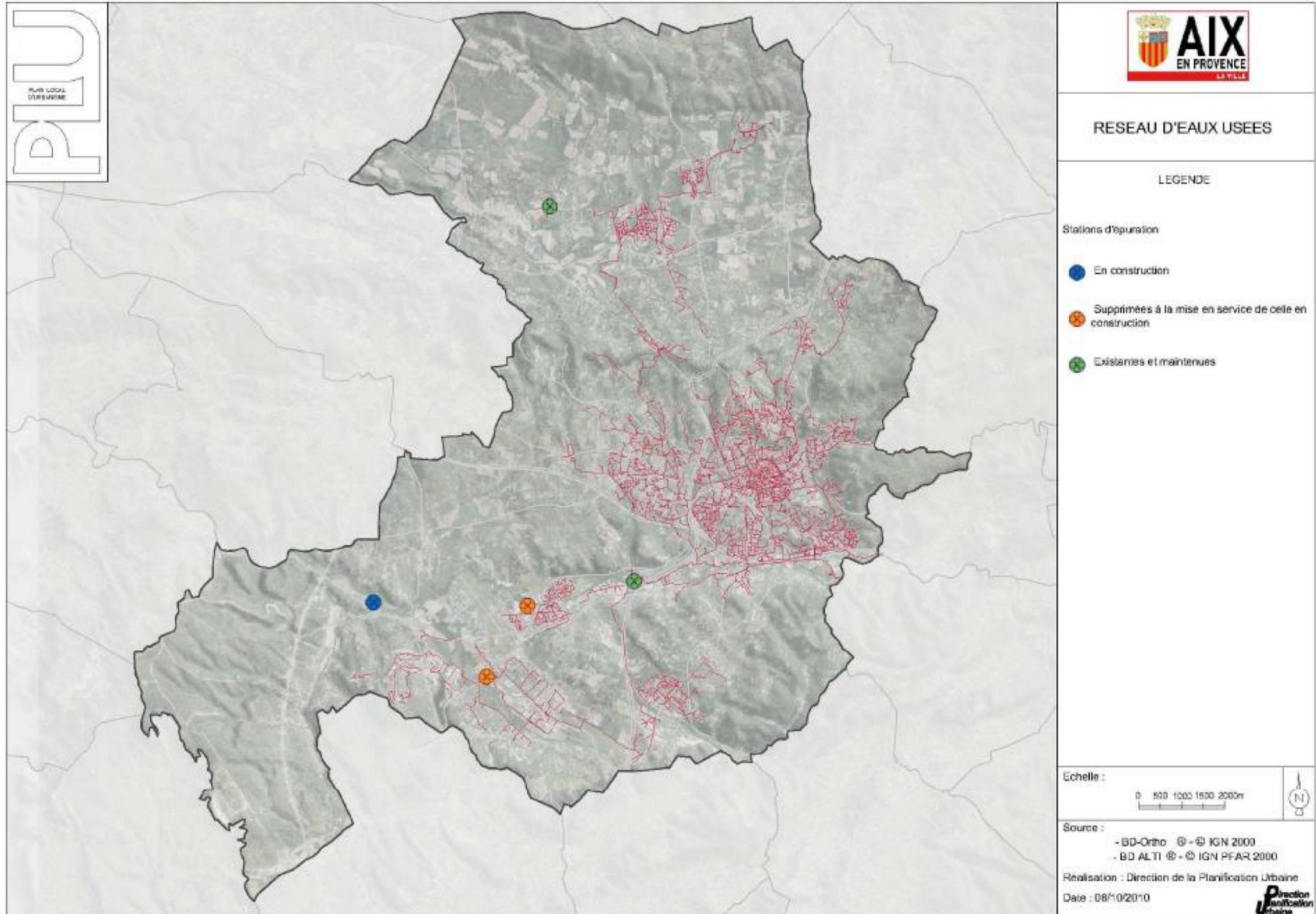
- **La station des Milles village** : construite dans les années 70, elle ne traite que la pollution carbonée.

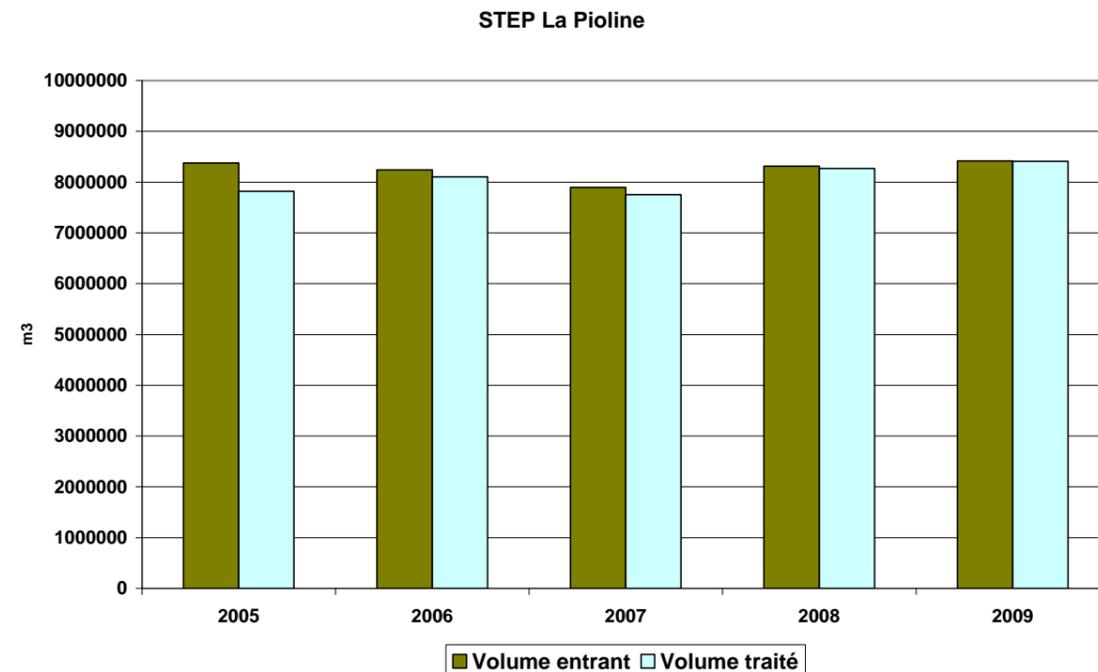
Au vue de la saturation et de l'âge des deux stations situées sur les Milles, la ville d'Aix-en-Provence a remédié à la situation et regroupé le bassin de collecte du Pôle d'activités avec celui du village des Milles et de la base aérienne. Une nouvelle station en cours de finition remplace donc les deux usines existantes. Elle est située à l'amont immédiat de la confluence Arc-Grand Torrent. Elle remplace les stations de traitement de la zone industrielle des Milles, de la base aérienne et des Tuileries, qui seront désaffectées.

Cette nouvelle station d'épuration possède une capacité de 30 000 EH, avec possibilité d'extension jusqu'à 45 000 EH. Elle fonctionne par boues activées en aération prolongée avec traitement complémentaire de l'azote et du phosphore. Une Zone de Diffusion des Rejets complète ce dispositif avant rejet dans le milieu récepteur la rivière de l'Arc. Les travaux ayant débuté en 2010, sa mise en service est programmée pour 2012.

Synoptique du traitement des eaux usées (en fonctionnement normal hors by-pass)







Volumes, rejets et conformités

En moyenne, c'est près de 8 250 000 m³ d'effluents par année qui parviennent à la seule station d'épuration (STEP) de la Pioline. Depuis 2006, plus de 98% des effluents y sont traités, les 2% restants s'expliquant par les quelques dysfonctionnements liés au pluvial ou aux conditions climatiques particulières. Les exigences fixées par les arrêtés du 22 décembre 1994 doivent permettre, via notamment la mise en place de l'auto surveillance, de suivre et de porter un jugement sur le fonctionnement des systèmes d'assainissement, et dans un premier temps des usines d'épuration. La performance permet d'apprécier le fonctionnement de l'usine par rapport à ce pour quoi elle a été construite. Elle est évaluée par rapport aux normes de rejet admises par les Services en Charge de la Police de l'Eau (SCPE).

La conformité permet de juger la conformité réglementaire des usines par rapport aux normes de rejet minimum spécifiées dans les Arrêtés du 22 décembre 1994. Si cette conformité réglementaire n'est pas atteinte, le jugement s'effectue sur la performance. Pour les Usines de Dépollution construites ou mises en conformité selon les exigences des arrêtés du 22/12/94, la performance est identique à la conformité réglementaire.

Le Domaine de Traitement Garanti (DTG) concerne les effluents à traiter, et il correspond à la capacité de traitement de l'installation. Il est défini en terme minimum de Volume journalier (moyen et de pointe) et de charge en DBO₅, et éventuellement en terme de charge en DCO, MES, NTK et PT. Il est important de noter que les bilans hors DTG ne sont pas pris en compte ni dans les évaluations de performance ni dans celles de conformité.

Pour l'année 2009, les STEP de la Pioline et des Milles Village sont conformes à l'arrêté de rejet. La conformité de la STEP de la ZI ne peut quand à elle pas être déterminée car tous les bilans sont hors du domaine de traitement, en raison de la surcharge hydraulique en entrée de station.

Le taux de conformité se définit comme le pourcentage de bilans sur 24 h réalisés dans le cadre de l'auto surveillance conformes à la réglementation. Pour 2009, 157 bilans sur 24 h ont été réalisés,

dont 153 en conformité totale avec la réglementation. On obtient donc un taux de conformité de 97,39%, indicateur d'un réseau d'assainissement collectif efficace et fonctionnel (pour mémoire, l'indicateur 2008 était de 98,70%). La création de la nouvelle STEP devrait permettre d'amener ce taux à une conformité totale.

La qualité des milieux récepteurs



La principale contrainte qui se pose pour l'épuration est de respecter les critères de rejet fixés en fonction de la zone sensible concernant le bassin versant de l'Arc qui se rejette dans l'Étang de Berre. Il est donc nécessaire d'assurer un suivi du milieu naturel afin de mieux constater les résultats obtenus en ce qui concerne l'Arc.

En aval comme en amont de la station d'épuration, la qualité de l'eau est qualifiée de très bonne pour les paramètres suivants : température, matières en suspension, oxygène dissous immédiat, saturation en oxygène, DCO et BBO₅.

Pour les composés de l'azote, le point le plus sensible est la présence de nitrites mais il s'avère que cette situation doit

être améliorée à l'amont ou elle se trouve parfois mauvaise. Pour les composés du phosphore, la situation amont est moyenne et la teneur en orthophosphates et en phosphore total diminue après la station de la Pioline, ce qui montre l'efficacité du traitement de l'affluent sur la dite station.

On note en particulier l'influence très négative des ruisseaux du Grand Vallat et de la Jouine. Pour la bactériologie, les rejets correspondent à ce qu'on peut attendre pour une grande ville.

L'assainissement non collectif

Par « assainissement non collectif », on entend « tout système effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement ».

L'assainissement non collectif recouvre :

- L'ensemble des installations d'assainissement individuel (ou autonome) composées d'une fosse septique ou d'une fosse toutes eaux et d'un dispositif de traitement et d'infiltration dans le sol.
- Les installations liées à des activités de type commercial ou artisanal non raccordés à un réseau public d'assainissement
- Les lotissements desservis par un réseau et une station d'épuration privés.

La loi sur l'Eau du 3 janvier 1992, est à l'origine de la création des Services Publics d'Assainissement Non Collectif (SPANC). Deux arrêtés ministériels pris en date du 7 septembre 2009 déterminent précisément les missions du SPANC ainsi que les prescriptions applicables en matière d'assainissement non collectif. Ces missions ont été confirmées par la Loi sur l'Eau et les Milieux aquatiques du 30 décembre 2006. Ces dispositions sont complétées au niveau départemental par des arrêtés Préfectoraux en date du 9 mai 2000 pour les Bouches du Rhône.

La situation sur le territoire communal

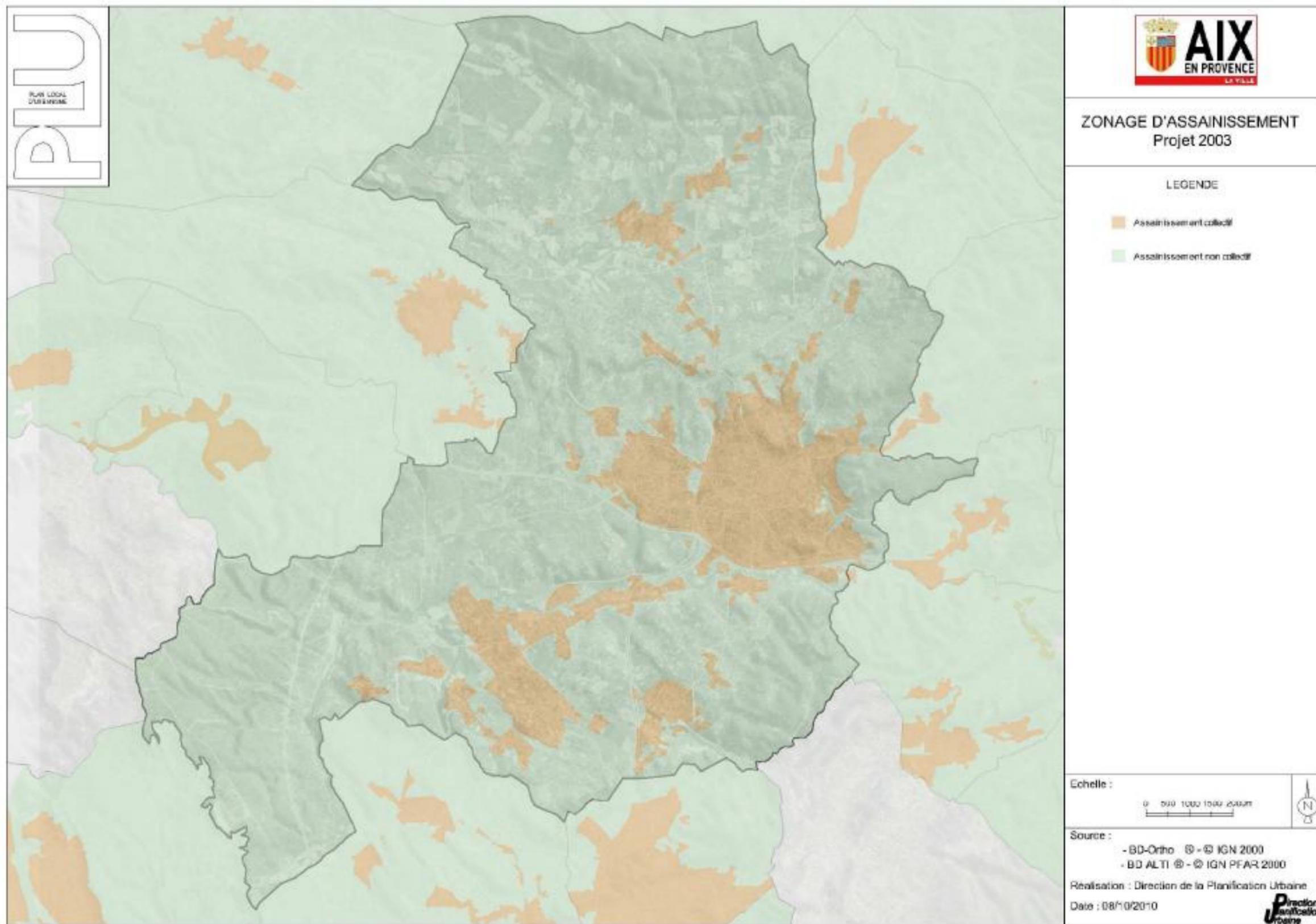
Au regard de la dispersion du bâti sur le territoire communal, l'assainissement non collectif se trouve largement répandu dans les secteurs de campagne. Cependant, l'assainissement non collectif n'ayant réellement été envisagé comme une solution à l'assainissement des zones rurales que depuis la réglementation de mars 1982, il n'est pas rare de trouver installés des dispositifs inadaptés aux besoins modernes. Ceci est d'autant plus vrai pour les habitations les plus anciennes.

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement, une enquête approfondie a été pratiquée au porte à porte sur 140 habitations non raccordées, afin de juger les installations existantes. Le taux d'installation conforme au DTU 64-1 d'Aout 1998 n'a été que de 34%.

La carte d'aptitude des sols réalisée par le bureau d'études montre généralement une bonne ou une aptitude modérée des sols à l'assainissement non collectif. Certains secteurs ont une qualité de sol avec une perméabilité susceptible d'être inférieure à 6 mm/h et qui nécessitent des études à la parcelle prouvant le bon fonctionnement du dispositif envisagé (La Molière, La Calade, Lignane...).



Exemples de dispositif d'assainissement autonome (ADEME)



Les eaux pluviales

Les réseaux de collecte ou "égouts" ont pour fonction de recueillir les eaux usées de toutes origines, dont les eaux pluviales et de les acheminer vers les stations d'épuration. Ces réseaux sont de deux types:

- Les réseaux unitaires (les plus anciens) : dans les réseaux unitaires, les eaux usées et les eaux pluviales sont regroupées. Ce système est le plus ancien et il équipe la plupart des centres villes historiques. Il présente l'inconvénient de court-circuiter une partie de la charge polluante de la station d'épuration par temps de pluie. Les à-coups hydrauliques liés aux flux d'eaux pluviales compliquent la bonne gestion de la station d'épuration.
- Les réseaux séparatifs (les plus récents) : les eaux usées sont captées dans un réseau et les eaux de pluie dans un réseau différent. Par temps de pluie, les eaux usées ne risquent plus d'être court-circuitées et vont toutes en station d'épuration. L'avantage de ce type de réseau est de ne pas introduire de charges de pollution contaminante minérale ou chimique du flux d'eaux pluviales dans la station d'épuration.

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 (galeries anciennes notamment dans le centre urbain, proche du Cours Mirabeau), associés à 31 déversoirs d'orages.

Conformément à la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 et aux préconisations du diagnostic d'assainissement, le service d'Assainissement a initié le contrôle des rejets au niveau de 8 de ces bassins d'orage. Ces travaux et études démarrés dans le courant de l'année 2006 consistent en la mise en place de débitmètres avec mesures en continu des débits et renvois des informations par télésurveillance sur un poste central de supervision. L'ensemble du système sera exploité à terme par la régie des eaux et permettra d'estimer les charges polluantes évacuées par temps de pluie directement au milieu naturel.

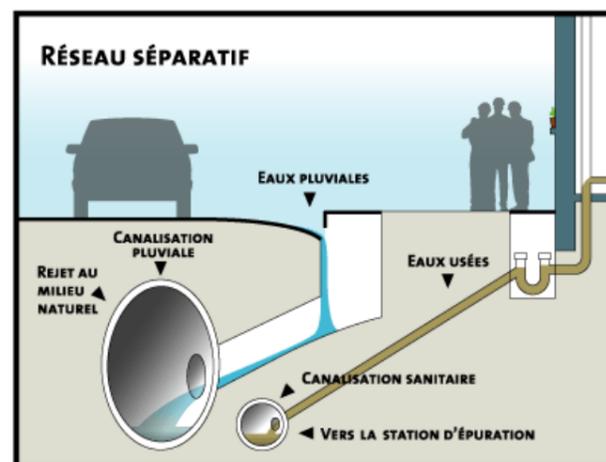


Tableau de présentation de la répartition géographique des données disponibles :

Secteur	Linéaire en km
Puyricard	19,8
Celony – La calade – Beaufort	3,1
Les Milles Village	15,7
Luyes	16,3
ZA les Milles	3,3
ZI les Milles	11,3
La Duranne	8,7
Aix y compris Quartier ouest	148,7
TOTAL	228 km

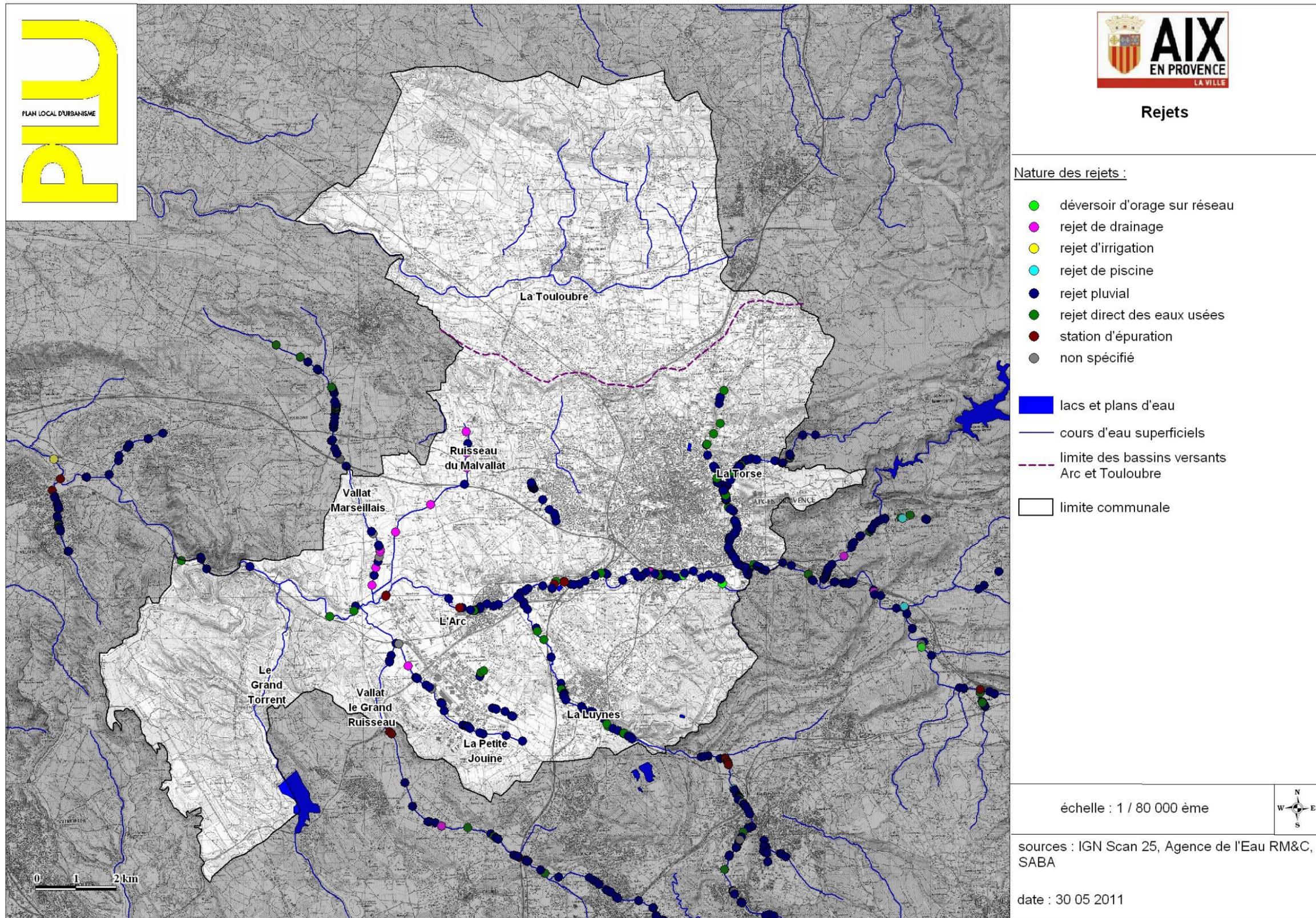
Le Schéma Directeur Pluvial

La commune d'Aix en Provence souhaite se doter d'un Schéma Directeur des eaux Pluviales qui définira les zonages pluviaux et les prescriptions relatives au risque de débordement dans sa démarche d'aménagement du territoire.

L'étude de schéma Directeur Pluvial a pour objectifs de :

- Mettre à jour le plan des réseaux d'eaux pluviales,
- Diagnostiquer l'origine des débordements ou des dysfonctionnements constatés,
- Prévoir et maîtriser l'impact du ruissellement urbain afin d'assurer la continuité de l'urbanisation, sans risque pour les personnes et les biens,
- Evaluer la faisabilité et proposer un programme chiffré de travaux par bassin versant afin d'améliorer l'existant et de contrôler l'urbanisation future,
- Proposer un zonage pluvial sur l'ensemble du territoire de la commune.

Cette étude intégrera la réalisation d'un programme pluriannuel d'investissement pluvial établi en cohérence avec les projets d'urbanisme, et développera les orientations à prendre pour les projets futurs. Elle aboutira à l'établissement du zonage pluvial au titre de l'article L2224-10 du code général des collectivités locales.



Les enjeux de la ville d'Aix au regard de l'Eau et de l'Assainissement

Atouts/Faiblesses et opportunité/menaces sur la commune d'Aix en Provence vis-à-vis de l'eau

Légende Grille AFOM

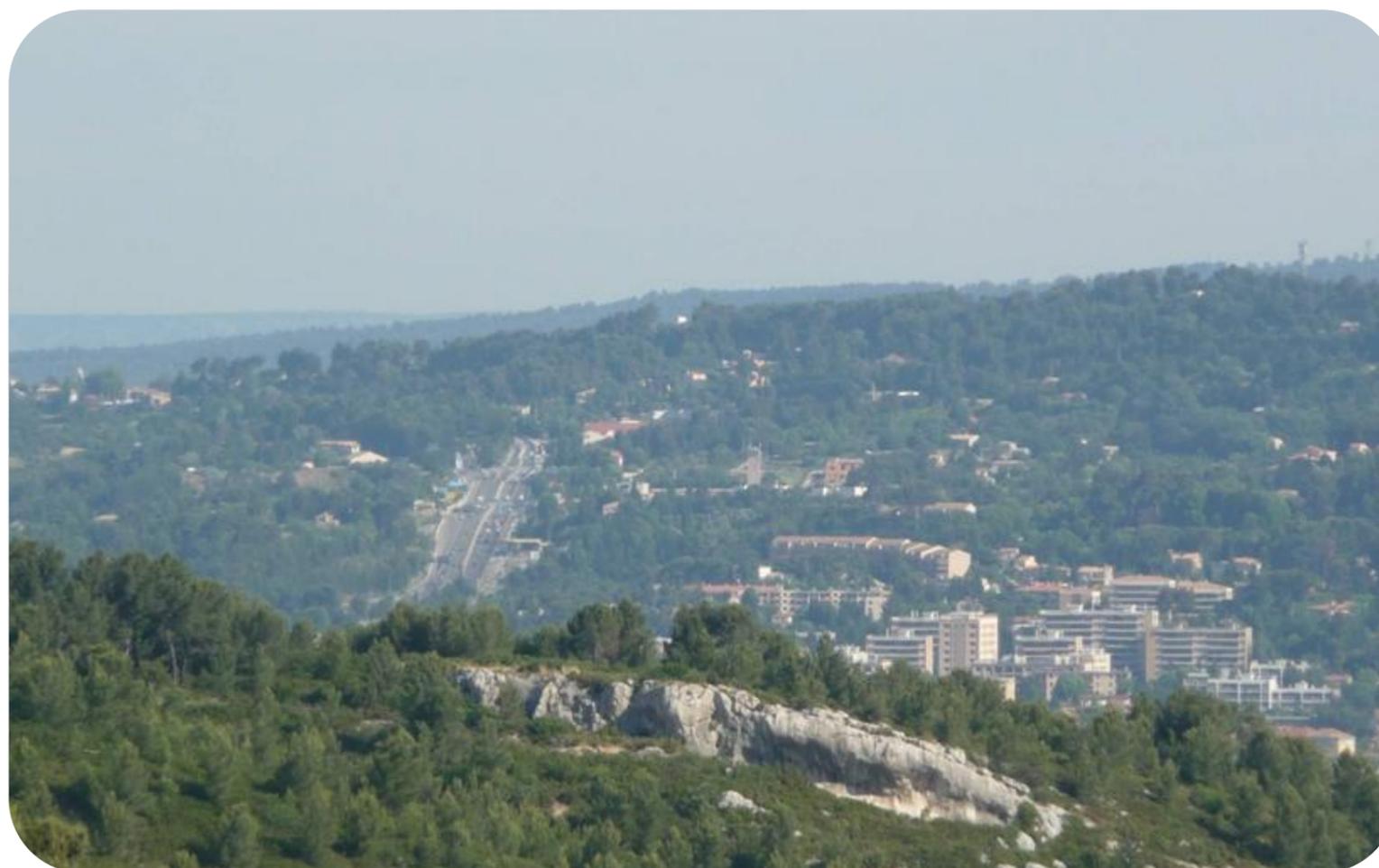
+ Situation actuelle : atout pour le territoire	↗ la situation initiale va s'améliorer	Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire
- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire	↘ la situation initiale va se dégrader	Couleur rouge les perspectives d'évolution sont négatives

Enjeux et levier d'action du PLU sur l'eau

- Participer activement aux objectifs du SDAGE, du SAGE et des contrats de milieu ;
- Autoriser les ouvertures nouvelles à l'urbanisation uniquement dans les zones raccordées au réseau d'eau potable et d'assainissement desservie par la Ville.
- Améliorer la sécurisation, le maillage et l'étendue des réseaux d'alimentation en eau et d'assainissement, en anticipant la capacité d'accueil et pour permettre de limiter le recours à l'assainissement non collectif. Le cas échéant, favoriser l'usage du semi-collectif.
- Sensibiliser et communiquer pour permettre les économies d'eau.
- Gérer le devenir de l'assainissement autonome existant, en collaboration avec le SPANC.

Situation actuelle		Tendances	
-	La qualité des eaux superficielles est globalement dégradée, particulièrement vis-à-vis des teneurs en nitrates et en phosphores.	↘	La persistance des pressions anthropiques risque d'entraîner l'augmentation de la dégradation de la qualité des cours d'eau.
		↗	L'Arc Provençal bénéficie d'un SAGE, et la Touloubre d'un contrat de travail en cours d'élaboration. Ces documents de planification devraient permettre d'améliorer la qualité des cours d'eau.
		↗	Le SDAGE prévoit des actions de lutte renforcées de réduction des rejets de substances dangereuses et de lutte contre les pesticides, pour atteindre le bon état chimique.
+	Les eaux souterraines sont de bonne qualité, et représentent une ressource quantitative intéressante.	↗	L'ensemble des mesures en place et des documents de planification devraient permettre de conserver cette qualité et cet équilibre quantitatif.
-	Les eaux thermales ont perdu leur label à cause des pollutions engendrées par le développement urbain.	↘	La persistance des pressions anthropiques risque d'entraîner l'augmentation des pollutions.
		↗	L'ensemble des mesures en place et des documents de planification devraient permettre de diminuer les pressions polluantes sur la commune.
+	L'eau distribuée est d'une excellente qualité.	↗	Les mesures mises en place pour le suivi de la qualité devraient permettre de maintenir ce niveau de qualité.
+	La commune dispose d'unités de traitement efficaces, possédant une bonne capacité de stockage (près de 3 jours d'autonomie).	↗	Les mesures mises en place devraient permettre de maintenir ce niveau de qualité.
-	Le réseau de distribution, bien que largement maillé, possède un rendement médiocre (84%).	↗	Les campagnes de recherches de fuite et de renouvellement du réseau devrait permettre d'améliorer le rendement.
-	La consommation d'eau par habitant est élevée (209 l/jour/hab) au regard de la moyenne nationale (150 l/jour/hab).	↗	Le SAGE devrait permettre d'identifier les gros consommateurs et les inciter à des mesures de réduction de leurs consommations
+	Présence d'une STEP certifié ISO 14001 qui permet un taux de conformité de 98%	↗	La nouvelle STEP aux Milles permettra de résoudre la majorité des dysfonctionnements, permettant ainsi un taux de conformité de 100 %.
-	2 STEP en fin de vie qui ne traitent que la pollution carbonée		
+	La commune possède un réseau majoritairement séparatif (350 km de réseau pluvial)	↗	Le schéma directeur en cours d'élaboration permettra de renforcer encore le bon fonctionnement de ce réseau séparatif.
-	La commune recense un grand nombre d'équipements d'assainissement autonomes.	↗	Le SPANC, en poursuivant ses investigations, devrait permettre d'améliorer la situation.

LE PATRIMOINE NATUREL ET LES CONTINUITES ECOLOGIQUES D'AIX-EN-PROVENCE



Ouvrant le code de l'urbanisme, l'article L110 liste les impératifs que l'urbanisme doit concilier dans les développements urbains. Il évoque notamment le besoin « d'assurer la protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la biodiversité notamment par la conservation, la restauration et la création de continuités écologiques... ».

La protection des espaces naturels et des paysages est une préoccupation ancienne des documents d'urbanisme et qui a été partiellement réussie par le POS d'Aix. Les notions de biodiversité et de continuités écologiques ont, elles, été introduites récemment par les Lois Grenelle 1 et 2 et nécessitent une nouvelle approche des dynamiques naturelles à l'œuvre sur notre territoire.

Les grandes entités écologiques de la commune d'Aix-en-Provence

La commune d'Aix-en-Provence recouvre un territoire de plus de 18 000 ha constitué de multiples paysages aux milieux naturels très variés qui lui confèrent une biodiversité forte et d'intérêt par la présence notamment d'espèces à forte valeur patrimoniale et pour lesquelles la commune d'Aix-en-Provence a une responsabilité.

Ainsi, cinq grands types de milieux peuvent être identifiés sur la commune :

- les milieux urbanisés (habitats ou activités économiques) ;
- les milieux ouverts à vocation agricole ;
- les milieux forestiers ;
- les milieux ouverts à semi-ouvert à vocation naturelle ;
- les milieux humides.

Ces cinq grands types sont détaillés ci-dessous.

Les milieux urbanisés

Plusieurs types d'urbanisation ont pris place sur le territoire d'Aix-en-Provence. Le cœur urbain de la commune est construit autour du vieux centre et dispose de peu d'espaces favorables à l'épanouissement de la nature. Par ailleurs, de nombreuses zones résidentielles se sont développées autour des différents hameaux où l'on retrouve un habitat plus dispersé voire dans certains cas de type diffus, notamment au sein des boisements ou des systèmes agricoles traditionnels. Enfin, plusieurs zones d'activités économiques se sont développées autour de cette cité, en particulier au sud et au sud-est de la commune (plaine des Milles, plateau de l'Arbois)

Ce type de milieu, et en particulier les zones d'habitats pavillonnaires lâches, profite à de nombreuses espèces anthropophiles telles que le Moineau domestique, les Pipistrelles, le Hérisson d'Europe, etc.

Certaines activités économiques peuvent même offrir des milieux favorables à des espèces à forte valeur patrimoniale. Ce peut-être le cas de l'aérodrome d'Aix-en-Provence qui propose des végétations herbacées ouvertes, sur de grandes surfaces, propices à des espèces telles que l'Outarde canepetière ou l'Œdicnème criard.

Mais le plus souvent l'expansion de l'urbanisation engendre des barrières pour certaines espèces par ruptures de corridors. Ces ruptures peuvent être la résultante de destructions de

milieux naturels (coupure de bois par exemple) mais aussi l'installation d'éléments défavorables à certaines espèces, à l'exemple du Grand Rhinolophe, une espèce de chauve-souris lucifuge, qui peut abandonner certaines zones de chasse à cause d'obstacles lumineux comme les éclairages publics installés sur son parcours. Son aire vitale s'en retrouve ainsi réduite et peut mettre en péril une population locale.

Cette urbanisation dans la majorité des cas en extension de l'urbanisation existante et tend à joindre différents pôles de vie ou d'activités. Toutefois, une urbanisation diffuse s'est également installée. Relevons que, selon les statistiques du SOeS¹, les surfaces artificialisées ont augmenté de près de 340 ha entre 1999 et 2000, puis de 160 ha entre 2000 et 2006. Cette augmentation de superficie s'est faite au détriment des surfaces agricoles et naturelles.



Outarde Canepetière – LPO Vienne site internet ; photo hors site

Les milieux ouverts à vocation agricole

Deux secteurs agricoles présentent une surface importante sur la commune :

- La vallée de la Touloubre autour de Puyricard au nord ;
- La plaine des Milles au sud-ouest.

Ces secteurs sont occupés par des cultures variées (céréales, vignes et vergers). Bien qu'un grand nombre de parcelles soit d'une superficie supérieure à 10 ha, de nombreuses zones restent constituées de parcelles réduites aux linéaires de haies naturelles importants. Relevons que ces zones ont souvent été l'objet d'une urbanisation diffuse.

Ce type de milieu est propice à de nombreuses espèces à forte valeur patrimoniale. En effet, de nombreuses espèces végétales protégées trouvent aujourd'hui leur place dans les systèmes agricoles traditionnels (Gagée des champs, Tulipes, etc.). Pour la faune, citons l'Outarde canepetière (illustration voir ci-dessous chapitre sur la biodiversité), un oiseau considéré comme menacé d'extinction en France métropolitaine et qui trouve dans les grandes plaines agricoles des milieux qui lui sont favorables, notamment dans la plaine des Milles. Les milieux les plus bocagers profiteront également à une faune variée, en particulier au niveau du réseau de haie où se mêle une grande diversité d'habitats. Les vergers, vignes et prairies de fauches offrent des zones de chasses intéressantes pour le Rollier d'Europe et les rapaces nocturnes, tandis que les haies environnantes serviront de corridors et de refuge.

Il est important de souligner le grand intérêt écologique et plus largement environnemental de ces linéaires de haies naturelles au sein de systèmes d'agricoles traditionnels. Leur rôle est effectivement très varié. Outre le fait de constituer des niches écologiques fonctionnelles et diversifiées, elles protègent du vent, ralentissent l'écoulement des eaux, jouent un rôle de

¹ SOeS : Service de l'observation et des statistiques du Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement.

phyto-épuration, etc.

Sur la commune d'Aix-en-Provence, les milieux agricoles ouverts sont soumis à une urbanisation grandissante qui tend à morceler ces secteurs autrefois étendus sur de vastes surfaces. Selon le SOeS, près de 90 ha de surfaces agricoles ont été artificialisés entre 2000 et 2006. Pour exemple, la plaine agricole des Milles était autrefois un lieu réputé par les naturalistes.



Gagée des champs - photo Hors site ; Yeakea1130

Les milieux boisés

Les boisements se répartissent principalement sur trois secteurs de la commune et forment un arc nord-est-sud plus ou moins continu autour du cœur d'Aix-en-Provence. Les trois principaux massifs sont :

- La chaîne de Trevasse, au nord, dans un secteur où les parcelles agricoles entrecoupent parfois les bois ;
- Les massifs des Baumettes et du Montaignet, à l'est ;
- Le plateau de l'Arbois, au sud-ouest.

Ces massifs sont pour l'essentiel constitués de Pins d'Alep et de boisements mixtes. Ils abritent une **faune relativement riche**. On y retrouve un **cortège d'espèces à tendance forestière** telle que la Bondrée apivore, ou encore l'Engoulevent d'Europe. Les zones de mosaïque ou se côtoient boisements et parcelles agricoles sont fréquentées par les espèces bocagères comme l'Alouette lulu ou encore par les rapaces nocturnes tels que la Chevêche d'Athéna ou encore le Petit-duc Scops. **Ces milieux sont également des zones de chasse privilégiées par les chiroptères** comme la Noctule de Leisler ou le Murin de Natterer. La strate herbacée abritera certains reptiles comme l'Orvet fragile ou le lézard des murailles mais aussi des plantes remarquables telles que l'Anémone palmée, la Scille fausse-jacinthe ou encore l'Hélianthème à feuilles de lavande.

Les milieux boisés d'Aix-en-Provence sont très prisés pour la construction d'habitat. De nombreux massifs ont ainsi subi une urbanisation diffuse engendrant un important mitage du territoire. Toujours selon le SOeS, ce sont près de 71 hectares de milieux naturels qui ont laissé la place à des surfaces artificialisées entre 2000 et 2006, et 248 ha entre 1999 et 2000.



Murin de Natterer – Laurent ARHTUR, DREAL Centre ; photo hors site



Anémone Palmée – Edmon botanic.06.com; photo hors site

Les milieux ouverts à végétations herbacées ou arbustives sèches

Les végétations herbacées ou arbustives basses sont importantes sur le territoire d'Aix-en-Provence. En effet, de nombreux secteurs présentent des sols à la roche calcaire affleurante et où le développement de la végétation est très limité. Il s'y développe une végétation méditerranéenne typique de type pelouses sèches, garrigues ou encore maquis. Plusieurs îlots de végétations xérophiles sont éparpillés sur les collines de la commune mais les surfaces les plus importantes de ce type de milieu sont localisées sur le plateau de l'Arbois. Ce dernier recouvre en effet près de 10% du territoire communal.

Ces mosaïques de milieux ouverts à semi-ouverts abritent une faune très riche à très forte valeur patrimoniale, notamment en termes de flore, d'oiseaux, de reptiles et d'insectes. Citons l'Inule fausse-aunée et le Genêt de Lobel, deux espèces végétales nationales protégées et inscrites à tome I du livre rouge de la flore menacée de France. **Relevons également l'emblématique Aigle de Bonelli dont un couple nicheur est connu sur ce plateau.** La France ne possède qu'une trentaine de couples nicheurs pour cette espèce reconnue comme menacée d'extinction. **De nombreuses autres espèces d'intérêt** comme le Circaète Jean-le-Blanc, la Pie-grièche à tête rousse, le Bruant ortolan ou l'Alouette lulu pour les oiseaux ; le Lézard ocellé, la Couleuvre de Montpellier ou le Psammodrome d'Edwards pour les reptiles fréquentent également ce type de milieux.

Comme précisé précédemment pour les milieux boisés, les milieux naturels ouverts à semi-ouverts ont également subi de fortes pressions immobilières. Citons notamment le cas du Plateau de l'Arbois, grand plateau constitué de pelouses, de garrigues et de boisements qui, depuis une vingtaine d'années a été grandement transformé par le développement d'activités économiques (ligne TVG, gare ferroviaire, zone d'activité économique « Europôle de l'Arbois »).



Circaète Jean-le-Blanc
- ECOTER (Stéphane CHEMIN) ; photo hors site



Couleuvre de Montpellier - - ECOTER (Stéphane CHEMIN) ; photo hors site



Lusciniole à moustache – Jerome SOTTIER ; photo hors site



Toxostome – Fédération pêche de l'allier ; photo hors site



L'alouette Lulu - photo hors site ; anonyme

Les milieux humides

Sur la commune d'Aix-en-Provence, les milieux humides sont représentés de deux manières. Les **cours d'eau** que constituent l'Arc et la Touloubre et le **plan d'eau** du Realtor. Relevons également un petit plan d'eau au niveau de la carrière des Tuileries. Ces milieux humides de surface réduite jouent un rôle essentiel pour de nombreuses espèces et concentrent une biodiversité remarquable. Les cours d'eau profiteront davantage aux espèces aquatiques telles que le Blageon ou encore le Toxostome, deux poissons inscrits à l'annexe II de la « Directive Habitats ».

Les plans d'eau et en particulier celui du Realtor est très réputé pour son avifaune paludicole et aquatique. **Plusieurs espèces à forte valeur patrimoniale** comme la Lusciniole à moustache, le Busard des roseaux ou encore l'Aigrette garzette y sont des nicheurs réguliers. Ce site est également d'importance pour les espèces migratrices : plusieurs milliers de Fuligules milouin et morillon y sont observés chaque hiver et les roselières sont une zone de halte privilégiée par les migrateurs plus septentrionaux comme le Gorge-bleue à miroir, le Panure à moustache ou encore le Héron pourpré. Notons que **ces milieux sont très couramment exploités par d'autres espèces telles que les chauves-souris et les oiseaux, pour s'y abreuver et chasser**. De plus, certains de ces milieux constituent des linéaires marqués dans le paysage et des éléments structurant d'importance pour la faune en jouant un rôle de corridor écologique. C'est le cas en particulier des ripisylves des bords de l'Arc ou de la Touloubre.

A l'image des milieux naturels précédemment cités, ces derniers ont également subi de fortes pressions anthropiques et une partie de leur fonctionnalité en a été dégradée (aménagement des berges des cours d'eau, rejet des eaux de ruissellement).

Illustrations des milieux



Voie ombragée du bourg de Puyricard, corridor potentiel pour les oiseaux urbains (mésanges, pinsons, etc.)



Plaine agricole de Puyricard à habitat diffus

favorable à la microfaune (reptiles, micromammifères, etc.)

bloquante pour les grands mammifères.



Affleurement rocheux sur le plateau de l'Arbois à proximité de la Mérimolle



Canal de Marseille traversant le plateau de l'Arbois, sone de chasse favorable aux chiroptères.

Photos prises sur site – ECOTER 2011

Approche patrimoniales de la biodiversité de la commune d'Aix-en-Pce et des milieux associés.

Les différentes consultations menées² ont permis de dresser une liste d'espèces à forte valeur patrimoniale vivant sur le territoire communal d'Aix-en-Provence. Chacune des espèces citées ci-après est accompagnée de son statut réglementaire. Les milieux de vie types de ces espèces sont également précisés.



Vigne insérée dans le massif forestier de Trevasse au lieu dit « Pontier »



Habitat diffus disséminé dans le massif forestier de Trevasse

Les Espèces patrimoniales espèces végétales

Plus de 1000 espèces végétales sont répertoriées sur le territoire de la commune.

Le tableau suivant présente la liste des espèces végétales à statut connues sur le territoire communal. Il en ressort que l'essentiel des espèces d'intérêt de la commune se situe dans des contextes agricoles relativement extensifs et dans des milieux secs de type pelouses et garrigues.



Muret en pierre, vestige des anciennes pratiques agropastorales du massif de Trevasse. Habitat



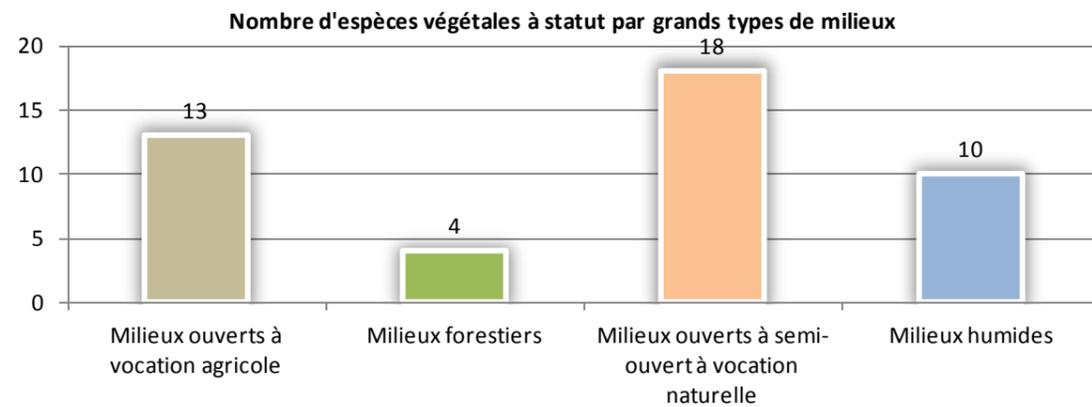
Végétation arbustives basse du plateau de l'Arbois le long de la D65d. Ici, une barrière

² SILENE, base de données faunistique (CEEP) floristique (CBNmed) Conservatoire des écosystèmes de Provence / Alpes du Sud (CEEP) Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) Groupe chiroptères de Provence (GCP) ONEMA et la base de données IMAGE

Espèces végétales d'intérêt patrimonial présentes sur la commune d'Aix-en-Provence				
Nom scientifique	Nom français	Protéctions réglementaires ¹	Livres rouge ²	Type de milieux ³
<i>Anemone palmata</i> L.	Anémone palmée	nationale, annexe I	nationale, tome I	Bois secs
<i>Bellevalia romana</i> (L.) Rchb.	Bellevalia de Rome	nationale, annexe I	nationale, tome I	Prés et champs humides
<i>Genista lobelii</i> DC.	Genêt de Lobel	nationale, annexe I	nationale, tome I	Coteaux arides
<i>Inula britannica</i> L.	Inule des fleuves	nationale, annexe I	nationale, tome I	Prairies humides
<i>Inula helenioides</i> DC.	Inule fausse-aunée	nationale, annexe I	nationale, tome I	Coteaux secs, rochers
<i>Lythrum thymifolium</i> L.	Salicaire à feuilles de thym	nationale, annexe I	nationale, tome I	mares temporaires
<i>Nigella gallica</i> Jord.	Nigelle de France	nationale, annexe I	nationale, tome I	vignes, cultures, friches
<i>Tulipa agenensis</i> DC.	Tulipe d'Agen	nationale, annexe I	nationale, tome I	vignes, cultures, friches
<i>Tulipa clusiana</i> DC.	Tulipe de Perse	nationale, annexe I	nationale, tome I	vignes, cultures, friches
<i>Tulipa lortetii</i> Jord.	Tulipe de Lortet	nationale, annexe I	nationale, tome I	vignes, cultures, friches
<i>Tulipa raddii</i> Reboul	Tulipe précoce	nationale, annexe I	nationale, tome I	vignes, cultures, friches
<i>Anemone coronaria</i> L.	Anémone couronnée	nationale, annexe I		pelouses sèches, garrigues
<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad. ex Roem. & Schult.	Cephalaire de Syrie	nationale, annexe I		Moissons et lieux cultivés
<i>Euphorbia graminifolia</i> Vill.	Euphorbe à feuilles de graminées	nationale, annexe I		Prairies humides
<i>Gagea villosa</i> (M.Bieb.) Sweet	Gagée des champs	nationale, annexe I		vignes, cultures, jeunes friches
<i>Garidella nigellastrum</i> L.	Garidelle fausse-nigelle	nationale, annexe I		cultures
<i>Helianthemum syriacum</i> (Jacq.) Dum.Cours.	Hélianthème à feuilles de lavande	nationale, annexe I		Bois et lieux sablonneux
<i>Inula bifrons</i> (L.) L.	Inule variable	nationale, annexe I		Coteaux
<i>Kickxia commutata</i> (Bemh. ex Rchb.) Fritsch	Linaires grecque	nationale, annexe I		vignes, cultures
<i>Lavatera maritima</i> Gouan	Lavatère maritime	nationale, annexe I		Rochers du littoral
<i>Ophrys aurelia</i> P.Delforge & Devillers-Tersch.	Ophrys Aurélien	nationale, annexe I		pelouses calcaires
<i>Scilla hyacinthoides</i> L.	Scille fausse-Jacinthe	nationale, annexe I		Sous bois frais
<i>Tulipa sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	Tulipe sauvage	nationale, annexe I		vignes, cultures, friches, sous bois frais
<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> (C.C.Gmel.) Hegi	Vigne sauvage	nationale, annexe I		ripisylves
<i>Delphinium staphisagria</i> L.	Herbe aux poux	nationale, annexe II	nationale, tome I	vignes, cultures
<i>Gratiola officinalis</i> L.	Gratiolle officinale	nationale, annexe II		Marais et bord des eaux

Espèces végétales d'intérêt patrimonial présentes sur la commune d'Aix-en-Provence				
Nom scientifique	Nom français	Protéctions réglementaires ¹	Livres rouge ²	Type de milieu ³
<i>Allium nigrum</i> L.	Ail noir	régionale		Champs et vignes
<i>Allium subhirsutum</i> L.	Ail un peu hérissé	régionale		Lieux pierreux
<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) Bateman, Pridgeon & Chase subsp. <i>laxiflora</i>	Orchis à fleurs lâches	régionale		prairies humides siliceuses
<i>Bombycilaena discolor</i> (Pers.) Laínz	Bombycilaène à deux couleurs	régionale		pelouses sèches
<i>Carduus acicularis</i> Bertol.	Chardon à épines	régionale		Champs, coteaux
<i>Convolvulus lineatus</i> L.	Liseron rayé	régionale		pelouses xérophiles, garrigues
<i>Crepis dioscoridis</i> L.	Crépide de Dioscoride	régionale		Pelouses écorchées
<i>Cutandia maritima</i> (L.) Barbey	Cutandie maritime	régionale		Pelouses écorchées
<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Mill.	Hélianthème à feuilles de lédu	régionale		pelouses sèches, garrigues
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	Ophioglosse commun	régionale		suintements en pelouses sur sols acides
<i>Ophrys provincialis</i> (Baumann & Künkele) Paulus	Ophrys de Provence	régionale		pelouses, lisières, sous bois clairs
<i>Phalaris aquatica</i> L.	Alpiste aquatique	régionale		marais, fossés
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	Alpiste paradoxal	régionale		marais, fossés
<i>Silene muscipula</i> L.	Silène attrape-mouches	régionale		Coteaux secs, rochers
<i>Stipa capensis</i> Thunb.	Plumet du Cap	régionale		pelouses sèches, rocailles
<i>Vulpiella tenuis</i> (Tineo) Kerguelén	Vulpielle grêle	régionale		Pelouses écorchées
<i>Bifora testiculata</i> (L.) Spreng.	Bifora testiculé	-	nationale, tome I	cultures
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.	Ficoïde à cristaux	-	nationale, tome I	Sables et rochers
<i>Omphalodes linifolia</i> (L.) Moench	Omphalodès à feuilles de lin	-	nationale, tome I	Pelouses écorchées
Légende				
Milieux agricoles	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches		Zones humides
1. Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (J.O 13/05/1982) 31/08/1995 (J.O 17/10/1995) ; Arrêté ministériel du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (J.O 26/07/1994). 2. Livre rouge de la flore menacée de France - Tome I : espèces prioritaires (1995). 3. A dire d'expert : Bruno GRAVELAT, botaniste à ECOTER base de données eflora – www.tela-botanica.org				

Au total, 45 espèces végétales considérées comme patrimoniales sont connues sur la commune d'Aix-en-Provence. Le graphique ci-après illustre le nombre d'espèces patrimoniales par grands types de milieux.



Ci-dessous deux photographies d'espèces végétales protégées et présentes sur la commune d'Aix-en-Provence.



Gagée des champs (*Gagea villosa*)

ECOTER (Bruno GRAVELAT) – Photo prise hors site



Orchis à fleurs lâches (*Anacamptis laxiflora*)

ECOTER (Frédéric CLOITRE) – Photo prise hors site

Les espèces animales

Plus de 230 espèces animales sont répertoriées sur la commune d'Aix-en-Provence. Le tableau ci-après présente les espèces animales aux enjeux les plus importants. En gras sont repérées les espèces définies comme menacées d'extinction en France³.

Espèces animales d'intérêt patrimonial				
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection ¹	Natura 2000 ²	Type de milieux ³
Invertébrés (65 espèces répertoriées)				
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	nationale, article 1	Annexe II	Cours d'eau, fossés et sources non pollués

³ Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département

Espèces animales d'intérêt patrimonial				
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection ¹	Natura 2000 ²	Type de milieux ³
Poissons (21 espèces répertoriées)				
Blageon	<i>Telestes souffia</i>	-	Annexe II	Cours d'eau
Toxostome	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	-	Annexe II	Cours d'eau
Amphibiens (2 espèces répertoriées)				
Crapaud calamite	<i>Bufo calamita</i>	nationale, article 2	Annexe IV	eaux peu profondes et milieux ouverts
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	nationale, article 2	Annexe IV	mares temporaires et milieux urbains (jardins, étangs, piscines, etc.)
Reptiles (12 espèces répertoriées)				
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	nationale, article 3	-	lisières, sous-bois et végétations denses
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	nationale, article 2	-	végétations arbustives (lisières, garrigues, friches, etc.)
Couleuvre de montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>	nationale, article 3	-	milieux ouverts avec abris potentiels
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	nationale, article 3	-	Milieux humides
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	nationale, article 2	Annexe IV	Milieux humides et lisières
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	nationale, article 2	Annexe IV	espèce ubiquiste (murs, tas de bois, bords de plans d'eau, friches, lisières, etc.)
Psammodrome d'Edwards	<i>Psammodromus hispanicus</i>	nationale, article 3	-	Garrigues, maquis bas, plaines caillouteuses
Couleuvre à échelons	<i>Rhinechis scalaris</i>	nationale, article 3	-	Milieux secs à mosaïque d'habitats (pelouses à boisements)
Lézard ocellé	<i>Timon lepidus</i>	nationale, article 3	-	Milieux secs à végétations basses à végétations arbustives clairsemées
Oiseaux (111 espèces répertoriées)				
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	nationale, article 3	Annexe I	Boisements dairs
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	Nationale, article 3	Annexe I	Garrigues, maquis et falaises
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	nationale, article 3	Annexe I	Boisements entourés et milieux ouverts environnants

Espèces animales d'intérêt patrimonial				
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection ¹	Natura 2000 ²	Type de milieux ³
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	nationale, article 3	Annexe I	Milieux agropastoraux (zones bocagères notamment)
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	nationale, article 3	Annexe I	Garrigues et maquis
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	nationale, article 3	Annexe I	Boisements et friches
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	nationale, article 3	Annexe I	Milieux agropastoraux ouverts
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	nationale, article 3	Annexe I	Végétations arbustives
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	nationale, article 3	Annexe I	Falaises
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	nationale, article 3	Annexe I	Boisements à proximité de milieux humides (plans d'eau, cours d'eau)
Œdicnème criard	<i>Burhinus oediconemus</i>	nationale, article 3	Annexe I	Cultures basses, friches, végétations herbacées et terrains rocailloux
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	nationale, article 3	Annexe I	Pâtures, cultures céréalières et autres herbacées
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	nationale, article 3	Annexe I	Buissons en milieux ouverts
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	nationale, article 3	Annexe I	Milieux ouverts et buissonnants
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	nationale, article 3	Annexe I	Milieux ouverts à proximité de boisements
Mammifères (21 espèces répertoriées)				
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	nationale, article 2	-	Bois, haies, parcs, jardins, etc.
Murin de Natterer	<i>Myotis nattererii</i>	nationale, article 2	Annexe IV	Boisements et lisières
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	nationale, article 2	Annexe IV	Bords de cours d'eau boisés et boisements
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	nationale, article 2	Annexe IV	Buissons en milieux ouverts, milieux urbanisés
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	nationale, article 2	Annexe IV	Buissons en milieux ouverts, milieux urbanisés
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	nationale, article 2	Annexe II	Systèmes agropastoraux bocagers
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	nationale, article 2	-	Bois, haies, parcs, jardins, etc.

Espèces animales d'intérêt patrimonial				
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection ¹	Natura 2000 ²	Type de milieux ³
Légende				
Milieux agricoles	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	Zones humides	
<p>¹ Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (J.O du 06/05/2007) ; Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O du 18/12/2007) ; Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 6/12/2009) ; Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O du 10/05/2007).</p> <p>² Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, plus communément appelée « Directive Habitats » ; Directive 79/409/CEE du Conseil, du 2 avril 1979, concernant la conservation des oiseaux sauvages, plus communément appelée « Directive Oiseaux ».</p> <p>³ A dire d'expert : Stéphane CHEMIN, herpétologue à ECOTER ; Bruno GRAVELAT, ornithologue à ECOTER ; Frédéric CLOITRE, chiroptérologue à ECOTER MACDONALD D. & BARRET P., 1995 - Guide complet des Mammifères d'Europe, 304 p. ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, édition Biotope, Mèze (France). 480 p. ARTHUR L. et LEMAIRE M., 2009 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope, édition Biotope, Mèze (France). 544 p. DIETZ Ch. VON HELVERSEN O. et NILL D., 2009 – L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord, Delachaux & Niestlé, Paris, 2009. VACHER J.P. & GENIEZ M., 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Mèze. 544 p.</p>				

Ci-dessous, quatre photographies d'espèces animales protégées et présentes sur la commune d'Aix-en-Provence.



Crapaud calamite (*Bufo calamita*)
 ECOTER (Stéphane CHEMIN) – Photo prise hors site



Couleuvre à échellons (*Rhinechis scalaris*)
 ECOTER (Stéphane CHEMIN) – Photo prise hors site



Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*)

<http://www.fr.naturcampos.com> – Photo prise hors site



Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)

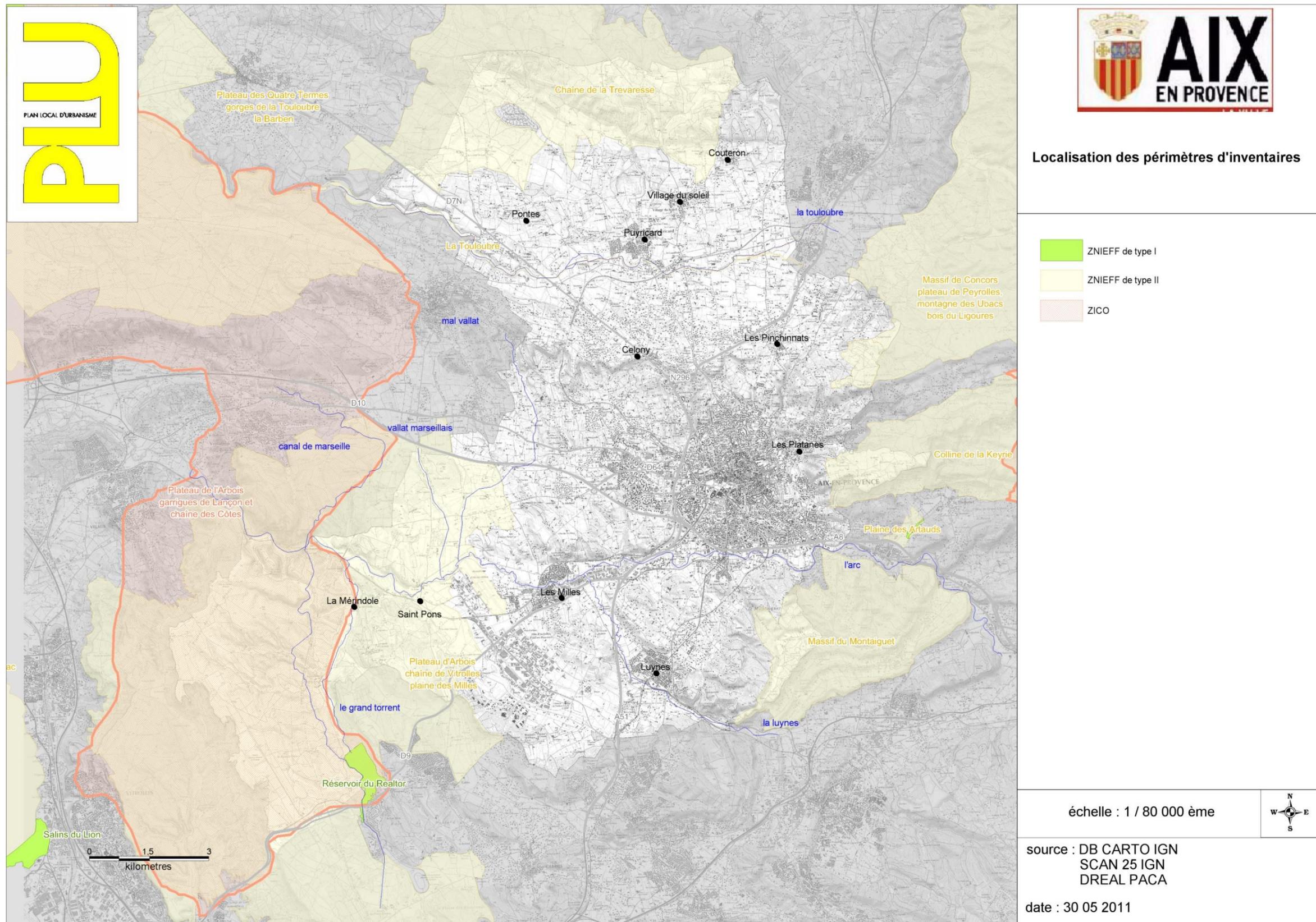
ECOTER (Frédéric CLOITRE) – Photo prise hors site

Parmi les espèces présentes sur la commune d'Aix-en-Provence, **deux oiseaux présentent un très fort enjeu, l'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*) et l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*)**. Ces deux espèces figurent à l'arrêté ministériel du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.

Les périmètres de protection et d'inventaire du patrimoine naturel d'Aix en Provence

Le législateur a élaboré plusieurs outils de connaissance et de protection de l'environnement dont les périmètres réglementaires et d'inventaires qui sont exposés dans le Code de l'Environnement. La désignation de ces périmètres s'appuie généralement sur la présence d'espèces ou d'habitats remarquables.

Différents zonages ont été identifiés dans un rayon de 5 km autour de la commune d'Aix-en-Provence. Les périmètres présents sur le territoire communal font l'objet d'une description (source : DREAL PACA).



Les périmètres de protection

Cinq périmètres de protection ont été répertoriés dans un rayon de 5 km autour de la commune d'Aix-en-Provence. Ces derniers figurent dans le tableau ci-dessous. **En gras**, les zonages présents sur le territoire communal.

Zones de protection répertoriées dans un rayon de 5 km autour d'Aix-en-Provence		
Type de zonage	Code du zonage	Nom de la zone
Natura 2000 Directive « Habitats » Zone Spéciale de Conservation	FR9301605	Montagne Sainte-Victoire, forêt de Peyrolles, montagne des ubacs et montagne d'Artigues
Natura 2000 Directive « Oiseaux » Zone de Protection Spéciale	FR9312009	Plateau de l'Arbois
	FR9310069	Garrigues de Lançon et Chaines alentour
	FR9310067	Montagne Sainte Victoire
Réserve Naturelle Nationale	FR3600117	Sainte Victoire

Sites Natura 2000 au titre de la Directive Habitats (Zone Spéciale de Conservation / ZSC)

Les ZSC ont été créées en application de la directive européenne 92/43/CEE de 1992, plus communément appelée « **Directive Habitats** ». Les habitats naturels et les espèces inscrits à cette directive permettent la désignation d'un SIC. Après validation de l'union européenne, le SIC devient une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) et sera intégré au réseau européen Natura 2000. **Un seul SIC se situe sur le territoire de la commune d'Aix-en-Provence et ses environs : le site « Montagne Sainte-Victoire, forêt de Peyrolles, montagne des ubacs et montagne d'Artigues – FR9301605 ».**

Montagne Sainte-Victoire, forêt de Peyrolles, montagne des ubacs et montagne d'Artigues – FR9301605

	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	
--	------------	--	--

Ce site recouvre une surface totale 10 067 ha et offre une image typique des collines non littorales de la Basse-Provence calcaire avec une flore caractéristique, une végétation bien typée de taillis, garrigues, pelouses et habitats rupestres appartenant à l'étage méso-méditerranéen avec même, grâce à un ubac franc, une ébauche d'étage supra-méditerranéen (taillis - futaies de la chênaie à houx). Ce site abrite une faune méditerranéenne riche, en particulier en espèces de lépidoptères et de coléoptères ; une herpétofaune caractéristique des collines calcaires chaudes de Provence.

Seule une partie de ce site Natura 2000 se situe sur la commune d'Aix-en-Provence, au niveau du massif des Baumettes, à l'est du centre ville.

Notons que ce site est également concerné par une ZPS. Cette dernière n'est cependant pas présente sur la commune.

Sites Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux (Zone de Protection Spéciale / ZPS)

Ces zonages ont été créés en application de la directive européenne 79/409/CEE de 1979, plus communément appelée « **Directive Oiseaux** », abrogée et remplacée par la directive 2009/147/CEE de 2009. La présence d'oiseaux listés en annexe I de cette directive permet ainsi la désignation de ZPS. Trois ZPS se situent à moins de 5 km du territoire communal parmi lesquelles **une concerne directement le territoire communal : le site « Plateau de l'Arbois – FR9312009 ».**

Plateau de l'Arbois – FR9312009

	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	
--	------------	--	--

Cette ZPS recouvre une surface d'environ 4 300 ha. Elle est recouverte à 40% par une végétation arbustive méditerranéenne (maquis et garrigues notamment). Les espèces à enjeux les plus importantes pour ce site sont les suivantes : L'Aigle de Bonelli, la Lusciniole à moustache, le Faucon crécerellette et le traquet oreillard.

Environ 40% de cette ZPS se situe sur la commune d'Aix-en-Provence et occupe ainsi un peu moins de 9% du territoire communal.

Les sites classés existants et projetés :

La loi du 2 mai 1930 intégrée depuis dans les articles L 341-1 à L 341-22 du code de l'environnement permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire

Le classement est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ; celle-ci en fonction de la nature des travaux est soit de niveau préfectoral ou soit de niveau ministériel.

L'inscription à l'inventaire supplémentaire des sites constitue une garantie minimale de protection. L'architecte des bâtiments de France émet un avis simple sur les projets de construction et les autres travaux et un avis conforme sur les projets de démolition.

Le Site Classé « Montagne Sainte-Victoire »

Le classement vient consacrer le rôle patrimonial et paysager de la Montagne Ste Victoire. Elle constitue la toile de fond classique du paysage aixois et ses sites immortalisés par Cézanne sont connus du monde entier. Le classement vient unifier et compléter les mesures de protection antérieures plus ponctuelles en prenant en compte la notion d'unité de paysage, de vision proche et lointaine depuis les zones d'approche.

La gestion du site est coordonnée par un syndicat mixte sur la base d'une Opération Grand Site après mise en place d'un schéma directeur de réhabilitation et de mise en valeur du massif après l'incendie de 1989. La structure de gestion s'est étendue sur le massif du Concors, conjoint à celui de Ste Victoire.

Le Projet de Site Classé « Massif de l'Arbois » qualifié de Projet d'Intérêt Général (PIG)

En France, un **projet d'intérêt général (PIG)** désigne dans le domaine de l'aménagement du territoire un projet d'ouvrage, de travaux ou de protection, jugé d'utilité publique. Le PIG est opposable aux tiers. C'est une *règle forte d'urbanisme* élaborée par l'État, transmise par le Premier ministre ou par le Préfet, aux autorités locales subordonnées (Conseil Régional, Conseil Général, Communes).

Depuis 2001 l'Etat a défini « un périmètre de protection du Massif de l'Arbois à l'intérieur duquel la qualité du site tant de son point de vue de son intérêt paysager et biologique que de sa valeur exceptionnelle en terme d'aménagement du territoire justifie que soient prises des mesures de protection de son site naturel ». Le projet de protection au titre des sites est qualifié de Projet d'Intérêt Général (PIG). L'arrêté Préfectoral a été renouvelé le 4 octobre 2013.

Sur Aix, le projet de périmètre concerne toute la partie centrale du plateau de l'Arbois à l'exception des équipements existants ou programmés : le CET, la ZAC de la Gare, l'Europôle de l'Arbois...

Le Projet de Site Classé du « Massif du Concors »

Le Massif du Concors est le plus grand massif boisé des départements des Bouches du Rhône et du Var. Le classement porte sur plus de 15 000 ha situés entre Sainte-Victoire et la Durance au Nord. Ce site vient prolonger celui de Sainte-Victoire déjà classé. Sur la Commune d'Aix le périmètre concerne environ 135 ha situé dans le secteur de la Tour de Cesar – Chauchardy. Le site a été classé par décret du 23 août 2013.

Les Espaces Naturels Sensibles

Les espaces naturels sensibles des départements (ENS) sont un outil de protection des espaces naturels par leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics mis en place dans le droit français et régi par le code de l'urbanisme :

« Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non.

Dans les communes dotées d'un plan d'occupation des sols ou d'un plan local d'urbanisme approuvé, les zones de préemption sont créées avec l'accord du conseil municipal. Sur Aix, l'arrêté Préfectoral du 29 décembre 1982 définit une préemption sur quatre secteurs : l'Arbois, le plateau de Bibémus, le secteur de la Tour de César/massif du Concors et la Trévaresse. Sur l'Arbois la création des zones de projet comme ZAC de la Gare, l'Europole de l'Arbois ou la Duranne n'ont pas engendré de modification des périmètres de préemption au titre des ENS. Il se superpose donc aujourd'hui au Droit de Préemption Urbain. Le PLU doit être l'occasion d'harmoniser ces périmètres en concertation avec le Conseil Général.

A ce jour les Espaces Naturels Sensibles du Département sur Aix sont les propriétés de Meynes (108 ha) et de l'Arbois (941 ha).

Les périmètres d'inventaire

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Ce type de périmètre est un inventaire du patrimoine naturel. Il n'a pas de valeur juridique. Les ZNIEFF ont un objectif scientifique et permettent d'attester de la valeur écologique d'un territoire. On distingue 2 types de ZNIEFF :

Les ZNIEFF de type II, qui couvrent de grandes surfaces au fonctionnement écologique préservé. **Sept ZNIEFF de type II se situent sur le territoire communal ;**

Les ZNIEFF de type I, qui présentent des surfaces plus limitées que les ZNIEFF de type 2 mais caractérisées par la présence d'espèces ou d'habitats remarquables. **Une ZNIEFF de type I se situe sur le territoire d'Aix-en-Provence ;**

Les ZNIEFF géologiques sont une spécificité de la région PACA et correspondent à des secteurs d'intérêt exclusivement géologique présentant une richesse exceptionnelle en fossiles et strates géologiques, et de superficie en général limitée.

Chaque périmètre d'inventaire répertorié est présenté dans les tableaux ci-après. **En gras**, les zonages présents sur le territoire communal. Les autres sont distants de moins de 5 km aux limites communales.

Zones de protection répertoriées dans un rayon de 5 km autour d'Aix-en-Provence		
Type de zonage	Code du zonage	Nom de la zone
ZNIEFF de type I	13100131	Réservoir du Realtor
	13143161	Ripisylve de la Cause
	13100163	Salins du Lion
ZNIEFF de type II	13117100	Chaîne de la Trévaresse
	13148100	Colline de la Keyrie
	13156100	La Touloubre
	13149100	Massif de Concors, plateau de Peyrolles, montagne des Ubacs, bois du Ligoures
	13131100	Massif du Montaiguet
	13118100	Montagne Sainte-Victoire - plateau du Cengle et des Bréguières - le Devançon
	13111100	Plateau d'Arbois - chaîne de Vitrolles - plaine des Milles
	13123100	Chaîne de L'Etoile
	13114100	Chaîne des Côtes - massif de Rognes
	13152100	Chaînes de L'Estaque et de la Nerthe - massif du Rove - collines de Carro
	13154100	Étang de Berre, étang de Vaine
	13140100	Marais de Rognac
	13143100	Plaine des Artauds
13116100	Plateau des Quatre Termes - gorges de la Touloubre - la Barben	
ZNIEFF géologique Génération 1	1354G00	Les Gypses d'Aix-en-Provence
Zone d'importance pour les oiseaux	FR9310069 FR9312009	Plateau de l'Arbois, garrigues de Lançon et chaîne des Côtes

ZNIEFF de type I présentes sur la commune d'Aix-en-Provence

Réservoir du Réaltor

-	-	-	Zones humides
---	---	---	---------------

D'une superficie de 120 ha environ, le réservoir du Réaltor est le plus vaste plan d'eau de la partie est du département des Bouches-du-Rhône. Entouré par les basses collines du plateau de l'Arbois, il est ceinturé d'une végétation aquatique essentiellement composée d'une phragmitaie.

Malgré son origine artificielle ce site présente une grande valeur biologique, notamment du fait de la présence de nombreux oiseaux paludicoles (espèces des roselières). Citons en particulier le Butor étoilé, la Lusciniole à moustaches, le Busard des roseaux, la Rémiz pendulines, la Panures à moustaches et le Bruant des roseaux. L'entomofaune est composée de deux espèces d'Odonates intéressants, l'Agriion de mercure et le Cordulie à corps fin.

Cette ZNIEFF n'est pas intégralement située sur Aix-en-Provence, cependant étant donné le type de milieu et la surface de cette dernière, la commune a un rôle important à jouer dans la préservation de l'intérêt écologique de celle-ci.

ZNIEFF de type II présentes sur la commune d'Aix-en-Provence

Chaîne de la Trevarresse

Milieux agricoles	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	-
-------------------	------------	--	---

Cette chaîne présente un relief très modeste où alternent les zones agricoles, les pinèdes de Pin d'Alep et les garrigues. La flore patrimoniale est essentiellement liée aux agrosystèmes extensifs avec, dans les cultures ou les friches, la Gagée des champs, la Nonée pâle ou encore la Phléole en panicule. Le site possède un cortège relativement classique mais intéressant comprenant l'avifaune des garrigues et des agrosystèmes secs traditionnels méditerranéens comme : le Circaète Jean-le-Blanc, l'Outarde canepetière, l'Œdicnème criard, le Grand-Duc d'Europe, et le Guêpiers.

Environ la moitié de cette ZNIEFF est située sur la commune d'Aix-en-Provence.

Colline de la Keyrie

-	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	-
---	------------	--	---

C'est un petit secteur de garrigues ouvertes disposées en mosaïque avec des taillis de Chênes-vert et des taches de Chêne kermès. Ce milieu est actuellement en voie de colonisation par la pinède de Pin d'Alep.

Les garrigues sont particulièrement riches en géophytes et en annuelles. L'Anémone palmée a été citée des garrigues du plateau de la Keyrie dès 1866. Cette anémone, très localisée, a plusieurs fois été annoncée comme disparue depuis sa découverte, pour être ensuite retrouvée. Sa dernière « disparition » semble dater de 1970, jusqu'à sa redécouverte en 1999. Ceci montre combien la plante est rare sur ce plateau, difficile à trouver et donc intrinsèquement vulnérable. Parmi les nombreuses orchidées qui se développent dans ce secteur, il faut mentionner l'endémique Ophrys de Provence. Les parcelles agricoles en périphérie de la zone montrent de beaux peuplements de Tulipe œil-de-soleil. Dans le vallon de Cascaveou se rencontrent quelques éléments de l'habitat à Doradille de Pétrarque, caractéristique des rochers calcaires chauds.

La totalité de cette ZNIEFF se situe sur la commune d'Aix-en-Provence.

La Touloubre

Milieux agricoles	-	-	Zones humides
-------------------	---	---	---------------

La Touloubre prend sa source sur la commune de Venelles et traverse le département des Bouches-du-Rhône d'Est en Ouest pour se jeter dans l'Etang de Berre au niveau des Palous de Saint-Chamas. Son bassin versant occupe une superficie de 460 km². La Touloubre subit un régime de type pluvial méditerranéen : ses écoulements sont totalement dépendants des précipitations : les crues peuvent être violentes et ses étiages sévères.

La Touloubre compte dix espèces d'intérêt patrimonial dont trois sont déterminantes et sept remarquables. Il est à noter la présence de la Cistude (*Emys orbicularis*), tortue aquatique rare, en déclin en France et bénéficiant d'un Plan National d'Actions (en cours de rédaction). L'intérêt ichtyologique du site réside dans la présence du Toxostome (*Chondrostoma toxostoma*) et du Blageon (*Leuciscus souffia*). Les ripisylves de la Touloubre, bien préservées globalement, recèlent un intérêt ornithologique marqué avec la présence du Pic épeichette (*Dendrocopos minor*) comme nicheur et peut-être même du Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*). Concernant les insectes, on soulignera la présence de la Diane (*Zerynthia polyxena*), et de l'Agriion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*).

La commune d'Aix-en-Provence concerne la partie amont de ce la Touloubre sur une distance d'environ 15 km. Sur la commune, cette dernière est entourée de milieux agricoles.

Massif de Concors, plateau de Peyrolles, montagne des Ubacs, bois du Ligoures

Milieux agricoles	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	-
-------------------	------------	--	---

Ce massif est un vaste ensemble constitué d'une mosaïque de milieux comme les forêts de Chênes vert ou pubescent qui couvrent des surfaces considérables, les boisements de Pin d'Alep et localement de Pin pignon, les milieux cultivés ou les pelouses. Ces deux derniers milieux abritent les Tulipes œil-de-soleil et sylvestre ainsi que l'Ornithogale à fleurs penchées. Deux massifs principaux dominent l'ensemble : celui de Concors et la montagne des Ubacs. Certains habitats sont d'extensions plus modestes mais souvent de grand intérêt biologique : les falaises et les vires rocheuses, les éboulis ou les croupes sommitales où l'on peut rencontrer la Silène brise-pierre ou encore la Doradille des sources.

Concernant la faune on y rencontre des espèces typiques des milieux méditerranéens comme la Pie-grièche méridionale et le Léopard ocellé (disposant également d'un plan national en cours de rédaction). L'intérêt du site repose enfin sur la présence de rapace comme : l'Aigle royal, le Circaète Jean-le-Blanc, l'Autour des palombes, la Bondrée apivore, le Faucon hobereau, le Grand-Duc d'Europe.

Seule une très faible surface de cette grande ZNIEFF concerne la commune d'Aix-en-Provence, en prolongement de la ZNIEFF de la colline de Keyrie.

Massif du Montaigu

Milieux agricoles	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	-
-------------------	------------	--	---

Le Montaigu est un petit massif calcaire, d'altitude modeste (346 m) qui limite au sud l'agglomération d'Aix. Il comporte des plateaux calcaires incultes limités par des falaises et portant des bois de Chêne vert ou de Pin d'Alep plus ou moins dégradés, enrichies en chêne pubescent dans certains vallons du flanc nord et des garrigues, alternant avec des dépressions à sol plus profond où se localisent les cultures.

C'est une zone d'un grand intérêt floristique, notamment pour sa flore messicole. On y retrouve cinq espèces de tulipes des champs, cas unique en France.

Concernant la faune, l'intérêt réside par la présence d'oiseaux comme le Grand-duc d'Europe, le Petit-Duc scops et la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*). La frange ouest de cette ZNIEFF se situe sur la commune, soit environ un cinquième de ce zonage.

Montagne Sainte-Victoire - plateau du Cengle et des Bréguières - le Devançon

Milieux agricoles	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	Zones humides
-------------------	------------	--	---------------

Le relief de cette montagne résulte d'un pli anticlinal orienté est-ouest qui dresse sur 10 km de longueur sa ligne de crête haute d'environ 1 000 m. Son flanc nord s'abaisse rapidement jusqu'à la vallée de l'Infernet alors que son flanc sud correspond à une impressionnante falaise subverticale qui domine le plateau du Cengle de près de 500 m. Ce plateau est lui-même limité par une barre calcaire continue qui domine les marnes rouges donnant accès à la vallée de l'Arc. Les altitudes relativement élevées rencontrées sur la Sainte-Victoire permettent de mettre en évidence un étagement de la végétation.

Les landes sommitales à Genêt de l'Obel sont riches, avec notamment le Chou étalé, la Jurinée humble et parfois le Leucanthème à feuilles de graminée. Les associations rupestres sont particulièrement développées avec, sur toutes les falaises du versant nord et dans la partie supérieure du flanc sud, la formation à Doradille des fontaines alors que sur le versant sud, jusqu'à 700 m à l'est et 800 m à l'ouest de la chaîne, se développe l'association à Doradille de Pétrarque.

Les espèces des milieux rupestres sont particulièrement représentées : le Miniopère de Schreibers, le Molosse de Cestoni, l'Aigle de Bonelli, le Grand-Duc d'Europe, le Traquet oreillard, le Monticole de roche, le Monticole bleu et le Bruant fou. A l'image de la ZNIEFF précédente, seule une petite partie de ce zonage concerne la commune d'Aix-en-Provence.

Plateau d'Arbois - chaîne de Vitrolles - plaine des Milles

	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	
--	------------	--	--

Ce dernier est profondément entaillé par des ruisseaux temporaires. L'ensemble de la zone, couvert d'une végétation typiquement méditerranéenne à dominante arbustive, est physionomiquement dominée par l'élément minéral (falaises abruptes, longues barres rocheuses, rochers proéminents) qui donne à cette zone son cachet particulier. L'intérêt biologique y est très diversifié et représenté par une faune typique des milieux méditerranéens comme : l'Aigle de Bonelli, le Coucou-geai, la Pie-grièche à tête rousse, le Traquet oreillard, la Fauvette à lunettes, le Léopard ocellé ainsi que celle de l'Hémidactyle verruqueux. Une part importante de cette ZNIEFF se situe sur la commune d'Aix-en-Provence. Elle englobe notamment le plateau de l'Arbois et une partie de la plaine des Milles.

ZNIEFF géologique de type I présentes sur la commune d'Aix-en-Provence

Les Gypses d'Aix-en-Provence

		Végétations herbacées ou arbustives sèches	
--	--	--	--

Cette coupe dans les gypses d'Aix-en-Provence est datée du tertiaire. C'est un faciès sédimentaire terrestre. La zone est située en travers de la nationale 7, au nord d'Aix-en-Provence. Cette région est assez urbanisée ; le relief est vallonné. Les anciennes sablières ont laissé un grand nombre de galeries souterraines.

Ce site possède un intérêt paléontologique très important. Un très grand nombre d'espèces fossiles est présent sur cette zone : *Acacia exilis*, *Alnus antiquorum*, *Aralia cristata*...

Notons que ce site est potentiellement favorable aux chiroptères cavemicoles (hibernation et/ou reproduction).

ZICO présentes sur la commune d'Aix-en-Provence

La directive européenne du 2 avril 1979 dite "Directive Oiseaux" visait à préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie d'habitat pour les espèces d'oiseaux vivant à l'état sauvage. En 1992, le ministère de

l'Environnement a fait établir un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), qui concernent des sites d'intérêt majeur utilisés par les oiseaux pour la reproduction, l'hivernage ou les haltes migratoires et hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance européenne. L'inventaire des ZICO a constitué la référence pour toute nouvelle désignation des Zones de Protection Spéciales. A noter que cette Directive Oiseaux a été abrogée en 2009 pour être remplacée par la directive 2009/147/CEE.

Plateau de l'Arbois, garrigues de Lançon et chaîne des Côtes

Milieux agricoles	Boisements	Végétations herbacées ou arbustives sèches	
-------------------	------------	--	--

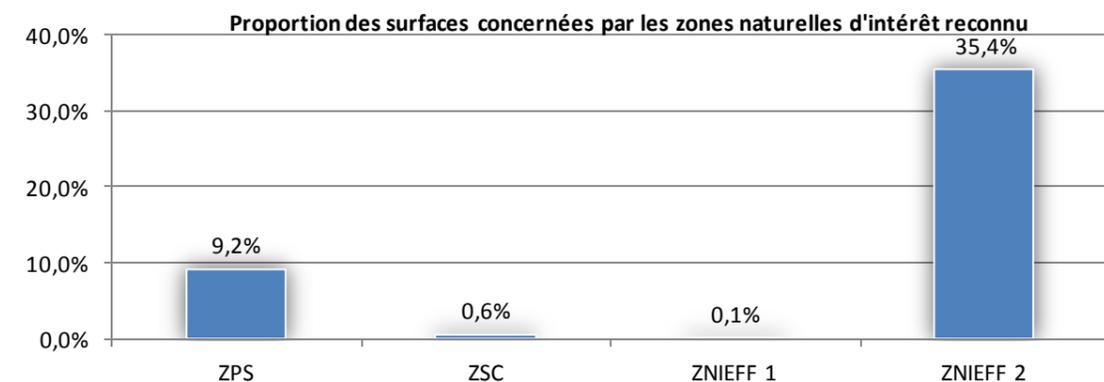
Cette zone est localisée entre la vallée de la Durance et l'Etang de Berre, le site proposé constitue un vaste secteur où alternent reliefs calcaires et petites plaines agricoles.

Le site présente divers types d'habitats naturels : garrigues, boisements de feuillus ou de résineux, parcelles agricoles (vignobles, cultures maraîchères et céréalières), falaises et barres rocheuses. La diversité d'oiseaux est en grande partie liée à l'étendue des milieux ouverts et à leur complémentarité écologique : la zone est ainsi utilisée par de grands rapaces comme territoire de reproduction et d'alimentation. Elle est également riche en espèces d'oiseaux caractéristiques des milieux ouverts méditerranéens (Fauvettes, Cédicnème criard, Pipit rousseline, etc.).

Le site présente un intérêt d'ordre national à international pour la conservation de l'Aigle de Bonelli bénéficiant d'un plan national d'actions (4 couples potentiellement présents, sur 25 couples nichant en France). Espèces dont la nidification reste à confirmer : Bondrée apivore, Pic noir, Bruant ortolan, Traquet oreillard, Fauvette orphée.

Sur Aix-en-Provence, seul le plateau de l'Arbois est concerné par cette ZICO, ce qui lui a par ailleurs valu la désignation en site Natura 2000.

La commune d'Aix-en-Provence regorge de richesses naturelles mises en valeur par les différents zonages de protection ou d'inventaires cités précédemment. Bien que ces derniers soient pour leur majorité situés en sa périphérie, ils occupent néanmoins une partie importante du territoire comme l'illustre le graphique suivant.



Les espèces protégées inventoriées précédemment sur le territoire se retrouvent dans les zonages d'inventaires ou de protections existants ou en cours d'élaboration. Ils confirment certains espaces comme étant des lieux importants de la biodiversité comme l'Arbois, le Montaiguet ou le massif Sainte-Victoire-Concors.

Mais cela met également en évidence la présence d'espèces menacées ou protégées en dehors des grands espaces naturels remarquables comme sur l'Arc avec des populations de poissons d'intérêt écologique de plantes protégées sur ses abords comme la Tulipe précoce.

Autre élément important, les types de milieux propices à ces espèces : il apparaît que les milieux naturels ouverts (pelouse, garrigue, falaise...) et les cultures sont les plus favorables aux espèces remarquables ou protégées. Même si les milieux fermés servent parfois de zone refuge pour la faune, ils fonctionnent en lien avec les espaces ouverts pour le nourrissage. Cela met en évidence la sensibilité des lisières entre les différents types d'espaces naturels, mais également entre les espaces naturels et les agro-systèmes.

L'évaluation des Incidences sur les sites Natura 2000

Le Code de l'environnement prévoit que « les programmes ou projets de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000, font l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site. »

Les programmes ou projets situés hors d'un site Natura 2000 peuvent rentrer dans le champ de l'obligation de réaliser une évaluation d'incidence dans la mesure où ils sont susceptibles « d'affecter de façon notable un ou plusieurs sites Natura 2000, compte tenu de la distance, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, de la nature et de l'importance du programme ou du projet, des caractéristiques du ou des sites et de leurs objectifs de conservation ».

Le Plan Local d'Urbanisme d'Aix devra donc évaluer ses incidences sur les sites Natura 2000 de son territoire ou de son environnement proche.

Les continuités écologiques de la commune d'Aix-en-Provence

La fragmentation des milieux naturels représente, avec l'artificialisation des espaces et les pollutions diffuses, l'une des causes actuelles majeures d'érosion de la biodiversité. Toutefois, on ne saurait s'arrêter sur le constat d'une fragmentation des milieux. En effet, le déplacement des espèces est essentiel à l'accomplissement de leur cycle de vie et participe au maintien des populations d'espèces par des échanges génétiques entre individus. Ces interactions sont nécessaires à la viabilité des écosystèmes. Bien qu'il existe des réglementations actuelles qui préservent et gèrent les espaces à forte valeur écologique, il convient d'aller plus loin en préservant et/ou restaurant la connectivité de ces derniers entre eux.

Cette partie de l'état initial de l'environnement a comme objectif de présenter la façon dont le territoire de la commune d'Aix en Provence fonctionne d'un point de vue écologique et d'identifier les continuités écologiques que le PLU devra intégrer dans la réflexion de son projet.

Éclairage technique et juridique

Le cadre réglementaire

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, une des mesures phare a été de reconstituer un réseau écologique sur l'ensemble du territoire français, afin d'identifier par une approche multiscale, des espaces de continuités entre milieux naturels.

L'article 121 de la loi portant engagement national pour l'environnement (ou Grenelle 2) complète le livre III du code de l'environnement, par un titre VII « trame verte et trame bleue ».

La Trame verte et bleue (TVB) régies par les articles L.371-1 et suivants du code de l'environnement constituent un nouvel outil au service de l'aménagement durable des territoires. La TVB vise à identifier ou à restaurer d'ici 2012, un réseau écologique, cohérent et fonctionnel, sur le territoire, permettant aux espèces animales et végétales de communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire et se reposer, afin que leur survie soit garantie : des « réservoirs de biodiversité » seront reliés par des corridors écologiques intégrant des milieux terrestres (trame verte) et des milieux aquatiques (trame bleue). Sa cartographie est intégrée dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) élaboré conjointement par l'Etat et la Région et devant être prise en compte par le PLU en application du L371-3 du code de l'environnement.

Ainsi, à l'échelle communale, conformément à l'article L.121-1 du code de l'urbanisme, les PLU doivent déterminer les conditions permettant d'assurer, la préservation de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts, la protection et la remise en bon état des continuités écologiques.

Les Grands constats sur le territoire d'Aix en Provence

- **Une grande richesse de milieux naturels inscrite dans la structure du paysage** : Les milieux boisés depuis la chaîne de Trevaresse au Nord, en passant par les massifs des Baumettes et du Montaignet à l'est, jusqu'au plateau de l'Arbois au Sud-ouest, les milieux semi-ouverts à végétation herbacée ou arbustive, les milieux ouverts à vocation agricoles de la plaine des Milles au Sud-ouest et autour de Puyricard au Nord et enfin les vallées alluviales et les zones humides à proximité de l'Arc et de la Touloubre, offrent une palette de milieux naturels de grand intérêt que l'on retrouve dans les inventaires ZNIEFF, ENS, sites classés et les zones de protection réglementaire Natura 2000.
- Au delà des espaces naturels à haute valeur écologique, et des paysages remarquables, il s'agit de prendre en compte **les espaces** souvent considérés comme « ordinaires » : les bois, les systèmes bocagers, les prairies inondables, les ripisylves... Ces espaces abritent des habitats et/ou espèces qui ne sont pas forcément rares ou menacés et qu'il est possible de voir tous les jours. Situés en périphérie des milieux naturels, ils sont en général mal connus et font rarement l'objet d'inventaires naturalistes. Ils sont toutefois, indispensables au bon fonctionnement des réseaux écologiques.
- Une des caractéristiques du territoire d'Aix en Provence est **sa forte concentration urbaine** accompagnée par un mitage qui entraîne une certaine proximité entre milieux urbains, ruraux et naturels. Une urbanisation diffuse grandissante s'avère avoir des effets négatifs puisque **consommatrice d'espace**, elle entraîne la plupart du temps une déstructuration des milieux avoisinants ; mais également des effets positifs parfois, par une densification du système bocager.

Les Données nécessaires et acteurs à mobiliser

La détermination de la Trame verte et bleue d'un PLU fait appel à différentes données afin d'analyser le territoire dans toutes ses dimensions. Les bases de données disponibles ont été utilisées avant d'entreprendre des expertises de terrain. Afin d'avoir une vision cohérente du territoire d'Aix-en-Provence, les données mobilisées couvraient la zone d'étude avec une échelle maximale au 1/25000.

Les espaces de la continuité écologique du territoire d'Aix en Provence et les espèces associées

La Trame Verte et Bleue est constituée d'une composante terrestre et d'une composante aquatique. Les différents milieux qui structurent une TVB sont caractéristiques du territoire étudié. Le territoire d'Aix en Provence recouvre sur plus de 18000 ha, une mosaïque d'espaces considérés comme support et produit de la biodiversité. Les éléments dominants du paysage structurent le territoire à travers le relief, la végétation, l'occupation agricole, le bâti, les infrastructures et l'hydrographie.

Les grands milieux ont été regroupés par continuums écologiques favorables à une espèce ou un groupe d'espèce dans lesquels il s'agira de distinguer dans une deuxième étape des zones nodales, des zones périphériques et des corridors. L'analyse des données relatives à l'occupation du sol du territoire a conduit à définir quatre grands continuums écologiques :

- le continuum ouvert ;
- le continuum forestier ;
- le continuum semi-ouvert ;
- le continuum aquatique.

Il conviendra de noter que dans la délimitation des continuums, les zones artificielles (zones urbaines et infrastructures) ont été considérées comme obstacles et n'ont été intégrées à aucun des continuums.

Le continuum forestier

Les espaces forestiers sont inégalement répartis sur le territoire du PLU. Quatre grandes régions forestières peuvent être identifiées : la Chaîne de la Trevaresse, le massif des Baumettes, le massif du Montaignet et le plateau de l'Arbois.

La **chaîne de la Trevaresse** représente une bande boisée orientée Est-Ouest au Nord du plateau de Puyricard. Cette ligne de crête est composée essentiellement d'un couvert de Pin d'Alep très dense laissant parfois surgir quelques espaces plats et découverts propices aux cultures.

Les **massifs du Montaignet et des Baumettes** composés de boisements mixtes et de Pins d'Alep, offrent un véritable espace naturel séparant d'une part le bassin de vie d'Aix en Provence et d'autre part celui de Gardanne à l'est. Le **plateau de l'Arbois**, légèrement incliné vers l'est, a quant à lui une végétation relativement basse. Il est composé de bosquet de Pin d'Alep accompagné de chênes verts.

Continuum semi-ouvert

Une partie du territoire est dominée par de douces collines accompagnées de quelques arbustes bas. C'est une végétation typique du climat méditerranéen. Les parcelles de cultures et de prairies sont encadrées par un **système de haies bocagères** d'une faible densité et dont le rôle écologique pour le déplacement des espèces n'est toutefois pas négligeable. Ces espaces sont principalement localisés dans la partie Nord du territoire d'Aix en Provence, l'ubac de la barre de Celony, mais également à l'est sur les contreforts du Montaignet.

Continuum ouvert

Ces espaces dominent le territoire d'Aix en Provence. Bien qu'ils soient principalement à vocation agricole, ils sont intéressants sur le point écologique. Dominées par les graminées, les pelouses herbacées issues d'anciennes pratiques agricoles de pâturage accueillent de nombreuses espèces favorables à ce milieu ainsi que certaines espèces migratrices. On retrouve également les grands espaces ouverts de cultures, notamment

des céréales et de la vigne, qui constituent des habitats favorables pour la petite faune sauvage et certaines espèces migratrices.

Continuum aquatique

Ce continuum est composé des cours d'eau et de leurs ripisylves mais également des zones humides. Deux principales vallées sont à distinguer sur le territoire d'Aix en Provence : L'Arc qui d'Est en Ouest draine la partie Sud de la commune et la Touloubre, qui accompagnée d'un réseau de canaux assez développé draine la partie Nord du territoire. Il convient de noter également deux plans d'eau dont le bassin du Réaltor et un plus petit au niveau de la carrière des Tuileries. Les ripisylves, formations végétales naturelles et riveraines des cours d'eaux, participent au fonctionnement du milieu aquatique et présentent de nombreux intérêts hydrauliques et écologiques.

Les continuums écologiques sont donc définis comme les « éléments du paysage assurant des possibilités suffisantes de déplacement, de dispersion et de migration des espèces ». Ainsi, par la connaissance de son écologie, l'espèce renseigne sur les structures spatiales nécessaires à son maintien sur le territoire. Le choix des espèces indicatrices pour l'analyse a été fait selon différents intérêts pour l'espèce :

- **Intérêt conservatoire** : il s'agit d'espèces patrimoniales pour lesquelles la qualité des milieux a des répercussions directes sur la conservation des populations.
- **Intérêt fonctionnel** : il s'agit d'identifier les milieux naturels favorables à un certain niveau d'échange entre les populations et à la dispersion des individus.

L'analyse des continuités écologiques s'appuie donc sur les critères écologiques des espèces en termes d'organisation des milieux, ces derniers devant répondre aux objectifs de conservation et de dynamiques des espèces. Chaque grand continuum est caractérisé par des espèces déterminantes.

Les espèces déterminantes utilisées pour caractériser les continuums ouverts, semi-ouvert, forestier et aquatique

- Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*)
- Crapaud calamite (*Bufo calamita*)
- Magicienne dentelée (*Saga pedo*)
- Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*)
- Pipit rousseline (*Anthus campestris*)
- Seps strié (*Chalcides striatus*)
- Pélobate cultripède (*Pelobates cultripes*)
- Oedipode framboisine (*Acrotylus fischeri*)
- Decticelle des ruisseaux (*Metrioptera fedtschenkoi azami*)
- Decticelle des sables (*Platycoleis sabulosa*)
- Diane (*Zerynthia polyxena*)

Continuum ouvert



- Alouette lulu (*Lullula arborea*)
- Cheveche d'athena (*Athene noctua*)
- Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*)
- Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)
- Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)
- Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*)
- Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*)
- Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)
- Petit Murin (*Myotis blythii*)
- Aigle botté (*Aquila fasciata*)
- Bruant ortolan (*Emberiza hortulana*)
- Psammodrome hispanique (*Psammodromus hispanicus*)
- Lézard ocellé (*Timon lepidus*)

Continuum semi-ouvert



- Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*)
- Couleuvre vipérine (*Natrix maura*)
- Murin de Capaccini (*Myotis Capaccinii*)
- Caloptéryx hémorroïdal (*Calopteryx haemorrhoidalis*)
- Agrion de Merure (*Coenagrion mercuriale*)
- Agrion blanchâtre (*Platycnemis latipes*)
- Rousserolle turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*)
- Agrion bleuâtre (*Coenagrion caerulescens*)
- Cordulégastre à front jaune (*Cordulegaster boltonii immaculifrons*)

Continuum aquatique



- Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*)
- Murin à oreilles échanquées (*Myotis emarginatus*)
- Grillon écailleux (*Mogoplistes brunneus*)

Continuum forestier



Les espèces présentées ci-dessus sont un « extrait des espèces » qui ont permis de définir les continuités écologiques du territoire d'Aix en Provence. En totalité, c'est près d'une cinquantaine d'espèces indicatrices qui ont été sélectionnées pour élaborer les continuités écologiques, basées sur la liste départementale des espèces indicatrices des Bouches du Rhône, en création au moment de la présente étude.

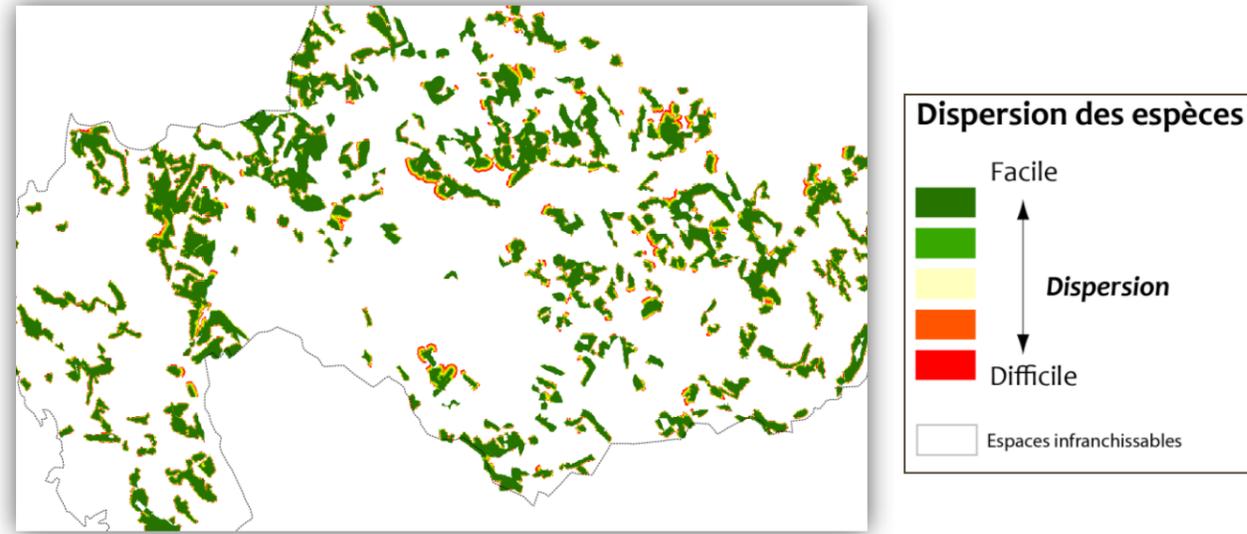
Les continuités écologiques du territoire d'Aix en Provence

Structuration et méthode d'analyse

Les continuités écologiques reposent sur l'identification des différents « espaces de vies » des espèces et de leur mode de déplacements :

- **Les différents espaces des continuités écologiques :**
 - Une **zone nodale** est considérée comme l'espace où l'espèce peut y exercer l'ensemble de son cycle de vie : alimentation, reproduction et repos. Ce sont des réservoirs biologiques à partir desquels des individus d'espèces présentes se dispersent. Ces zones nodales peuvent également accueillir des espèces venant d'autres réservoirs de biodiversité.
 - Une **zone périphérique** ne correspond pas aux caractéristiques des zones nodales mais permet à l'espèce un transit ou une occupation temporaire (chasse, migration, alimentation).
 - Enfin, une **zone d'exclusion ou de blocage** coïncide à une situation répulsive pour l'espèce créant un effet de barrière à leurs déplacements. Ces espaces participent à la fragmentation écologique du territoire, notamment par la présence d'infrastructures qui rendent les franchissements et les connexions entre les zones nodales difficiles voire impossibles selon les espèces. Ces zones de blocages peuvent être ponctuelles (seuil pour les cours d'eaux), linéaires (autoroute) ou surfaciques (zone urbaine). Les obstacles peuvent être également physiques (pente forte, falaise) ou anthropiques (agriculture intensive, pollution lumineuse...).
- **Les modes de déplacements :** Dans l'optique d'identifier les grands couloirs de déplacement des espèces entre ces différents « lieux de vies », il est nécessaire de mettre en avant les **dynamiques de déplacement des espèces en identifiant des corridors de déplacement**. Ces dynamiques reposent sur l'accessibilité des espèces du territoire d'Aix en Provence à certains milieux. Il s'agit de passer **d'une vision structurelle et statique** à une approche **dynamique et fonctionnelle**.

Cette démarche se base sur une notion de « perméabilité du milieu ». La perméabilité du milieu est un facteur qui permet de qualifier chaque point du territoire en fonction du potentiel de déplacement de chaque espèce animale. Un milieu permettant un déplacement facile pour une espèce peut s'avérer répulsif pour une autre. Par exemple, une grande zone forestière qui est facilement traversée par la couleuvre esculape peut s'avérer plus répulsive pour le minioptère de Schreibers.



Exemple : Zoom d'une carte des zones de déplacements théoriques

Les données relatives à l'occupation du sol ont permis l'identification de ces différents zonages écologiques et des différents modes de déplacements des espèces pour chaque continuum écologique. Ce premier travail d'identification a été réalisé par modélisation cartographique (modèle de système d'information géographique).

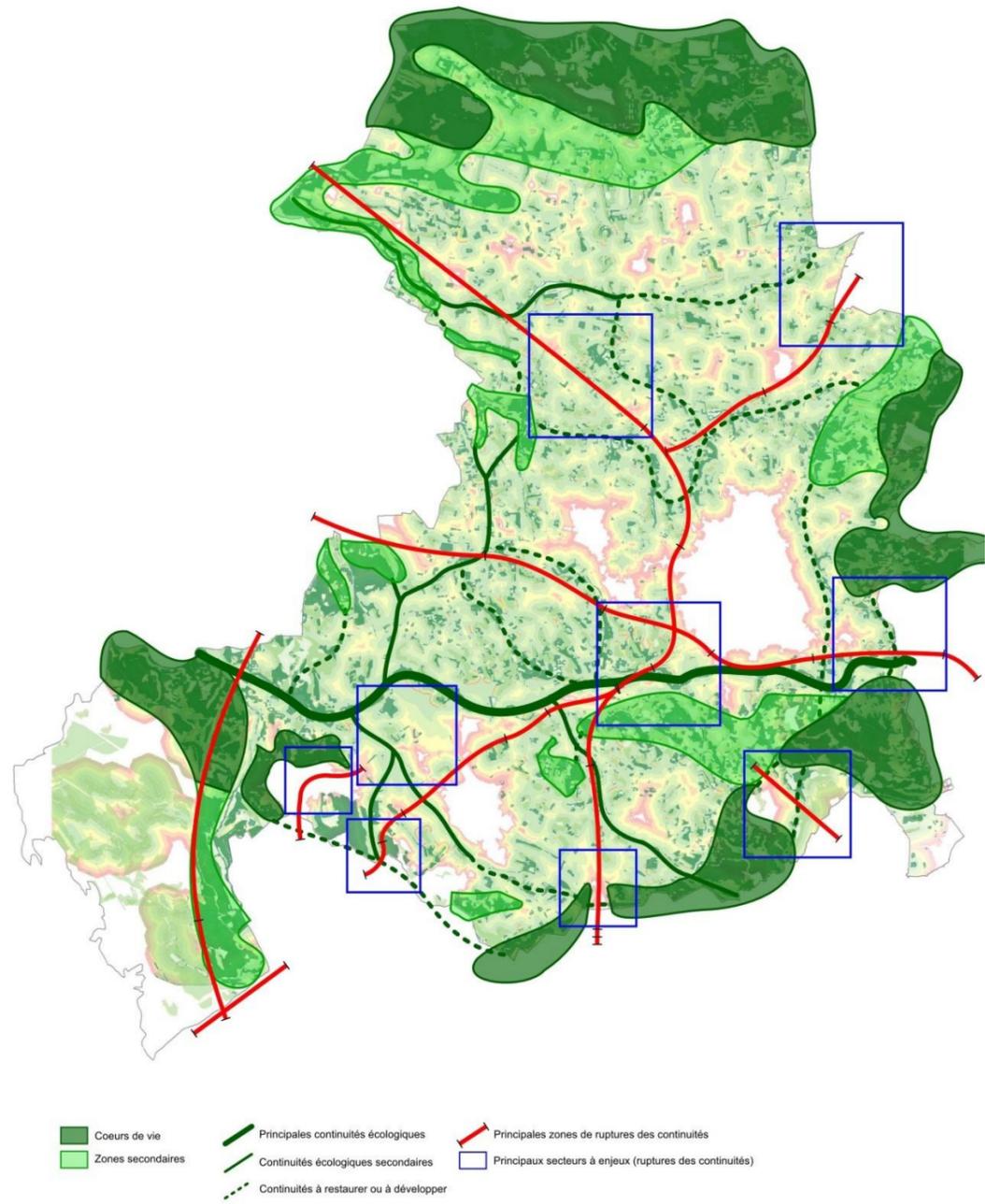
Une fois ce premier travail d'analyse réalisé, il a été vérifié par des « vérités terrain » c'est-à-dire des analyses *in situ* qui ont permis de vérifier, de préciser et de consolider les résultats informatiques.

Les tableaux ci-dessous et les cartographies présentent les résultats obtenus. Ces dernières décrivent les continuités écologiques du territoire c'est-à-dire son « fonctionnement écologique », qu'il conviendra d'intégrer à la construction du projet urbain de la commune.

Tableau synthétique d'interprétation de la trame verte et bleue

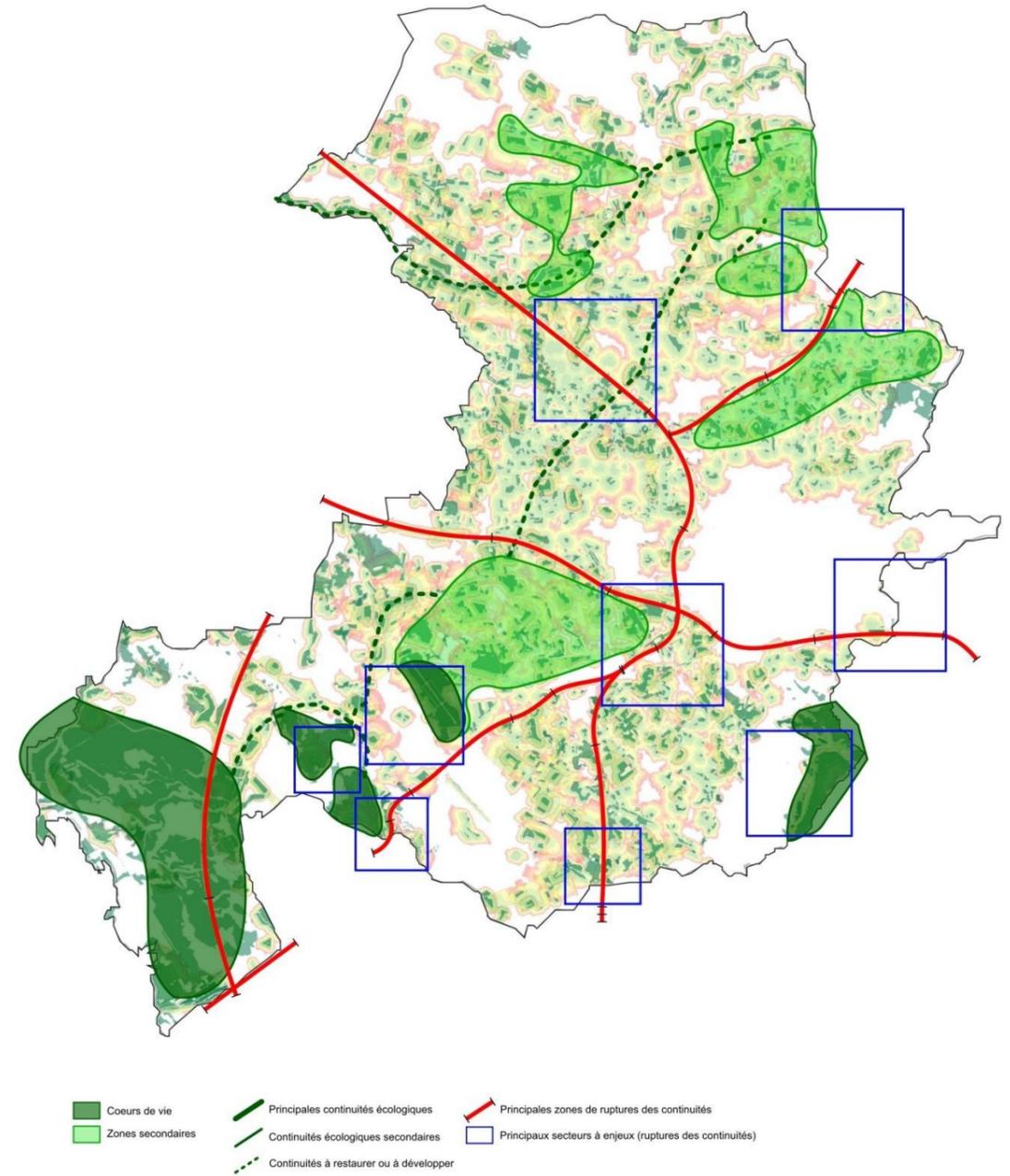
Trame	Sous-trame	Zones nodales	Zones secondaires	Continuités fonctionnelles	Continuités à restaurer ou à développer	Ruptures importantes
Verte	Milieux forestiers	Les zones nodales forestières se situent toutes en périphérie de la commune et sont représentées par de grands ensembles boisés. Ces derniers sont principalement situés sur des massifs. Hormis le Grand Arbois, toutes sont occupées par une urbanisation diffuse au sein desquelles existent de nombreuses clôtures limitant le déplacement de la grande faune.	Les zones secondaires les plus importantes de ce continuum sont directement connectées aux zones nodales. Elles sont pour l'essentiel, représentées par des zones agricoles aux réseaux de haies et de bosquets importants, permettant ainsi la fréquentation par certaines espèces à tendances forestières.	Les continuités fonctionnelles principales des milieux boisés sont créées par les linéaires de ruisseaux et rivières de la commune qui, pour une part d'entre eux, sont bordés de linéaires boisés. C'est tout particulièrement le cas de l'Arc. A noter que ce dernier traverse des zones fortement urbanisées pouvant en dégrader ses qualités de continuums, particulièrement au sud du centre d'Aix-en-Provence.	Les continuités à restaurer qui ressortent de l'analyse sont assez nombreuses. Deux types se distinguent, les linéaires liés aux cours d'eau, temporaires ou permanents ; les coteaux boisés mais aujourd'hui morcelés par les activités agricoles et l'habitat.	Les ruptures des continuités forestières sur le territoire d'Aix-en-Provence sont essentiellement présentes au niveau des traversées des grandes voies routières. Ces dernières passent dans des vallées et sont régulièrement accompagnées d'une urbanisation ou d'une activité économique, agricole notamment. Précisons toutefois que de très nombreux massifs boisés présentent une problématique pour la grande faune du fait de l'importance du nombre de propriétés clôturées en milieu naturel.
	Milieux semi-ouverts	Les zones nodales sont réduites et caractérisées par des secteurs de garrigues / maquis et de milieux agricoles en contexte forestier. Ces sont les milieux semi-ouverts de la commune à plus forte naturalité.	Une grande surface de la commune est susceptible d'être exploitée par les espèces de milieux semi-ouverts, souvent des espèces de lisières et ceci grâce au maillage agricole aux linéaires boisés encore préservés. Il faut toutefois modérer ces propos par la présence d'un habitat diffus très important susceptible d'engendrer des éléments bloquants pour une partie de la faune (barrières physiques, dérangement, artificialisation des éléments structurants, éclairage public, etc.).	Les continuités fonctionnelles sont semblables à celles des milieux forestiers et sont constituées par les linéaires boisés disposés le long des ruisseaux et rivières. Ajoutons à cela la vallée de la tour d'Arbois, une vallée exploitée de manière relativement extensive et entourée de milieux semi-ouverts ou boisés (lisières et buissons nombreux).	A l'image des continuités à restaurer ou à développer des milieux boisés, ces dernières sont représentées par les ruisseaux et les coteaux présentant des boisements plus ou moins importants.	Les grandes voies routières engendrent des ruptures importantes dans le paysage pour la faune. Ajoutons à cela une urbanisation importante. C'est tout particulièrement le cas de la Plaine des Milles et entre Celony et la Calade.
	Milieux ouverts	Les zones d'intérêt pour les milieux ouverts sont très réduites et localisées au sud d'Aix-en-Provence. Toutes sont en contextes naturels ou agricoles hormis l'aérodrome des Milles qui malgré son activité présente probablement le milieu ouvert le plus remarquable de la commune (grande zone prairiale gérée par fauche extensive, site de reproduction de l'Outarde canepetière).	Les surfaces de milieux ouverts sont relativement importantes et dispersées sur la commune d'Aix-en-Provence. Ont été retenues comme zones secondaires les secteurs représentant les plus importantes densités de milieux ouverts avec préférentiellement des parcelles en prairie de fauche ou friche herbacée. Celles-ci se retrouvent notamment dans la plaine agricole au nord de la Touloubre.	Aucune continuité fonctionnelle d'intérêt n'a été répertoriée sur la commune. Cela est dû au morcellement des milieux ouverts et à l'aménagement du territoire, notamment l'habitat diffus.	Quelques continuités à restaurer ou à développer ressortent des analyses géomatiques mais semblent pour partie difficilement réalisable sur le terrain, Notamment les jonctions entre le nord et le sud de la commune.	L'une des ruptures importantes des milieux ouverts concerne le Petit Arbois ou le développement de l'Europôle a engendré une véritable division de ce secteur. Il en va de même avec l'aérodrome des Milles qui se retrouve déconnecté du Petit Arbois en sa partie sud-ouest et sans aucune continuité fonctionnelle.
Bleue	Milieux aquatiques et humides	Les seules véritables zones nodales de la commune sont l'Arc avec son lit et ses berges encore relativement bien préservées ainsi que le bassin du Réaltor. Ce dernier est par ailleurs réputé pour son intérêt écologique, en particulier pour les oiseaux.	La rivière de la Touloubre possède quelques caractéristiques et une continuité d'habitats favorables à la faune liée aux milieux aquatiques ou humides. Une partie de ce cours d'eau sur la commune se retrouve souvent assec et ses berges, en certains endroits sont fortement réduites par les activités agricoles (faible linéaire de roselière dans son lit).	Seuls les continuums de l'Arc et de la Touloubre peuvent être considérés comme continuums fonctionnels en termes de trame bleue sur la commune.	A l'inverse des continuités fonctionnelles, les continuités à revaloriser sont bien nombreuses et correspondent à tous les ruisseaux de la commune se jetant dans l'Arc ou la Touloubre. Ces derniers sont toutefois assec une grande partie de l'année et présentent des habitats fortement dégradés.	Les ruptures importantes de ces rivières sont essentiellement contraintes par les activités humaines (aménagement du territoire touchant les berges ou le lit des cours d'eau, pollution, etc.). Sur la commune, ces ruptures se concentrent essentiellement à proximité du centre ville d'Aix-en-Provence. A noter la présence de nombreux seuils constituant des obstacles importants pour la piscifaune.

Continuums forestiers



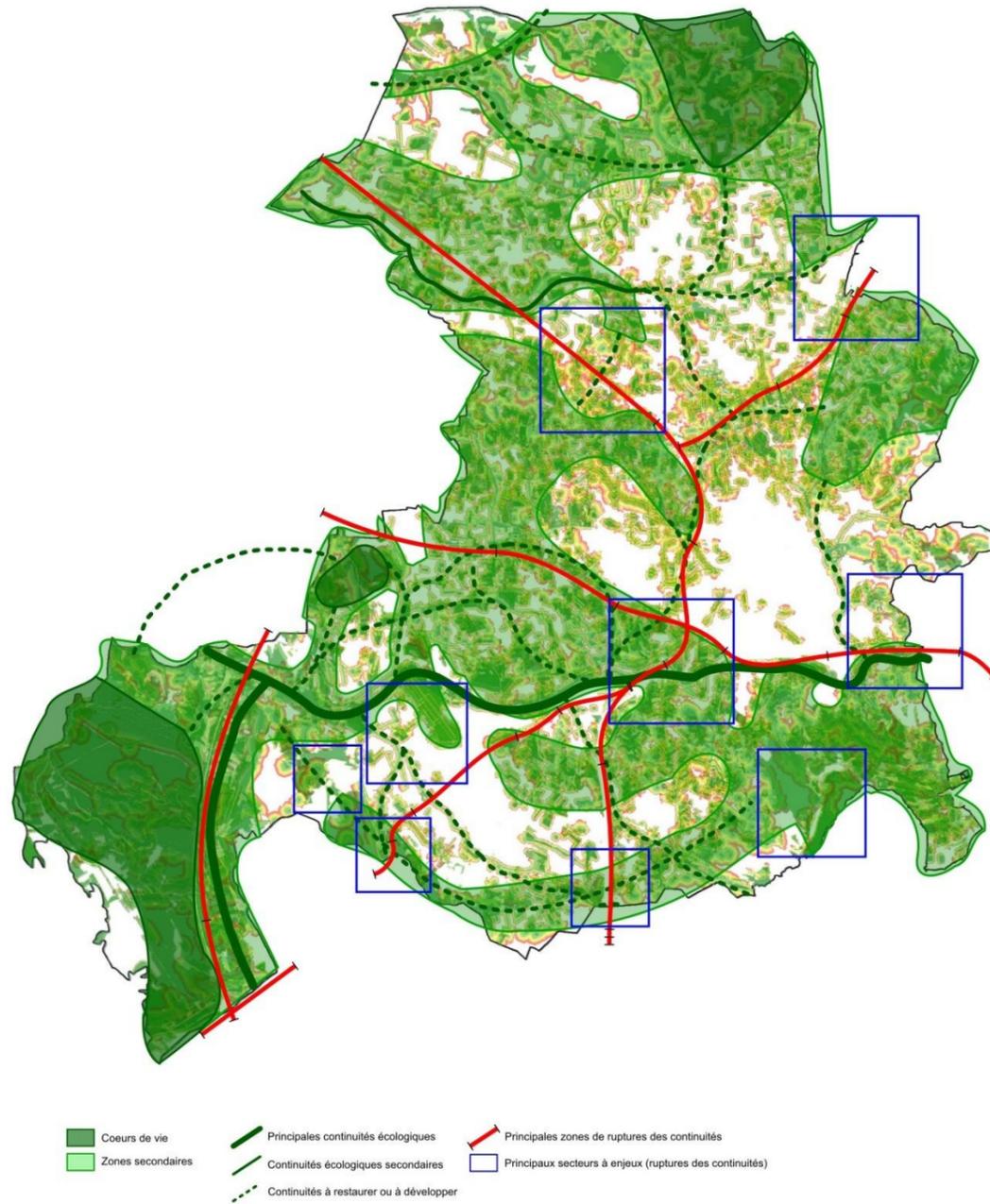
- Coeurs de vie
- Zones secondaires
- Principales continuités écologiques
- Continuités écologiques secondaires
- Continuités à restaurer ou à développer
- Principales zones de ruptures des continuités
- Principaux secteurs à enjeux (ruptures des continuités)

Continuums ouverts

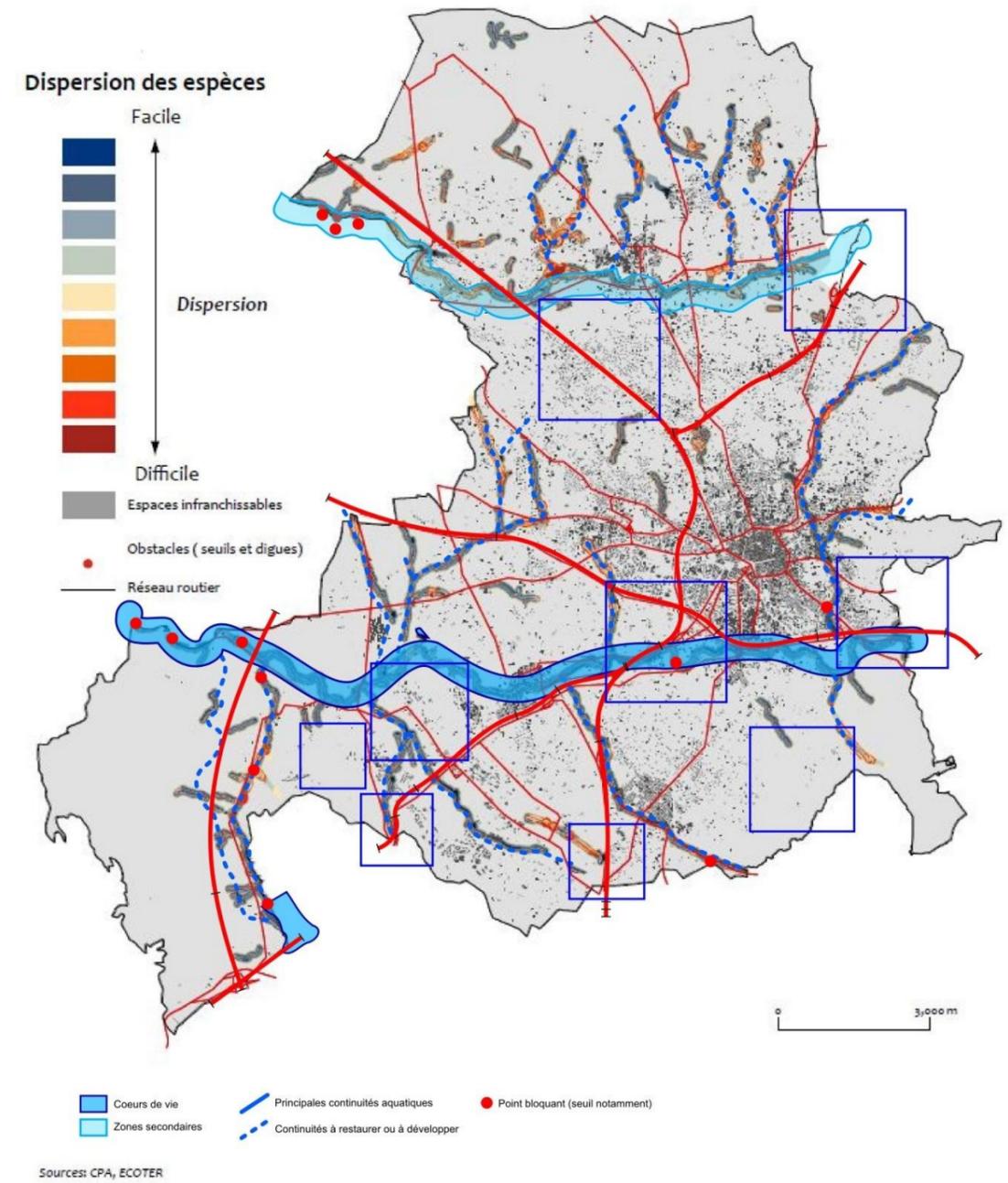


- Coeurs de vie
- Zones secondaires
- Principales continuités écologiques
- Continuités écologiques secondaires
- Continuités à restaurer ou à développer
- Principales zones de ruptures des continuités
- Principaux secteurs à enjeux (ruptures des continuités)

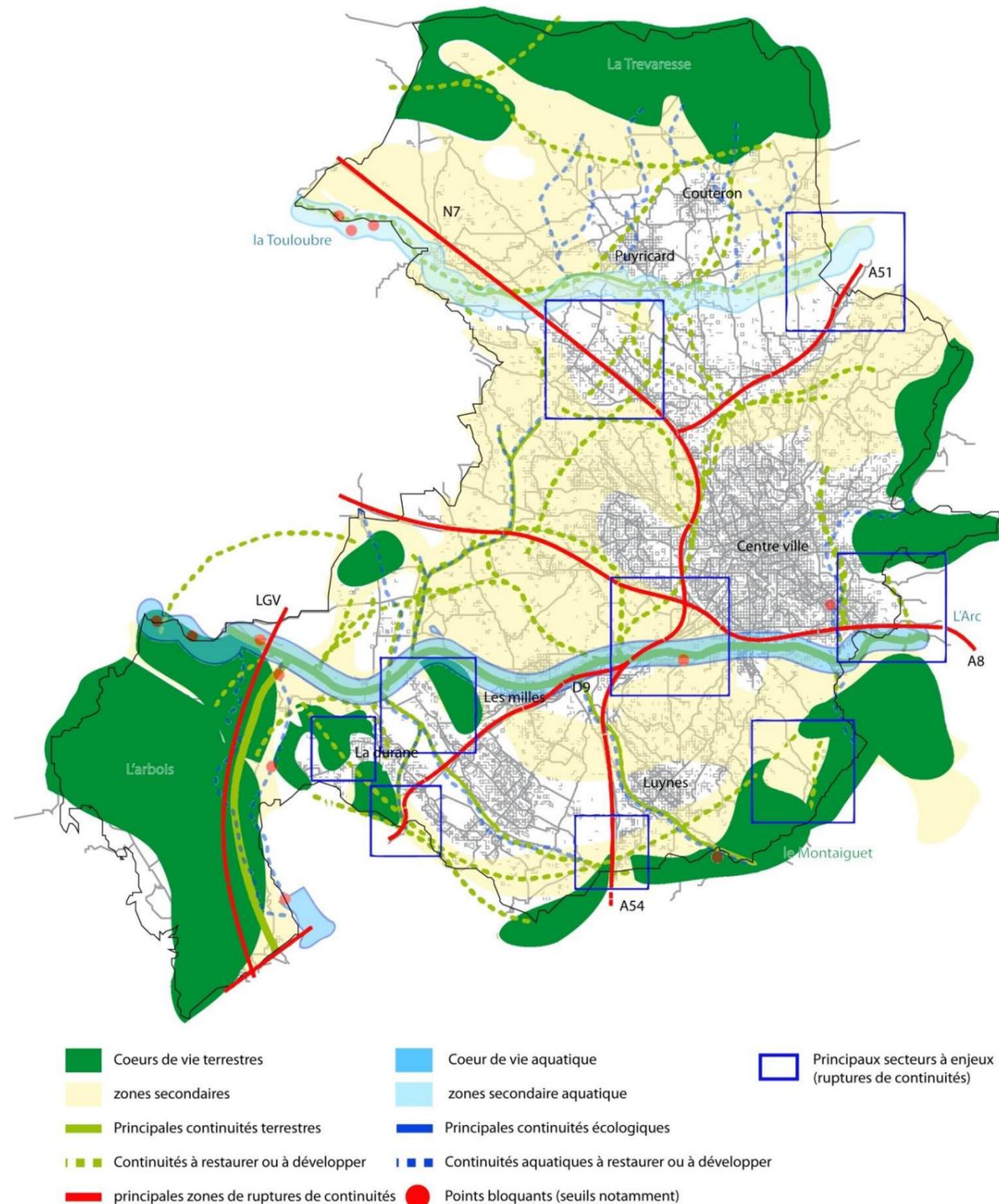
Continuums semi-ouverts



Continuums aquatiques



PROPOSITION DE CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES



La forte pression démographique du bassin de vie Aixois, la grande variété des milieux présents ainsi que la présence d'espèces à très forte valeur patrimoniale, font d'Aix en Provence un espace où les enjeux écologiques sont nombreux.

Les pressions anthropiques sont en proie à venir fragiliser ces espaces. Les enjeux de maintien des continuités écologiques du territoire d'Aix en Provence se placent à différents niveaux :

- le devenir des espaces naturels face à un développement urbain non maîtrisé entraînant la diminution progressive des habitats de vie des espèces. L'intérêt est d'éviter le morcellement des espaces naturels et la remise en cause des continuités écologiques. De plus, le développement massif des activités économiques engendre une augmentation des infrastructures routières et donc de la circulation défavorable à la faune.

-la gestion des espaces en déprise : l'absence de gestion ou l'abandon de certaines pratiques agricoles sont une des menaces d'abandon des milieux naturels. Les risques se caractérisent alors par le développement de friches, de bois sur les parcelles agricoles et les zones humides, ce qui isolerait certaines populations d'espèces.

-l'augmentation des pratiques intensives : le remplacement des prairies par la culture intensive aurait des impacts négatifs sur la biodiversité et sur la qualité des cours d'eau et ruisseaux environnants.

Les modes de gestion et de fréquentation des espaces naturels

Les espaces naturels représentent environ 1/3 de la surface communale soit environ 6 000 ha. Sur ces espaces, le couvert forestier est souvent complet (50 %) avec une dominante de pins d'Alep mais aussi plus d'air de la pelouse à la lande en passant par la garrigue.

En Provence traditionnellement, la forêt est majoritairement privée. A Aix, la répartition semble plus équilibrée avec environ la moitié de forêt publique principalement située au Sud Ouest avec les propriétés du Conseil Général sur l'Arbois. La forêt privée est morcelée avec plus de 50 % des surfaces appartenant à des propriétés de moins de 10 Ha.

Le vocabulaire de la gestion forestière :

Le régime forestier est l'ensemble des règles de gestion définies par le Code forestier et mises en œuvre par l'Office national des forêts (ONF). Il est applicable aux forêts appartenant à l'État, aux collectivités territoriales ou à des établissements publics et d'utilité publique. La servitude de protection des forêts soumise au régime forestier (servitude A1) est instituée en application des articles R. 151-1 à R.151-14 du code forestier.

Les forêts relevant du régime forestier sont astreintes à un régime obligatoire de planification de leur gestion qui intègre les interventions directement liées à la gestion courante (*interdiction de coupes, limitation du passage des véhicules...*).

Le plan simple de gestion est un document qui peut être réalisé en France soit par un propriétaire riverain de cours d'eau non domanial, soit par un propriétaire forestier privé. Il constitue un acte d'aménagement forestier (au sens large). Les forêts privées de plus de 25 hectares d'un seul tenant doivent disposer d'un plan simple de gestion agréé par le conseil d'administration du Centre régional de la propriété forestière (CRPF). Le CRPF peut aussi agréer les PSG déposés volontairement pour les forêts privées d'une surface comprise entre 10 et 25 hectares et les PSG déposés par plusieurs propriétaires forestiers pour atteindre au moins la surface de 10 ha (PSG collectifs).

En termes de gestion, 17 propriétés forestières sont dotées d'un Plan Simple de Gestion et représentent 727 ha. Ils sont principalement situés sur Bibémus, le Kerié/Concors et la Trévaresse. Ils sont peu présents sur l'Arbois au regard des grandes surfaces publiques et sont totalement absents sur un massif pourtant majoritairement privé le Montaiguet.

Le régime forestier s'applique donc sur les emprises publiques des espaces naturels et donc principalement sur l'Arbois et sur des espaces de petites tailles comme le Sud du Montaiguet ou la colline du Grand Saint Jean.

Une gestion au titre des Espaces Naturels du Département sur ses propriétés situées sur l'Arbois que sont le domaine de Meynes (108 ha) et celui de l'Arbois (941 ha).

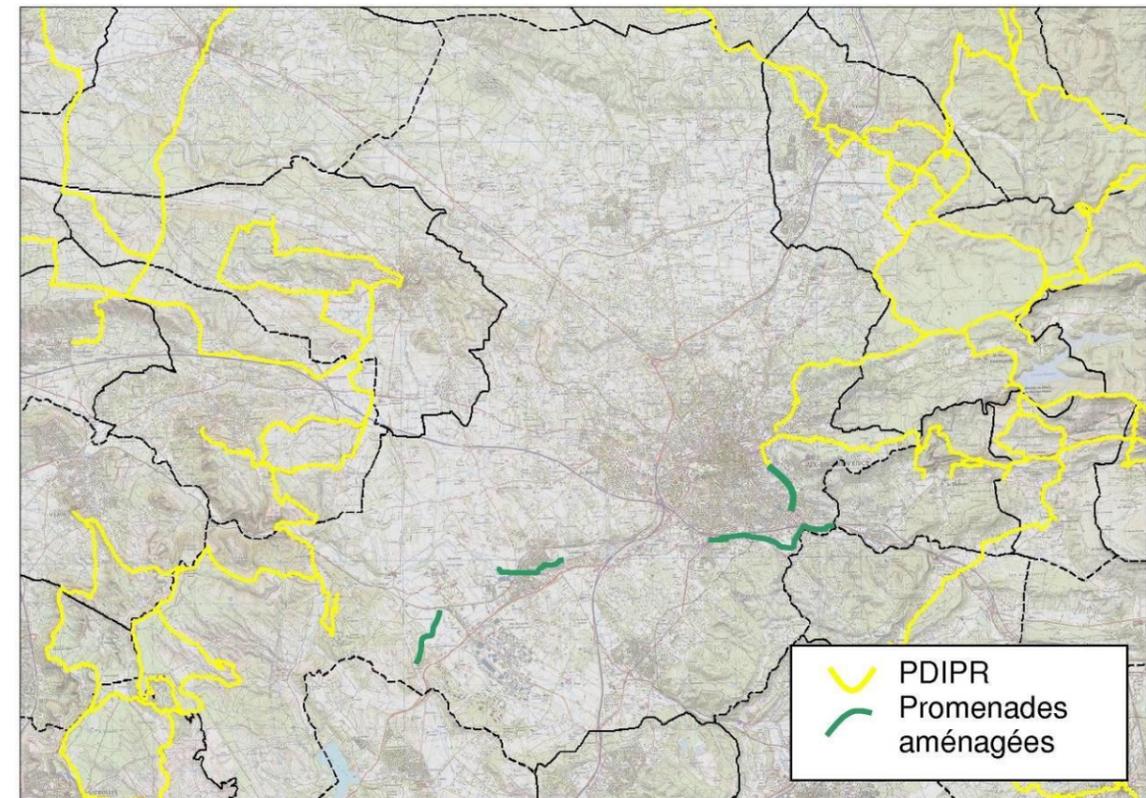
Les Plans de Massif et les Plans Intercommunaux de Défense et d'Aménagement des Forêts sont des documents de gestion du risque incendie mais qui abordent également de nombreux thèmes liés à la gestion des espaces naturels : écologie, paysage, fréquentation... Ils couvrent tous les massifs présents sur la commune : Chaînes des Côtes et de la Trévaresse, Massif de l'Arbois, Massif du Montaiguet et collines environnantes, Massif Concors – Sainte Victoire.

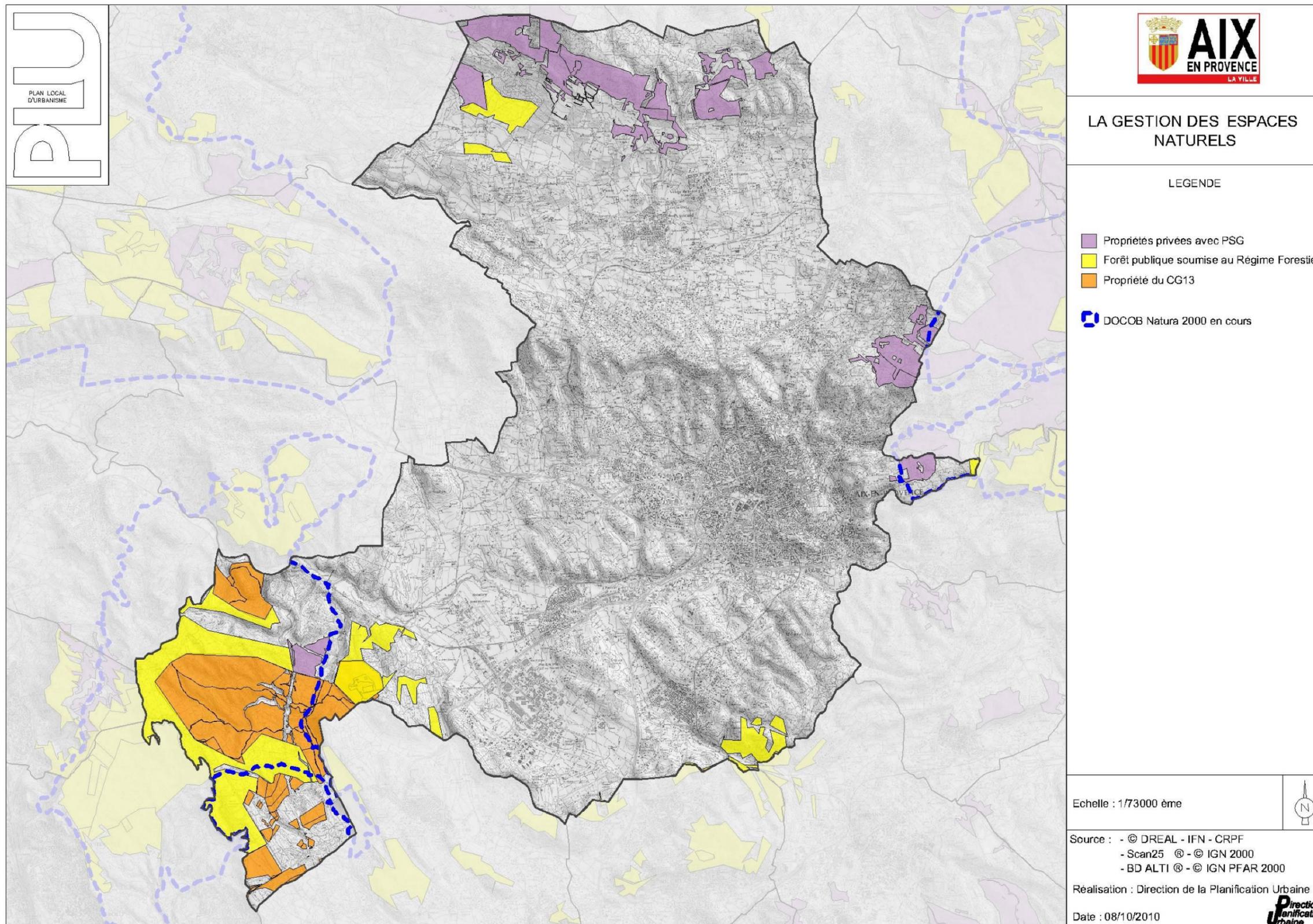
La demande sociale de nature se confirme de jour en jour et semble d'autant plus prégnante quand on fait le choix d'habiter ou de visiter à Aix. La proximité symbolique et visuelle de la nature invite à sa fréquentation.

Le Plan Départemental de Promenade et de Randonnée élaboré par le Conseil Général a pour objet de favoriser la découverte des sites naturels et des paysages ruraux en développant la pratique de la randonnée ; elle accorde par ailleurs aux chemins inscrits sur ce plan une protection juridique spéciale. Il est constitué majoritairement de voies publiques et par des chemins ruraux (après délibération de la commune).

Sur Aix, il est saisissant de voir que le PDIPR semble s'arrêter aux limites de la commune. Les chemins inventoriés permettent simplement de relier le centre ville au plateau de Bibémus et au Massif du Concors et de découvrir le plateau de l'Arbois. Aucun itinéraire identifié sur La Trévaresse, sur le Montaiguet ou de liaison entre l'Est et l'Ouest de la Commune.

Des promenades sont aménagées le long des Cours d'eau de l'Arc et la Torse dans des séquences urbaines. Comme l'indique la carte suivante, elles ne présentent pas de connexion entre elles et sont cantonnées aux secteurs Est et Sud de l'agglomération.





Les Enjeux et leviers d'action du PLU sur les espaces naturels remarquables

L'analyse des connaissances aujourd'hui existantes sur la commune d'Aix-en-Provence a tout naturellement permis de dresser un portrait écologique de cette ville et de définir les enjeux écologiques de ce territoire.

Ainsi, parmi les cinq grands types de milieux qui se rencontrent, 4 présentent un intérêt important d'un point de vue écologique.

- **Les milieux ouverts à vocation agricole** présentent des habitats favorables à des espèces fortement liées aux activités agricoles traditionnelles mais qui subissent aujourd'hui les effets des rapides transformations des modes de production. La plaine des Milles notamment était autrefois réputée chez les naturalistes, elle a depuis subi une forte pression d'urbanisation avec la construction de logements et d'une zone d'activité, mais demeure encore très riche.
- C'est notamment le cas de **l'Outarde canepetière, espèce menacée d'extinction qui niche dans la plaine des Milles et pour laquelle Aix-en-Provence a une responsabilité**. Cette espèce requiert la présence de milieux ouverts de grandes surfaces (plusieurs centaines d'hectares) en mosaïque avec des zones à végétation herbacée très basse voire inexistantes (prairie rase, fauchée, labours, etc.) et des milieux à végétation herbacée haute (luzerne notamment).

Les milieux forestiers sont relativement bien représentés et forment un arc plus ou moins continu autour d'Aix-en-Provence. La diversité de ces milieux tient essentiellement à la proximité de milieux ouverts tels que les cultures ou les végétations de type pelouses ou garrigues. Bien que relativement rapprochés, de nombreux obstacles pour la faune parcourent cet arc de cercle (réseau routier, plaines urbanisées, etc.). Ces derniers sont mis en évidence dans par l'analyse des continuités écologiques de la commune.

Notons que l'urbanisation diffuse au sein des boisements peut engendrer une rupture des connexions entre différents massifs forestiers par la mise en place de barrières et grillages (faune terrestre) et la création de phénomènes de pollution acoustique et lumineuse (chauves-souris notamment).

Les milieux naturels ouverts à semi-ouverts végétations xérophiles sur sols pauvres sont relativement courants sur la commune. En particulier au niveau du plateau de l'Arbois où un site Natura 2000 dédié aux oiseaux recouvre près de 9% de la superficie de la commune.

L'un des enjeux majeurs de ce site Natura 2000 est la présence d'un couple d'**Aigle de Bonelli, espèce également menacée d'extinction**. Cette espèce aux fortes exigences écologiques et au domaine vital conséquent⁴ (jusqu'à environ 150 km²) trouve sur le secteur de l'Arbois des milieux ouverts propices à la chasse et à proximité des falaises favorables à son installation.

Notons que ce plateau est depuis vingt ans l'objet d'importants aménagements avec l'Europôle de l'Arbois et la ligne à grande vitesse qui engendrent des modifications des habitats de vie des espèces et des obstacles conséquents pour la faune. **Ce plateau est l'un des enjeux majeur de la commune.**

Les milieux humides, bien que peu représentés sur la commune sont d'importance. En particulier le plan d'eau du Realtor qui offre une zone de nidification et de halte d'importance nationale voire internationale pour certaines espèces d'oiseaux. Précisons également l'importance des cours d'eau **Arc et Touloubre constituent des corridors très importants à l'échelle intercommunale (continuité aquatique, ripisylves boisées)** malgré leur situation urbaine. **La préservation et l'amélioration de ces continuités est un enjeu fort pour la commune.**

La richesse des milieux naturels d'Aix et plus généralement du pays d'Aix est reconnue par de nombreux inventaires naturalistes. Cependant plusieurs d'entre eux ne sont pas protégés par des outils réglementaires comme le Montaiguet et la Trévaresse, les cours d'eau... Le Plateau de l'Arbois, secteur le plus riche

écologiquement de la commune, ne possède qu'une Zone de Protection Spéciale pour la conservation des oiseaux et le projet de classement au titre des sites est toujours en projet.

La gestion de ces espaces naturels interroge l'avenir au regard de la faiblesse de la propriété publique (sauf sur l'Arbois) et du morcellement de la propriété privée qui freine une gestion cohérente (en particulier sur le Montaiguet).

La fréquentation des espaces naturels ne cessant d'augmenter, elle a tendance à se concentrer sur les rares lieux accessibles et donc soumis aux impacts négatifs de la surfréquentation.

L'urbanisation des franges a tendance à réduire les espaces naturels en superficie (Montaiguet, plateau de l'Arbois). De plus elle anthropise des espaces de lisière entre espaces naturels et agricoles important dans le fonctionnement des écosystèmes. Le fractionnement des espaces a tendance à augmenter avec la création d'infrastructure (TGV) et le renforcement d'autres (routes, projet de réouverture et de doublement de lignes SNCF...).

La qualité remarquable de la biodiversité du territoire repose souvent sur les milieux ouverts et leur imbrication au sein du milieu forestier. La disparition de certains agro systèmes secs concourt à une fermeture des milieux et donc une perte en biodiversité.

La richesse des milieux aquatiques passe par une meilleure qualité des eaux qui pourra être améliorée avec les nouvelles Stations d'Épurations mais également par le maintien des ripisylves et leurs abords aujourd'hui soumis à des processus d'anthropisation (agriculture, équipement, urbanisation...).

⁴ <http://www.aigledebonelli.org/>

Les Atouts/Faiblesses et opportunité/menaces sur le territoire d'Aix en Provence vis-à-vis des espaces naturels remarquables

La grille de synthèse suivante présente les points faibles et les points forts actuels de la commune d'Aix-en-Provence en matière d'environnement naturel, ainsi que leurs tendances d'évolution.

Les enjeux du PLU d'Aix-en-Provence en matière d'environnement naturel

Préserver les continuités écologiques par la mise en œuvre d'une trame verte et bleue sur le territoire communal du Pays d'Aix en Provence :

- Préserver les « cœurs de natures » identifiés
- Préserver et valoriser les massifs forestiers, les milieux ouverts, humides et les milieux agricoles de la commune
- Préserver les milieux ouverts, notamment pour protéger certaines espèces emblématiques telles que l'outarde canepetière et l'aigle de Bonelli, tous deux menacés d'extinction Favoriser le maintien d'une complémentarité des milieux ouverts et fermés.

Mettre en valeur dans le projet de PLU les espaces naturels non protégés qui jouent un rôle écologique et paysager important.

- Limiter les pressions urbaines sur les espaces naturels, pour éviter les déconnexions entre les différents types de milieux par le mitage du territoire ;
- Anticiper les pressions écologiques dans les formes urbaines et les aménagements (taux de constructions ; recours à des programmes d'ensemble, etc...).

Développer et aménager certaines « accessibilités de nature » afin de mieux répartir et de mieux canaliser la fréquentation des sites naturels communaux.

Situation actuelle		Tendance au fil de l'eau	
+	Importantes surfaces d'espaces naturels d'intérêt reconnu (ZNIEFF, Natura 2000)	↘	Surfaces et fonctionnalités réduites par un mitage important du territoire
+	Présence d'espèces à très forte valeur patrimoniale	↘	Diminution des milieux de vie favorables (dégradation de la qualité des milieux naturels et diminution des territoires) et des espaces de franges ainsi que des territoires agricoles.
		↘	Sur fréquentation de certains sites naturels
-	Développement de zones d'activités économiques au sein de milieux naturels à forte valeur écologique (plateau de l'Arbois, Plaine des Milles)	↘	Diminution progressive des habitats de vie des espèces (dérangement, dégradation de la qualité des milieux naturels, réduction des aires vitales)
-	Urbanisation diffuse importante engendrant un mitage des milieux naturels (perte d'habitats importante pour la flore et la faune)		
-	Nombreuses infrastructures de transport découpant le territoire (autoroutes, ligne LGV, etc.)	↘	L'urbanisation grandissante et le développement des activités économiques engendrent une augmentation de la circulation défavorable à la faune Projets d'infrastructures routières en cours ou projetés

Légende Grille AFOM

+ Situation actuelle : atout pour le territoire	↗ la situation initiale va s'améliorer	Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire
- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire	↘ la situation initiale va se dégrader	Couleur rouge : les perspectives d'évolution sont négatives

LES RESSOURCES



Ressources minérales & Carrières

Les documents d'urbanisme doivent garantir un accès durable aux ressources minérales : préservation des gisements remarquables (en terme de qualité, de proximité, d'étendue ...). Il peut préciser que la mise en exploitation des gisements devra se faire dans des conditions permettant de réduire les impacts environnementaux et d'améliorer la concertation avec les riverains et les associations. Il peut également prévoir des dispositions particulières sur le réaménagement d'une carrière en fin ou en cours d'exploitation en déterminant une utilisation spécifique (base de loisir, théâtre de plein air ...) ou un traitement paysager. Il convient donc de faire apparaître dans les documents graphiques « les secteurs protégés en raison de la richesse du sol et du sous-sol, dans lesquels les constructions et installations nécessaires à la mise en valeur de ces ressources naturelles sont autorisées. »

Les éléments développés dans ce chapitre se basent sur le Schéma des Carrières du Département (SDC 13) des Bouches-du-Rhône, révisé en 2007, et sur les résultats de l'étude de marché des granulats, réalisée en 2004 par l'Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction (UNICEM).

Aix-en-Provence : un territoire essentiellement importateur de matériaux

Le territoire d'Aix-en-Provence appartient à la Basse-Provence, une région formée de chaînons calcaires et dolomitiques séparés par des vallées d'alluvions et des bassins dont le plus grand est le bassin oligocène d'Aix-en-Provence.

Les granulats utilisés dans la composition des matériaux nécessaires à la fabrication d'ouvrages de travaux publics, de génie civil et de bâtiment, sont produits à partir de roches meubles alluvionnaires, de roches massives calcaires ou encore de matériaux de recyclage issus de la filière industrielle et du bâtiment.

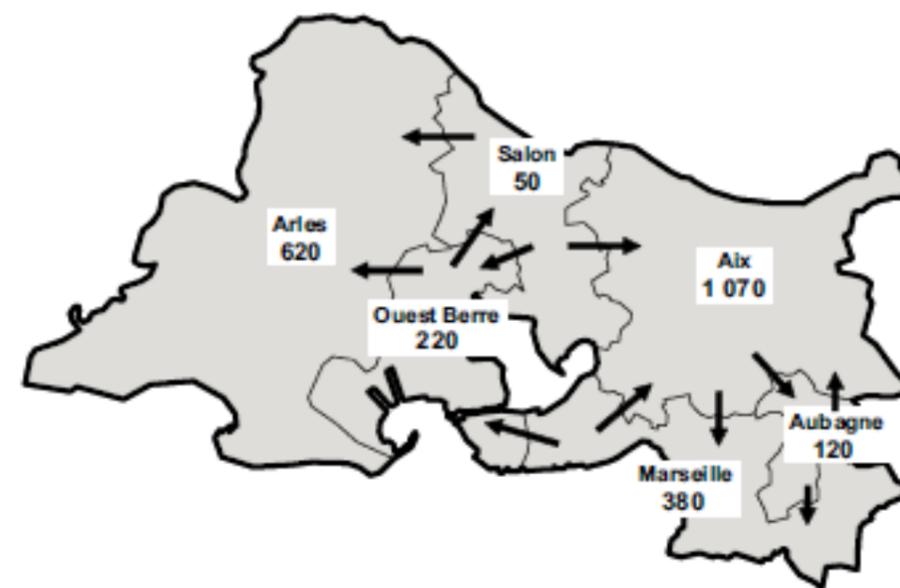
En 2004, la demande en granulats pour les Bouches-du-Rhône - hors travaux exceptionnels - s'élève à 9,97 millions de tonnes. Les zones d'Aix-en-Provence, Aubagne, Ouest Berre et Salon-de-Provence regroupent 52 % de cette demande. Dans le département, environ 1 900 000 tonnes de produits sont extraits en silico-calcaires, pour une ressource en autorisation estimée à 3 630 000 tonnes actuellement. Les extractions en Durance, dans la plaine de la Crau et sur les terrasses du Rhône semblent donc largement assurer la ressource.

Cependant, l'agglomération d'Aix-en-Provence ne dispose d'aucune ressource en granulats courants (roches calcaires) dans un rayon d'environ 20 km, ce qui tend à favoriser l'exploitation des gisements de la Durance les plus proches et induit des trafics importants depuis le Nord-est du département. Néanmoins l'approvisionnement de la commune est facilité par la présence de nombreux axes routiers. Il semble important de veiller à ce que l'approvisionnement d'Aix-en-Provence ne conduise pas à l'utilisation de matériaux de la Durance pour des usages non nobles (qui ne serviront pas à la production de bétons hydrauliques à haute résistance, bétons bitumineux et enduits superficiels).

Le détail des flux interdépartementaux et des échanges interzones de granulats, décrits dans le paragraphe suivant confirment cette tendance.

En 2004 la demande en granulats sur la communauté de communes du Pays d'Aix s'élève à 2.4 millions de tonnes. La vallée de la Durance, a fourni 63 % des 2.19 millions de tonnes de granulats alluvionnaires produits en 2004 dans le département des Bouches-du-Rhône. Ces matériaux sont destinés à 98 % à la fabrication de béton hydraulique et bétons bitumeux, élaborés à 39 % par les sables et les graviers alluvionnaires et à 61 % par les roches calcaires fournies par Aubagne et Salon de Provence. Concernant les granulats de recyclages, ils

sont issus aux ¾ de la valorisation des déblais et des matériaux de démolition des ouvrages de BTP sur Aix et Marseille.



Source UNICEM, 2004

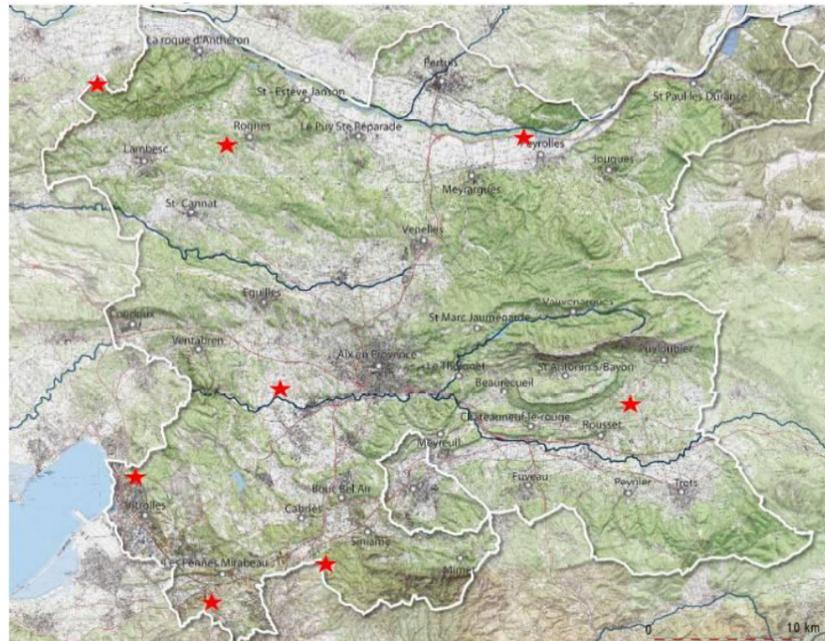
Les apports inter-zones en granulats (en kt) dans le département des Bouches-du-Rhône en 2004

En volume, l'approvisionnement du département des Bouches-du-Rhône est à dominante intra-zone. Comme l'indique la carte départementale ci-dessus, les flux inter-zones sont concentrés à 43 % sur la communauté de communes du Pays d'Aix qui reçoit 1,07 million de tonnes de Marseille, Salon-de-Provence, et Aubagne.

L'extraction d'argile à usage industriel sur la commune d'Aix en Provence

En Pays d'Aix on dénombre seulement huit carrières silico-calcaires en exploitation, dont une sur Aix-en-Provence : Les Tuileries.

Potentiellement génératrices de risques, de pollutions ou de nuisances, les carrières s'inscrivent dans le cadre réglementaire des installations classées pour l'environnement ICPE. L'exploitation d'un site ne peut débuter qu'après l'obtention de l'autorisation préfectorale, et l'entreprise est tenue de remettre le site en état dès la fin des activités extractives.



★ Les 8 carrières recensées en Pays d'Aix

Les carrières silico-calcaires en exploitation en Pays d'Aix

La carrière des Tuileries, située à proximité d'Aix-les-Milles extrait près de 80 000 tonnes d'argile par an, essentiellement destinées à l'usage industriel.



source Google map

CARRIERE DES TUILERIES

Exploitant

E.C.T.

Date de l'arrêté préfectoral

03/02/1999

Expiration le 11/02/2012

Nature

Argile

Usage

Industriel

Quantité autorisée

Source SDC 13

La carrière des Tuileries d'Aix-en-Provence, vue aérienne

Très peu visible depuis la route, la carrière s'intègre plutôt bien au paysage agricole environnant.



La carrière des Tuileries, vue depuis la route

photo aupa



La carrière des Tuileries, vue depuis le site d'exploitation

photo aupa

Les perspectives d'évolution des besoins en matériaux du Pays d'Aix

En 2004, l'UNICEM publie une étude sur le marché des granulats dans le département des Bouches-du-Rhône, et l'évolution du potentiel d'extraction d'ici 2020.

Cette étude suppose d'une part que les besoins en matériaux, hors grands travaux et enrochements, seront constants d'ici 2020, et d'autre part que les autorisations actuelles arrivant à échéance d'ici 2020 ne seront pas renouvelées. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous

Perspectives d'évolution d'ici 2020 de la production et des besoins en granulats en Pays d'Aix

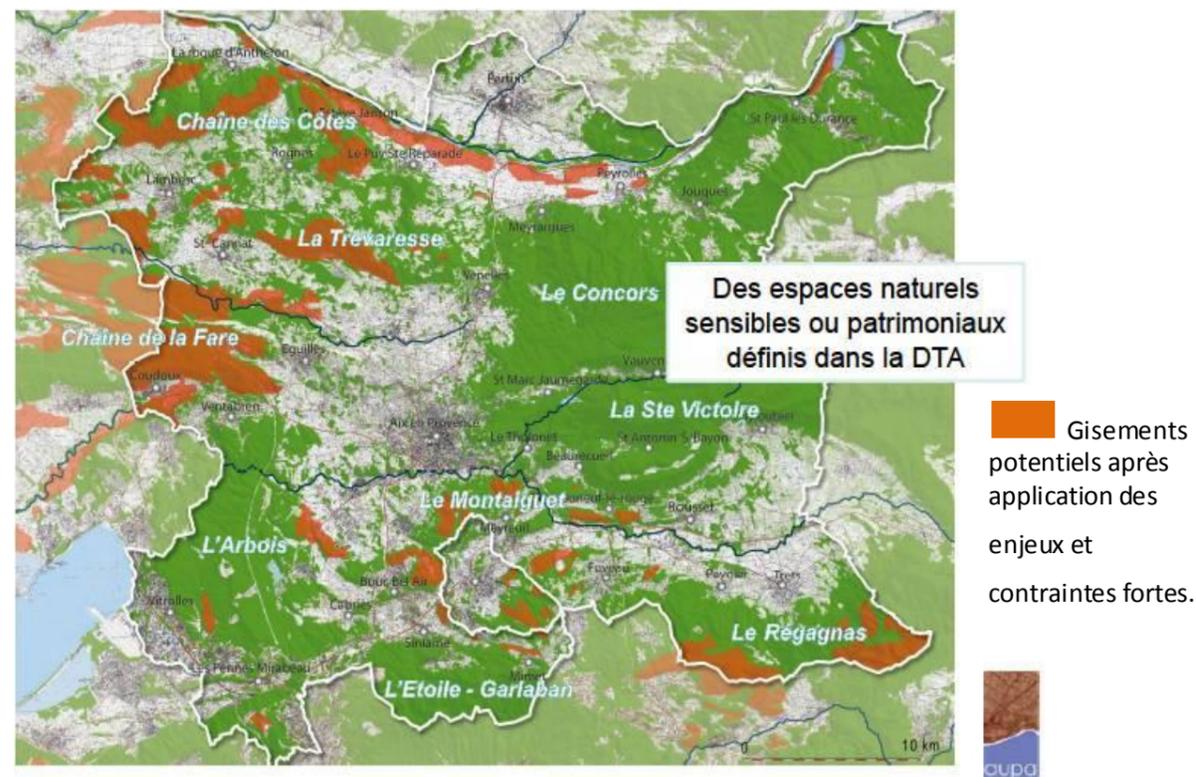
Communauté d'agglomération	Besoin (en kt)	Production		Recours net aux zones périphériques	
		2004	2020	2004	2020
Pays d'Aix	2 400	1 950	805	450	1595
Total sur les Bouches -du-Rhône	9 670	10 080	5 455	410	4215

Les quantités de granulats sont exprimées en kt (1000 t), et prennent en compte toutes qualités de produits, y compris recyclage, mais hors enrochements et Grands Travaux.

Ces perspectives de production, rapportées à la consommation de la CPA, permettent de chiffrer les besoins non satisfaits par la production départementale à l'horizon 2020. Pour la communauté du Pays d'Aix, on estime à 920 kt de granulats, le volume non satisfait par la production des Bouches-du-Rhône, soit un taux de besoins de 38 % non satisfaits. A l'origine de cette tendance, on retrouve la forte diminution des capacités d'extractions alluvionnaires dès 2012, prédite par l'étude.

En 2015, en Pays d'Aix, on estime à 850 kt le volume de matériaux extrait en moins par rapport à l'extraction actuelle.

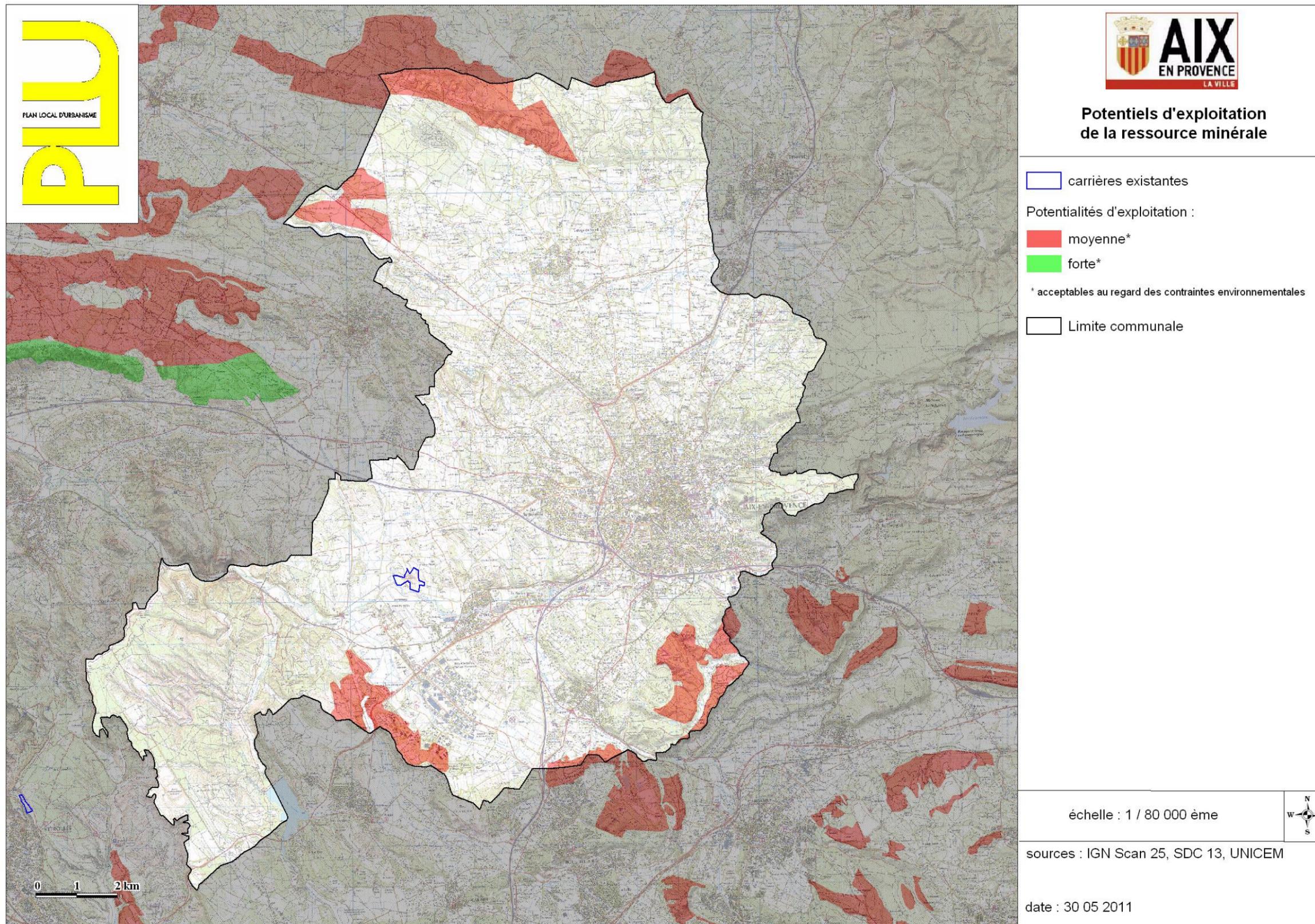
Des potentiels gisements ont été identifiés en Pays d'Aix, cependant, comme en témoigne la cartographie ci-dessous, l'implantation d'activités d'extraction de minéraux, est fortement limitée par les réglementations relatives aux sites naturels et les contraintes patrimoniales présentes sur le territoire.



d'après doc travail AUPA

Les Gisements potentiels et les espaces naturels en Pays d'Aix

L'accès aux ressources minérales est difficile sur le territoire et l'implantation d'activités extractives est limitée par la prise en compte du patrimoine naturel et paysager. Les capacités d'approvisionnement s'en trouvent fragilisées et les apports nécessaires pour satisfaire les besoins d'Aix-en-Provence dépendent fortement des productions voisines, en particulier des matériaux extraits en Durance. Devant ce constat il semble donc important de valoriser les ressources du territoire, et diversifier les sources d'approvisionnement. En outre, la minimisation des distances de transport permettrait de réduire les coûts, la dépense énergétique et les émissions polluantes.



Enjeux et levier d'action du PLU sur les ressources minérales

Les Atouts et les faiblesses du territoire

La grille de synthèse suivante présente les points faibles et les points forts actuels de la commune d'Aix-en-Provence en matière de ressources minérales, ainsi que leurs tendances d'évolution.

Situation actuelle		Tendance au fil de l'eau	
-	Peu de ressources minérales disponibles sur Aix-en-Provence et une production locale insuffisante	↘	Diminution des implantations d'installations d'extraction due aux contraintes réglementaires du territoire
-	Des besoins sur la commune et en Pays d'Aix supérieurs à la production locale Soit des apports en matériaux fortement dépendant de la production des zones périphériques du département	↘	Diminution de la capacité d'extraction

Légende Grille AFOM

+ Situation actuelle : atout pour le territoire	↗ la situation initiale va s'améliorer	Couleur verte : Les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire
- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire	↘ la situation initiale va se dégrader	Couleur rouge : Les perspectives d'évolution sont négatives

Les Enjeux du PLU d'Aix en Provence en matière de ressource minérale

- Préserver les potentiels de ressources locales, en adéquation avec les enjeux paysagers et écologiques de la commune
- Arbitrer les projets entre utilisation nécessaire de nouvelles ressources et protection et valorisation des autres usages et enjeux, en particuliers paysager.

L'ENERGIE

Les choix d'aménagement en termes d'implantation, de forme urbaine, de répartition des fonctions ont une influence directe sur les consommations d'énergie dues au fonctionnement des constructions et bien sûr aux différents déplacements engendrés.

Une politique énergétique efficace doit en priorité promouvoir la sobriété énergétique (réduction de la consommation d'espaces, économies d'énergie dans le bâtiment et dans les transports). Le développement des énergies renouvelables doit intervenir en complément des actions d'économies d'énergies.

Le Contexte réglementaire

L'article L121-1 du code de l'urbanisme précise que les PLU doivent déterminer les conditions permettant d'assurer entre autres « La réduction des émissions de gaz à effet de serre, la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables... ».

Le Grenelle de l'environnement

La loi Grenelle 1 promulguée le 3 août 2009, définit les orientations en matière de maîtrise de l'énergie, de développement des énergies renouvelables et de lutte contre le changement climatique. Concernant le secteur du bâtiment et de l'énergie, les principaux objectifs visés sont les suivants : une réduction d'un facteur 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 et 23 % des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie d'ici 2020. La Loi Grenelle 2, du 12 juillet 2010, propose des outils de mise en application des textes du Grenelle 1. Dans le domaine Bâtiment-Energie, elle définit des mesures d'amélioration de la performance énergétique des installations et l'harmonisation des documents de planification urbaine, notamment par la rénovation des anciens bâtiments, ou en favorisant un urbanisme économe en ressources foncières et énergétiques.

Le Protocole de Kyoto adopté le 11 décembre 1997

En application du protocole, comme l'indique le rapport 2009 de la CE (COM(2009) 630 final), l'Union Européenne a adopté une stratégie en faveur du climat et de l'énergie, notamment par le développement des énergies renouvelables. L'objectif à atteindre reste la diminution d'un facteur 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050.

La Loi Pope du 13 juillet 2005

La loi Programme des Orientations de la Politique Énergétique pose les objectifs et les orientations en matière de politique énergétique nationale. En outre, elle vient compléter la législation existante par la prescription de mesures dans le domaine de la maîtrise d'énergie, des énergies renouvelables et de la qualité du réseau transport et distribution d'électricité. Ce texte vise à atteindre des objectifs de progression d'utilisation des énergies renouvelables thermiques et de diversification des moyens de production électriques.

La Loi LAURE du 30 décembre 1996

La loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie, consolidée en juin 2006, définit des mesures techniques nationales en vue de réduire les consommations énergétiques et limiter les émissions de polluants liées à ces consommations.

Le bilan énergétique de la commune d'Aix-en-Provence

Les éléments du diagnostic de la commune, développés dans ce chapitre Energie, sont issus du *Bilan énergétique et carbone des activités du territoire de la CPA* réalisé en 2009 par le bureau d'étude AEC sur la base des données de 2007. La méthode utilisée a permis d'extraire les valeurs relatives à la commune d'Aix-en-Provence, en particulier pour ses consommations énergétiques.

L'offre énergétique

Si la communauté du Pays d'Aix produit environ 314 ktep par an, via principalement la centrale de Meyreuil et les centrales hydroélectriques de Jouques et Saint Estève Janson, la commune d'Aix-en-Provence possède, quant à elle, une production de **70 tep d'énergie renouvelable** et **8.6 ktep d'énergie non renouvelable**, ce qui correspond à 2.76 % de la production d'énergie de toute la CPA.

Le tableau suivant présente la production d'énergie sur la commune d'Aix-en-Provence issue des énergies renouvelables.

Production d'énergie en 2007 générée par les énergies renouvelables sur Aix-en-Provence

	Estimation tep	Estimation kWh
Production ECS* solaire thermique	51	597 884
Production chaleur	18	207 000
Production électricité photovoltaïque	1	16 624

* Electricité chauffage Sanitaire

Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone de la CPA

Sur la commune, 8.6 ktep d'énergie non renouvelable, sont produits pour alimenter le réseau de chaleur d'Aix-en-Provence. Trois réseaux de chaleur fonctionnent avec trois chaufferies au gaz naturel (le fioul intervenant en secours), et une installation de cogénération est installée sur Encagnane et Les Fenouillères.

Le réseau de production et de distribution d'énergie thermique sur la commune d'Aix-en-Provence

Réseau	Desserte	Equivalents logements	Puissance thermique et Production d'énergie
ENCAGNANE	54 sous-stations en chauffage et ECS*	4500 éq. logements dont - 57 % logements - 22% administrations publiques - 13 % bureaux - commerces - 4 % établissements parapublics - 4 % organismes culturels	39 MW 6.4 ktep
FENOILLERES	16 sous-stations pour l'administration publique, des établissements parapublics, fournit chauffage et ECS	2000 éq. logements	14 MW 1.9 ktep
LES HAUTS DE PROVENCE	3 sous-stations pour du logement privé, fournit chauffage et ECS	420 éq. logements	4.6 MW 0.3 ktep

* Eau Chaude Sanitaire

Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone de la CPA

Le réseau électrique est composé d'un réseau de transport et d'un réseau de distribution. La ligne à très haute tension de transport (400kV) traverse une partie du plateau de l'Arbois. Elle est la seule pour alimenter toute la région PACA qui s'en trouve fragilisée. Le développement de la production locale ainsi que la maîtrise de l'énergie est une nécessité pour palier à la fragilité du réseau actuel.

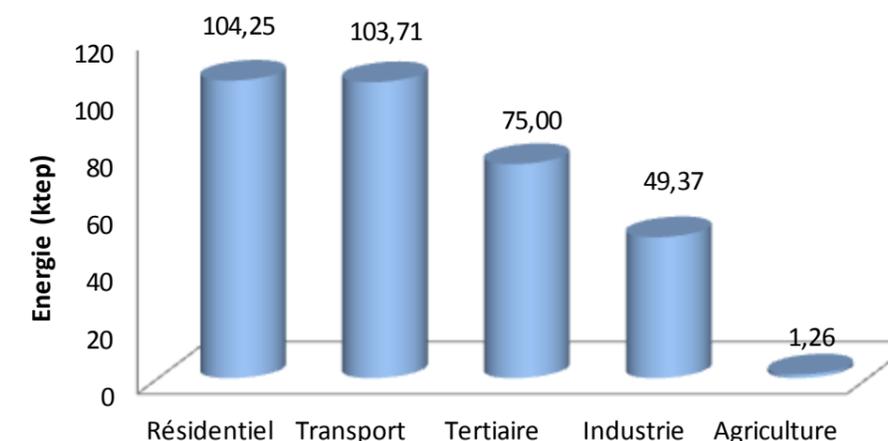
La consommation énergétique sur Aix-en-Provence

Concernant l'analyse de la consommation énergétique sur Aix-en-Provence, les résultats exposés dans les paragraphes qui suivent ont été extraits du rapport Bilan énergie et carbone de la CPA, réalisé en 2009 par AEC environnement, sur les données énergétiques de 2007. Les mesures sont exprimées en tonne équivalent pétrole (tep). La tonne équivalent pétrole correspond au pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole. Une tep équivaut à 11 628 kWh. Les ratio par habitant ont été effectués sur la base du recensement de population de l'INSEE 2007, à savoir 143 000 habitants sur Aix-en-Provence, 357 000 sur la CPA, et 4 800 000 pour PACA.

Avec seulement 8.67 ktep produits localement sur le territoire d'Aix-en-Provence et 100 ktep d'énergie primaire produits par la CPA, la **consommation finale d'énergie** d'Aix-en-Provence s'élève, quant à elle, à **333,5 ktep**. Il semble évident que les productions énergétiques locales ne satisferont pas la demande en énergie de la commune. Face à ce constat, les habitants aixois apparaissent fortement dépendants des territoires voisins quant à leurs approvisionnements énergétiques, en particulier de la centrale thermique de Meyreuil pour leurs besoins en électricité.

La consommation d'énergie finale de la commune au cours de l'année 2007 compte pour **36.4 % dans la consommation finale des 34 communes du Pays d'Aix** et représente 2.6 % des consommations de la région PACA pour la même année. Ces résultats, rapportés au taux de population pour chacun des trois territoires, permettent une estimation de la consommation par habitant. La commune a consommé **2.3 tep/hab**, le Pays d'Aix 2.6 tep/hab et la région 2.7 tep /hab. Les taux de consommation sont globalement proportionnels au nombre d'habitants, on remarque tout de même qu'un habitant aixois consomme 0.3 tep/an de moins qu'un habitant de PACA.

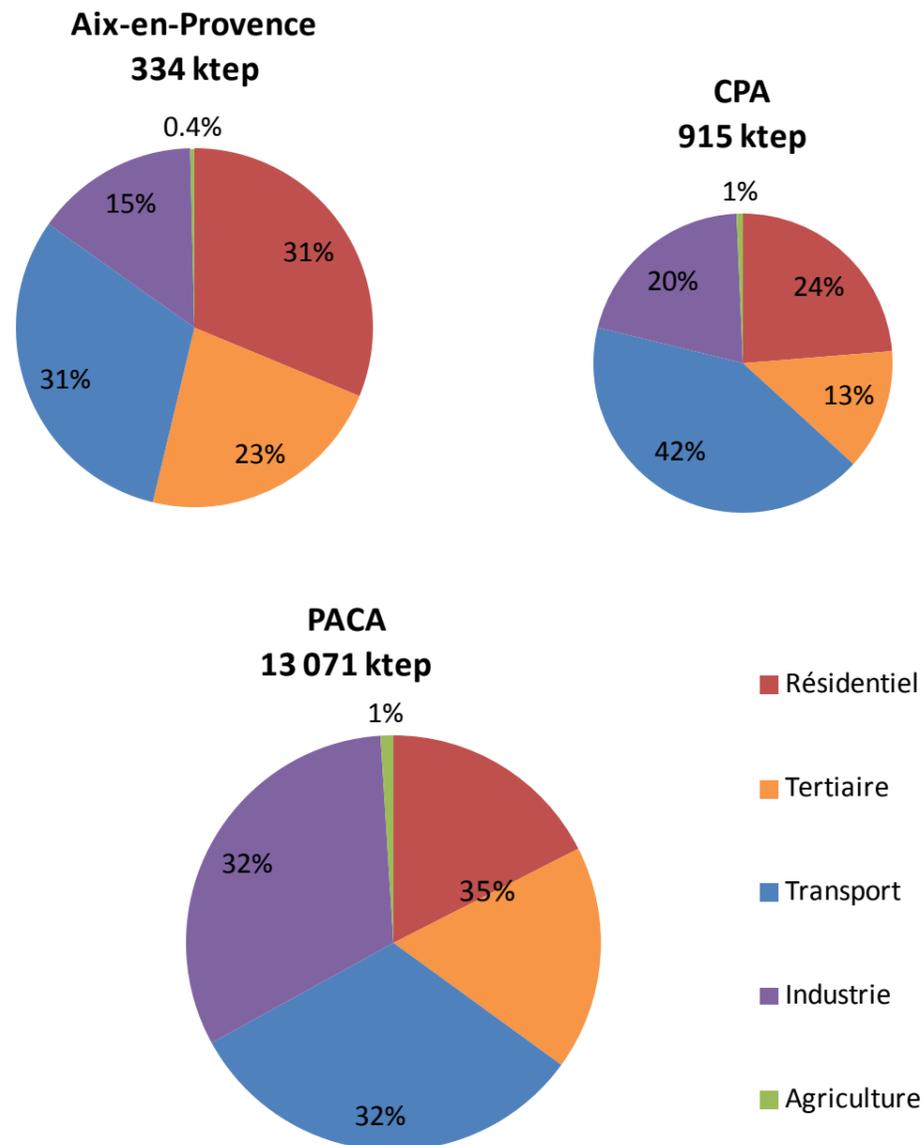
Les graphiques suivants présentent une analyse sectorielle de la consommation énergétique sur la commune d'Aix-en-Provence.



Consommation énergétique finale en 2007 par secteur sur la commune d'Aix-en-Provence

Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone de la CPA

La consommation d'énergie sur Aix-en-Provence est en premier lieu le fait du **transport** et du secteur **résidentiel**, ils représentent chacun une part de 31 % dans la consommation totale. Le **tertiaire** et l'industrie arrivent derrière avec respectivement 23 % et 15 % des consommations.

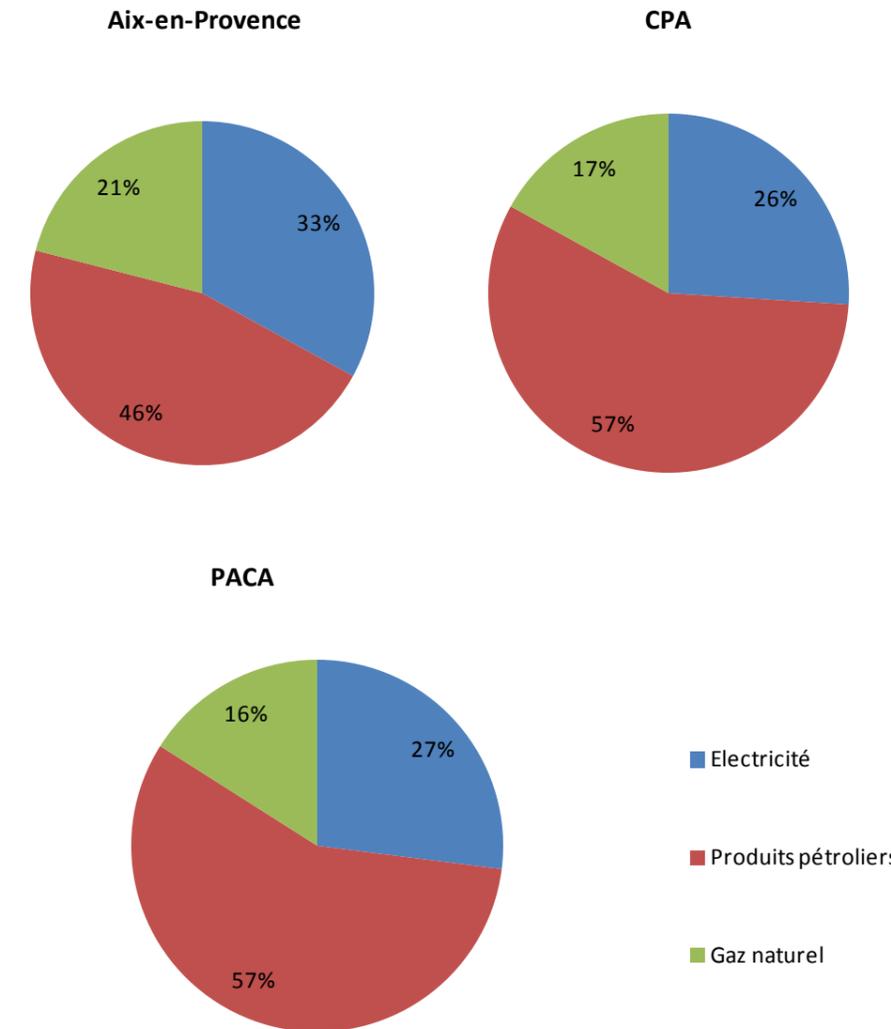


Consommation énergétique sectorielle en 2007 sur Aix-en-Provence, la CPA et PACA

Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone de la CPA

Même si un habitant d'Aix-en-Provence ne consomme pas plus qu'un habitant de la CPA ou de la région, leur mode de consommation diffère à l'échelle des trois territoires. Sur la commune moins d'énergie est allouée au transport et à l'industrie qu'en Pays d'Aix, en revanche le secteur **résidentiel-tertiaire** est relativement plus énergivore.

La consommation énergétique, pour les trois territoires comparés, varie également en matière de type d'énergie utilisée, comme l'indique les 3 diagrammes ci-après.



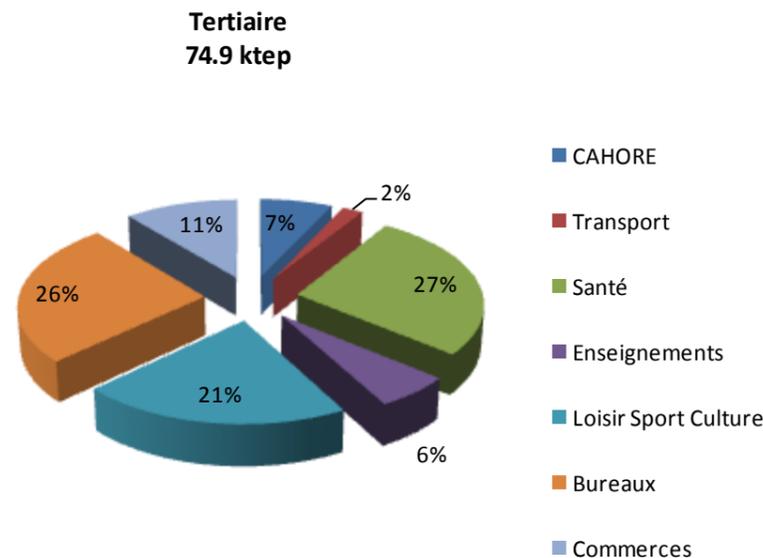
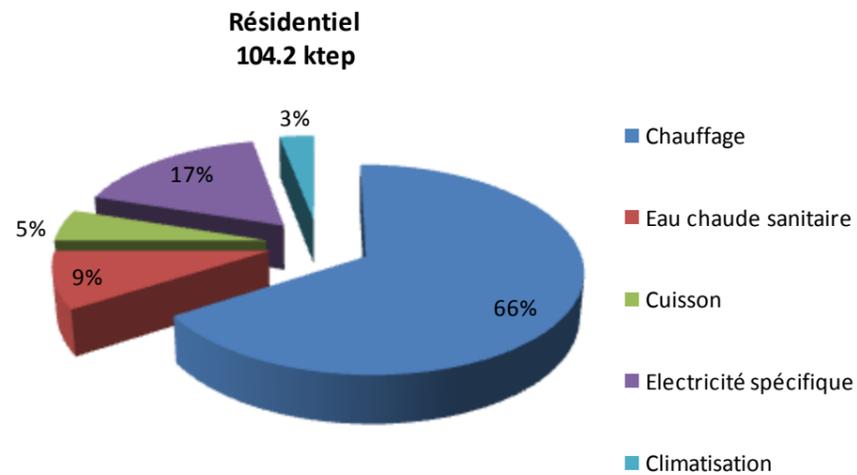
Consommations finales de 2007 par type d'énergie sur Aix-en-Provence, la CPA et PACA

Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone de la CPA

L'énergie consommée par les aixois est à 46 % issue **des produits pétroliers**, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne nationale estimée à 49 %. Près de 33 % de la consommation d'énergie sur Aix-en-Provence est de source électrique et 21 % provient de la consommation de gaz naturel. La commune consomme moins de produits pétroliers par habitant que la CPA et PACA, et globalement la consommation en électricité et en gaz naturel sur Aix-en-Provence est plus importante que la part consommée pour ces deux types d'énergie à l'échelle du Pays d'Aix et de la région.

La consommation du secteur résidentiel et tertiaire sur Aix-en-Provence

Pour le résidentiel et le tertiaire, la consommation énergétique est aussi définie par types d'usages. A titre indicatif, la branche CAHORE du tertiaire englobe les cafés, hôtels et restaurants.



Consommation énergétique 2007 du résidentiel et du tertiaire sur Aix-en-Provence par types d'usages

Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone de la CPA

L'électricité est la première énergie consommée par le secteur résidentiel. Il constitue un secteur de consommation énergétique très important dont le poste le plus énergivore est celui du chauffage. De même,

le secteur tertiaire, grand consommateur d'électricité, accorde une part importante d'énergie à la santé, les bureaux, les loisirs, sport et culture qui ont été identifiés comme les branches les plus consommatrices. Le chauffage est également l'usage le plus consommateur en énergie dans ces activités. La réduction de consommation énergétique devra donc être particulièrement promue dans les activités Santé et Bureaux, très présentes sur le territoire.

La consommation du secteur résidentiel est très concentrée sur la ville d'Aix-en-Provence, elle représente 48% de la consommation totale du secteur résidentiel de la communauté, cependant ce pourcentage équivaut à la proportion du nombre de ménages aixois sur la CPA (48%). La consommation du résidentiel est donc proportionnelle au nombre d'habitant du territoire.

La consommation des transports routiers sur Aix-en-Provence

Le secteur des transports routiers sur la commune d'Aix-en-Provence consomme en moyenne 103.7 ktep par an, d'après les données de 2007. Près de 71 ktep sont consommés par les voitures essence et diesel de la commune et 33 ktep par les poids lourds (PTAC > 1.5t).

Le parc automobile compte alors pour **68 % dans la consommation énergétique du secteur des transports**. Le fait que la consommation énergétique des voitures arrive en tête est significatif d'un recours quasi-systématique aux véhicules personnels pour les déplacements quotidiens des résidents. En outre, le nombre de voitures essence estimé, est plus important que celui des voitures diesel, or la consommation unitaire des voitures essence étant plus forte que celle des voitures diesel, il en résulte une consommation des voitures essence plus élevée que celle des voitures diesel sur la commune d'Aix-en-Provence.

Le tableau suivant présente la part d'énergie consommée par les transports d'Aix-en-Provence comparativement à la consommation de la CPA.

Comparaison de la consommation d'énergie 2007 par les transports sur Aix-en-Provence et la CPA

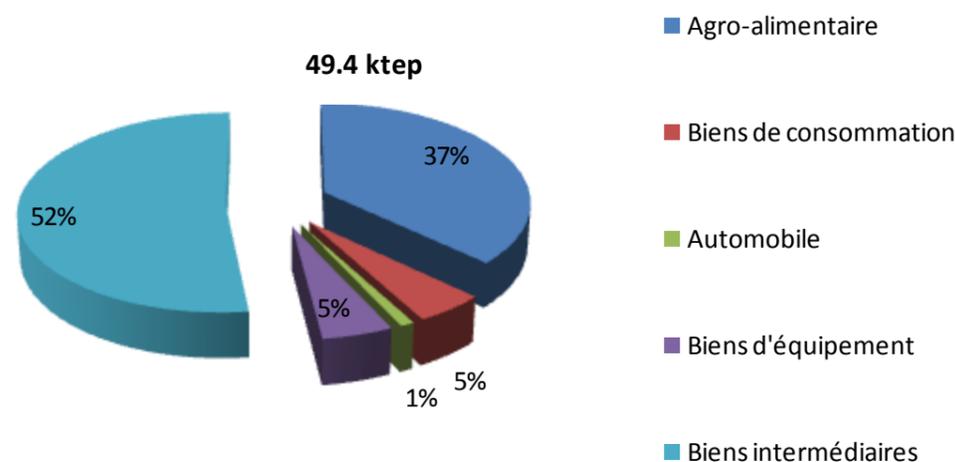
Consommation d'énergie (en ktep) par :	Aix-en-Provence	CPA	Aix / CPA
les voitures	71	262	27 %
les poids lourds	33	123	26 %
Consommation tous transports	104	385	27 %
Consommation tous transports/hab	0.7 tep/hab	1.1 tep/hab	-

Source : AEC 2009, Bilan énergétique et carbone de la CPA

La consommation énergétique par les véhicules de la commune d'Aix-en-Provence compte pour plus d'un quart (27 %) dans la consommation des transports du Pays d'Aix. Cependant, ce taux, rapporté au nombre d'habitants de la commune, s'élève à **0.7 tep/hab/an** pour Aix-en-Provence, contre 1.1 tep/hab/an pour le Pays d'Aix. Un habitant aixois consomme moins d'énergie pour ses déplacements qu'un habitant de la CPA.

La consommation du secteur industriel sur la commune d'Aix-en-Provence

Comme l'indique le graphique ci-après, la répartition de la consommation énergétique finale par branches de l'industrie fait ressortir l'importance des industries de **biens intermédiaires** qui représente 52 % des consommations énergétiques totales du secteur industriel. Puis, suivent les industries agricoles et alimentaires avec 37 % des consommations totales du secteur industriel.



Consommation énergétique 2007 du secteur industriel sur Aix-en-Provence par branche d'industrie

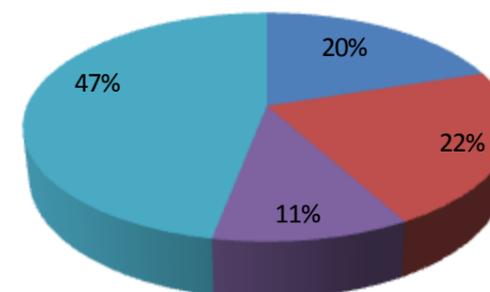
Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone de la CPA

Le gaz naturel et les autres combustibles fossiles sont les énergies prépondérantes de la consommation énergétique finale du secteur industriel. La commune n'étant pas le siège de grosses industries, la consommation énergétique du secteur industriel (49.4 ktep/an) n'est pas très représentée, elle représente 14.8 % des consommations finales d'Aix-en-Provence tous secteurs confondus.

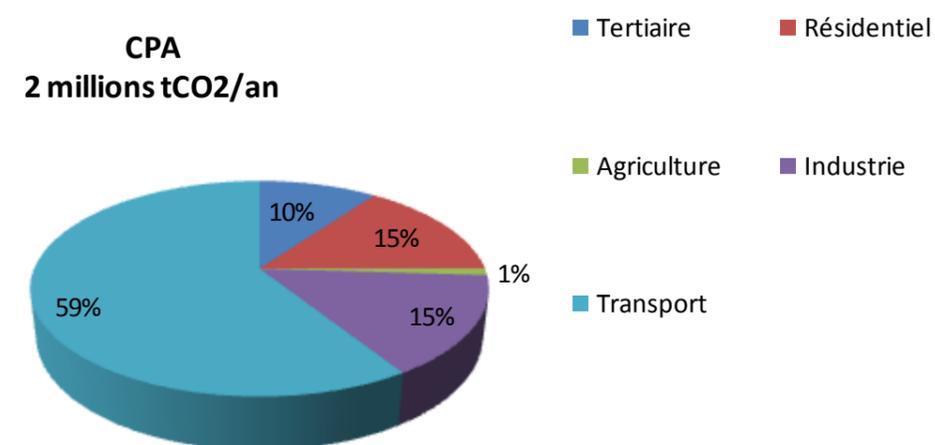
Bilan des émissions de CO2 sur Aix-en-Provence générées par la consommation d'énergie

En 2007, tous secteurs confondus, la commune d'Aix-en-Provence a généré, par le biais de sa consommation d'énergie, **768 milliers de tonnes de CO2**, soit **38.4 % des émissions de la CPA**.

Aix-en-Provence 768 milliers tCO2 /an



CPA 2 millions tCO2/an



Emissions sectorielles de CO2 liées à la consommation finale d'énergie 2007 sur Aix-en-Provence et la CPA

Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone de la CPA

Le secteur le plus émissif de Gaz à Effet de Serre (GES) est de loin celui du **transport** avec une part de 47 % dans les émissions totales de CO₂, suivi du résidentiel et du tertiaire avec respectivement 22 % et 20 % des émissions totales. Le Résidentiel-Tertiaire est très énergivore mais peu émissif en proportions, cela vient du fait que les consommations dans ce secteur sont principalement d'origine électrique, et que l'électricité a un facteur d'émissions moins important que les énergies combustibles.

La maîtrise de la demande en énergie

La maîtrise de la demande énergétique est une priorité qui peut être réalisée sur les deux principaux postes du **transport routier** et des **constructions résidentielles et tertiaires**.

Cela rejoint un des objectifs forts du Grenelle de l'environnement : « Concevoir et construire des bâtiments plus sobres énergétiquement et un urbanisme mieux articulé avec les politiques d'habitat, de développement commercial et de transports tout en améliorant la qualité de vie des habitants. »

Le transport routier

Le transport des marchandises et des personnes sur le territoire aixois se fait très majoritairement par la route. Pour les déplacements domicile-travail la « part de marché » de la voiture est prépondérante même si elle a légèrement diminué : 85% des déplacements mécanisés (TC + deux-roues + voiture, hors marche à pied) étaient effectués en voiture en 1997 contre 81% en 2009. Dans le même temps, la part des transports en commun (urbain + interurbain) est passée de 11% à 15% (+15 700 déplacements journaliers). Les résidents du centre (hyper-centre + couronne) effectuent 19% de leurs déplacements en TC. Cette part est de 13% dans le secteur Nord et 7% dans le secteur Sud (Source : Enquête Ménage / AUPA).

L'étalement de la ville et la déconnexion des lieux de résidence et d'emploi favorisent la nécessité de se déplacer et l'utilisation de la voiture particulière. Les politiques actuelles en faveur du report de la voiture vers les TC et les modes de « déplacement doux » vont dans le sens d'une volonté de réduction de la part du transport routier.

Les constructions résidentielles et tertiaires

Le constat est celui d'un parc de logements trop énergivore surtout pour ses bâtiments les plus anciens. La moyenne française de la consommation annuelle d'énergie pour les logements sociaux est supérieure à 230 kWh d'énergie primaire par mètre carré. On est loin de la valeur label la plus proche fixée à 150 kWhEP/m²/an pour la Haute Performance Energétique rénovation. La maison individuelle consomme, à ce jour, deux fois plus qu'un logement collectif ; par ailleurs le rapport passe du simple au double entre maison individuelle récente et ancienne, d'un rapport de 1 à 2,5 pour du collectif entre récent et ancien. De plus la maison individuelle suppose un recours à l'automobile plus important pour tous les déplacements.

La commune d'Aix-en-Provence a mis en place depuis le 1er février 2007 le système de dépassement du Coefficient d'Occupation des Sols COS (délibération 2007/1017) pour performance énergétique. Il s'agit des constructions neuves répondant aux labels de Très Haute Performance Energétique (THPE) ou Bâtiment Basse Consommation (BBC) et pour les maisons individuelles avoir une consommation d'énergie de -20% par rapport à la RT2005 et utilisant une énergie renouvelable (bois, photovoltaïque, eau chaude solaire ou pompe à chaleur).

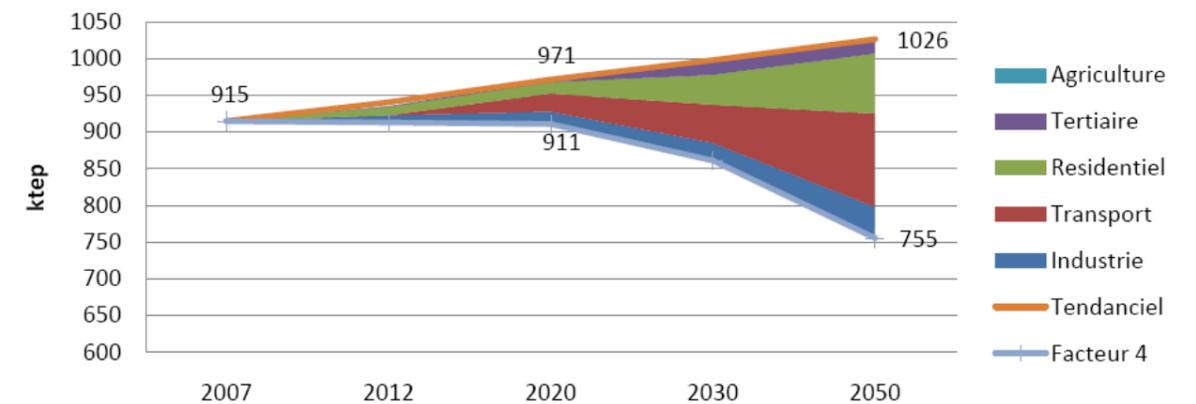
En deux ans c'est un peu plus de 30 dossiers de Permis de Construire qui en auraient bénéficié, concernant des maisons individuelles comme des logements collectifs.

Les normes énergétiques des bâtiments tendent à se renforcer actuellement en France (RT2005, RT 2012). Définie par la loi sur la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, la Réglementation Thermique 2012 (RT2012) de limiter les consommations énergétiques des bâtiments neufs qu'ils soient pour de l'habitation (résidentiel) ou pour tout autre usage (tertiaire).

La mise en place d'une Maitrise de Demande de l'Energie en Pays d'Aix (MDE).

Dans le cadre de sa démarche de plan climat, la CPA a réalisé en 2009-2010 une étude permettant d'identifier les efforts à fournir en termes de diminution des consommations énergétiques si l'on veut atteindre les objectifs du facteur 4 fixés pour l'horizon 2050.

Le graphique ci-après présente deux scénarii d'évolution des consommations énergétiques sectorielles, à l'horizon 2050. Le scénario de la tendance « laisser-faire » qui prévoit la poursuite de l'augmentation des consommations énergétiques, et le scénario « objectif facteur 4 » qui suppose une diminution accélérée des consommations dès 2030. Ce type de projection a permis l'identification des secteurs d'activités présentant des potentiels d'économie d'énergie.



Gisement de Maitrise de Demande d'Energie sur les consommations énergétiques finales de la CPA

Source : AEC 2009, bilan énergétique et carbone CPA

L'écart entre les deux scénarii représenterait en 2050 un différentiel de consommation de près de 270 ktep. Les secteurs qui présentent un fort potentiel d'économie d'énergie sont les **transports routiers** avec 127 ktep annuel en 2050 et le **résidentiel** avec près de 82 ktep annuel en 2050, c'est-à-dire à eux deux près de 77% de la consommation d'énergie réduite d'ici 2050.

Le Plan Climat Energie Territorial en cours

Le Grenelle de l'environnement a reconnu aux collectivités un rôle majeur en matière de climat-énergie. Celles-ci devront adopter un plan climat-énergie territorial (PCET) pour le 31 décembre 2012, et pourront alors agir au travers de leurs compétences directes (bâtiments, équipements publics, gestion des déchets, transports collectifs, distribution de l'énergie ou de l'eau, ...), leur responsabilité légale d'organisation et de planification du territoire (SCOT, PLU, PDU, PLH, PADD, ...), leur capacité à générer et à animer, sur leur territoire, les politiques des différents acteurs. La commune d'Aix-en-Provence s'est donc engagée dans la

démarche d'élaboration de son PCET par délibération n°2010-656 du 28 juin 2010. La CPA est soumise aux mêmes obligations que la Ville d'Aix-en-Provence vis-à-vis de la loi Grenelle 2. Un PCET est donc également en cours d'élaboration à l'échelon intercommunal, s'appuyant sur un bilan des émissions de GES déjà réalisé - selon la méthode «Bilan Carbone™» de l'ADEME – avec un volet «patrimoine et services» et un volet «territoire». L'articulation entre les deux démarches PCET (celle de la Ville et celle de la CPA) sera un enjeu important à prendre en compte.

Le Plan Climat-Energie Territorial pour la Ville d'Aix-en-Provence se décompose en deux phases : une phase 1 Diagnostic (réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre), et la phase 2 : Elaboration d'un plan d'actions. Le Plan Local d'urbanisme devra « prendre en compte » le PCET.

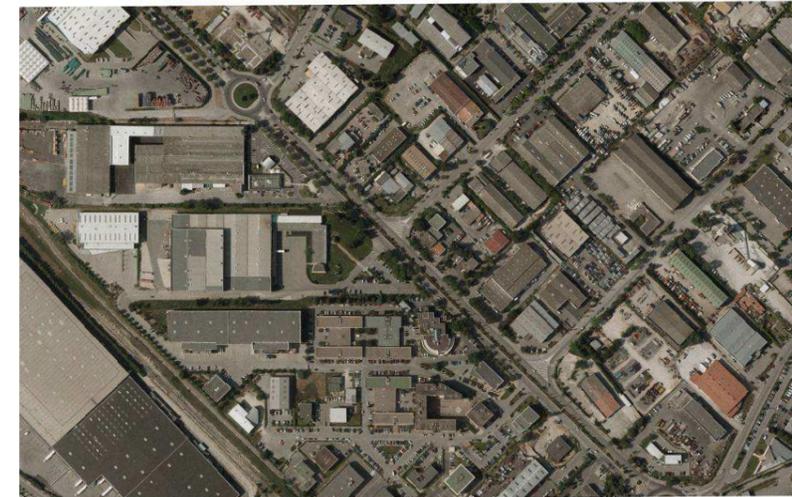
Le développement des énergies renouvelables sur la commune

Sur le territoire d'Aix-en-Provence, et plus généralement en région PACA, la consommation en énergie électrique est supérieure à la quantité d'énergie produite (toutes origines confondues). Les secteurs de production régionaux (hydraulique, charbon, pétrole) ne suffisent pas à satisfaire la demande. Il semble donc judicieux de s'intéresser à la diversification des sources et des ressources énergétiques. De plus, deux grands champs de préoccupations ont été réaffirmés par le Grenelle de l'environnement : **le déficit de production énergétique** et **le besoin en énergies renouvelables**. Dans cet objectif, les orientations du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), initié par la Loi Grenelle 2, devraient permettre de respecter les engagements pris par la France de diviser par 4 ses émissions de GES d'ici 2050, mais également, d'atteindre des normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L.221-1 du code de l'environnement, ou encore de valoriser le potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération. Les régions doivent se doter du SRCAE avant le 13 juillet 2011.

Sur Aix-en-Provence aujourd'hui le constat est le suivant : les énergies renouvelables se sont peu développées, si ce n'est ces dernières années avec le développement de la production d'électricité photovoltaïque intégrée en toiture des bâtiments. Pourtant le bilan énergétique de la CPA a permis d'identifier les potentiels d'énergies renouvelables qui offrent la plus grande capacité de progression sur le territoire du Pays d'Aix. Il s'agit en premier lieu de **l'énergie solaire**, le **bois-énergie** et le **biogaz** puis dans une moindre mesure la petite hydraulique. Le bois pourrait multiplier sa part par 5, le solaire thermique par 20 et le photovoltaïque pourrait augmenter très fortement par le développement des centrales solaires au sol et par l'utilisation des toitures

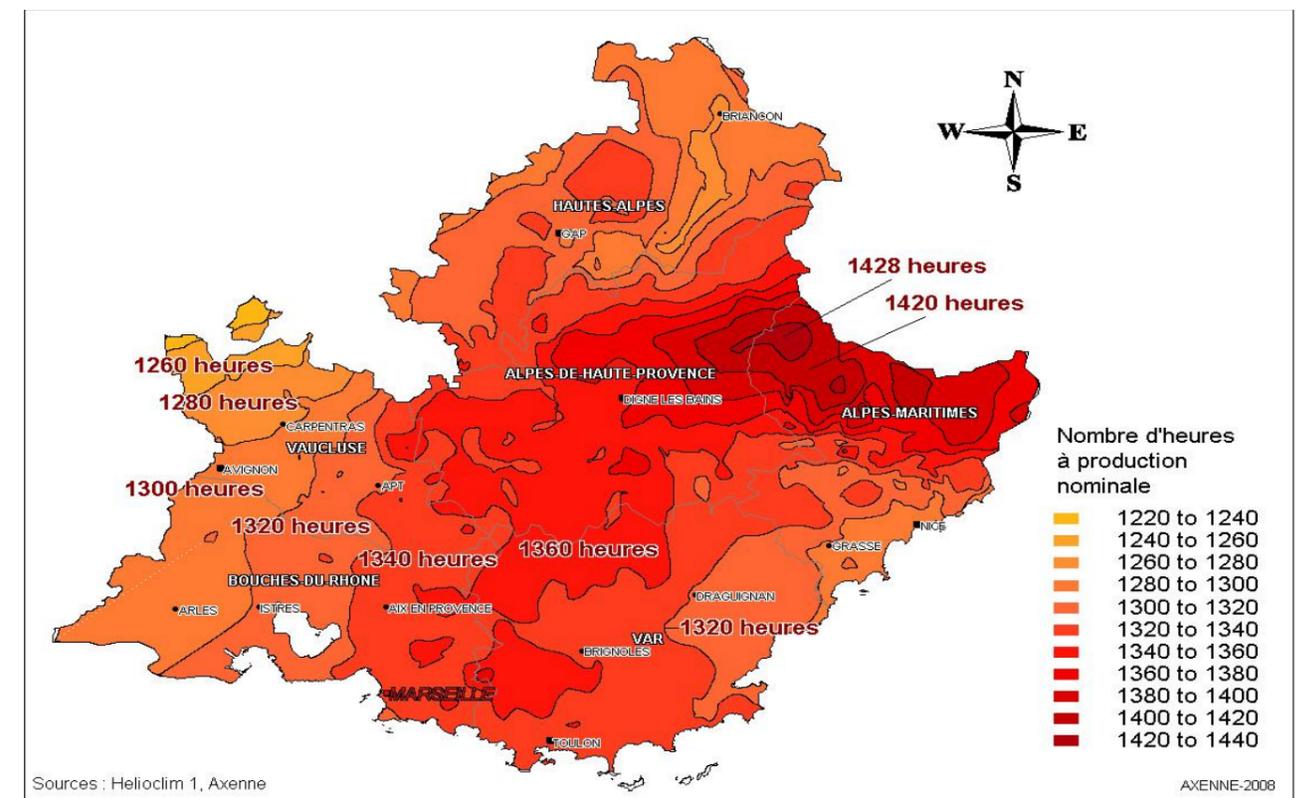
Le Solaire

L'Etat a encouragé financièrement le développement de la filière **photovoltaïque** par des tarifs de rachats de l'électricité produite incitatifs. L'engouement vient des particuliers par l'installation des dispositifs de petites dimensions et qui deviennent ainsi producteur. Des professionnels du secteur se sont également positionnés pour installer des dispositifs de plus grandes puissances par une intégration aux grands bâtiments d'activités industrielles (comme au pôle d'activités des Milles), agricoles ou d'équipement public (lycée, collège, administration...). La commune a été sollicitée à plusieurs reprises pour des projets de parcs photovoltaïques qui n'ont pas abouti à ce jour. L'« Etude du potentiel de production d'électricité d'origine solaire en PACA » réalisée par l'ADEME en 2009, montre en effet la forte potentialité de cette filière dans notre région. Les résultats indiquent qu'en 2008, la puissance électrique fournie par les installations photovoltaïques sur la commune d'Aix-en-Provence se chiffre à hauteur de 15 kWc (kilowatt-crête), 635 kWc pour le département des Bouches-du-Rhône et 2536 kWc sur la région PACA. La région PACA est la plus ensoleillée de France et les potentiels sur les toitures à l'horizon 2030 permettraient de produire 3 520 GWh/an et 5 784 GWh/an pour les centrales photovoltaïques au sol. Cette production représenterait 23% de la consommation électrique actuelle de la région PACA et 6% de la consommation énergétique de PACA.



La ZI des Milles : de nombreuses toitures propices à l'installation de panneaux photovoltaïques

Source : Google map



Répartition du potentiel de production électrique nominale⁵ solaire 2008 en PACA

⁵ Nombre d'heures à production nominale = nombre d'heures sur l'année équivalent à pleine puissance d'un générateur photovoltaïque. Total d'ensoleillement à l'horizontal sur la commune d'Aix-en-Provence en 2008 : 1 538 kWh/m²/an (d'après les cartographies de l'ensoleillement mensuel exprimé en Wh/m²/jour. Une valeur de 7 070 Wh/m²/jour en juillet sur Aix signifie qu'un module positionné à l'horizontale produit pendant la journée une énergie similaire à 7 heures d'ensoleillement à valeur nominale (soit 1 000 W/m²).)

Source : ADEME, 2009

Le taux d'ensoleillement à l'horizontal sur la commune d'Aix-en-Provence en 2008 a été évalué à 1538kWh/m²/an, on estime à 1340 heures le nombre d'heures à production nominale (nombre d'heures équivalent à pleine puissance d'un générateur photovoltaïque).

Dans le document d'étude d'implantations de parcs photovoltaïques dans le département des Bouches-du-Rhône : Préconisations et cadrage réglementaire (2009), les services de l'Etat préconisent l'installation des centrales au sol, sur les sites déjà industrialisés, afin de limiter la consommation d'espace sur les secteurs naturels et agricoles vierges de constructions. A ce jour, peu de sites sur la commune semblent répondre à ces critères, c'est pourquoi les opérateurs se sont logiquement reportés sur le bâti existant qui représente un gisement très important.

L'énergie solaire thermique, ou **photothermique** est également en plein développement et répond aux besoins directs du bâtiment tout en pouvant s'intégrer à ce dernier. Le pôle d'activité des Milles est un consommateur important d'énergie mais ses toitures présentent un potentiel intéressant pour l'énergie solaire.

La Biomasse

Deux grandes filières de productions d'énergie à partir de la biomasse sont à considérer : la combustion et la méthanisation. La combustion permet d'utiliser des produits secs (humidité maximum de l'ordre de 30 à 40 %), et la méthanisation des produits humides voire liquides (lisiers, boues).

Sur la commune les produits méthanisables sont principalement les résidus de stations d'épuration et les résidus viticoles mais ces produits ont déjà une destination cohérente d'élimination (compostage, épandage, incinération).

La piste du Bois-Energie semble aujourd'hui la plus crédible au regard des quantités mobilisables.

L'étude menée par Trivalor en 2004, sur la faisabilité d'une filière bois-énergie en Pays d'Aix, a identifié une ressource en bois suffisante à la mise en place de la filière bois-énergie sur le territoire de la CPA (taux de boisement : 57% dont 74 077 ha de forêts).

Le Schéma d'Approvisionnement Territorial (SAT) en bois énergie du Pays d'Aix identifie les consommations en bois énergie et la ressource disponible. Le SAT identifie un volume de résineux potentiel de l'ordre de 58 000 m³/an soit environ 50000T/an (850kg/m³), sans prise en compte des différentes contraintes (contraintes foncières, d'exploitation, environnementales). Les forêts résineuses denses et les forêts mélangées à dominantes résineuses (25% des forêts du territoire) concentrent environ les trois quarts de la ressource potentielle. Le volume résineux actuellement récolté sur le territoire peut être estimé à 14 000 m³/an soit 12 000 T/an. Il existe donc un écart important entre le potentiel de mobilisation (50000T) et le prélèvement réel (12000T). D'autre source de mobilisation existent tels que les déchets bois des industriels ou les déchets verts. Aujourd'hui, la valorisation des déchets verts est essentiellement axée sur le compostage. 30 à 40% de la ressource est potentiellement valorisable pour la filière Energie afin d'alimenter le réseau de chaleur d'Aix ainsi que le projet E.ON à Gardanne, soit un besoin de 139000T.

La charte forestière du Pays d'Aix identifie sur le territoire du Pays d'Aix une surface boisée exploitable de 43 690 ha. Sur le Pays d'Aix, la filière Bois-Energie représente un débouché indéniable, compte tenu de la qualité actuelle des bois. L'un des enjeux principaux de la charte forestière de Territoire du Pays d'Aix propose est le soutien à la filière bois-énergie.

Les objectifs du Grenelle de l'environnement pour cette filière projettent de faire passer le taux de consommation de 9 à 13 millions de tep/an d'ici 2020.

Les aides de la CPA et la région, permettent un fort développement de la filière bois-énergie sur le territoire. L'avantage d'utiliser le bois-énergie est le suivant : ce combustible génère un bilan carbone nul, à condition que chaque arbre coupé soit remplacé par un autre afin de compenser les émissions de carbone.

Parmi les projets les plus structurants, on notera le passage du réseau de chaleur d'Aix-en-Provence (Encagnane-Fenouillère), pour partie du gaz au bois (dans le cadre de la rénovation des chaufferies). La consommation prévue à ce jour est de 28 000 T, réparties comme suit :

- Plaquettes forestières : 20 000 T
- DIB (Déchets Industriels Banals) classe A : 3 000 T
- Souches : 2 000 T
- Refus de crible : 3 000 T

il s'agit ici de retenir le besoin potentiel dans sa globalité, soit 20000T de plaquette à 40% d'humidité (15000T à 30% d'H). Les fournisseurs pour les 20000Tonnes de plaquette forestière (Bois ronds + bois d'élagage) sont multiples. Il est certain que ce n'est pas la totalité de ces 20000Tonnes qui seront issues des gisements de la CPA.

Le choix de doter des piscines communautaires du Puy Ste Réparate, de Fuveau, en chaudières bois (1180 Tonnes), comme les réseaux de chaleurs communaux sont également des projets porteurs de consommations sur le Pays d'Aix.

Le Biogaz

Le Centre de Stockage de Déchets Ultimes (CSDU) de l'Arbois reçoit les déchets des ménages et des déchèteries ainsi que des Déchets Industriels Banals (DIB) d'entreprises du territoire de la communauté du Pays d'Aix. Près de 140 198 t de déchets ont été traités sur le site de l'Arbois en 2009.

La mise en place d'une unité de valorisation de biogaz en énergie électrique, en mars 2010 au sein du CSDU, a permis la production de 21 millions kWh de mars à décembre, soit 21 GWh pour l'année 2010. Equipée d'une puissance électrique de 4.2 MW, le dispositif traite 2 100 Nm³ de gaz par heure. Cette installation permet d'alimenter l'équivalent de 12 000 logements. L'électricité verte revendue à EDF, générerait un chiffre d'affaire prévisionnel s'élevant à hauteur de 42 millions d'euros sur les 15 ans de la durée du contrat. De plus, la filière biogaz devrait permettre une diminution des rejets de CO₂ de l'ordre de 39 000 t sur 15 ans.

Géothermie

Le gisement géothermique qui s'étend de Fuveau à l'Étang de Berre présente un potentiel d'utilisation important (calories, eau potable, thermalisme), un permis de forage a été accordé à la société CG2T pour les sites de Meyreuil et de la Duranne.

La CPA, dans le cadre de son dispositif d'aide au développement des énergies renouvelables, a réalisé une étude d'opportunité pour la création d'un réseau de chaleur géothermique sur le site de la Duranne. L'étude confiée la société AMSTEIN et WALTHERT, permet de conclure à l'opportunité de créer ce réseau pour alimenter des consommations de bâtiments à construire et existants sur un périmètre restreint évalué à 5km autour du forage dit « de Saint Pons ».

Cette analyse montre que le réseau pourrait s'échelonner en 3 périodes : dans un premier temps pour 5,7 MW en reliant toutes les constructions nouvelles, puis pour 3,3 MW supplémentaires en y intégrant l'ENSOSP, et enfin la possibilité de raccorder 12,2 MW de plus, à la condition que les bâtiments existants soient rénovés pour pouvoir accueillir les puissances thermiques de la géothermie. Le temps de retour d'un tel investissement pour la première phase serait de 7 ans.

Pour aller plus loin des études de faisabilité doivent être lancées par la ville d'Aix-en-Provence.

L'hydraulique

Sur la commune d'Aix-en-Provence, la petite centrale hydroélectrique de St Eutrope d'une puissance de 258 kWh produit entre 0.9 et 1.8 GWh, soit 0.1 à 0.2 ktep. La petite hydraulique peut potentiellement être développée sur le territoire du Pays d'Aix, par le biais de la réhabilitation de certains sites tels que les moulins ou d'anciennes installations.

L'Eolien

Les objectifs nationaux exprimés par le Grenelle de l'environnement, envisagent de faire progresser la puissance installée éolienne de 4 000 MW à l'heure actuelle, à 25 000 MW en 2020.

A ce jour, il n'existe pas de projet d'implantation de parc éolien ni de Zone pour le Développement de l'Eolien (ZDE) sur la commune d'Aix-en-Provence. De plus, le développement de l'énergie éolienne sur le territoire semble fortement compromis, compte tenu des conflits potentiels que sa mise en œuvre suscite, des contraintes règlementaires, patrimoniales et paysagères sur la commune (nombreux sites classés, sites inscrits, zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager, paysages bâti, etc.). Les pistes à travailler sur ce thème seraient donc liées au micro-éolien intégré au bâtiment.

Enjeux et levier d'action du PLU sur la maîtrise de l'énergie

Les choix d'aménagement du PLU en matière de localisation d'infrastructures, d'orientation de l'habitat, de formes urbaines ou encore de traitement de l'espace public conditionnent un territoire plus ou moins économe en énergie. En outre, les modes d'urbanisation et de développement des territoires influent sur la consommation d'énergie du secteur des transports. Par exemple, un recours systématique à la voiture individuelle comme mode de transport principal et la sectorisation territoriale des activités (étalement des fonctions urbaines) peuvent rapidement créer un puits énergivore alimenté par le recours aux véhicules personnels. L'étalement urbain et les faibles densités urbaines conduisent également l'augmentation des déplacements pour répondre au besoin de mobilité.

Atouts/Faiblesses et opportunité/menaces sur la commune d'Aix en Provence vis-à-vis de la problématique de la ressource en énergie

La grille de synthèse suivante présente les points faibles et les points forts actuels de la commune d'Aix-en-Provence en matière d'énergie, ainsi que leurs tendances d'évolution.

Légende Grille AFOM

<p>+ Situation actuelle : atout pour le territoire</p>	<p>↗ la situation initiale va s'améliorer</p>	<p>Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire</p>
<p>- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire</p>	<p>↘ la situation initiale va se dégrader</p>	<p>Couleur rouge Les perspectives d'évolution sont négatives</p>

Les Enjeux du PLU d'Aix en Provence en matière de maîtrise de l'énergie

Situation actuelle		Tendance au fil de l'eau	
-	Demande énergétique supérieure à l'offre à cause d'une faible production d'énergie sur la commune	↘	Augmentation de la demande en énergie des bâtiments due à l'augmentation de la population et au développement économique
		↗	Maitrise de par le renfort des normes énergétiques pour les nouvelles installations
		↔	Forte inertie de la demande sur le bâti existant, en particulier sur le parc résidentiel ancien très énergivore, même si des marges de manœuvre existent
		↗	Développement des énergies renouvelables grâce au potentiel solaire, à la filière biogaz et bois-énergie
-	Secteurs des transports routiers et du résidentiel-tertiaire très énergivores	↘	Augmentation de la population et des besoins en déplacements attendus, notamment par les véhicules individuels
		↘	Voitures essence plus nombreuses sur la commune et plus consommatrices que les diesel
		↗	Part de progression envisageable sur la maîtrise de la demande en énergie du résidentiel, notamment grâce aux nouvelles normes
		↗	Développement de la politique de transport en commun de la CPA
-	Secteur des transports fortement émetteur de CO2	↘	Augmentation de la population et développement du système métropolitain créent des besoins en déplacements et un recours aux véhicules individuels
		↗	Développement de la politique de transport en commun de la CPA
		↘	Grande majorité de l'énergie consommée par les transports est issue des produits pétroliers
+	Consommation d'énergie par le résidentiel proportionnel à la population et faibles émissions de CO2	↘	Augmentation de la population et des besoins en énergie plus rapide que l'augmentation de la performance énergétique des bâtiments
		↗	Principalement de l'énergie électrique peu émissive de CO2 qui est consommée par ce secteur
-	Potentiel solaire peu exploité	↗	Augmentation des potentiels d'implantation sur le bâti

- **Maitriser la demande énergétique et la consommation du secteur des transports et du résidentiel**
 - Diversifier les sources et les ressources énergétiques locales, notamment les énergies renouvelables
 - Développer la production d'énergie renouvelable, notamment le solaire et le bois-énergie
 - Développer les transports en commun et les modes de déplacement doux
 - Densification urbaine et mixité fonctionnelle (habitat, travail, loisir), adaptées au contexte aixois
 - Privilégier les installations économes en énergie : logements collectifs, bâtiments orientés, structures labélisées HPE et BBC, renouveler le parc immobilier ancien, renforcer les normes énergétiques des bâtiments RT 2005 et RT 2012
 - Accompagner le développement des énergies renouvelables en évitant les concurrences dans les usages des sols (agricoles et naturels)
- **Réduire les émissions de GES issues de la consommation d'énergie**
 - Développer les énergies renouvelables « non émissives » : notamment, exploiter le potentiel solaire
 - Réduire l'utilisation des véhicules individuels
 - Limiter l'étalement de la ville et des fonctions urbaines : stopper la déconnexion des lieux de résidence avec les lieux de travail et de loisir
 - Favoriser l'accès et l'utilisation des transports en commun et modes de déplacements doux
 - Encourager l'implantation de systèmes de production sur les bâtiments
- **Intégrer la question des formes urbaines nécessaires à la prise en compte des nouveaux enjeux climatiques et énergétiques, en confrontation avec les enjeux patrimoniaux, paysagers et architecturaux du territoire.**

QUALITE DE L'AIR ET POLLUTIONS ATMOSPHERIQUES



Le PLU doit identifier les sources de polluants atmosphériques responsables de la dégradation de l'air afin d'anticiper son influence potentielle sur la qualité de l'air ambiant par les modes d'aménagement et le projet de développement qu'il proposera. L'Etat Initial de l'Environnement (EIE) doit ainsi caractériser la qualité de l'air de la commune d'Aix, base future de l'évaluation environnementale qui qualifiera l'influence du PLU sur cette composante de l'environnement, en identifiant les principales causes de la dégradation de la qualité de l'air du territoire.

Le Cadre réglementaire et institutionnel

L'article L121-1 du code de l'urbanisme précise que les PLU doivent déterminer les conditions permettant d'assurer entre autres « La réduction des émissions de gaz à effet de serre, [...] la préservation de la qualité de l'air, [...] et la prévention des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature ... ».

La Loi LAURE n°96-1236 du 30/12/1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie

Elle reconnaît le droit à chacun de respirer un air qui ne nuit pas à sa santé et prévoit la mise en place de dispositifs de surveillance et d'information, de plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA), de plans de protection de l'atmosphère (PPA), de plans de déplacements urbains (PDU), et de mesures d'urgences à appliquer en cas de pics de pollution.

Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air en PACA

Il fixe des objectifs pour la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et l'environnement. Ce plan ne s'intéresse qu'aux polluants liés aux activités humaines qui font courir les plus grands risques à la population. Il précise également, qu'au vu des méthodes d'évaluation actuelles, il n'est pas possible d'apprécier l'ensemble des impacts sur l'environnement naturel dus à la pollution de l'air (hydrocarbures, détergents, métaux lourds...). Le plan pose le constat de l'importance des émissions polluantes atmosphériques en région PACA ; il définit 38 orientations, dont les fondements se basent sur :

- Développement de la surveillance de la qualité de l'air
- Recommandations sanitaires et environnementales, et l'information du public
- Définir l'information nécessaire à la population et assurer son suivi sanitaire
- Mieux apprécier l'impact de la pollution de l'air sur le milieu naturel et le patrimoine bâti
- Lutte contre la pollution photochimique
- Réduire par l'amélioration des technologies à l'origine de la pollution par les sources fixes et mobiles
- Réfléchir aux économies d'énergie et à la promotion des énergies les moins polluantes
- Lutte contre la pollution industrielle
- Réduction de la pollution liée au trafic automobile :
- Subir moins de 17 jours de pollution au NO₂ (> 135 µg/m³/h)
- Pollution de fond maximale en NO₂ de 40 µg/m³ pour la médiane de toutes les moyennes horaires
- Développement des transports collectifs et multimodes / réseau vert
- Favoriser le développement du végétal à proximité des sources de pollution (grands voies de déplacement automobile, centres urbains, zones industrielles)
- Toute nouvelle zone d'activités devra être desservie par un service de transport collectif efficace

Le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches du Rhône

Le PPA est une déclinaison territoriale du PRQA, il fixe des objectifs, en matière de transport, à atteindre dans les 5 années suivantes, et prescrit donc des mesures visant à réduire la concentration en polluants jusqu'à un niveau inférieur aux valeurs limites (fixées par la législation européenne et française ainsi que le PRQA du territoire concerné).

- Pour les sources d'émission fixes
 - Renforcement du dispositif de contrôle des émissions de NO_x des automobiles
 - Mise en place de plans de déplacement d'entreprises et d'écoles
- Mesures d'urgence en cas d'épisode de pollution
 - au NO_x : réduction de la vitesse de circulation, tarification spéciale pour les usagers des transports collectifs, stationnement sélectif, circulation sélective
 - au O₃ : procédures réglementaires avec du stationnement sélectif, une réglementation du trafic Poids lourds et des manifestations sportives mécaniques

Le SCoT et le PLU devront être compatibles avec les préconisations du Plan de Protection de l'Atmosphère.

Procédures STERNES d'information, de recommandation et de procédures d'alertes

Il s'agit de procédures préfectorales ayant pour objectif la limitation des pics de pollution. Elles sont déclenchées lorsque certains polluants dépassent leurs seuils d'information, de recommandation ou d'alerte. C'est le cas notamment du NO₂, du SO₂ et de l'Ozone. Ces procédures visent à réduire les effets des polluants et leurs émissions par la mise en place de mesures de recommandation en direction des personnes sensibles (personnes âgées, jeunes enfants, asthmatiques, ...), et de mesures de réduction des émissions :

- NO₂ : circulation alternée, réduction de vitesse, accès gratuit aux transports en commun (Marseille)
- SO₂ : dispositif STERNES (système temporaire d'encadrement réglementaire et normatif des émissions soufrées) : réduction des émissions par les industriels identifiés au préalable
- Ozone : réduction des émissions industrielles, réduction des vitesses, interdiction des compétitions automobiles, circulation alternée.

Programme ESCOMPTE (1999) « Expérience sur Site pour Contraindre les Modèles de Pollution Atmosphérique et de Transport d'Emissions »

Ce programme a pour objectif d'améliorer et valider des modèles numériques régionaux capables de reproduire, autant que possible, des épisodes de pollution. Il est mis en oeuvre dans une zone autour de Marseille et de l'étang de Berre. L'inventaire mené pour cette étude sert de référence pour tous les territoires du fait de sa grande précision. Il a ainsi contribué à la qualification de l'air de la région PACA, du département des Bouches du Rhône. La cartographie des émissions en 1999 met en évidence que la majeure partie des émissions vient de la zone de l'Etang de Berre, entre Fos, Marseille et Aix-en-Provence.

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) intervient sur le levier des transports

Issu de l'article L1214-1 du code des transports, et obligatoire pour toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants, il a pour objectif de promouvoir une politique globale en matière de déplacements. L'application des orientations du PDU passe par la réduction du trafic automobile, le développement des transports en commun et des moyens de déplacements économes (vélo, marche à pied...), l'aménagement de la voirie et le stationnement. Il doit être en compatibilité avec la PRQA. Le PDU du Pays d'Aix a été arrêté le 25 juin 2005 et annulé par le Tribunal administratif en 2008, il est donc actuellement en cours d'élaboration.

Qualité de l'air et émissions de polluants

Emissions sectorielles des polluants sur Aix-en-Provence

Les transports routiers et le trafic automobile urbain, du fait de la présence de nombreuses infrastructures routières en Pays d'Aix (autoroutes A7, A8, A51 et A52, RD9, RD6...) sont à l'origine de la majeure partie des émissions d'oxydes d'azote NOx, de monoxyde de carbone CO, de matière particulaire PM et de composés organiques volatils COV. Le secteur du Résidentiel et du tertiaire, quant à lui, rejette essentiellement du dioxyde de soufre SO2 et du dioxyde de carbone CO2. L'analyse des émissions de polluants sur la commune d'Aix-en-Provence, recensées par AtmoPACA pour l'année 2004, vient confirmer la part importante de responsabilité du secteur des Transports routiers dans les émissions de polluants de la commune.

Les rejets de polluants générés par les activités de la commune (hors SO2) représentent 10 à 30 % des émissions de la CPA selon les polluants. Les transports routiers émettaient 82 % des NOx de la commune, 84 % des particules, 69 % de CO, et presque la moitié des émissions de SO2 et de composés organiques volatils non méthaniques COVNM sont également générés par ce secteur.

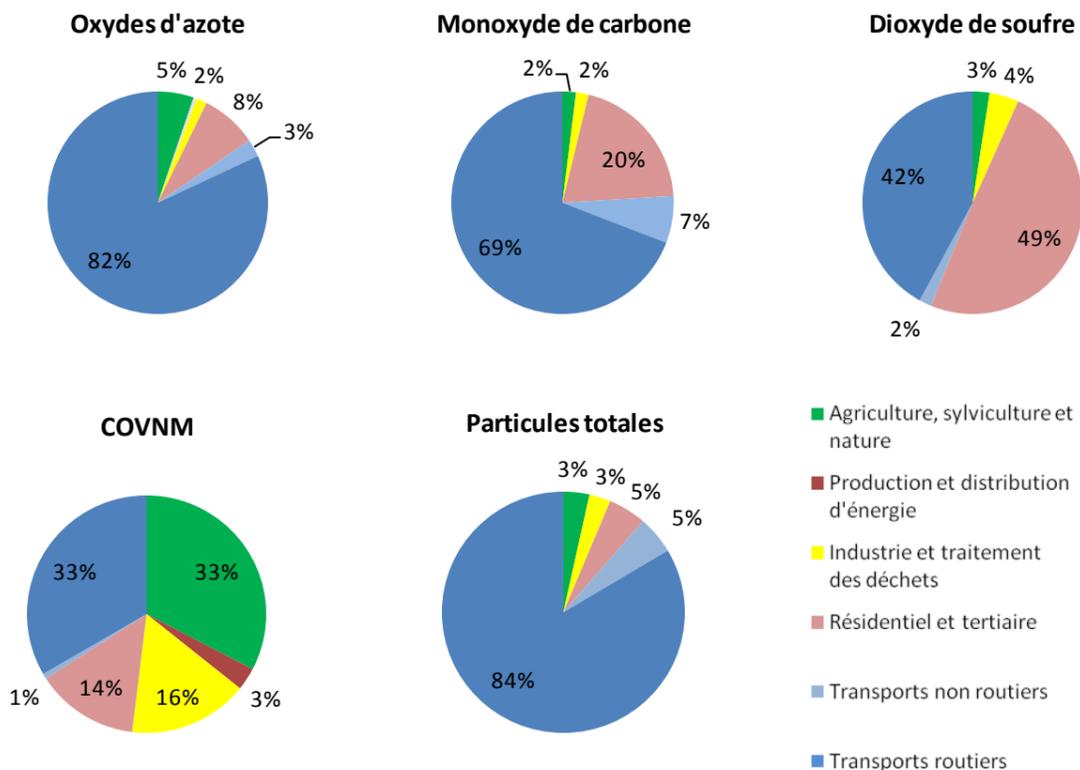
Le tableau suivant présente les émissions générées par les secteurs d'activité sur Aix-en-Provence durant l'année 2004.

Bilan d'émissions 2004 sur la commune d'Aix-en-Provence

Secteurs \ Polluants (t)	Oxydes d'azote	Monoxyde de carbone	Dioxyde de carbone	Dioxyde de soufre	COVNM	PM totales
Agriculture, sylviculture et nature	128	110	5355	4	625	11
Production et distribution d'énergie	11	0	21837	0	59	0
Industrie et traitement des déchets	38	102	60993	7	312	9
Résidentiel et tertiaire	202	1133	238027	81	268	16
Transports non routiers	62	382	9807	3	14	16
Transports routiers	2004	3871	362510	69	639	263
Total Aix-en-Provence	2444	5599	698528	164	1918	314
Total CPA	17677	20275	6080010	12000	10867	1521
% Aix-en-Provence / CPA	14	28	11	1	18	21

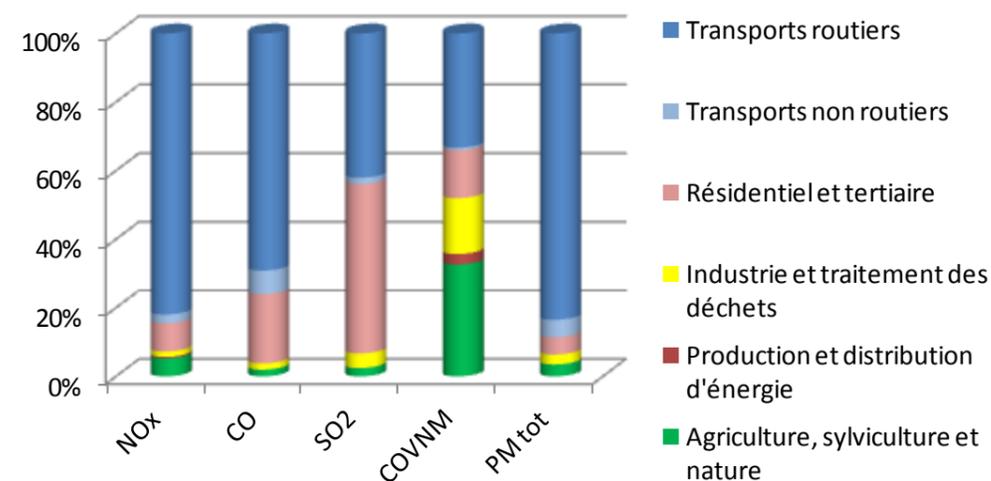
Sources : inventaires des émissions 2004, AtmoPACA

Les graphiques ci-après permettent d'obtenir une visualisation sectorielle de ces rejets.



Emissions sectorielles de polluants sur la commune d'Aix-en-Provence

Sources : AtmoPACA, 2004



Représentation sectorielle des polluants générés sur le territoire d'Aix-en-Provence en 2004

Sources : AtmoPACA 2004

Avec 142 500 habitants, répartis sur une surface de 18 600 hectares, la commune d'Aix-en-Provence occupe une position centrale et d'importance au sein des 34 communes que compte CPA. Les rejets de polluants issus de son territoire représentent de 10 à 30 % des émissions de la CPA selon les polluants (mis à part le SO2).

Les rejets de NOx, de CO et de particules, issus des transports de la commune d'Aix-en-Provence, contribuent à hauteur de 15 % à 31 % aux émissions de la CPA et de 3 à 5% aux émissions de la région PACA. Le secteur des transports routiers représente le principal émetteur de polluants atmosphériques sur la commune d'Aix-en-Provence ; il est responsable d'une part importante de rejets de NOx, CO, SO2, particules et COVNM.

Les émissions recensées sur les 34 communes du Pays d'Aix, quant à elles, sont principalement issues de deux secteurs d'activités : le transport routier et la production et la distribution d'énergie.

Polluants	Rejets d'Aix-en-Provence en 2004	Part des rejets de polluants issus d'Aix dans les émissions de la CPA, du département et de la région		
		La communauté de commune du Pays d'Aix (CPA)	Le département des Bouches-du-Rhône	La région PACA
NOx	2.4 kt	14 %	5 %	3 %
SO2	164 t	1 %	0.3 %	0.24 %
CO	5.6 kt	28 %	3 %	2 %
Particules totales	314 t	21 %	3 %	1 %
COVNM	1.9 kt	18 %	4 %	1 %

Source : Inventaire des émissions ©AtmoPACA 2004

Polluants	Ratio des émissions de polluants par habitants tous secteurs confondus (en kg/hab)		
	Aix-en-Provence	CPA	PACA
NOx	21.4	53.5	30.8
SO2	1.5	33.8	18.8
Particules	2.8	4.7	5.4
CO	64.3	81.7	114
COVNM	14.3	33.8	46.9
Nombre d'habitants	140 000 (source : INSEE 2007)	355 000 (source : INSEE 2006)	4 800 000 (source : INSEE 2006)

D'après AtmoPACA 2004

Pour l'ensemble des polluants étudiés, on constate qu'en moyenne, un habitant de la commune d'Aix-en-Provence émet moins qu'un habitant de la CPA et de la région PACA. Ce résultat peut s'expliquer de façon différenciée selon les polluants. Toutefois, pour le SO2 et les NOx, le différentiel est principalement du à la

présence d'industrie de production d'énergie sur le territoire de la CPA et de la Région PACA, ce qui n'est pas le cas sur le territoire d'Aix en Pœ, essentiellement concerné par des émissions issues des transports routiers et du résidentiel tertiaire. Il convient donc, afin de bien identifier les leviers d'action du PLU en matière de qualité de l'air, d'analyser le comportement du territoire en se concentrant sur les émissions du transport routier et du résidentiel/tertiaire.

Taux d'émissions de polluants par habitant pour le secteur des transports routiers 2004

	Ratio des émissions par habitants (en kg/hab)		
	Aix-en-Provence	CPA	PACA
NOx	18.4	25.2	15.7
Particules	2.5	3.1	1.9
CO	55.9	58.8	45.6

Sources : AtmoPACA 2004

Concernant les émissions relatives au transport routier, on observe les mêmes tendances que précédemment. En moyenne un habitant d'Aix-en-Pœ de NOx, de CO et de particules, sont du même ordre de grandeur bien qu'inférieure à celles d'un habitant de la CPA. Ceci peut s'expliquer notamment par la densité sur la commune d'Aix plus importante que sur le reste du territoire, ce qui facilite le recours au transport en commun (TC) pour les habitants de cette « commune centre », les transports en commun étant nettement moins émetteurs qu'une voiture (3 fois moins en moyenne). Cette performance relative d'Aix-en-Pœ en comparaison aux reste du Pays d'Aix, se trouve contre balancée par le fait que la commune est traversée par des axes de transit importants (autoroute), qui génèrent des émissions importantes.

En revanche les émissions sont bien plus importantes que sur le territoire Régional, là aussi à cause du trafic de transit proportionnellement plus important de façon relative sur la commune d'Aix-en-Provence que sur le territoire de la région.

Taux d'émissions de polluants par habitant pour le secteur du résidentiel tertiaire 2004

	Ratio des émissions par habitants (en kg/hab)		
	Aix-en-Provence	CPA	PACA
SO2	0.8	0.7	0.6
CO	4.5	9.8	17.1
COVNM	1.6	2.0	2.3

D'après AtmoPACA 2004

Concernant le secteur du résidentiel tertiaire, en moyenne, il n'y a pas de différence notable entre les émissions d'un habitant aixois comparativement aux émissions d'un habitant de la CPA ou de la région PACA.

La seule différence importante à relevée concerne le monoxyde de carbone. Certains facteurs pourraient expliciter cette disparité entre les émissions des différentes mailles territoriales : faible présence relative sur la commune d'Aix-en-Pce des systèmes de chauffage au bois par exemple, ou plus faible utilisation des énergies fossiles, plus émettrices de CO, en comparaison aux reste du territoire de la CPA ou de la région dans son ensemble, ou bien encore plus forte présence de systèmes de chauffage collectifs en centre ville que dans le reste de la CPA et donc mieux entretenu.... Le tout associé à un parc de logement aixois relativement récent et pour partie à énergie de chauffage électrique ce qui limite certaines émissions de polluants tel que le CO.

La surveillance de la qualité de l'air

En Région PACA, les Programmes locaux de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA PACA) sont assurés par l'association AtmoPACA, elle-même issue de la fusion d'Airmaraix et Qualitair. AtmoPACA est donc en charge du suivi de la qualité de l'air sur le territoire d'Aix-en-Provence. Cette surveillance a pour objectifs de répondre aux exigences règlementaires et de satisfaire les attentes des acteurs locaux face aux enjeux de la qualité de l'air auxquels ils sont confrontés. L'évaluation de la qualité de l'air repose sur des mesures réalisées par des stations fixes et mobiles, la modélisation et l'estimation objective, et prend en compte la densité de population. Les stations de mesure implantées sur la commune d'Aix-en-Provence, effectuent le suivi des concentrations en NO₂, SO₂, O₃, CO, particules, et benzène. Il s'agit des quatre stations Aix Roy René (trafic), Aix Ecole d'Art (urbain), Aix Jas de Bouffan (urbain), Aix les Platanes (périurbain).

Les stations de type Trafic, fournissent des données représentatives du niveau d'exposition maximum auquel la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être soumise. Les stations dites Urbaines sont représentatives du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de « fond » dans les centres urbains. Enfin, les sites périurbains sont représentatifs du niveau d'exposition moyen de la population à des maxima de pollution photochimique, pollution de « fond » à la périphérie du centre urbain.

L'indice ATMO, calculé sur la base des concentrations en NO₂, SO₂, O₃, et particules présents dans l'air, permet de qualifier chaque jour la qualité de l'air de la ville, sur une échelle allant de 1 à 10, en vue d'en informer la population. Cet indice est fluctuant au cours des années, car la qualité de l'air dépend fortement des conditions atmosphériques qui vont jouer un rôle majeur dans les mécanismes de propagation et de diffusion de certaines pollutions. L'indice ATMO n'est donc pas un outil de suivi mais apporte des éclairages sur la qualité globale de l'air journalière des territoires.

Historique des indices ATMO enregistrés sur la commune d'Aix-en-Provence

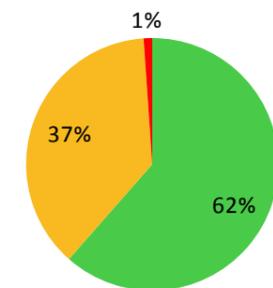
Indice ATMO global	2008		2009		2010	
	Nombre de jours	Pourcentages (%)	Nombre de jours	Pourcentages (%)	Nombres de jours	Pourcentages (%)
1 - très bon	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2 - très bon	2	0.5	6	1.4	6	1.9
3 - bon	72	19.7	78	21.4	58	18.5
4 - bon	151	41.3	110	30.4	103	32.9
5 - moyen	79	51.6	97	26.6	80	25.5
6 - médiocre	34	9.3	48	13.2	40	12.8
7 - médiocre	24	6.6	16	4.1	14	4.5

8- mauvais	4	1.1	7	1.5	8	2.5
9- mauvais	0	0.0	3	0.5	3	1
10- très mauvais	0	0.0	0	0.0	1	0.3

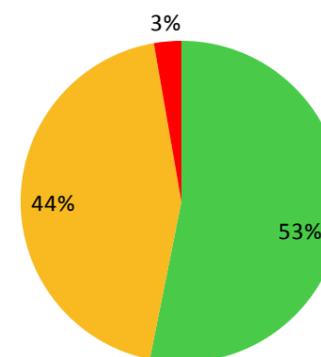
Sources : AtmoPACA, historique des indices



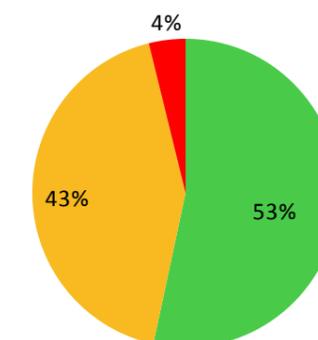
répartition de l'indice ATMO pour 2008



indice ATMO global 2009



Indice ATMO global 2010



Répartition de l'indice de la qualité de l'air d'Aix en Provence au cours de l'année 2008, 2009 et 2010

Sur la commune d'Aix en Provence, l'indice de qualité de l'air caractérise globalement une qualité d'air médiocre avec une majorité de jour compris entre 4 et 6. Très peu de jour de très bonne qualité (1 à 2) sont à relever mais également très peu de jour de mauvaise qualité (8 à 10). On note cependant, à l'image de la région, une amélioration de la qualité globale de l'indice de la qualité de l'air sur le territoire depuis ces dix dernières années.

Le tableau suivant illustre la part, de chaque polluant, impliqué dans la moyenne annuelle de l'indice Atmo de la commune d'Aix-en-Provence.

La responsabilité des différents polluants dans l'indice quotidien global de 2008 sur Aix-en-Provence

Ozone - O ₃	46 %
Particules - PM10	19 %
Dioxyde d'azote - NO ₂	6 %
Dioxyde de soufre - SO ₂	0 %
Resp. plusieurs polluants	29 %

L'ozone est le principal responsable dans la création de l'indice quotidien ATMO. En 2008, les concentrations d'O₃ étaient responsables à hauteur de 46 % dans la création de l'indice quotidien.

D'après AtmoPACA, 2008

Bien que l'Ozone (O₃) soit traditionnellement le plus « connu » des polluants, la pollution urbaine se caractérise également par le dioxyde d'azote NO₂, les particules PM, le Benzène et les aldéhydes COV. Ces polluants générés par les combustions de carburant, sont directement à lier au trafic automobile sur la commune d'Aix. Les zones de fort trafic, les secteurs urbains denses sont des zones qui subissent traditionnellement une plus forte dégradation de leur qualité de l'air par ces polluants primaires. L'ozone étant quant à lui un polluant secondaire, c'est-à-dire un polluant non directement émis par l'activité humaine du territoire mais qui se forme par dégradation de polluants primaires grâce à un mécanisme photo-chimique, est un polluant qui se forme en priorité au droit des zones peu urbanisées.

Zoom sur les polluants générés par le transport

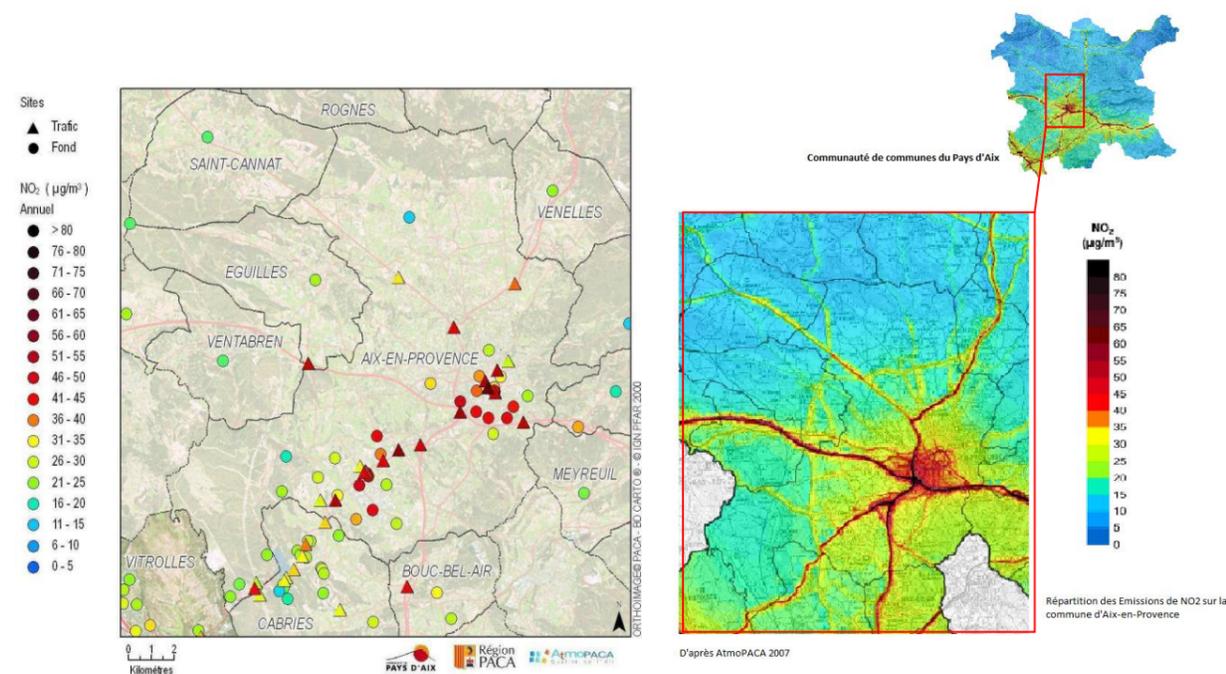
Le Dioxyde d'azote NO₂

Issu des combustions incomplètes entre le diazote et l'oxygène de l'air, le NO₂ provient de la combustion des combustibles fossiles (charbon, fioul, gaz naturel), et plus particulièrement des véhicules diesel. Les transports routiers sont responsables à 86 % des rejets d'oxydes d'azote sur le territoire d'Aix-en-Provence. Ce polluant intervient dans le processus de formation de l'ozone, il contribue au phénomène des pluies acides, et peut également entraîner une altération de la fonction respiratoire dès 200 µg/m³.

En 2007, 60 lieux ont fait l'objet de mesures de NO₂ sur Aix-en-Provence dont la zone des Milles.

Vingt-huit sites dépassent la valeur limite applicable en 2010 pour le dioxyde d'azote, de 40 µg/m³. Ces sites sont majoritairement de typologie trafic, situés à moins de 10 m d'un axe de forte circulation, et dépendants des émissions directes des véhicules : les boulevards urbains, ronds-points ou rues encaissées sur Aix, axes très fréquentés sillonnant la zone des Milles : La Rotonde, la place Bellegarde, le bd du Roy René, etc. Egalement près d'axes à très fort trafic, tels que l'A51, l'A8 et la Chevalière ou au niveau de la gare TGV sur la RD9. Mais aussi quelques situations urbaines en centre ville d'Aix en raison d'un apport local de pollution sur un niveau de fond déjà élevé : la cour du collège Mignet au point particulier de l'extraction d'air vicié du parking souterrain. Le secteur de la gare routière, étudié en 2006, présentait également une majorité de rues et ruelles au nord de l'avenue de l'Europe dont les concentrations en dioxyde d'azote dépassaient la valeur limite de 40 µg/m³.

Les 14 sites enregistrés à 30 à 39 µg/m³ sont majoritairement urbains. Ces sites sont représentatifs de la qualité de l'air ambiante des quartiers ou des secteurs. Les sites où les concentrations en NO₂ sont inférieures à 30 µg/m³ se retrouvent en zones périurbaines et rurales.



Concentrations moyennes annuelles 2007 en Dioxyde d'Azote sur Aix-en-Provence

En 2009, les stations de mesures Ecole d'Art et Roy René, qui suivaient les concentrations de NO2 ont fourni les enregistrements suivants.

Concentrations moyennes annuelles 2009 en Dioxyde d'Azote enregistrées sur Aix-en-Provence

Station	Moyenne annuelle (µg/m3) Valeur limite : 40 µg/m3	Maximum journalier (µg/m3)	Maximum sur 1 h d'alerte : 200 µg/m3	Seuil
Aix Ecole d'Art	33	184	311	
Aix Roy René	50	149	220	

D'après AtmoPACA, 2009

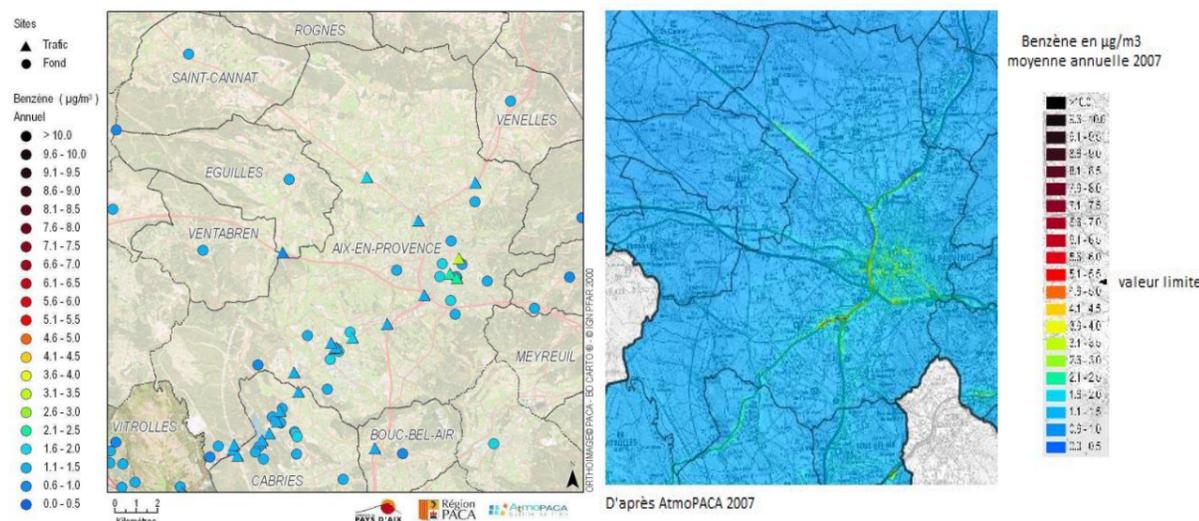
Les concentrations de NO2 les plus élevées sont relevées à proximité des grands axes routiers du territoire et des stations de type trafic.

Le Benzène (COV)

Emis lors de l'évaporation de carburants, de combustions incomplètes, ou encore de procédés industriels, le benzène intervient dans le processus de formation d'ozone et présente des risques d'effets mutagènes et cancérigènes chez l'homme.

Durant la campagne de mesures de 2007, 40 sites sur Aix ont fait l'objet d'un échantillonnage en benzène. Tous montrent une concentration annuelle inférieure à la valeur limite de 5 µg/m3/an. Quatre dépassent l'objectif de qualité (2 µg/m3) pour ce polluant. Il s'agit du site situé à proximité de la bouche d'extraction de l'air vicié du parking Mignet, de la place Bellegarde, la Rotonde et le boulevard du Roy René. Les émissions de benzène sont élevées en raison des vitesses de circulation lentes et des mauvaises conditions de dispersion au niveau des ronds-points, des places avec trémies de parking souterrain ou des boulevards urbains. Trente quatre autres sites (de trafic, urbain ou périurbain) ont des concentrations comprises entre 1 et 1.9 µg/m3.

La gradation des concentrations est liée aux conditions de dispersion (milieu ouvert ou encaissé) et à la quantité d'émissions (liées à la vitesse, la pente, l'importance du trafic,...). Les sites périurbains ont les concentrations les plus faibles car les milieux sont ouverts et les émissions très faibles : Europole de l'Arbois et Bassin du Réaltor



Concentrations moyennes 2007 en Benzène sur la commune d'Aix-en-Provence

En 2009, les 3 les stations Ecole d'Art , Jas de Bouffan et Roy René, qui ont mesuré les concentrations de benzène, ont enregistré des moyennes annuelles situées en dessous du seuil de qualité fixé à 2 µg/m3/an.

L'objectif de qualité pour le benzène est respecté à Aix-en- Provence et en périphérie. Les teneurs sont plus élevées en zones urbaines densément peuplées, au niveau des grands axes de circulation et surtout dans les situations embouteillées.

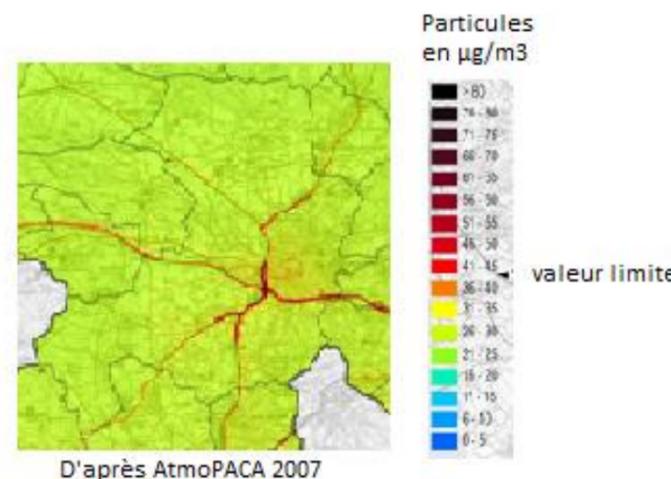
Les Formaldéhydes (COV)

Issu des effluents automobiles, ce composé organique volatil, peut provoquer des troubles respiratoires, il a été reconnu comme cancérigène pour l'homme.

Durant 2007, 11 sites ont été échantillonnés en formaldéhyde, enregistrant des valeurs comprises entre 1.3 et 2.7 µg/m3. Ces résultats entrent dans la gamme des concentrations moyennes fournies par l'INERIS dans différents types d'environnement : rural : < 1µg/m3 ; périurbain : < 2 µg/m3 et urbain : de 3 à 20-30 µg/m3. Les trois sites dont les valeurs sont les plus élevées sont ceux dont les valeurs de benzène étaient également les plus fortes, à savoir : la Rotonde avec 2.7 µg/m3, le Boulevard du Roy René avec 2.1 µg/m3, et la sortie de l'extraction du parking Mignet, avec 2 µg/m3.

Les particules (PM 10 et PM 2.5) :

Les émissions de particules sont majoritairement dues à la combustion de combustibles fossiles générée par les transports routiers. Les particules fines (< 2.5 µm) émises par les fumées de moteurs diesel ou les émissions industrielles peuvent transporter des composés toxiques et atteindre les voies respiratoires inférieures. Certaines ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de certains hydrocarbures aromatiques polycycliques. En France, 13 % des émissions HAP sont issues du transport routier, surtout par les véhicules diesel.



Les campagnes de mesures et d'inventaire de particules menées par ATMO PACA sur la Communauté du Pays d'Aix en 2007 mettent en évidence de nouvelles sources d'émissions auparavant peu connues telles que les phénomènes de remise en suspension des particules dus au trafic routier mais aussi des particules provenant de l'usure des freins et des routes.

Les plus fortes émissions de PM10 (<10 µm) sur le territoire de la CPA sont mises en évidence le long des axes routiers. Les secteurs de la production et distribution d'énergie, l'industrie ou encore l'exploitation des carrières sont également fortement émetteurs.

Concentrations de particules sur Aix-en-Provence en 2007

Les niveaux moyens de **PM10** relevés en 2009 sur l'agglomération d'Aix-en-Provence respectaient la valeur limite européenne annuelle fixée à 40 µg/m3/an. Cependant l'objectif qualité de 30 µg/m3/an, a été dépassé

par les stations Ecole d'Art et Roy René, avec un maximum journalier atteint de, respectivement, 89 et 96 µg/m3. Concernant les niveaux de pointe de PM10, la valeur limite journalière (50 µg/m3 tolérés sans excéder 35 jours/an) est dépassée sur le site Aix Ecole d'Art (avec 43 jours).

Les niveaux de **particules de diamètre inférieur à 2,5 µm** mesurés sur Aix indiquent des teneurs annuelles pour 2009, de 18 µg/m3, et dépassent la valeur annuelle de 10 µg/m3 préconisée par l'OMS. La directive européenne CAFE 2008/50/CE fixe une valeur cible annuelle de 25 µg/m3 en 2010, qui en 2015 deviendra une valeur limite. Le projet français issu du Grenelle de l'Environnement lui est de 15 µg/m3.

La même année, dix composés **d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** ont été analysés par la station Aix Ecole d'Art, dont le Benzo(a)Pyrène, classé cancérigène certain (groupe 1) par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer). La teneur annuelle de 2009 en B(a)P relevée sur le site d'Aix est de 0,3 ng/m3 ; soit le quart, environ, de la valeur cible européenne de 1 ng/m3/an (directive européenne du 15 décembre 2004).

Le monoxyde de carbone CO

Essentiellement mesuré proche des zones de trafic automobile, les émissions maximales de monoxyde de carbone sont enregistrées lorsque les véhicules roulent au ralenti (embouteillages, feux tricolores, ruelles étroites...). Le monoxyde de carbone est mesuré dans les Bouches-du-Rhône sur 4 stations en permanence à Marseille et Aix en Provence. Aucun dépassement de la valeur limite de 10 mg/m3 sur 8 heures n'a été relevé en 2007. Les niveaux moyens annuels de CO ont été divisés par 5 à Aix-en-Provence entre 1989 et 2009, essentiellement grâce à des efforts des constructeurs automobiles : pots catalytiques, meilleure carburation, nouvelles formules de carburant. Une baisse des moyennes annuelles est observée. Une décroissance des teneurs mensuelles est observée en été et durant les intersaisons, périodes plus ventées et à caractère dispersif pour le CO. Les teneurs mensuelles maximales se situent en décembre et en janvier.

La pollution photochimique : L'ozone

L'ozone, résultant de la transformation photochimique de certains polluants (NOX, COV, CO) en présence de rayonnement UV, participe au phénomène d'effet de serre. Concernant les effets sur la population, une exposition prolongée de 150 à 200 µg/m3 de ce gaz peut causer des irritations oculaires, de la toux, ou encore des troubles respiratoires, du fait notamment de sa facilité à pénétrer jusqu'aux voies respiratoires les plus fines.

Concentrations d'ozone enregistrées sur Aix-en-Provence en 2009

Station	Moyenne annuelle en µg/m3	Maximum en µg/m3			Nb de jours avec moy sur 8h > à 120 valeur cible : 25j	AOT 40 mai-juillet en µg/m3 Valeur cible : 18000
		journalier	Sur 8h Objectif qualité : 120	Sur 1h Seuil d'info : 180		
Ecole d'Art	51	110	155	206	24	14 416
Les Platanes	54	113	179	229	47	22 352

D'après AtmoPACA, 2009

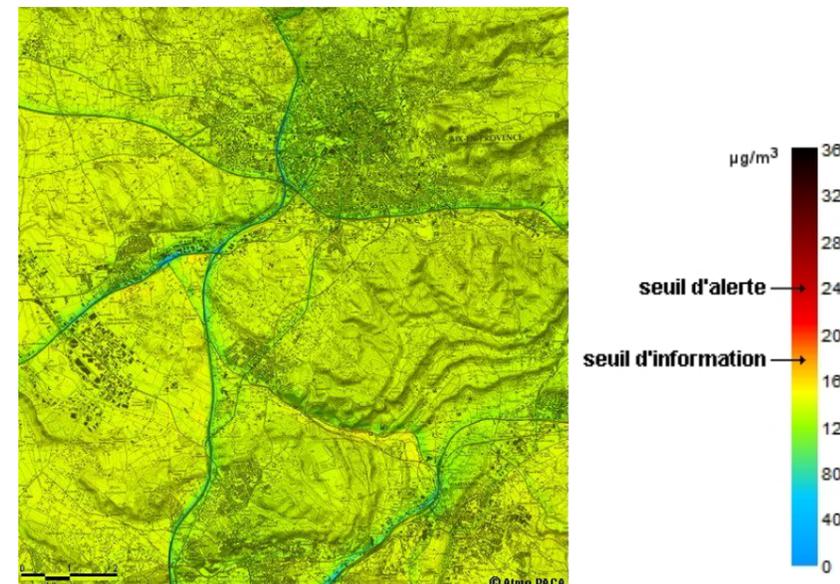
En 2009, le seuil de recommandation à l'ozone (180 µg/m3 sur une heure) a été dépassé 18 jours durant l'été 2009 (et 19 jours en 2008), répartis entre juillet et août sur les 8 stations de l'est des Bouches-du-Rhône qui ont fonctionné en 2009.

Ce polluant résulte de la transformation chimique entre les NOx et les COV (hydrocarbures) en présence de rayonnements solaires. En région urbaine, les précurseurs d'ozone sont importants mais une fois formé, l'ozone réagit avec le monoxyde d'azote ce qui diminue les concentrations en O3 dans les agglomérations. En zone rurale, en revanche, l'ozone formé par l'apport de précurseurs issus des agglomérations, ne réagit plus avec le NO présent en faible quantité, les apports d'O3 restent donc constants. La carte ci-dessous illustre bien ce phénomène. On relève des concentrations en O3 plus importantes sur les zones péri-urbaines.

De plus la production et le transfert d'ozone issue de la zone industrielle Fos-Berre, entre également en compte dans les concentrations d'ozone mesurées sur la commune d'Aix-en-Provence.

En cas de dépassement des seuils d'alerte d'ozone les pouvoirs publics mettent en œuvre des mesures d'urgence. Elles sont définies en 4 niveaux, à chacun d'entre eux correspond un nombre d'actions à mettre en œuvre afin de diminuer le pic de pollution à l'ozone.

Pour le niveau 1, par exemple, les automobilistes doivent réduire leur vitesse de 30 km/h sur les grands axes et les industriels stabiliser leurs procédés et reporter leurs activités émettrices de COV (Composés Organiques Volatils).



Maximum journalier d'Ozone enregistré le 23-03-2011 sur la commune d'Aix-en-Provence.

Sources : AtmoPACA 2010

Les Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

Cadre et objectifs réglementaires

La Loi POPE du 13 juillet 2005

La Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixe les orientations en termes de politique énergétique (Loi POPE). Basée sur une meilleure maîtrise de l'énergie, celle-ci définit la stratégie française et les objectifs à atteindre en matière d'énergie.

Afin de lutter contre le changement climatique, l'Agence européenne pour l'environnement a fixé en 2005 des objectifs en matière de réduction de gaz à effet de serre pour les pays de l'UE. Sur la base des émissions de 1990, les objectifs de **réduction d'émissions de gaz à effet de serre** définis par l'Europe sont de l'ordre de 20 % d'ici 2020, 40 % d'ici 2030 et 65 % à l'horizon 2050.

Pour se conformer aux directives européennes et aux exigences du Protocole de Kyoto, la France va devoir **réduire par 4 ses émissions de gaz à effet de serre** d'ici 2050 : c'est le **Facteur 4**.

Les secteurs du bâtiment, des transports, de l'agriculture vont devoir faire de gros efforts en termes de baisse de la consommation énergétique, de **gaspillage d'énergie**, de réduction d'utilisation des énergies fossiles, de réduction de rejets de gaz polluants, etc.

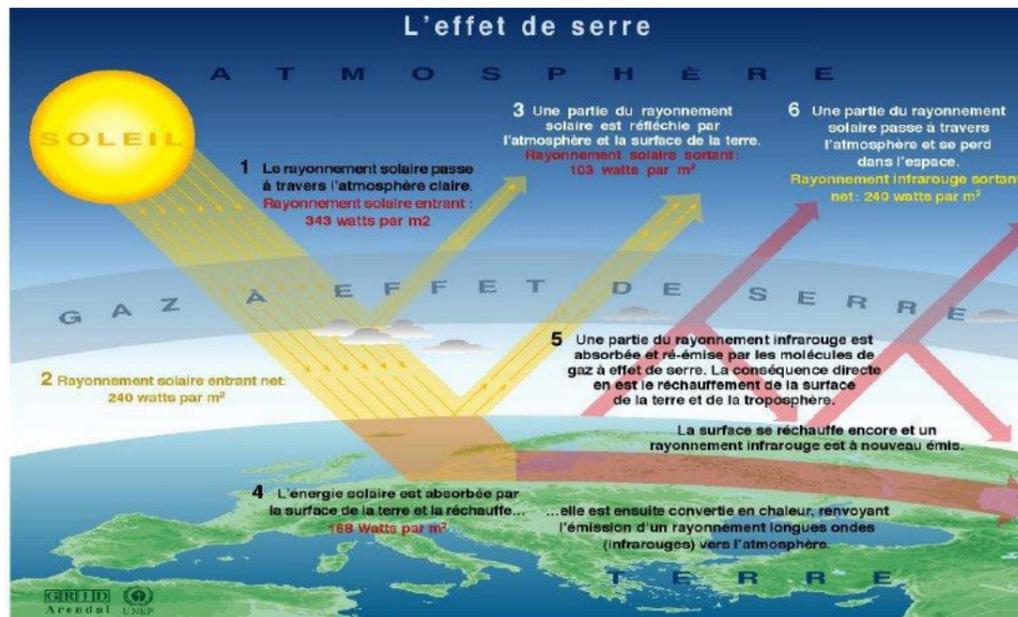
La Loi grenelle 2

Promulguée le 12 juillet 2010, La loi grenelle 2 est un texte d'application et de territorialisation du Grenelle Environnement et de la loi Grenelle 1. Elle incite les collectivités à mettre en place des Plans-Climats-Energie-Territoriaux (PCET), avant 2012, dans un souci de réduction des consommations énergétiques, de prévention des émissions de gaz à effet de serre et de développement des énergies renouvelables.

La commune d'Aix s'est engagée dans la démarche d'élaboration de son PCET par délibération n°2010-656 du 28 juin 2010. La CPA est soumise aux mêmes obligations que la Ville d'Aix-en-Provence vis-à-vis de la loi Grenelle 2, un PCET à l'échelle intercommunale est donc également en cours d'élaboration. L'articulation entre les deux démarches PCET (celle de la Ville et celle de la CPA) sera un enjeu important à prendre en compte. Le Plan Climat-Energie Territorial pour la Ville d'Aix-en-Provence se décompose en deux phases : une phase diagnostic avec un bilan des émissions de GES, et une Phase Elaboration d'un plan d'actions. Le Plan Local d'urbanisme devra « prendre en compte » le PCET

Le phénomène d'Effet Serre

Les gaz à effet de serre (GES) sont nécessaires au maintien d'une température moyenne sur notre planète de l'ordre de 15°C. Sans eux, la température moyenne ne serait que de -18°C.



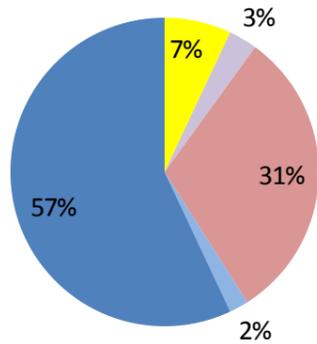
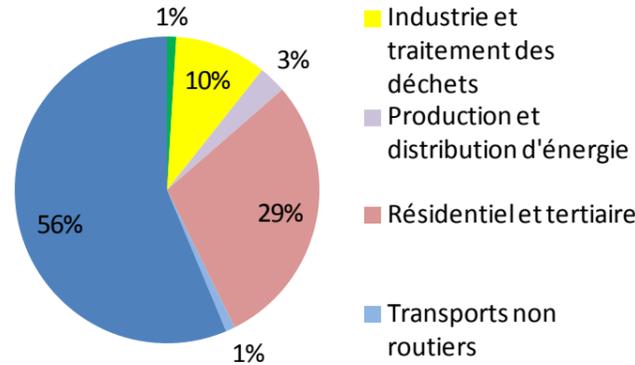
Source : site internet agirr.org ; source GIEC

Ces gaz, dont le plus connu est le dioxyde de carbone (CO₂), sont émis en grande quantité par les activités humaines. Près de 40 % des émissions ont pour origine le secteur résidentiel et tertiaire et environ 35 % proviennent des transports. Les activités de transports comptent pour près de 22% dans les émissions totales de CO₂ en France (Source Citepa, 2005). Les GES anthropiques pourraient être à l'origine d'un dérèglement du climat, du fait de l'augmentation forte et rapide de leur proportion dans l'atmosphère. D'autres gaz participent à l'effet de serre, c'est le cas du Chlorofluorocarbone (CFC), de l'hydrofluorocarbone (HFC) tous deux présents dans la climatisation des voitures et le transport de fret. Certains polluants atmosphériques tels que les NO_x, les COV et le CO, vus précédemment, sont des gaz précurseurs de l'ozone, qui, dans la basse atmosphère jouent un rôle important dans les mécanismes de l'effet de serre. Il semble donc important de prendre en compte l'impact anthropique sur l'effet de serre des émissions issues du transport.

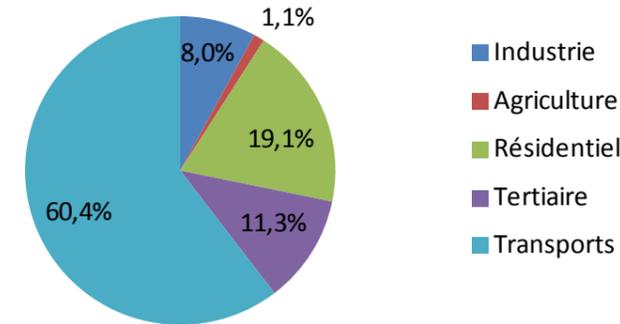
Les objectifs d'aménagement et les prescriptions du PLU concernant l'organisation du territoire permettront :

- De réduire les besoins en transports et déplacements : positionnement des activités, densité des aménagements et notamment du tissu urbains, mixité des fonctions ;
- D'identifier les opportunités de développement des énergies alternatives faiblement émettrice de GES : potentialité d'implantation de photovoltaïque et d'éolien, recommandations d'équipement envers l'habitat (photovoltaïque et thermique, performances, besoins en réhabilitations)...
- D'améliorer les performances des infrastructures et les formes urbaines en vue de limiter les émissions de GES générés par le tertiaire.

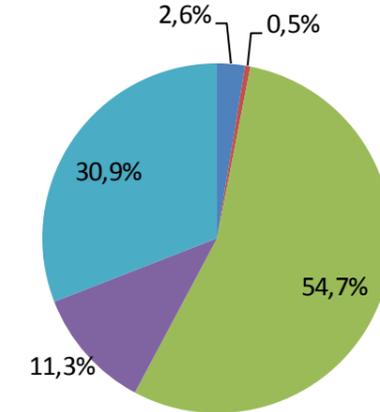
Bilan des émissions de GES sur Aix-en-Provence

**Dioxyde de carbone
847 kt /an**

**Gaz à effet de serre
891 kt éq CO2/an**


- Agriculture
- Industrie et traitement des déchets
- Production et distribution d'énergie
- Résidentiel et tertiaire
- Transports non routiers

CO2 induit /an


- Industrie
- Agriculture
- Résidentiel
- Tertiaire
- Transports

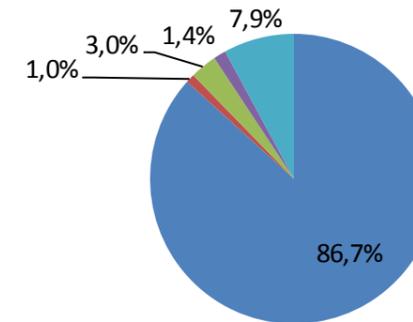
CH4 (éq CO2 /an)

Emissions sectorielles de GES sur la commune d'Aix-en-Provence au cours de l'année 2004

D'après l'inventaire des émissions ©AtmoPACA 2004

Les principaux secteurs émetteurs de GES sur la commune d'Aix-en-Provence sont les transports routiers avec 57 % des émissions, le résidentiel/tertiaire (30 %) et la production et la distribution d'énergie avec une part de 10 %.

Concernant le **territoire de la CPA**, les GES sont principalement émis par les postes Production et distribution d'énergie (à 56%), Transport (23%), le secteur Industriel et traitement des déchets avec 11% des émissions, et enfin le résidentiel tertiaire avec une part de 9 %. En outre, les rejets de CO2 sont en majorité issus des transports, le CH4 du résidentiel et le NO2 par les industries.

Les résultats ci-dessous ont été obtenus à partir des données brutes publiées par AtmoPACA. Les moyennes annuelles de 2004 des composés suivants ont été converties en tonnes, puis en équivalent CO2 grâce à l'indice de Potentiel de Réchauffement global (PRG relatifs : CO2=1, CH4 = 23, NO2= 296).

N2O (éq CO2 /an)

Emissions sectorielles des gaz à effet de serre en 2004 sur le territoire de la CPA

Source: EcoVia d'après Base de données Energ'air - Observatoire Régional de l'Energie Provence-Alpes-Côte-d'Azur/inventaire AtmoPACA 2004 v. 2009

Les principaux postes d'émissions sont : les industries de l'énergie, les transports et le résidentiel et tertiaire. La production d'énergie est de loin le principal émetteur de GES sur le territoire de la CPA . Afin d'obtenir une meilleure comparaison entre les émissions de la commune et celles du territoire de la CPA, le graphique suivant ne prend plus en compte les émissions issues de la production d'énergie. Les rejets de GES générés par la commune représentent 13.5 % des émissions de la CPA, 3 % du département et 2 % de la région. Le tableau suivant illustre cette répartition des émissions, en incluant un ratio par habitant.

Emissions de GES par habitant tous secteurs confondus durant 2004

	Ratio des émissions par habitants (en t éq CO2/hab/an)		
	Aix-en-Provence	CPA	PACA
CO2 (en kt)	6.1	17.8	10.4
GES (eq. CO2)	6.4	18.5	11.3

D'après AtmoPACA 2004

Au cours de l'année 2004, tous secteurs confondus, les habitants d'Aix-en-Provence ont émis moins de GES que les habitants de la CPA et de la région PACA. Les taux de rejets de gaz à effet de serre sont élevés pour le territoire de la CPA à cause des émissions importantes du secteur de production et distribution d'énergie. En ne tenant plus compte de la part du secteur Production/distribution d'énergie dans les émissions de la CPA, les résultats identifient les transports comme premier émetteur de GES sur le territoire à un taux de 52 %.

Le tableau suivant s'attachera à comparer les ratios d'émission de GES par habitant pour le secteur des transports uniquement.

Emissions de GES par habitant pour le secteur des transports durant 2004

	Ratio des émissions par habitants (en t éq CO2/hab/an)		
	Aix-en-Provence	CPA	PACA
GES (eq. CO2)	3.6	4.3	2.9

D'après Inventaire des émissions AtmoPACA 2004

En 2004, les émissions de GES relatives aux transports routiers par habitants, sont plus importantes pour un habitant d'Aix-en-Provence qu'un habitant de PACA. En revanche un habitant d'Aix-en-Provence émettait moins qu'un habitant de la CPA.

Emissions de GES par habitant pour le secteur du résidentiel tertiaire durant 2004

	Ratio des émissions par habitants (en t éq CO2/hab/an)		
	Aix-en-Provence	CPA	PACA
GES (eq. CO2)	1.9	1.7	1.6

D'après Inventaire des émissions AtmoPACA 2004

Les émissions de GES, sur le territoire d'Aix-en-Provence, générées par le résidentiel tertiaire sont du même ordre de grandeur. Le territoire de la Commune d'Aix en Pce se positionne ainsi ni en retard ni avance en comparaison aux reste des territoires dans lesquels elle s'inscrit.

Enjeux et levier d'action du PLU sur la pollution atmosphérique

On peut observer que sur le territoire communal, les besoins en déplacements sont responsables en grande partie de la pollution atmosphériques à une échelle locale (qualité de l'air) mais aussi globales (effet de serre anthropique). La pollution de fond et les émissions des GES sur la commune d'Aix-en-Provence sont essentiellement liées au trafic automobile, qui représente la part la plus forte dans les déplacements de la commune d'Aix en Provence.

En gérant la localisation de l'habitat, des pôles d'emplois, des services, la structuration des transports collectifs, les formes urbaines (etc.), le PLU peut avoir une influence très forte sur les émissions de polluants dans l'atmosphère et la qualité de l'air.

Atouts/Faiblesses et opportunité/menaces sur la commune d'Aix en Provence vis-à-vis de la pollution atmosphérique locale et globale (climat)

La grille de synthèse suivante présente les points faibles et les points forts actuels de la commune d'Aix-en-Provence en matière de qualité de l'air et d'émissions de Gaz effet de serre, ainsi que leurs tendances d'évolution.

Légende Grille AFOM

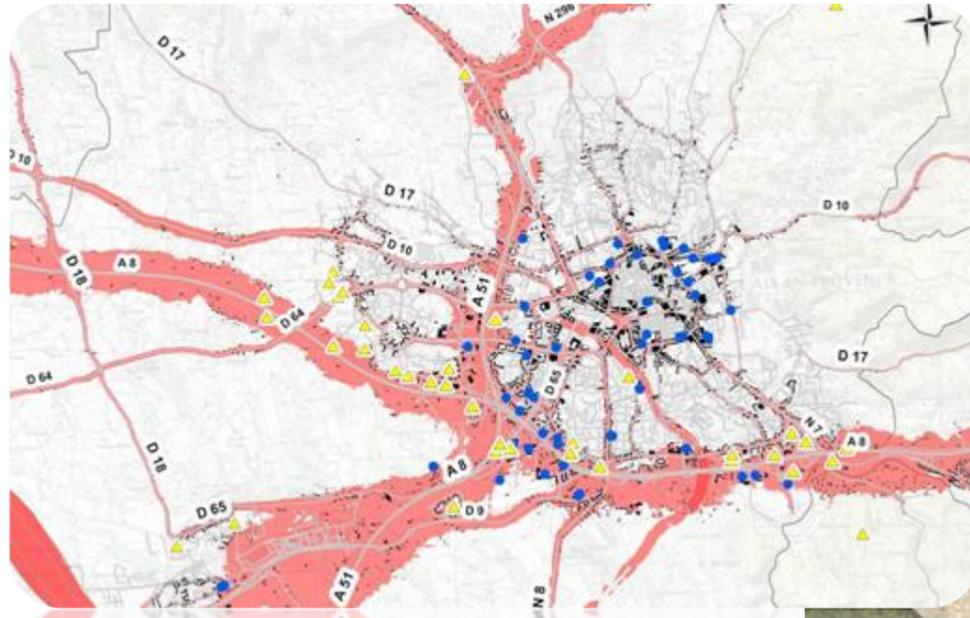
+ Situation actuelle : atout pour le territoire	 la situation initiale va s'améliorer	Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire
- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire	 la situation initiale va se dégrader	Couleur rouge : les perspectives d'évolution sont négatives

Situation actuelle		Tendance au fil de l'eau	
-	Forte pollution de fond issue principalement des transports	↗	Développement de la politique de transport en commun de la CPA
		↗	Amélioration des performances environnementales des automobiles
		↘	Augmentation rapide de la population et des besoins en déplacement
		↘	Augmentation du nombre de véhicules personnels par personnes
		↗	Augmentation de la part modale des véhicules TC (enquête des ménages de l'Aupa EMD 2009)
-	Emissions de GES globalement proportionnel à la population	↘	Augmentation des besoins en déplacements du fait de l'augmentation de la population attendue
-	Fort taux de population exposée aux polluants générés par de nombreux axes routiers et un important trafic urbain, dont les populations sensibles et le parc social.	↘	Augmentation rapide de la population
		↘	Augmentation des logements à proximité des voies de desserte (à vérifier)
		↗	Pas de nouvelles constructions, croissance urbaine dans le diffus et tissus constitué le long des axes routiers.
-	Territoire fortement soumis à la pollution photochimique ozone	↘	Augmentation attendue des phénomènes climatiques favorisant l'ozone
		↘	Structure territoriale multipolaire aux fonctions urbaines éclatées
+	Concentrations d'autres polluants (CO, benzène) globalement inférieures aux normes en vigueur	↗	efforts des constructeurs automobiles : pots catalytiques, meilleure carburant, nouvelles formules de carburant
-	Importantes émissions de GES sur la commune et en Pays d'Aix dues au transport	↘	l'augmentation de la population et des besoins en déplacements plus rapide
		↘	Structure territoriale multipolaire aux fonctions urbaines éclatées
		↗	Développement de la politique de transport en commun de la CPA en lien avec les politiques d'urbanisme et de l'intensification urbaine.
+	Émissions de polluants du Secteur résidentiel/tertiaire proportionnelles à la population	↘	Poursuite du développement multipolaire de la commune

Les Enjeux du PLU d'Aix en Provence en matière de qualité de l'air et de lutte contre l'effet de serre anthropique

- **Réduire les déplacements en voiture particulière pour les déplacements de proximité :**
 - Par une ville compacte et le développement de la mixité fonctionnelle (travail, loisir, habitat...);
 - Par le rattrapage du retard en matière de développement des transports en communs
 - Par le développement des transports en communs et des modes doux, en parallèle à celui de l'urbanisation de nouvelles zones ;
 - Par l'intégration de ces besoins dans les formes urbaines ;
- **Réduire les émissions atmosphériques polluantes liées aux transports – NOx, PM et Gaz à effet de serre (CO2) :**
 - Améliorer et modifier les modes de transports et les déplacements en agissant à la fois sur le transport de marchandises et sur le déplacement de personnes ;
 - Diminuer la part modale des véhicules particuliers au profit des transports collectifs et surtout des modes doux, notamment pour les trajets courts et intramuros ;
 - Développer les pôles d'échanges multimodaux pour favoriser le rabattement des véhicules individuels vers les solutions de TC et les modes actifs ;
 - Favoriser les cheminements piétons et les modes actifs (marche à pied...), notamment dans les centralités.
 - Reconstruire les continuités de cheminements piétons et modes doux dans le tissu urbain existant et à venir.
- **Limiter l'exposition de la population à la pollution atmosphérique, par une planification amont dans les aménagements de la problématique qualité de l'air :**
 - Limiter le stationnement et la pénétration des voitures en ville où la population exposée est forte et où les polluants se dispersent mal du fait de la densité du bâti,
 - Développer les futures zones d'intensification urbaine le long des linéaires des infrastructures de transport en commun
 - Prendre des mesures préventives relatives à la qualité de l'Air lors de la conception des futurs aménagements, en particulier pour les établissements sensibles (dispositions, orientations, implantations...).
 - Éviter de d'accroître l'exposition aux pollutions des personnes les plus sensibles notamment dans le cadre des aménagements futurs.
- **Développer un bâti et des formes urbaines de qualité environnementale dans les urbanisations futures et la restructuration du tissu bâti.**
- **Limiter l'étalement urbain et développer la mixité fonctionnelle des zones urbaines en évitant de sectoriser le territoire.**

LE BRUIT



L'inventaire des sources de bruit et des secteurs affectés par les nuisances sonores représente un paramètre important à prendre en compte dans le PLU, pour la localisation des installations futures, et éventuellement les mesures de prévention ou d'isolation acoustique à prendre pour limiter leur exposition au bruit.

Le Contexte réglementaire et institutionnel

Le Code de l'urbanisme

L'article L. 121-1, du Code de l'urbanisme indique que les PLU doivent déterminer les conditions permettant d'assurer la réduction des nuisances sonores, ainsi que la prévention des pollutions et des nuisances de toute nature. En particulier, les PLU « comportent un projet d'aménagement et de développement durable (PADD) qui définit les orientations générales d'aménagement et d'urbanisme retenues pour l'ensemble de la commune. » (Article L. 123-1 du Code de l'urbanisme). Ce PADD permet de prescrire des actions et opérations d'aménagement ; il peut par exemple prévoir, lorsque l'état initial des nuisances sonores le justifie, des orientations d'urbanisme et d'aménagement visant à prévenir ou réduire le bruit dû aux transports. Les prescriptions du PADD doivent trouver une traduction dans le règlement et les documents graphiques du PLU.

Le présent état initial œuvre en ce sens : il identifie les sources de bruit et dresse un bilan de la nuisance sonore sur le territoire communal d'Aix en Provence afin d'identifier les enjeux et les pistes d'actions que le PLU devra intégrer le projet de planification urbaine qu'il porte.

La loi Grenelle 1 du 3 août 2009 consolidée au 10 juillet 2010

L'article 41, de la Loi Grenelle 1 prévoit d'inventorier « les points noirs du bruit ». Un point noir bruit est un bâtiment sensible localisé dans une zone de bruit critique. Les points noirs de bruit les plus préoccupants pour la santé feront l'objet d'une résorption dans un délai maximal de sept ans. Afin d'atteindre cet objectif, l'Etat augmentera ses financements et négociera un accroissement des moyens consacrés à la lutte contre le bruit des infrastructures avec les collectivités territoriales et les opérateurs des transports routiers et ferroviaires.

La lutte contre le bruit des transports aériens, notamment les contraintes imposées au trafic nocturne en zone urbanisée, sera renforcée et les interdictions existantes maintenues. En vertu du principe pollueur-payeur, l'insonorisation des bâtiments existants autour des aéroports bénéficiera de moyens supplémentaires et sera traitée de façon accélérée. L'Etat encouragera la mise en place d'observatoires du bruit dans les grandes agglomérations.

La Directive Européenne de 2002

En juillet 2002, l'Union Européenne a adopté la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation du bruit dans l'environnement. Les textes imposent à toutes les grandes agglomérations de plus de 250 000 habitants d'établir des cartes de bruit des infrastructures terrestres de transport (fer, route, avion) et des industries de leur territoire, ainsi que des Plans de Prévention de l'exposition au Bruit (PPBE). Elle a pour objectif d'améliorer l'environnement sonore des administrés, d'informer les élus et les citoyens, à partir d'une cartographie du bruit, et d'adopter des plans de prévention du bruit dans l'environnement : pour des protections sur le bâti (insonorisation des façades) et pour des protections à la source (écran, butte de terre, etc.).

Le Code de l'Environnement

Les articles L. 572-1 et suivants du Code de l'environnement, transposés en droit français suite à la directive européenne de juillet 2002, prévoit l'élaboration de cartes de bruit et de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), à des échéances réglementaires s'échelonnant du 30 juin 2007 au 18 juillet 2013, selon l'importance des infrastructures et des agglomérations concernées. Les cartes de bruit sont destinées à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement et à établir des prévisions générales de son évolution. Les PPBE tendent à prévenir les effets du bruit, à réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit, ainsi qu'à protéger les zones calmes.

Le Décret du 24 mars 2006 et l'Arrêté du 4 avril 2006

Issues de la transcription en droit français de la directive 2002, les mesures prévues par le décret n°2006-361 ont pour objectif d'évaluer et de prévenir les nuisances sonores émises par les moyens de transports, le trafic routier, ferroviaire ou aérien ou provenant d'activités industrielles exercées dans les ICPE. Une carte de bruit est établie pour les infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules, et pour les voies ferrées dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train. Un PPBE sera établi pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants référencés dans l'annexe II. L'arrêté du 4 avril 2006, quant à lui, définit la méthodologie à adopter pour l'établissement des cartes de bruits et des PPBE : méthodes d'évaluations des niveaux sonores, des calculs, d'élaboration des représentations graphiques, etc.

Il existe 4 types de carte de bruit :

- Les cartes de type a : Elles représentent les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones indiquant la localisation des émissions de bruit.
- Les cartes de type b : Elles représentent les secteurs affectés par le bruit au sens du "classement sonore des infrastructures de transports terrestres" (routier et ferroviaire). Le classement sonore des infrastructures de transports est une classification du réseau des transports terrestres par tronçons auxquels est affecté une catégorie sonore et la délimitation de secteurs affectés par le bruit. La largeur de ce secteur varie de 10 à 300 mètres et entraîne des prescriptions en matière d'urbanisme. Ces cartes sont opposables aux Plans Locaux d'Urbanisme.
- Les cartes de type c : Elles représentent les zones où les valeurs limites sont dépassées. On considère qu'il s'agit du seuil à partir duquel un bruit va provoquer une "gêne" pour les habitants.
- Les cartes de type d : Elles représentent les variations de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation 2007 (échéance 20 ans après modification de l'infrastructure). Ces cartes concernent le bruit routier et ferroviaire.

Le Plan de Prévention du Bruit de la Communauté de Communes du Pays d'Aix

En juillet 2002, la directive européenne 2002/49/CE impose aux agglomérations de plus de 250 000 habitants, l'établissement de cartes de bruit et la mise en place de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE). Les cartes de bruit réalisées par la CPA et publiées en janvier 2009 constituent un premier diagnostic, elles ont permis de visualiser les nuisances sonores sur le territoire et d'informer la population des niveaux sonores auxquels elle est soumise.

Le PPBE a pour objectifs de :

- Identifier les secteurs les plus sensibles et définir les enjeux
- Prévenir la création de nouvelles nuisances sonores, notamment par le biais des documents d'urbanisme
- Traiter le bruit sur les secteurs les plus nuisants.

Les nuisances sonores sur la commune d'Aix-en-Provence

Le bruit comme nuisance dans l'environnement

Les nuisances sonores sont provoquées par diverses sources, dont les conséquences peuvent aller d'une gêne passagère, souvent répétée, à des répercussions graves sur la santé, la qualité de vie et/ou sur le fonctionnement des écosystèmes. Le bruit est la première source de plaintes et l'une des premières sources de conflits, au travail, entre voisins, entre collectivités et usagers. Le bruit est ainsi perçu comme la principale nuisance de leur environnement pour près de 40 % des français, et constitue sans nul doute une problématique importante pour la création du PLU d'Aix en Provence.

Concernant les risques pour la santé, le seuil de danger acoustique est fixé à 90 décibels. Au-delà de 105 décibels, des pertes irréparables de l'audition peuvent se produire. Le seuil de douleur acoustique est fixé à 120 décibels. En franchissant le seuil des 120 décibels, le bruit devient alors intolérable, provoquant d'extrêmes douleurs et des pertes d'audition. A titre indicatif, tant que le niveau sonore permet de tenir une conversation, le niveau est inférieur à 85 décibels. S'il est nécessaire de crier pour se faire comprendre, l'exposition sonore peut présenter un danger pour l'audition. Le tableau suivant présente une échelle des niveaux sonores, et le degré de gêne occasionné pour chaque niveau.

La Directive Européenne de 2002 a introduit la notion de valeurs limites. Il s'agit de seuils à partir desquels un bruit va provoquer une gêne pour les habitants, ces niveaux varient en fonction des sources de bruit.

	Routes et LGV	Industrie	Aérodrome	Voie ferrée conventionnelle
Bruit sur 24 h (en Lden)	68 dB(A)	71 dB(A)	55 dB(A)	73 dB(A)
Bruit de nuit 22h à 6h (en Ln)	62 dB(A)	60 dB(A)	/	65 dB(A)

Source : PPBE CPA

Echelle de sensibilité liée aux niveaux sonores

Possibilité de conversation	Sensation auditive	Niveaux sonores en dBA	Sources de bruit
	Seuil de l'audibilité	0	
A voix chuchotée	Très calme	15	Bruissement des feuilles
	Calme	25	Conversation à voix calme
A voix normale	Assez calme	40	Bureau
A voix assez forte	Bruits courants	60	Conversation normale, Bateau à moteur
		65	Circulation importante
	Bruyant mais supportable	70	Circulation très importante
Difficile	Pénible à entendre	85	Circulation intense à 1m
		95	
Obligation de crier		100	Marteau piqueur à 5m
		110	Atelier de chaudronnerie
Impossible	Seuil de douleur	120	Moteurs d'avion à quelques mètres
	Lésions irréversibles	130	Explosion violente

Source : charte environnement CPA

Le seuil de 65 dB(A) est fréquemment utilisé car ce niveau sonore est généralement considéré comme le seuil où apparaît une forte gêne et à partir duquel l'appareil auditif peut être mis en danger.

Principales sources de bruit sur le territoire communal et population impactée par les nuisances sonores

De nombreuses sources de bruit peuvent être à l'origine de nuisances sonores : les infrastructures routières, ferroviaires et aériennes, les industries, le bruit du voisinage, etc.

Les éléments suivants présentent les taux de la population d'Aix-en-Provence exposée au bruit par tranche de niveaux sonores et par source de bruit. Les pourcentages ont été calculés sur la base du Recensement Général de Population (RGP) de 2008 : soit 145 721 habitants sur la commune.

Taux de population d'Aix-en-Provence impactés par les nuisances sonores (par type de bruit)

Niveau sonore en Lden, dB(A) mesurés sur 24h	Bruit routier % de population impactée	Bruit ferré % de population impactée	Bruit aérien % de population impactée	Bruit industriel % de population impactée
65 < < 70	18.4	1.2	0.0	0.0
> 70	5.0	0.3	0.0	0.0
> valeur limite :	10.2	0.1	0.7	0.0
Routier : 68 dB(A)				
Ferré : 73 dB(A)				
Aérien : 55 dB(A)				
Industriel : 71 dB(A)				

Source : La carte de bruit dans l'environnement, CPA

On peut ainsi observer que le bruit routier est de loin le principal responsable des nuisances sonores sur Aix-en-Provence. Sur 24h, près de 23.4 % des habitants de la commune sont exposés à des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A), et 10.2 % subissent un bruit supérieur à la valeur limite de 68 dB(A).

Les infrastructures de transports et notamment les infrastructures routières sont de très loin les premières responsables du bruit dans l'environnement de la commune d'Aix. De nombreuses infrastructures de transport génératrices de bruit traversent la commune d'Aix-en-Provence.

On retrouve ainsi l'A51 dans son axe Nord-Sud et l'A8 dans son axe Est-Ouest. Le Nord du territoire est également impacté par la route départementale RD7, la nationale RN296, et par la RD8 au Sud. D'Ouest en Est, Aix-en-Provence est traversée par la route départementale RD10, et bordée par la RD9 au Sud. La commune se caractérise également par la présence d'une gare TER en centre ville, une gare TGV excentrée sur l'Arbois et la proximité immédiate d'un aéroport situé aux Milles.

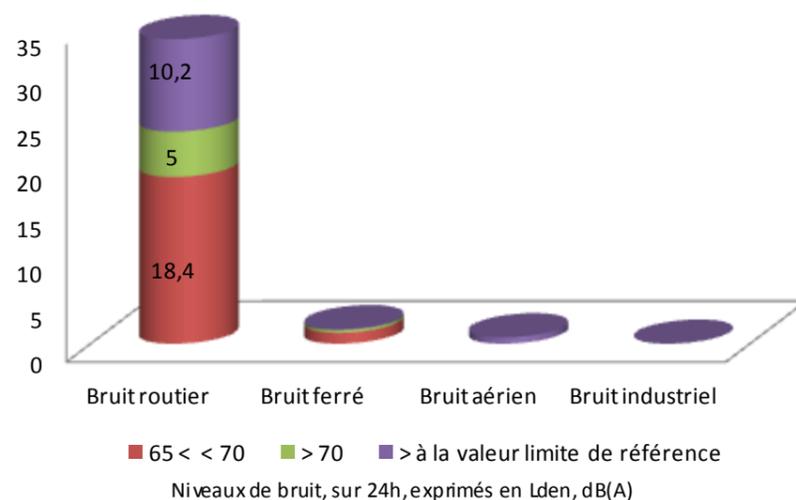
Analyse des nuisances sonores en fonction des différentes sources de bruit sur Aix-en-Provence

Présentation des principales sources de bruit

Les arrêtés préfectoraux du 1^{er} mars 2001 et du 1^{er} juillet 2004, en application du décret du 9 janvier 1995, imposent aux préfets la classification des infrastructures routières et ferroviaires en fonction de leur niveau sonore. Ainsi, les voies supportant un trafic de plus de 5000 véhicules par jour, imposent des règles minimales d'isolation acoustique pour les constructions neuves soumises au permis de construire et exposées aux nuisances sonores. Ce classement doit être reporté dans les documents annexés au PLU, les bâtiments qui seront construits dans ces zones devront respecter les prescriptions d'isolation acoustique réglementaire découlant de l'arrêté du 30 mai 1996. La classification des voies en catégories est reporté sur les cartes de bruit dites « de type b ».

Le tableau et les cartes suivantes présentent le classement sonore des infrastructures terrestres, établi sur la commune et l'agglomération d'Aix-en-Provence.

% de la population impactée



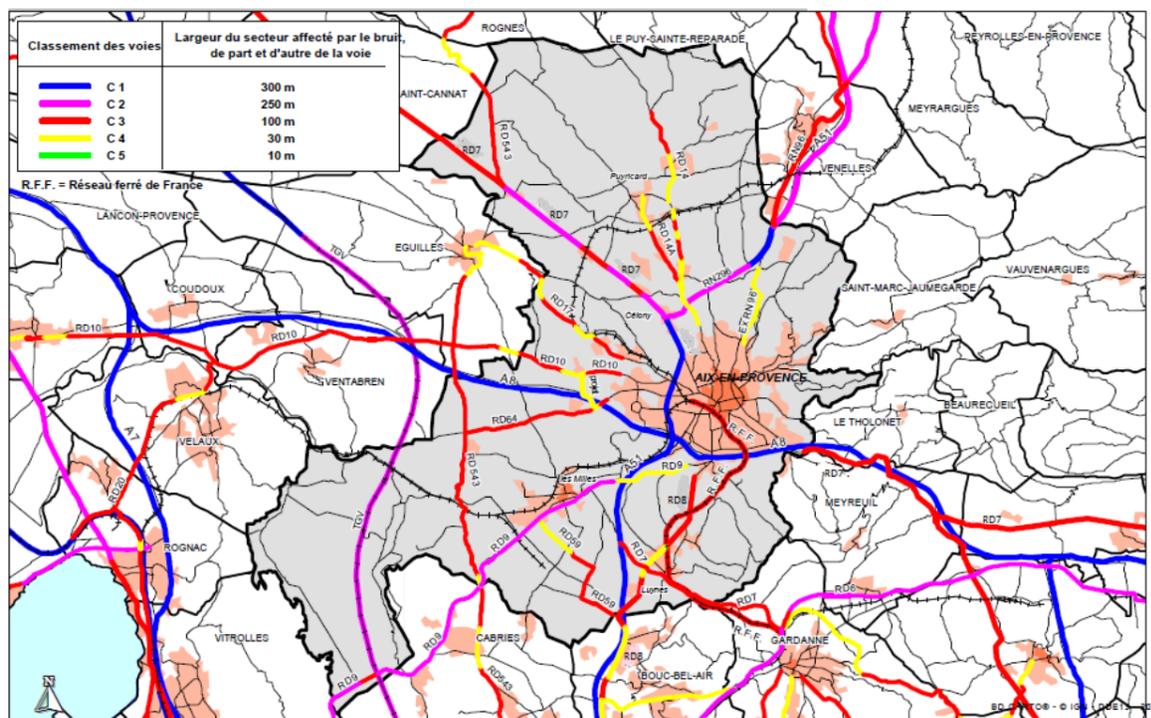
Pourcentage de la population d'Aix-en-Pce impactée par les niveaux sonores de chaque source de bruit

Source : carte de bruit dans l'environnement, CPA

Tableau des niveaux sonores définissant le classement des voies bruyantes

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence Laeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence Laeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure	Isolement acoustique minimal en dB(A)
1	L > 81	L > 76	d=300 m	45
2	76 < L < 81	71 < L < 76	d=250 m	42
3	70 < L < 76	65 < L < 71	d=100 m	38
4	65 < L < 70	60 < L < 65	d=30 m	35
5	60 < L < 65	55 < L < 60	d=10 m	30

Source : Arrêté du 30 mai 1996, PPBE CPA



Le classement sonore des infrastructures terrestres sur la commune d'Aix-en-Provence

Source : DDE des Bouches-du-Rhône, 2004

Sur la commune d'Aix-en-Provence, les autoroutes A8 et A51 classées en catégorie 1, traversent l'agglomération d'Aix-en-Provence et assurent la liaison avec les territoires voisins. Classées en voie bruyantes de catégories 2, la route nationale RN296, les départementales RD7 et RD9, ainsi que la voie ferroviaire de la ligne TGV représentent des sources importantes de nuisances sonores. Qui plus est, certaines portions de la RN296 la A8 et la A51 traversent des zones d'agglomération d'habitats d'Aix-en-Provence, ce qui augmente le risque d'exposition de la population au bruit routier.

Le centre urbain de la commune compte également de nombreuses voies classées 3, c'est-à-dire que les nuisances sonores qu'elles génèrent affectent un secteur de 100 m de part et d'autre de la voie. La cartographie ci-dessus présente le classement des voies dans l'agglomération d'Aix-en-Provence. Deux portions de voies de catégorie 2 et de nombreuses voies classées 3 et 4 parcourent le centre urbain d'Aix-en-Provence.

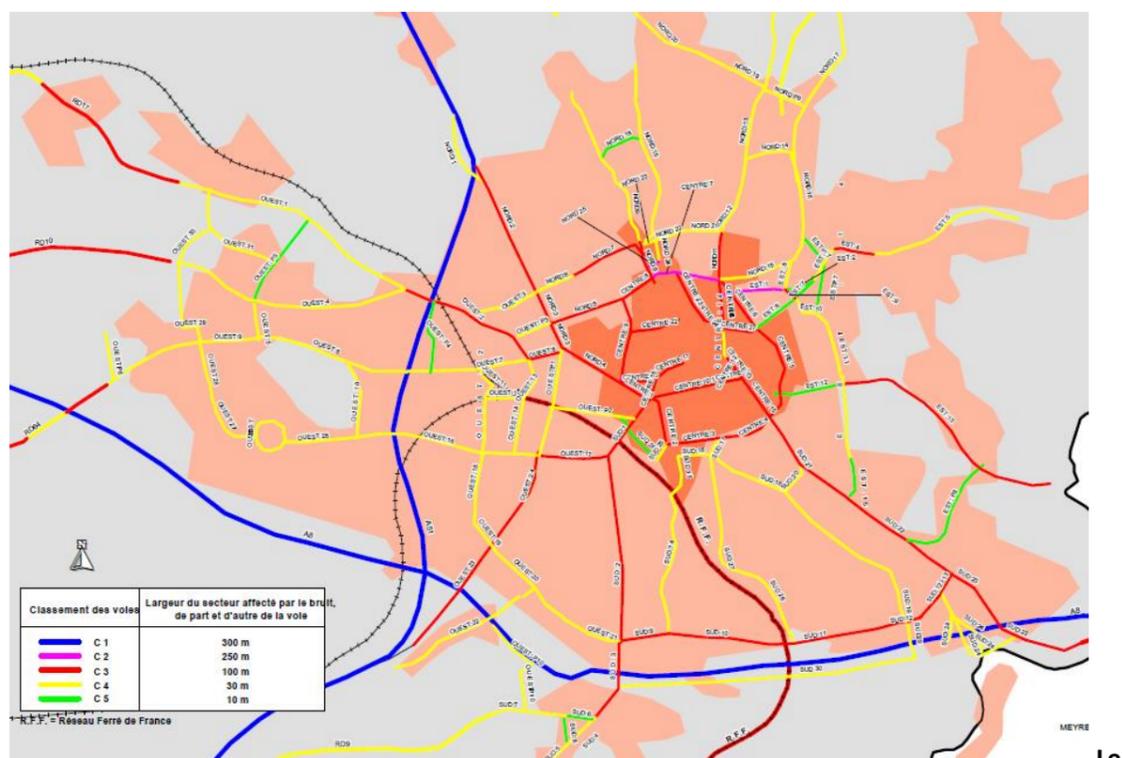
Le Code de l'urbanisme dans son article L. 147-1 prévoit des dispositions particulières aux zones de bruit des aéroports, il fixe le régime des constructions dans les zones des alentours soumises au bruit. L'article L. 147-2 indique que les aéroports classés, selon le code de l'aviation civile, dans les catégories A, B, C et D devront être couverts par un Plan d'Exposition au Bruit (PEB), ainsi que ceux, civils ou militaires, figurant sur une liste établie par l'administration (cf. les arrêtés du 28 mars 1988 et du 17 janvier 1994)

Le Plan d'Exposition au Bruit est un document réglementaire établi sous l'autorité du préfet, il doit être pris en compte et annexé au PLU. Composé d'un rapport de présentation et de documents graphiques, il classe, à partir des prévisions de développement de l'activité aérienne, les territoires situés au voisinage de l'aéroport concernés en trois zones :

- Les zones A et B, correspondent à des zones de bruit fort. Les constructions à usage d'habitation permanente sont en principe interdites ; des exceptions sont prévues au profit notamment des constructions liées à l'activité aéronautique, à usage industriel ou nécessaires à l'agriculture. Des opérations de réaménagement peuvent être effectuées sur le bâti existant, du moment que cela n'entraîne pas un accroissement de la capacité d'accueil de la population exposée aux nuisances sonores.
- La zone C correspond à une zone de bruit modéré, les opérations de rénovation, l'extension mesurée ou la reconstruction du bâti existant ne peuvent être admis que lorsqu'elles n'entraînent pas un accroissement de la capacité d'accueil des habitations exposées aux nuisances.

Enfin, toutes les constructions qui pourront être autorisées dans les zones A, B et C de bruit seront soumises à des mesures d'isolation acoustique spécifiques. Concernant la zone D, les mesures d'isolation acoustique représentent la seule restriction de construction.

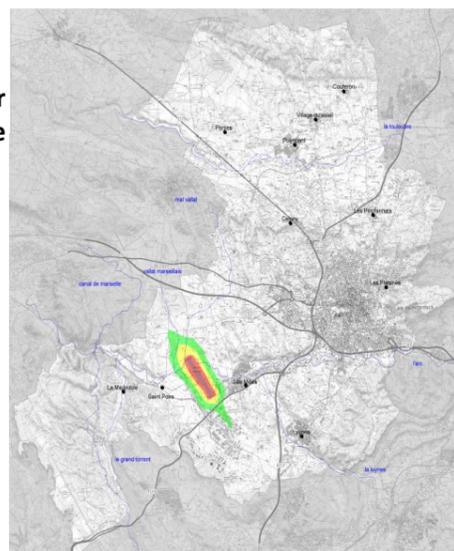
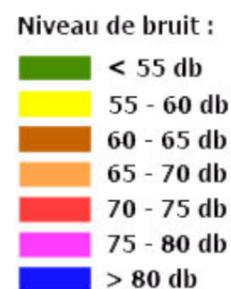
Le PEB de l'aéroport d'Aix-les-Milles a été élaboré le 27 novembre 1997, révisé en 2006, puis approuvé par l'arrêté du 22 décembre 2009. La carte de bruit suivante, présente les courbes isophones tracées sur la base des niveaux sonores mesurés dans la zone d'influence de l'aéroport.



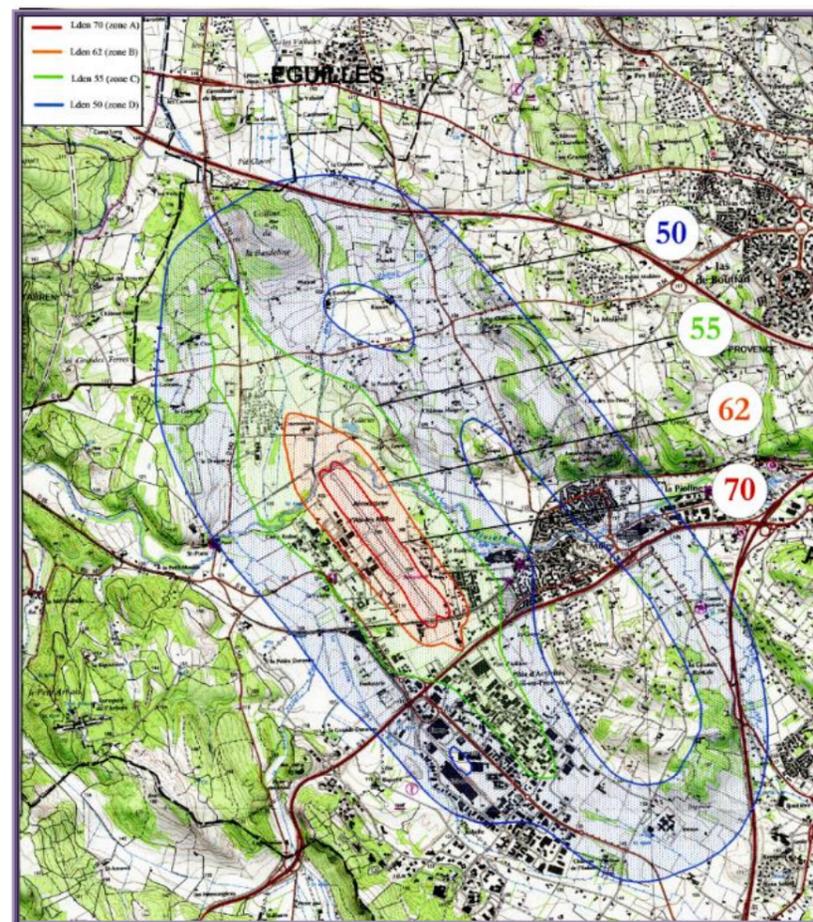
Le classement sonore des infrastructures terrestres sur l'agglomération d'Aix-en-Provence

Source : DDE des Bouches-du-Rhône, 2004

Carte de bruit de l'aérodrome des Milles : Positionnement par rapport à l'agglomération d'Aix-en-Provence



Source : EcoVia, 2011



← Carte de Bruit de l'aérodrome des Milles, zonage par niveaux sonores

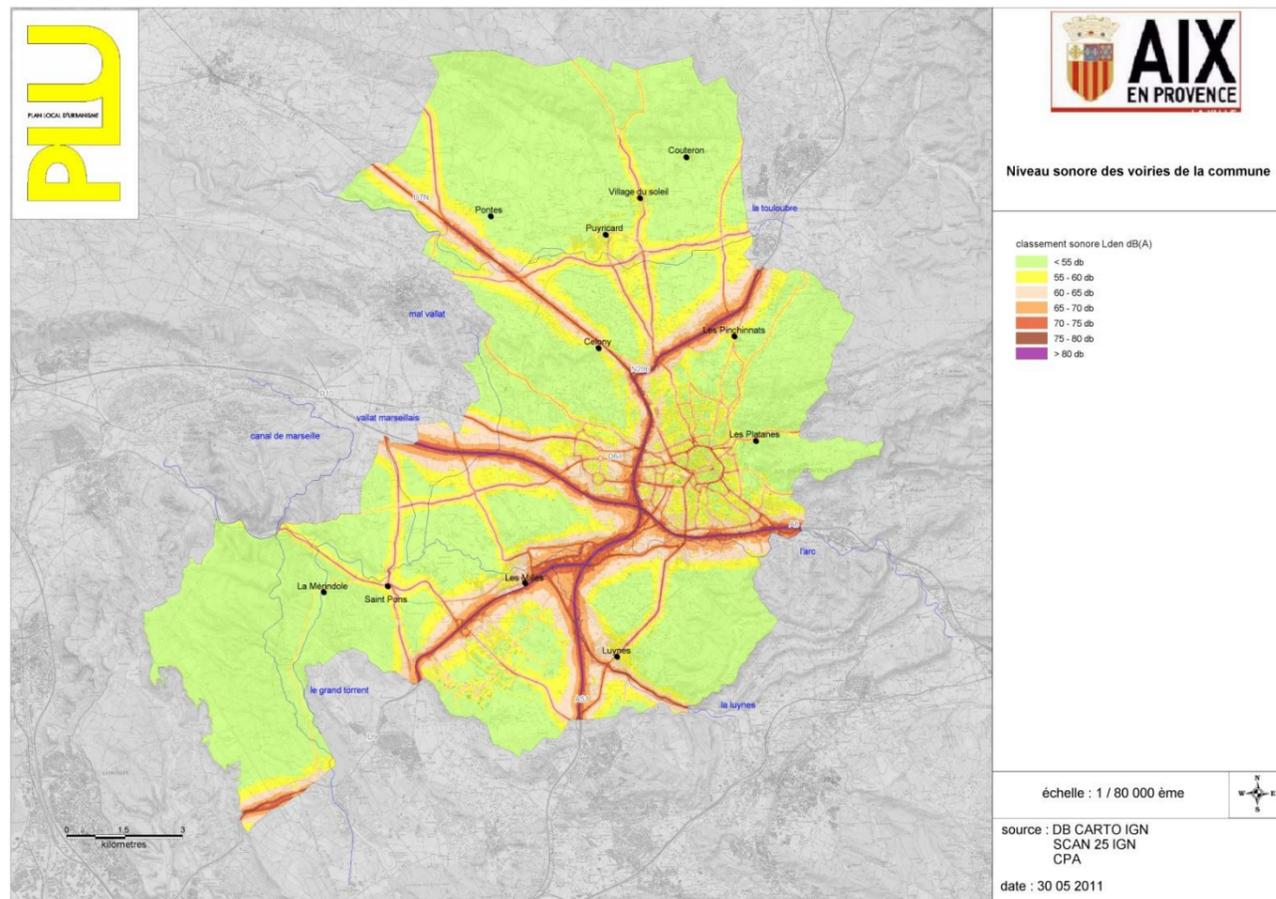
Source : Le Plan d'Exposition au Bruit de l'aérodrome des Milles, 2009

L'exposition de la population d'Aix-en-Provence au bruit routier

Les cartes de bruit dites « de type a », permettent une évaluation de l'exposition au bruit des populations. Elles portent ces éléments à la connaissance du public et contribuent à la définition d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement en partenariat avec les gestionnaires d'équipements bruyants notamment. Dans le présent sous-chapitre, l'évaluation du niveau d'exposition au bruit des habitants de la commune d'Aix-en-Provence, se fera à l'aide de ces cartes de bruit de type a. Elles présentent une répartition des zones exposées au bruit, grâce aux courbes isophones qui prennent en compte la localisation et le niveau sonore des émissions acoustiques. Réalisées sur la base des nuisances sonores générées par le trafic routier, ferroviaire, aérien et le secteur industriel, en 2007, elles sont disponibles sur le site internet de la préfecture des Bouches-du-Rhône.

Dans le présent sous-chapitre, l'évaluation du niveau d'exposition au bruit des habitants de la commune d'Aix en Provence, se fera à l'aide de ces cartes de bruit de type a. Elles présentent une répartition des zones exposées au bruit, grâce aux courbes isophones qui prennent en compte la localisation et le niveau sonore des émissions acoustiques. Réalisées sur la base des nuisances sonores générées par le trafic routier, ferroviaire, aérien et le secteur industriel, en 2007, elles sont disponibles sur le site internet de la préfecture des Bouches-du-Rhône.

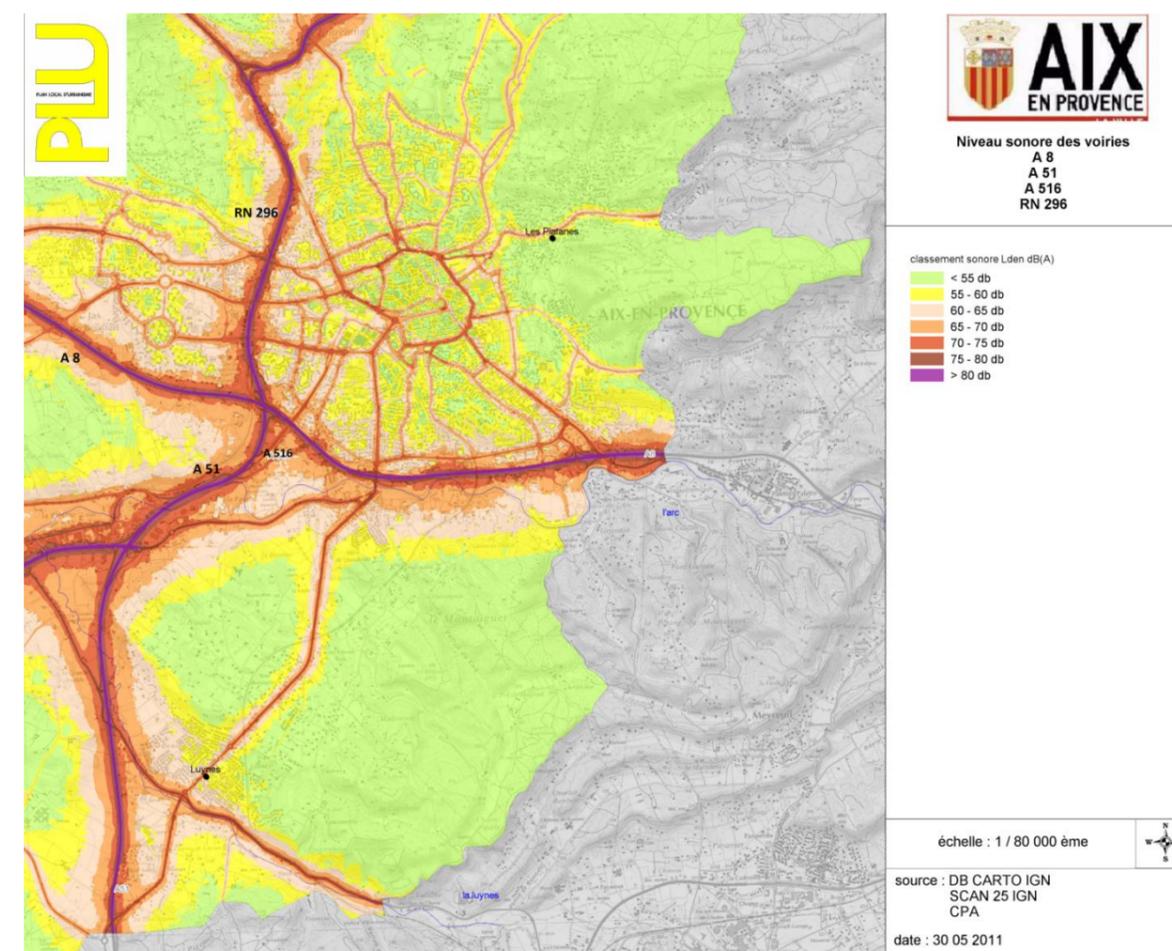
La carte de bruit suivante, réalisée sur Aix-en-Provence, présente les niveaux sonores représentatifs des émissions acoustiques du trafic routier.



Près de 33.6 % des habitants d'Aix-en-Provence sont touchés par des niveaux sonores supérieurs ou égaux à 65 dB(A), et 10.2 % sont impactés par un bruit dépassant la valeur limite autorisée de 68 dB(A), fixée par l'arrêté du 4 avril 2006. Le bruit routier est le principal responsable dans la problématique des nuisances sonores sur la commune.

Suite à l'arrêté préfectoral du 30 novembre 2009, les cartes de bruits stratégiques des autoroutes A8 et A51 (conçues au réseau ESCOTA), ont été établies sur la commune d'Aix-en-Provence. L'arrêté préfectoral du 16 décembre 2010 a initié l'élaboration des cartes de bruit de l'autoroute A 51 non concédée et de la RN 296.

La carte ci-après présente les secteurs de l'agglomération d'Aix en Provence impactés par les niveaux sonores issus de ces quatre voies routières.



Le tissu dense d'axes routiers qui parcourent la commune, associé à la présence de nombreuses habitations de proximité, augmentent les risques d'exposition des habitants d'Aix-en-Provence aux nuisances sonores générées par les infrastructures routières.

Le tableau qui suit présente les pourcentages de population exposée au bruit routier.

Exposition de la population au bruit routier par tranche de bruit

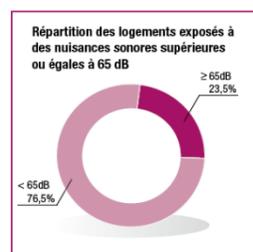
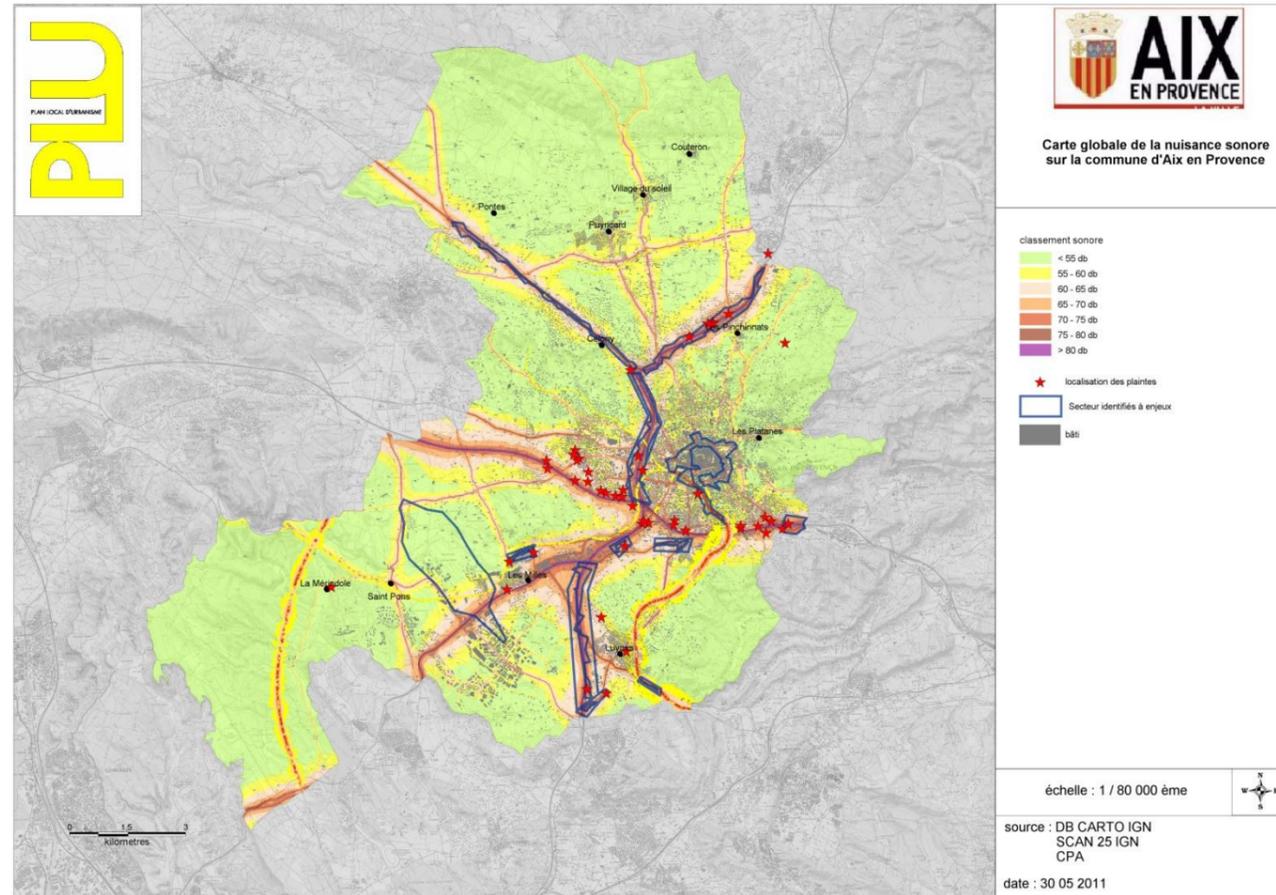
Bruit sur 24 h en dB(A)	%	Bruit de nuit (22h à 6h) en dB(A)	%
[0;55[	22,3%	[0;50[	43,3%
[55;60[	28,7%	[50;55[	26,1%
[60; 65[	25,6%	[55;60[	22,5%
[65; 70[	18,4%	[60; 65[	7,0%
[70; 75[	4,4%	[65; 70[	1,1%
≥75	0,6%	≥70	0,0%
> 68 *	10,2%	>62*	3,5%

Source : Service Ecologie urbaine CPA

Aix-en-Provence, un secteur qualifié de « sensible » au bruit routier

La qualification d'Aix-en-Provence en secteur « sensible » s'est fait sur la base des données sonores et urbaines suivantes, recensées sur la commune : les zones où les valeurs limites sont dépassées de jour ou de nuit, les habitations dont les permis de construire sont antérieurs au 1^{er} octobre 1978, la présence d'établissements sensibles d'enseignement ou de santé, la densité du bâti et le nombre de personnes concernées, la gêne ressentie par les habitants et les plaintes déposées. On entend par bâtiments sensibles : les établissements d'enseignement, de santé, de soin et d'habitations.

La carte ci-dessous propose une répartition spatiale des critères utilisés pour la classification de la ville en secteur sensible.



La grande majorité des plaintes et requêtes formulées sont inhérentes au bruit routier, notamment la A8 et la RN296. De nombreux établissements sensibles situés en centre ville, et près de 23.5 % des logements d'Aix-en-Provence subissent quotidiennement des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A).

Le « secteur sensible » de l'agglomération d'Aix-en-Provence

Source : PPBE CPA

L'augmentation du trafic routier et l'absence de maîtrise du bruit le long des infrastructures de transports terrestres les plus anciennes accentuent le risque d'exposition des bâtiments sensibles à des niveaux sonores pouvant provoquer une gêne importante. Ces bâtiments portent alors l'appellation de « points noirs de bruit » (PNB) des transports terrestres. Suite à l'arrêté ministériel du 10 novembre 1999, un programme national de résorption des PNB a été lancé. Des observatoires départementaux du bruit des transports terrestres sont mis en place afin de recenser les points noirs de bruit et d'établir un programme d'actions de résorption de ces PNB. La circulaire du 25 mai 2004 définit les mesures à suivre concernant les observatoires du bruit des transports terrestres, le recensement des points noirs et les opérations de résorption des PNB dus au réseau routier et ferroviaire.

L'exposition de la population au bruit aérien généré par l'aérodrome des Milles

Le tableau suivant indique le pourcentage de population impactée par chaque niveau de bruit généré par les activités de l'aérodrome.

Taux de population impactée par le bruit aérien

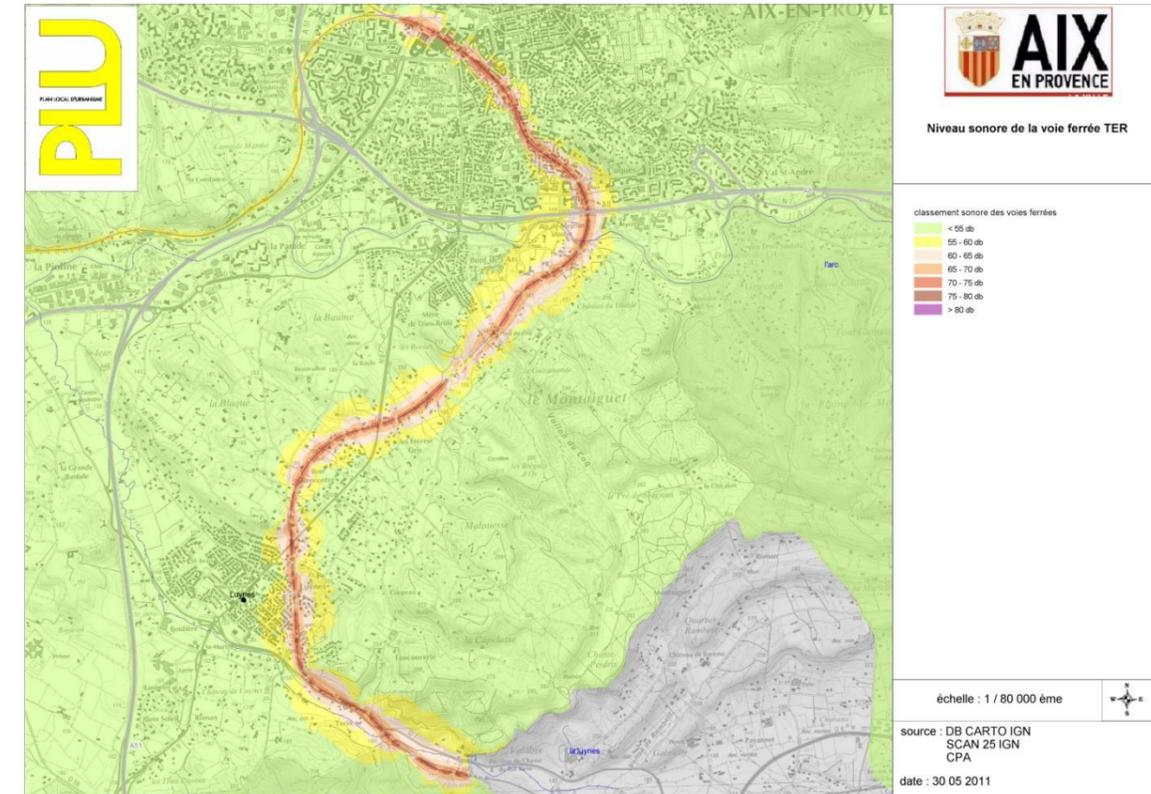
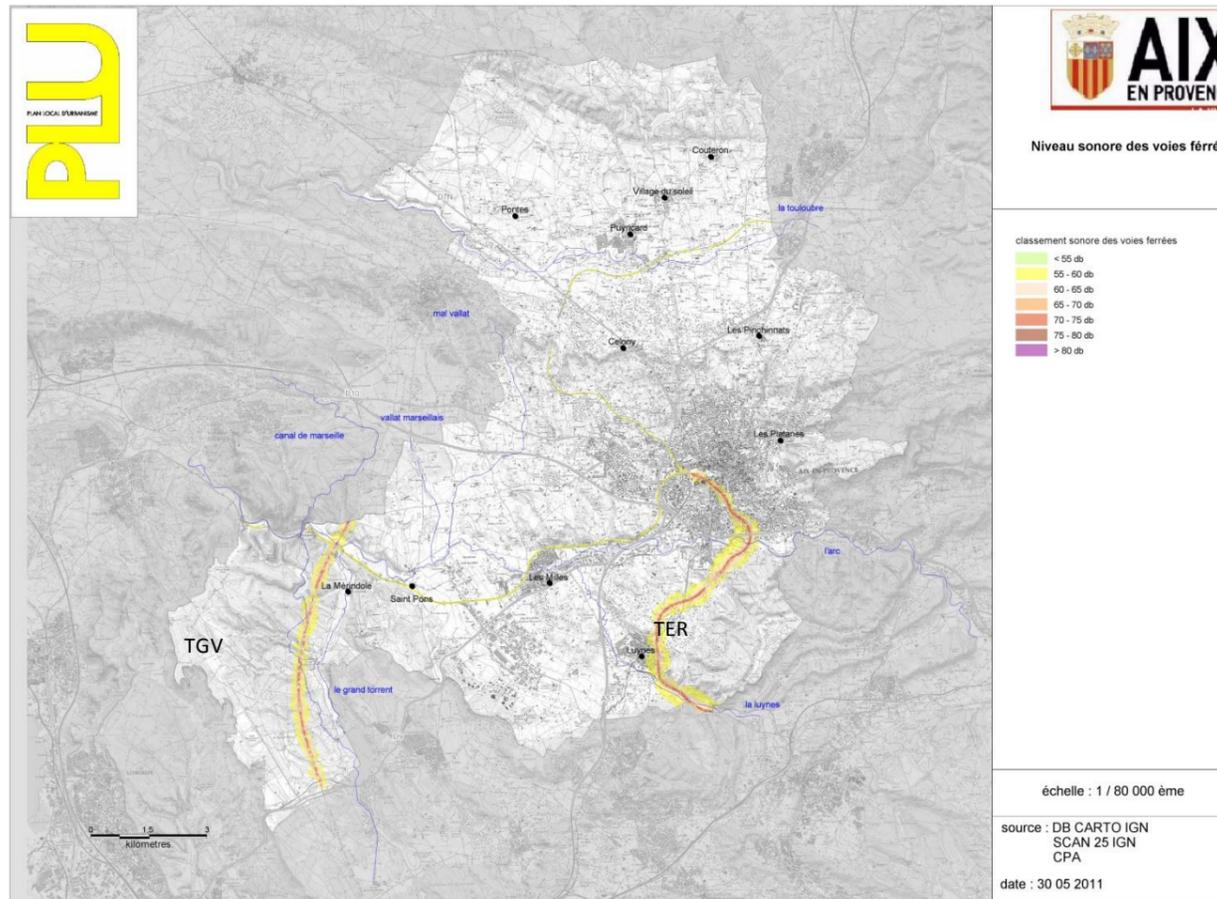
Types de bruit	Bruit sur 24 h en dB(A)	%	Bruit de nuit (22h à 6h) en dB(A)	%
 Aérien flickr.com par mat3270	[0;55[	99,3%	[0;50[	100,0%
	[55;60[	0,6%	[50;55[	0,0%
	[60; 65[	0,1%	[55;60[	0,0%
	[65; 70[	0,0%	[60; 65[	0,0%
	[70; 75[	0,0%	[65; 70[	0,0%
	≥75	0,0%	≥70	0,0%
	> 55 dB*	0,7%	/	0,0%

Source : cartographie du bruit dans l'environnement, CPA

Seulement 0.7 % des habitants d'Aix-en-Provence ont à subir des niveaux de bruit supérieurs à 55 dB(A), dont 0 % au-delà de 65 dB(A). Les restrictions du PEB en matière de construction dans les zones de bruit aérien étant bien respectées, le bruit de l'aérodrome des Milles ne représente pas une nuisance importante pour la commune d'Aix-en-Provence.

L'exposition de la population au bruit ferroviaire

Tout comme le trafic aérien, le secteur ferroviaire génère peu de nuisances pour les habitants d'Aix-en-Provence. En effet, comme l'indique les représentations cartographiques suivantes et les données du tableau d'exposition de la population, peu d'habitations ont à subir ce type de gêne acoustique.



Les impacts du bruit ferré, sur la population d'Aix-en-Provence, sont présentés dans le tableau suivant.

La voie TGV et la voie TER voyageurs et fret sont respectivement classées en catégorie 2 et catégorie 3. Les deux ramifications de la ligne TER sont les moins génératrices de nuisances sonores. En effet, d'après la carte précédente relative à l'exposition de la population au bruit ferré, les niveaux sonores émis par la ligne TGV sont plus importants que ceux émis par la ligne TER. Cependant, compte tenu du fait que la voie TER traverse l'agglomération d'Aix-en-Provence, le risque que cette dernière génère des nuisances pour la population environnante est plus élevé que pour la ligne TGV, qui elle, parcourt le massif de l'Arbois peu densément peuplé.

La cartographie ci-dessous présente les niveaux sonores générés par la voie TER sur l'agglomération d'Aix-en-Provence

Répartition de la population par tranche de bruit

Types de bruit	Bruit sur 24 h en dB(A)	%	Bruit de nuit (22h à 6h) en dB(A)	%
<i>Ferré</i> 	[0;55[	94,7%	[0;50[	96,1%
	[55;60[	2,0%	[50;55[	1,7%
	[60; 65[	1,8%	[55;60[	1,1%
	[65; 70[	1,2%	[60; 65[	1,0%
	[70; 75[	0,3%	[65; 70[	0,1%
	≥75	0,0%	≥70	0,0%
	> 73 dB*	0,1%	>65 dB*	0,1%

Source : La carte de bruit dans l'environnement, CPA

Seulement 1.5 % des habitants d'Aix-en-Provence sont impactés par des niveaux sonores supérieurs à 65dB(A), et seulement 0.1 % subissent un bruit supérieur à la valeur limite de référence fixée à 73 dB(A).

Tout comme le bruit aérien, les niveaux de bruit générés par les lignes ferrées ne représentent pas une nuisance importante pour les habitants d'Aix-en-Provence.

Les outils pour prévenir et réduire

Les modes de protection contre les nuisances sonores

Des moyens de protections acoustiques peuvent être mis en place sur les façades des bâtiments. Néanmoins, la réduction du bruit à sa source reste le mode de protection le plus efficace contre les nuisances sonores.

Les modes de protections acoustiques et leurs performances moyennes constatées

Nature de la protection	Gains acoustiques constatés
Protections à la source	
Les écrans latéraux ou implantés sur le terre-plein central, de 2 à 3 m de haut, en béton, verre, béton + verre ou matériau absorbant.	- 8 dBA
Les buttes de terre (merlons) d'une hauteur moyenne de 3 m.	- 10 dBA
Les glissières en béton armé (GBA) d'une hauteur de 0,80 à 1,10 m, latérales ou implantées sur le terre-plein central.	- 2 dBA
Les enrobés peu bruyants (Enrobés Drainants – ED, Béton Bitumineux Très Mince – BBTM ou Béton Bitumineux Mince – BBM).	de - 3 à - 5 dBA
Les protections individuelles sur le bâti	
Insonorisations des façades (doubles vitrages), utilisées seules pour les habitations isolées ou les immeubles et habitations individuelles émergeant au-dessus de la zone d'efficacité des écrans.	- 34 dBA

Source : charte environnement CPA

Le partenariat avec les gestionnaires d'infrastructures bruyantes

Au cours des dix dernières années, les gestionnaires d'infrastructures bruyantes du Pays d'Aix se sont investis dans la mise en place de mesures de protections contre les nuisances sonores. Environ 2500 logements ont été protégés au cours de la période 1999-2009 pour un montant approximatif de 22 millions. La commune d'Aix-en-Provence est également concernée par les mesures suivantes :

- ESCOTA a investi, pour la protection des riverains du territoire, par la mise en place de 4275 m de murs antibruit et d'insonorisation de façades,
- ASF a protégé 114 logements par insonorisation de façade,
- L'Etat et le Conseil Général participent également à la diminution de l'ambiance sonore du Pays d'Aix par la mise en place de revêtements routiers, de déviations de trafic et de protections ponctuelles.
- les communes s'investissent pour protéger les habitants de leur territoire, par la mise en place de divers aménagements, et la prise en compte du bruit dans l'élaboration ou la révision de leurs Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Pour les cinq prochaines années, il est prévu la protection d'environ 600 logements : 340 logements seront protégés par ESCOTA et ASF, avec la mise en place de 3120 m de murs antibruit et la protection de 10 logements par insonorisations individuelles, d'ici 2015
- L'Etat et le Conseil Général prévoient de poursuivre leur action, de même que la Communauté du Pays d'Aix, notamment par un soutien financier et la mise en œuvre de nouvelles collaborations.

- En matière de bruit aérien, la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) et la Chambre de Commerce et de l'Industrie (CCI) participent activement à la protection des riverains de l'aérodrome des Milles et de l'aéroport Marseille-Provence par l'élaboration de Chartes Environnement, de Plans d'Exposition au Bruit et de Plans de Gêne Sonore.
- - Le Réseau Ferré de France (RFF) intervient dans le cadre de la gestion des nuisances sonores ferrées. De nouveaux projets devraient voir le jour du fait de travail partenarial engagé sur la cartographie du bruit, des aides de l'Etat débloquées par le biais des lois Grenelle et des aides de la Communauté du Pays d'Aix.

Le tableau suivant présente les études de bruit réalisées sur la commune d'Aix-en-Provence.

Les études acoustiques réalisées sur la commune d'Aix-en-Provence

Lieu	Voie	Date	Point noir du bruit	Point sensible au bruit	Travaux Préconisés
Quartier Sud du Val Saint André	A 8	avr-97	oui	non	GBA Ecran Réfléchissant Ecran Absorbant
Jas de Bouffan	A 8	août-97	oui	oui	Butte de terre GBA
Résidence Verte Colline Avenue De Lattre de Tassigny	RN 7	juin-98	non	oui	Aucun
Quartier de la Pomone	A 51	août-99	oui	non	Rehausse du mur existant Insonorisation de façade
Quartier Val Saint André	A 8	déc-00	non	oui	Complément de l'écran Rehausse de l'écran
Quartier de la Barre Saint Jean Lotissement Plein Soleil	A 51	févr-01	oui	oui	Enrobé drainant Ecran
Camp de Manthe	A 8	déc-01	non	oui	Merlons
Avenue Du Club Hippique Chemin Roger Martin	A 51	août-02	non	oui	Ecran type LBA Revêtement de chaussée silencieux sur l'autoroute type BBTM
Saint Donat	RN 296	oct-03	oui	non	Enrobé drainant acoustique Ecran Isolement de façade Réduction de la vitesse de circulation
Le Clos Saint Girons Les Peupliers	RD 9	déc-03	non	non	GBA Ecran Acoustique
Gare Routière	Gare Routière	juin-06	non	oui	Aucun

Source : mairie d'Aix-en-Pce

Enjeux et levier d'action du PLU sur les nuisances sonores

Le bruit est un enjeu important à prendre en compte dans le PLU, en particulier lorsque la population se trouve exposée à des nuisances sonores pouvant nuire fortement à sa qualité de vie. Il est donc nécessaire d'identifier les points d'incompatibilité entre les sources de bruit existantes ou futures, et les zones calmes à préserver. Au cours de l'élaboration du PLU, des mesures pour limiter l'exposition de la population à des niveaux de bruits élevés pourront être intégrées. En outre, la loi SRU a posé les principes d'un urbanisme qui favorise la diversité des fonctions urbaines (transport, artisanat et petite industrie, commerces, loisirs, habitat, enseignement, établissements médicosociaux, etc.) et une utilisation économe des espaces. Cependant, la mixité des fonctions urbaines favorise les conflits entre secteurs bruyants et zones calmes. Le PLU devra donc anticiper ces risques et mettre en oeuvre, à travers l'affectation des sols et à travers le règlement, des moyens destinés à assurer le bon fonctionnement des activités sans perturbation de la tranquillité des habitants.

Deux difficultés peuvent intervenir entre autres dans la lutte contre les nuisances sonores :

- la difficulté d'agir sur le trafic de transit qui échappe pour partie aux politiques locales,
- la difficulté d'agir sur les bâtiments existants.

Atouts/Faiblesses et opportunité/menaces sur la commune d'Aix en Provence vis-à-vis de la problématique des nuisances sonores

La grille de synthèse suivante présente les points faibles et les points forts actuels de la commune d'Aix-en-Provence en matière de bruit, ainsi que leurs tendances d'évolution.

Légende Grille AFOM

+ Situation actuelle : atout pour le territoire	 la situation initiale va s'améliorer	Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire
- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire	 la situation initiale va se dégrader	Couleur rouge les perspectives d'évolution sont négatives

Situation actuelle		Tendance au fil de l'eau	
-	Nuisances sonores sur la commune majoritairement issues du bruit routier		Présence de nombreux et importants axes routiers sur la commune : A8, A51, A516, RN 296, RD6, RD9, RD10,...
			Trafic routier dense : nombreux véhicules de transports, augmentation du trafic automobile si la tendance linéaire actuelle se poursuit
			Partenariat de la CPA avec les gestionnaires d'infrastructures routières et travaux de protection acoustique : murs anti-bruit, insonorisations des façades ... Mise en œuvre du PPBE communautaire
-	Plusieurs habitations et établissements sensibles exposés aux nuisances sonores des transports routiers		Phénomène d'extension de l'urbanisation de la commune observé le long des axes routiers
			PPBE de la CPA
-	De nombreux « points noirs de bruit » recensés dans le centre urbain en lien avec le bruit routier notamment		Nombreux logements situés le long du réseau de voirie
			Programme résorption des points noirs de bruit et mesures de protections acoustiques pour les bâtiments sensibles
+	Peu de nuisances sonores générées par les activités aériennes, ferroviaires et industrielles		Respect des restrictions de construction et de mesures de protections acoustiques imposées par le PEB de l'aéroport des Milles révisé
			Augmentation du trafic ferroviaire projeté : doublement de la voie marchandise Manosque-Aix et réouverture de certaines gare telles que celle de Venelles, la Calade ...

Les Enjeux du PLU d'Aix en Provence en matière de nuisances sonores

- **limiter et lutter contre les nuisances sonores sur le territoire**
 - En améliorant de l'isolation acoustique des bâtiments recevant du public
 - Par la réalisation d'études acoustiques sur la commune en amont des projets grâce à une planification d'ensemble
 - En encadrant et anticipant dans la planification urbaine l'installation de nouvelles infrastructures
 - En préservant les zones calmes existantes

- **Réduire et prévenir le bruit issu des transports routiers**
 - Par une ville compacte et une mixité de ses fonctions (habiter, travailler, se divertir dans son quartier).
 - Par un report sur les TC, les modes doux...
 - En favorisant et sécurisant les déplacements piétons et deux roues.
 - En réduisant les vitesses des véhicules.
 - En prévenant l'apparition de nouvelles situations de nuisances sonores
 - -En identifiant et anticipant les conflits potentiels entre les secteurs de bruit et les zones calmes, en particulier sur les projets de densification urbaine et de mixité fonctionnelle.

- **Réduire l'exposition des populations aux nuisances sonores engendrées par le trafic routier**
 - Prendre des mesures préventives relatives aux nuisances lors de la conception des futurs aménagements, en particulier pour les établissements sensibles (dispositions, orientations, implantations...).
 - Éviter de d'accroître l'exposition aux pollutions sonores des personnes les plus sensibles notamment dans le cadre des aménagements futurs. – éloigner les projets des établissements sensibles des secteurs sources de bruits,...
 - En adaptant les usages aux nuisances
 - Par des aménagements spécifiques (écrans...).



LA GESTION DES DECHETS



La question des déchets n'est pas gérée directement par les documents d'urbanisme. Cependant elle représente une nuisance forte que l'état initial de l'environnement d'un PLU doit intégrer et peut potentiellement appeler des mesures en terme de ressources foncières et de besoins à intégrer dans la logistique urbaine.

Les orientations du Grenelle de l'environnement, en matière de gestion de déchets, reposent sur des objectifs de réduction de la production de déchets et d'augmentation de la quantité de déchets recyclés.

Contexte réglementaire et institutionnel

Le thème de déchets s'inscrit dans un contexte réglementaire spécifique :

Le Plan Régional d'Élimination des Déchets Industriels de PACA approuvé le 1er août 1996.

La production et le traitement des déchets en Provence-Alpes-Côte-d'Azur est une activité industrielle à part entière. Les déchets industriels sont produits à hauteur de 240 000 tonnes par an. Ces déchets sont pour la plupart éliminés soit directement par les industriels, soit par des centres spéciaux implantés dans notre région ou dans des régions limitrophes. Par ailleurs, des déchets industriels produits à l'extérieur de notre région (45 000 tonnes venant d'autres régions françaises – 31 000 tonnes importées de l'étranger) sont traités par des centres situés en Provence-Alpes Côtes d'Azur. Il s'agit donc là d'une activité industrielle à part entière concrétisée par de multiples filières de traitement comprenant, dans notre région, une vingtaine de centres d'élimination et de transit et une trentaine d'unités de valorisation.

Les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) regroupent les déchets non dangereux des ménages ou provenant des entreprises industrielles, des artisans, commerçants, écoles, services publics, hôpitaux, services tertiaires et collectés dans les mêmes conditions. Leur élimination est régie par les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés (art L541-14 Code de l'environnement).

Le Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés produit par le Conseil Général est censé prédéfinir la stratégie en matière de filière déchets sur l'ensemble du département a été annulé suite à un recours en 2008. Le nouveau plan (prenant en compte cette fois-ci l'unité de valorisation énergétique des déchets de MPM) devrait être approuvé dans l'année 2011.

Le traitement des Déchets Ménagers et Assimilés a été la première compétence assumée par la Communauté de Communes du Pays d'Aix (CCPA) à sa création en 1994, qui est devenue depuis la Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix. En 2003, cette compétence s'est vue renforcée par la gestion des Collectes de déchets ménagers, parachevant ainsi au sens de la loi sa compétence « Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés ».

La production et la collecte des Déchets Ménagers et Assimilés

L'analyse de la gestion des déchets ménagers et assimilés sur le territoire d'Aix-en-Provence se base sur le « RAPPORT ANNUEL SUR LE PRIX ET LA QUALITÉ DU SERVICE D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS ANNÉE 2009 » publié par la CPA.

Au cours de l'année 2009, au sein de la Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix, 247 563 tonnes de Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) ont été collectées, soit l'équivalent de 676 kg/hab/an. Les tonnages qui constituent le gisement des DMA sont répartis dans les proportions suivantes :

La production de DMA sur Aix-en-Provence comparativement à la production de la CPA

Année 2009	Quantités (en tonnes)		Équivalent habitant (en kg/hab/an)		Rapport quantité DMA de AIX / CPA
	Aix	CPA	Aix 147 908 habitants	CPA 366 762 habitants	
Collecte des déchets ménagers	56 821	133 796	384	365	42 %
Collecte sélective (PAV et PAP)	6 397	17 834	43	49	36 %
Déchetteries	15 532	95 933	108	262	16%
Total DMA	63 218	247 563	535	676	26 %

Les habitants de la commune d'Aix-en-Provence représentent 40 % de la population de toute la CPA, chacun d'entre eux a généré 427 kg de **Déchets ménagers (c'est-à-dire hors déchetterie)** en 2009, soit 56 821 tonnes **d'ordures ménagères**, soit 42 % des déchets ménagers prélevés sur la CPA.

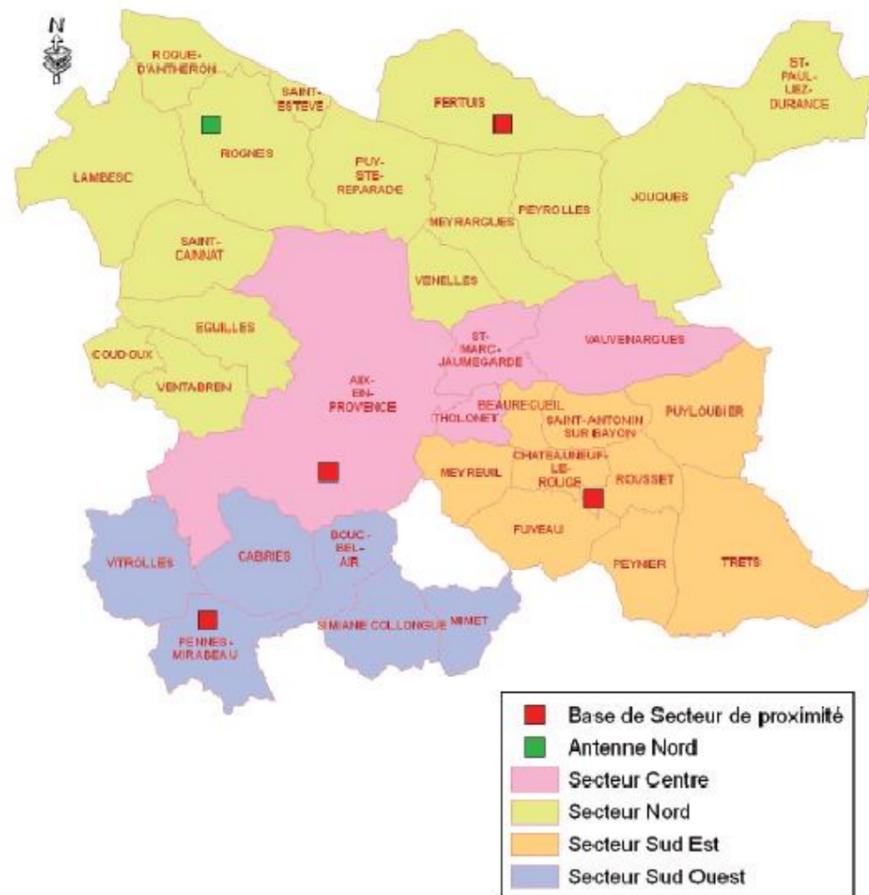
Au cours de cette même année 2009, 63 218 tonnes de déchets ménagers et assimilés « totaux » (DMA) ont été collectés, ce qui représente 26 % des DMA de toute la CPA.

C'est 696 tonnes de moins générées par la commune d'Aix par rapport à 2008 (près de -10%), et 5059 tonnes de moins qu'en 2003 (près de -25%).

Notons que 37 % du tonnage total de DMA collectés sur la CPA, suivront des filières de valorisation. La quantité de DMA collectée durant l'année 2009 présente une légère hausse de 2 % par rapport à 2008.

La filière de traitement des déchets ménagers se divise en trois catégories, la collecte, le transport et le traitement. Les trois étapes sont actuellement à la charge de la CPA. Le territoire est organisé

géographiquement en **quatre pôles de proximité** : Secteur Sud Ouest, secteur Sud Est, Secteur Nord et secteur Centre.



Echelle : 1/250 000

Sectorisation du territoire pour la collecte traditionnelle des déchets ménagers

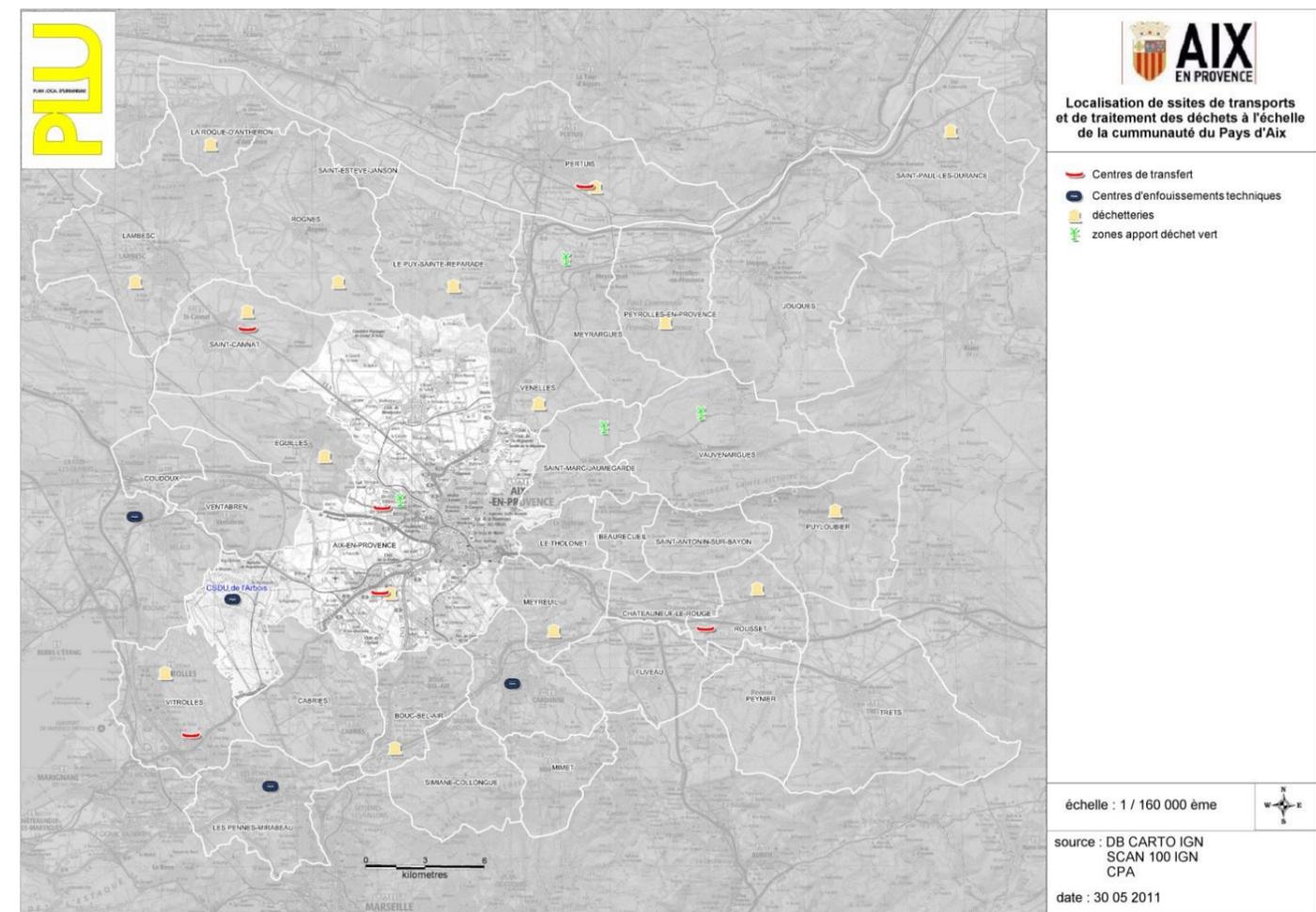
Source : rapport annuel sur le prix et la qualité du service d'élimination des déchets, CPA, 2009

La commune d'Aix en Provence faisant partie du Secteur Centre réalise sa collecte par un système de régie, les ordures ménagères sont acheminées jusqu'au Centre de Transfert (CT) d'Aix la Parade.

Concernant la collecte sélective en Points d'Apports Volontaires (PAV), la commune d'Aix-en-Provence dispose d'un faible dispositif de colonnes de tri sélectif : 122 colonnes Verre, 120 colonnes JRM (jouaux, Revues, Magazines) et 113 colonnes EMR (Emballages Ménagers Recyclables), soit 1 PAV pour 1 212 habitants alors que la moyenne sur la CPA est de 1 PAV pour 609 habitants. Cette faible densité est observée dans la plupart des grands centres urbains et les secteurs à forte densité de population sont difficiles à équiper. En effet, la mise en place d'un tel dispositif engendre un encombrement de l'espace public, des nuisances sonores occasionnées aux riverains, des pollutions visuelles dans des secteurs protégés, des collectes dangereuses dans les voies de faible gabarit. De ce fait, en 2009 le ratio de collecte en PAV s'élevait à 16 Kg/hab sur Aix-en-Provence, contre 25 kg/hab pour l'ensemble de la communauté de communes.

La collecte sélective au porte à porte (PAP) est réalisée sur Aix en mode Triflux (mise à disposition de 2 à 3 récipients de collecte) pour les secteurs situés hors agglomération. Elle couvre donc à ce jour que 68 % de la population aixoise mais avec des résultats encourageants de 43 kg/hab collectés contre 35 kg/hab en moyenne sur l'ensemble de la Communauté.

Au niveau communautaire, c'est un réseau de 17 déchèteries existantes permettant de valoriser (incinération comprise) plus de 79% des apports (75 778 t) et capte environ 225 tonnes par an de Déchets Dangereux Ménagers. Les 21 % restants sont enfouis. Cependant sur Aix-en-Provence, la présence d'une seule déchèterie située dans le secteur de la Parade (sud de l'agglomération) est insuffisante pour répondre aux besoins en quantités et en qualité de service, notamment dans les secteurs Aix Ouest et Est. Elle a reçu en 2009, 69 642 visites avec 15 532 tonnes collectées soit le plus gros tonnage des déchèteries de la Communauté. Cette insuffisance oblige les usagers à des trajets longs et pénalise l'apport volontaire. Le réseau devra donc être renforcé dans le futur proche, à minima par l'implantation d'une deuxième déchèterie sur Aix-en-Provence, d'autres opportunités restant à l'étude. La cartographie suivante permet d'identifier les infrastructures de collecte, de transport et de traitement des déchets sur le territoire communal et communautaire.



A noter que la valorisation des encombrants fait également partie des objectifs de la Communauté en accord avec les orientations du Grenelle. Des essais de tri sur encombrants sont ainsi déjà réalisés sur quelques déchèteries. En complément une étude sur les possibilités d'implanter des ressourceries a été lancée fin 2009, avec comme objectif la réutilisation des objets contenus dans nos déchets éligibles à une seconde vie.

Les déchets collectés par la collecte traditionnelle, les Points d'Apports Volontaires ou la collecte sélective au porte à porte sont acheminés pour le secteur centre au Centre de Transfert (CT) d'Aix.

Les centres de transfert sont des installations sur lesquelles s'effectuent les "ruptures de charge" entre la collecte des déchets et le site de traitement. Elles représentent, avec la fonction transport associée, une composante importante dans l'activité déchets. Ces installations, judicieusement positionnées sur le territoire communautaire permettent d'optimiser les coûts de la collecte et du transport des produits collectés. Les véhicules de transport des CT évacuent de 10 à 25 tonnes quand les Benches à Ordures ménagères (BOM) de collecte transportent 3 à 5 tonnes au maximum. Le Centre de Transfert d'Aix-Parade collecte 43 % des ordures ménagères de la communauté et 79 % de la collecte sélective au porte à porte. Le centre de transfert d'Aix-en-Provence a traité 56 821 tonnes d'ordures ménagères durant l'année 2009, soit 43 % de la quantité totale traitée par les 5 CT de la communauté d'agglomération. Concernant la gestion de la collecte sélective au porte à porte, le centre d'Aix La Parade a traité 4 038 tonnes de déchets, soit 64 % des déchets traités par les cinq centres de transfert de la CPA.

Notons que le centre de transfert d'Aix traite également les ordures ménagères de 3 autres communes : St-Marc-Jaumegarde, Le Tholonet et Vauvenargues. De plus, 9 communes voisines font transiter leurs déchets issus de la collecte sélective par le CT d'Aix. Les tonnages recensés au niveau du CT d'Aix ne sont donc pas exclusivement représentatifs de la production de déchets sur la commune seule.

Le Traitement

Après les opérations de tri, la part de déchets résiduels (déchets ultimes) est traitée par enfouissement. Sur le territoire de la CPA, cinq sites d'enfouissement (dont 4 privés) traitent les déchets ultimes, dont un Centre de Stockage des Déchets Ultimes CSDU de l'Arbois situé sur la commune d'Aix en Provence. La quasi-totalité des déchets ultimes en Pays d'Aix est traitée sur le CSDU communautaire de l'Arbois, propriété de la Communauté du Pays d'Aix. L'installation dispose d'un arrêté Préfectoral d'autorisation d'exploitation N° 2001-156/43-2000-A du 19 juin 2001 avec une fin de validité en 2015. L'installation est prévue pour recevoir 150 000 tonnes de déchets par an composés des déchets des ménages de la communauté, des déchets encombrants non valorisables collectés en déchèteries, des déchets urbains banaux collectés par les services municipaux et pour une faible partie, les Déchets Industriels Banals d'entreprises du périmètre communautaire.

En Pays d'Aix, 93 % des 133 796 tonnes de déchets ultimes issus du PAP sont acheminés au CSDU Arbois sur Aix-en-Provence. De même 70 % des 21 981 tonnes d'encombrants en provenance des déchèteries ont été dirigés vers le CSDU Arbois. En 2009, sur les 5 CSDU de la CPA, le centre de stockage l'Arbois aura enfouis 90% des déchets ménagers de la communauté, soit 155 776 tonnes de déchets ultimes, toutes origines confondues (ordures ménagères, encombrants et apports divers). En 2009, les travaux ont permis de réaliser le dispositif de type bioréacteur pour « performer » le captage des biogaz sur le site de l'Arbois. En accélérant la dégradation des déchets et en utilisant ce gaz comme source d'électricité verte, l'installation de déshydratation-traitement du biogaz et de groupes électrogènes, devrait permettre d'alimenter l'équivalent de 12 000 logements, et d'éviter ainsi, le rejet de 39 000 tonnes de CO2 dans l'atmosphère.

De plus, Le CSDU de l'Arbois certifié ISO 14 001 depuis Août 2006 a renouvelé en 2009 sa certification ce qui atteste de l'engagement de la communauté dans la démarche de qualité environnementale. Le CSDU de l'Arbois est situé au sein d'un vaste espace naturel dont la valeur écologique a été reconnue par différents inventaires (ZNIEFF et ZICO). Il est inclus aujourd'hui dans le périmètre du PIG de l'Arbois qui a pour objectif la préservation du territoire en vue d'un classement au titre des sites. Les évolutions nécessaires de l'installation devront prendre en compte ces contraintes.

Enjeux et levier d'action du PLU sur la gestion des déchets

Le territoire d'Aix-en-Provence est relativement bien équipé en matière de collecte, de transfert et de traitement de déchets ménagers et assimilés. La commune possède notamment deux centres de transfert, une déchèterie, un point d'apport déchets verts et le CSDU de l'Arbois. Le centre urbain de la ville présente cependant un déficit d'équipement en Points d'Apport Volontaire nécessaires à la collecte sélective des déchets et la seule et unique déchetterie dont elle dispose mériterait d'être complétée, notamment pour faciliter la desserte des secteurs Ouest et Est.

Atouts/Faiblesses et opportunité/menaces sur la commune d'Aix en Provence vis-à-vis de la gestion des déchets

La grille de synthèse suivante présente les points faibles et les points forts actuels de la commune d'Aix-en-Provence en matière de gestion des déchets, ainsi que leurs tendances d'évolution.

Situation actuelle		Tendance au fil de l'eau	
-	Peu de colonnes PAV et de déchèteries	↘	Augmentation de la population, Densification de l'urbanisation → contrainte pour la collecte et augmentation de déchets
+	Développement de la collecte sélective	↗	Augmentation des déchets issus du PAP et du tri sélectif
-	Zone Aix Ouest et Est faible en équipement de traitement de déchets	↗	Projets de développement de nouvelle à l'étude.
+	Commune plutôt bien équipée en collecte d'ordures ménagères avec notamment le CT d'Aix et le CSDU Arbois	↘	CSDU de l'Arbois en fin d'exploitation en 2015
		↗	Projets à l'étude d'amélioration de a capacité de traitement en cours
+	34 % des déchets du CSDU de l'Arbois sont valorisés	↗	Augmentation de la quantité de déchets valorisés grâce au dispositif de bioréacteur.

Légende Grille AFOM

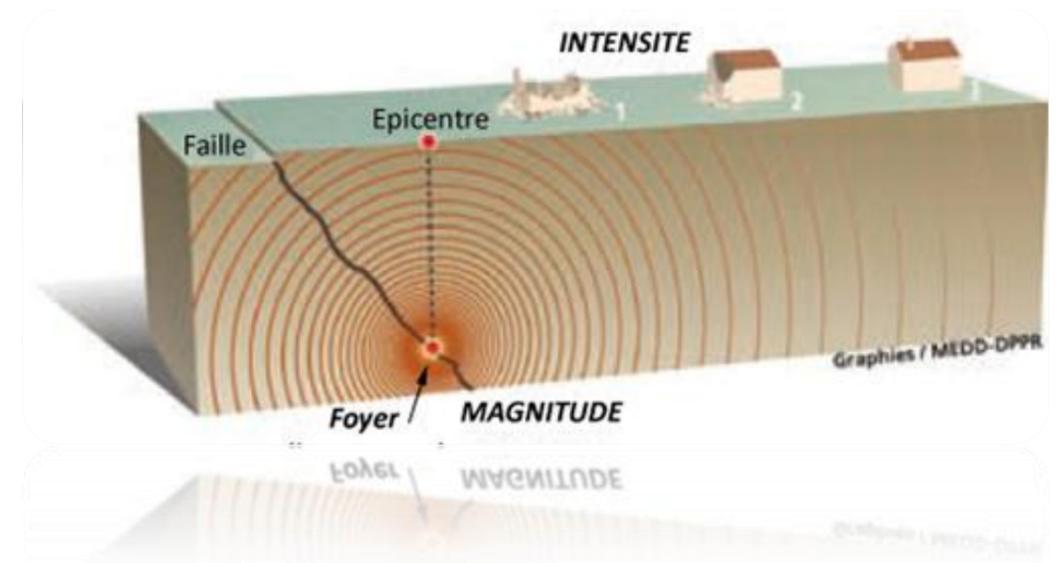
+ Situation actuelle : atout pour le territoire	↗ la situation initiale va s'améliorer	Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire
- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire	↘ la situation initiale va se dégrader	Couleur rouge les perspectives d'évolution sont négatives

Les Enjeux du PLU d'Aix en Provence en matière de gestion des déchets

- **Développer la filière de valorisation et de recyclage des déchets**
 - Améliorer le dispositif de tri sélectif en intégrant les besoins en matière de foncier et de logistique urbaine et donc d'espace public.
 - Envisager de compléter sur le territoire communal les réseaux de déchetteries.



LES RISQUES NATURELS



La loi n° 87-565 du 25 juillet 1987 relative à la sécurité civile et à la prévention des risques, par son article 22 est venu compléter le code de l'urbanisme en insérant dans plusieurs de ses articles la prise en compte des risques naturels (L.121-10, L.122-1, L.123-1, R.123-18,...)

Outre les procédures particulières qui pouvaient jusqu'à la mise en place des Plans de Prévention des Risques être mise en œuvre, les documents de planification locale doivent assurer la prévention contre les risques naturels et technologiques prévisibles existants sur leur territoire.

Ceux-ci sont d'ordre très divers regroupant à la fois les risques d'inondation, d'érosion, d'incendie, d'éboulement, d'affaissement que peuvent subir les constructions existantes ou que l'édification de nouveaux bâtiments est susceptible de provoquer voire d'aggraver.

La commune d'Aix, à l'image de nombreuses communes métropolitaines, est soumise à des risques dont la périodicité et l'intensité varient.

4 risques naturels sont identifiés sur la commune :

- Séisme
- Mouvement de terrain
- Inondation
- Feu de forêt

Le risque sismique

Définition et causes

Un séisme provient d'une rupture brutale des roches. Il se traduit en surface par une vibration du sol. La faille active est la zone où se génère la rupture. Cette rupture peut se propager jusqu'à la surface du sol, on parle alors de « rupture en surface ».

Les séismes sont, avec le volcanisme, l'une des manifestations de la tectonique des plaques. L'activité sismique est concentrée le long de failles, en général à proximité des frontières entre ces plaques. Lorsque les frottements au niveau d'une de ces failles sont importants, le mouvement entre les deux plaques est bloqué. De l'énergie est alors stockée le long de la faille. La libération brutale de cette énergie permet de rattraper le retard du mouvement des plaques.

Les effets

En surface, un tremblement de terre peut dégrader ou détruire des bâtiments, produire des décalages de la surface du sol de part et d'autre des failles. Il peut aussi provoquer des glissements de terrain, des chutes de blocs, une liquéfaction des sols meubles imbibés d'eau, des avalanches ou des raz-de-marée.

La déstabilisation résulte de la sollicitation dynamique du versant par les ondes sismiques. Cette sollicitation peut, même si elle est limitée, produire seulement des modifications dans les écoulements naturels souterrains, dont l'effet est différé. Les chenaux peuvent en effet se trouver obstrués et induire une augmentation progressive des pressions interstitielles, qui provoquera ultérieurement des glissements de terrain ou aggraver des glissements existants.

Ces phénomènes induits peuvent se produire en chaîne et revêtir un caractère catastrophique comme le cas d'un glissement de terrain dans la retenue d'un barrage, consécutif à un séisme et qui, sans briser le barrage, provoque une onde de submersion dévastatrice à l'aval de l'ouvrage.

Faisant suite au Plan Séisme qui s'est étalé sur une période de 6 ans entre 2005 et 2010, le Ministère en charge de l'écologie a rendu publique le nouveau zonage sismique de la France entré en vigueur le 1^{er} mai 2011.

Les différentes zones correspondent à la codification suivante :

- Zone 1 = Sismicité très faible
- Zone 2 = Faible sismicité
- Zone 3 = Sismicité modérée
- Zone 4 = Sismicité moyenne
- Zone 5 = Sismicité forte

L'échelle de Richter

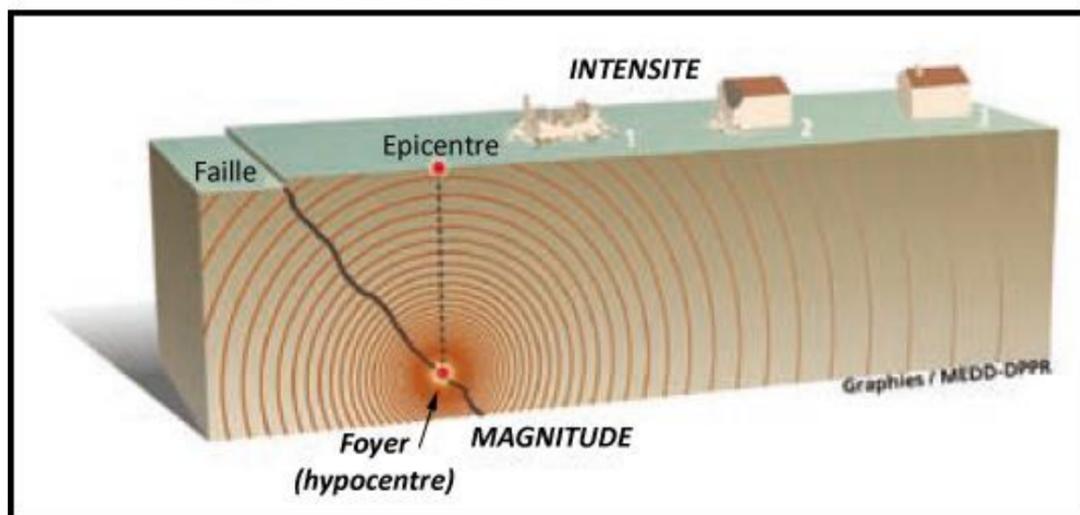
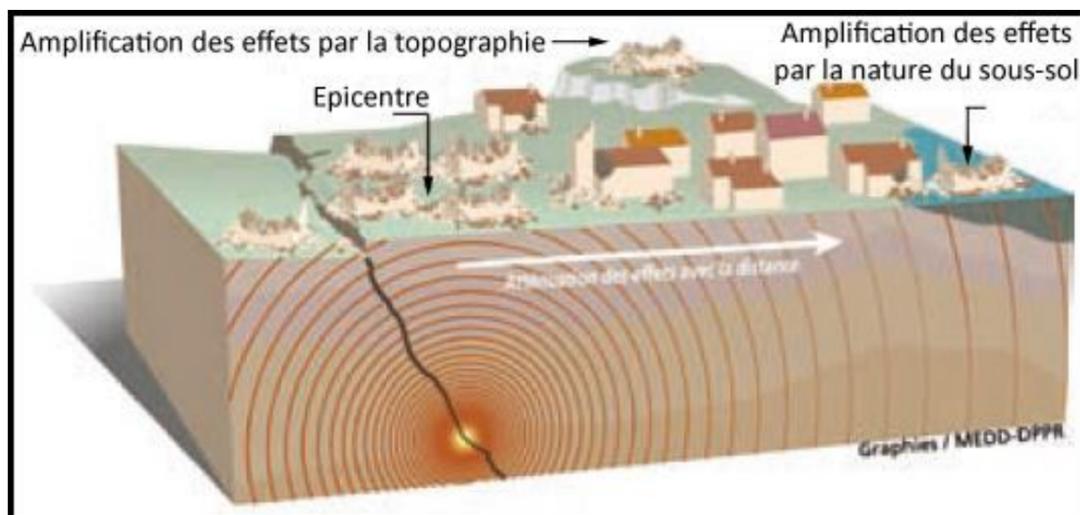
La magnitude (M)

C'est la **mesure de l'énergie libérée par le séisme**. Elle est fonction de la longueur de la faille et elle est donnée par la mesure de l'amplitude maximale mesurée par les sismographes à 100 km de l'épicentre.

Sur l'**échelle de RICHTER**, il y a 9 degrés. Augmenter la magnitude d'un degré revient à multiplier l'énergie libérée par 30.

L'intensité (I)

C'est la **mesure des effets et dommages du séisme en un lieu donné**. Pour un séisme de magnitude donnée, l'intensité est maximale à l'aplomb de la faille (intensité épiscopentrale) et décroît avec la distance (sauf effets de site sur terrain sédimentaire par exemple). Elle est d'autant plus importante que le foyer est superficiel.



Les outils de prévision, prévention et protection mis en place

Prévision

Une prévision qui permettrait de connaître à l'avance la date, le lieu et la magnitude d'un séisme n'est pas actuellement possible.

Une méthode statistique développée par les sismologues russes est basée sur le relevé de la sismicité historique d'un secteur donné et sur des calculs de probabilités suivant l'hypothèse que les futurs grands séismes de la péninsule du Kamtchatka auront lieu dans les zones qui n'auraient pas subi de séismes depuis au moins un siècle (théorie des lacunes sismiques). Appliquée en Californie, elle a donné des résultats encourageants.

Actuellement, de vastes programmes de recherche sont menés dans des pays comme le Japon, les États-Unis, la Chine, Taiwan... pour capter et mesurer les petites déformations du sol, au voisinage des failles, et d'autres paramètres physiques (anomalies magnétiques, chimiques, électriques).

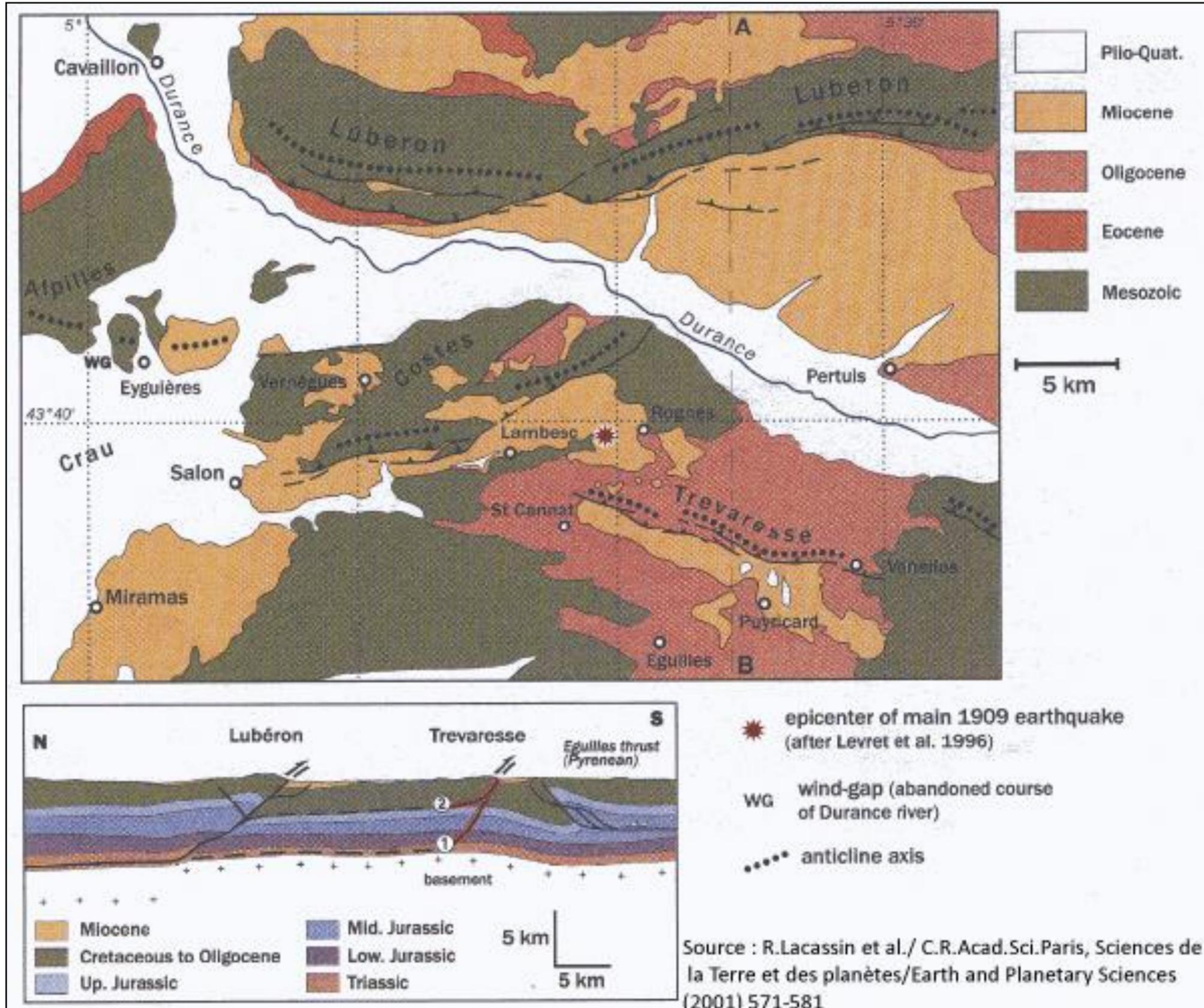
Prévention / Protection

La prévention consiste à minimiser les effets d'un séisme sur les aménagements par l'application de certaines mesures dont les règles de la construction parasismique. L'objectif principal de la réglementation parasismique est la sauvegarde d'un maximum de vies humaines pour une secousse dont le niveau d'agression est fixé pour chaque zone de sismicité. La construction peut alors subir des dommages importants, voire irréparables, mais elle ne doit pas s'effondrer sur ses occupants. En cas de secousse plus modérée, l'application de ces règles doit aussi permettre de limiter les destructions et donc les pertes économiques.

La prévention concerne aussi l'organisation des secours (d'autant plus importante que la majorité des constructions existantes n'est pas parasismique) et l'information du public, des administratifs et des responsables politiques, voire leur formation aux conduites à tenir en cas de séisme, tant sur le plan individuel que collectif.

Le risque sismique sur le territoire communal

Le territoire d'Aix-en-Provence, sans être situé dans une zone de forte déformation tectonique est néanmoins menacé par la faille de la moyenne Durance.



Les zones les plus sensibles sont les zones de failles : Les Pinchinats, la Madeleine, Beisson et les zones de risques mouvements de terrain, notamment les anciennes carrières de gypse situées à Célony. En effet, le gypse est un matériau qui transmet plus facilement les ondes de choc sismique, et donc plus sensible aux « fractures ».

Le risque sismique a notamment été révélé par le tremblement de terre du 11 juin 1909 (séisme de Lambesc). Cet événement a fait ressentir ses effets sur tout le territoire communal comme sur de nombreuses communes avoisinantes.

Par ailleurs, deux secousses successives d'amplitude 3,5 ont fait trembler Aix –en-Provence en 1994.

La commune d'Aix-en-Provence est classée en zone de sismicité 4 (dans une répartition qui compte 5 zones), c'est -à-dire en zone de sismicité moyenne. Ce classement définit des mesures préventives par l'édition de règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques applicables aux bâtiments et aux équipements. L'arrêté du 22.10.10 fixe les règles de constructives parasismiques.

Le risque mouvement de terrain

Les principaux phénomènes qui ressortent de ce type de risques sont les suivants :

- glissement de terrain
- chutes de pierres-blocs
- retrait gonflement des argiles
- effondrement de carrières/cavités souterraines
- coulées de boues

Définition

Les mouvements de terrain sont les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles.

Ils recouvrent des formes très diverses qui résultent de la multiplicité des mécanismes initiateurs (érosion, dissolution, déformation et rupture sous charge statique ou dynamique), eux-mêmes liés à la complexité des comportements géotechniques des matériaux sollicités et des conditions de gisement (structure géologique, géométrie des réseaux de fractures, caractéristiques des nappes aquifères,...).

Le glissement de terrain

Un glissement de terrain est le déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux, suivant une ou plusieurs surfaces de rupture. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface. Les déplacements sont de type gravitaire et se produisent selon la ligne de plus grande pente.

Sur un même glissement des vitesses de déplacement variables en fonction de la pente locale du terrain seront observables, et engendreront des mouvements différentiels.

Un glissement se dédénche lors de la conjonction de facteurs favorables, parmi lesquels : une forte pente, une infiltration d'eau, une couverture de faible épaisseur de nature meuble (terrain à faible cohésion et compacité) et un substratum imperméable (argiles, marnes)...

Les constructions situées sur des glissements de terrain pourront être soumises à des efforts de type cisaillement, compression, dislocation liés à leur basculement, à leur torsion, leur soulèvement, ou encore à leur affaissement. Ces efforts peuvent entraîner la ruine de ces constructions.

Le risque de chute de pierres/blocs rocheux

Les chutes de masses rocheuses sont des mouvements rapides, discontinus et brutaux résultant de l'action de la pesanteur et affectant des matériaux rigides et fracturés tels que calcaires, grès, roches cristallines,... Ces chutes se produisent par basculement, rupture de pied, glissement banc sur banc, à partir de falaises, escarpements rocheux, formations meubles à blocs (moraines par exemple), blocs provisoirement immobilisés dans une pente.

Les blocs peuvent rouler et rebondir, puis se stabiliser dans une zone dite d'épandage. La trajectoire la plus fréquente suit en général la ligne de plus grande pente, mais on peut observer des trajectoires très obliques résultant notamment de la forme géométrique de certains blocs (plaque roulant sur la tranche) et de petites irrégularités du versant. Les distances parcourues sont fonction de la taille, de la forme et du volume des blocs éboulés, de la pente du versant, de la nature du sol, et de la densité de la végétation.

Certains éboulements de grande ampleur peuvent mobiliser des volumes de matériaux atteignant plusieurs dizaines de millions de m³ et semblent obéir à des lois de propagation faisant intervenir des mécanismes complexes. Ces instabilités qui affectent une partie importante du versant peuvent bouleverser le relief de façon notable. Leurs conséquences socio-économiques sont au moins régionales.

La densité, l'orientation des discontinuités, fracturation et stratification, la structure du massif rocheux et la présence de cavités constituent des facteurs de prédisposition à l'instabilité. La phase de préparation, caractérisée par l'altération et l'endommagement progressifs du matériau, et accompagnée de petites fractures difficiles à déceler, peut être longue.

Les principaux facteurs naturels dédénchant sont les pressions hydrostatiques dues à la pluviométrie et à la fonte des neiges, l'alternance gel/dégel, la croissance de la végétation, les secousses sismiques, l'affouillement ou le sapement du pied de la falaise.

Souvent imprévisibles, les chutes de blocs constituent des dangers pour les vies humaines, même pour de faibles volumes (chutes de pierres). Les éboulements, peuvent causer des dommages importants aux structures pouvant aller jusqu'à leur ruine complète, d'autant plus que l'énergie (fonction de la masse et de la vitesse) des blocs est grande.

L'aléa Retrait-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 ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement.

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'argiles donnent lieu à des variations de volume non négligeables. Par ailleurs, la présence d'arbres ou d'arbustes au voisinage de constructions constitue un facteur aggravant.

Les effets du phénomène se voient sur le long terme, la sécheresse durable ou simplement la succession de plusieurs années déficitaires en eau sont nécessaires pour voir apparaître ces phénomènes.

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.

Illustrations du phénomène de retrait gonflement des argiles

(source <http://www.argiles.fr/>)



L'Effondrement (vides souterrains ou « risque carrière »)

Ces mouvements gravitaires résultent soit d'un fléchissement de la surface, sans rupture visible, soit de la rupture brutale du toit d'une cavité souterraine ancienne ou en cours de développement localisée dans une roche ou dans un sol.

En surface, la descente du sol en direction du vide sous-jacent peut donc être brutale ou non. Le mouvement commence fréquemment par un fléchissement déterminant une dépression topographique à grand rayon de courbure, puis suivant l'importance de la cavité sous-jacente, il peut y avoir rupture et apparition d'une ouverture.

Les causes sont à rechercher dans les réactions chimiques ou mécaniques avec soit une dissolution des calcaires et des gypses, c'est le phénomène de karstification, soit une érosion mécanique dans les sols hétérogènes à granularité étendue comme les alluvions, c'est le phénomène de suffosion.

Les effondrements brutaux peuvent entraîner la ruine des constructions et causer des victimes. En revanche, les affaissements à grand rayon de courbure, qui affectent les constructions et les ouvrages (fissuration, rupture de canalisations enterrées), présentent rarement un danger pour l'homme.

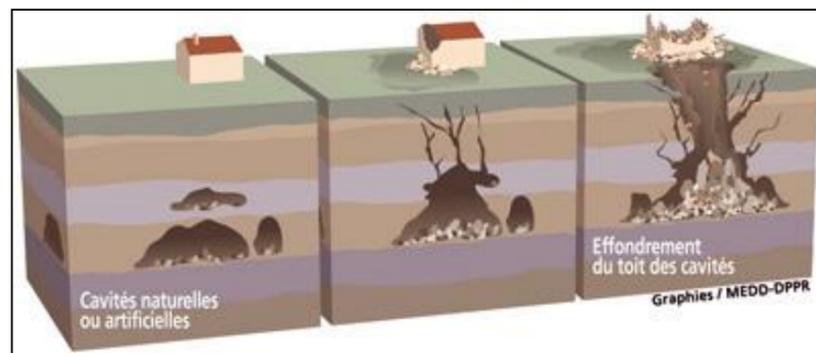


Illustration du phénomène d'effondrement des cavités souterraines (source MEDO-DPPR)

Les coulées boueuses et torrentielles

Elles sont caractérisées par un transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide. Les coulées boueuses se produisent sur des pentes, par dégénérescence de certains glissements avec afflux d'eau. Les coulées torrentielles se produisent dans le lit de torrents au moment des crues.

Les outils de prévision, prévention et protection mis en place

La prévision

Les mouvements de terrain ne se produisent que dans les secteurs où plusieurs facteurs (géologique, topographique, météorologique, anthropique...) se conjuguent. Il est donc possible par une étude secteur par secteur de ces paramètres, de tracer des cartes des zones où ces phénomènes sont susceptibles de se produire.

Mais du fait de la variété des mécanismes (glissement, éboulements) générateurs eux-mêmes liés à la complexité de comportements géotechniques des matériaux mobilisés, à la nature géologique de formations et à la géométrie des fractures, l'expert est démuni devant les nombreux facteurs spécifiques. Plutôt que de parler d'intensité et de probabilité de survenance comme pour les inondations par exemple, et qui ne peuvent être évaluées quantitativement pour les mouvements de terrain. On préfère utiliser la notion de prédisposition du site à produire un événement donné et si possible dans un délai retenu.

C'est l'importance des différents facteurs de prédisposition qui permet de déterminer la carte des aléas chutes de blocs, glissements, etc.

Ceci étant, la cartographie des zones à risques, basée sur une évaluation qualitative des paramètres qui régissent ces phénomènes, ne peut être absolument exhaustive. Les aléas les plus importants peuvent être répertoriés mais, lors de conditions météorologiques exceptionnelles, on ne peut exclure des mouvements de terrain apparaissant dans des zones précédemment non répertoriées.

Pour les mouvements de terrains de grande ampleur identifiés, ne pouvant être traités et présentant de forts enjeux, une instrumentation permettant de suivre leur évolution peut être mise en place afin de déterminer des seuils d'alerte et, le cas échéant, déclencher l'évacuation des populations.

Malheureusement, dans la plupart des cas, il est difficile de prévoir où et quand va se déclencher le mouvement rapide et quel est le volume concerné.

Le risque mouvement de terrain sur le territoire communal

La commune d'Aix-en-Provence a été ou est concernée par tous les phénomènes décrits ci-dessus. Les informations et prescriptions disponibles ressortent du PPR « gypse », du PPR « Retrait-Gonflement des Argiles », et du Porter à Connaissance fait dans le cadre de l'élaboration du PLU par le Préfet en date du 09/01/2012. Plus précisément :

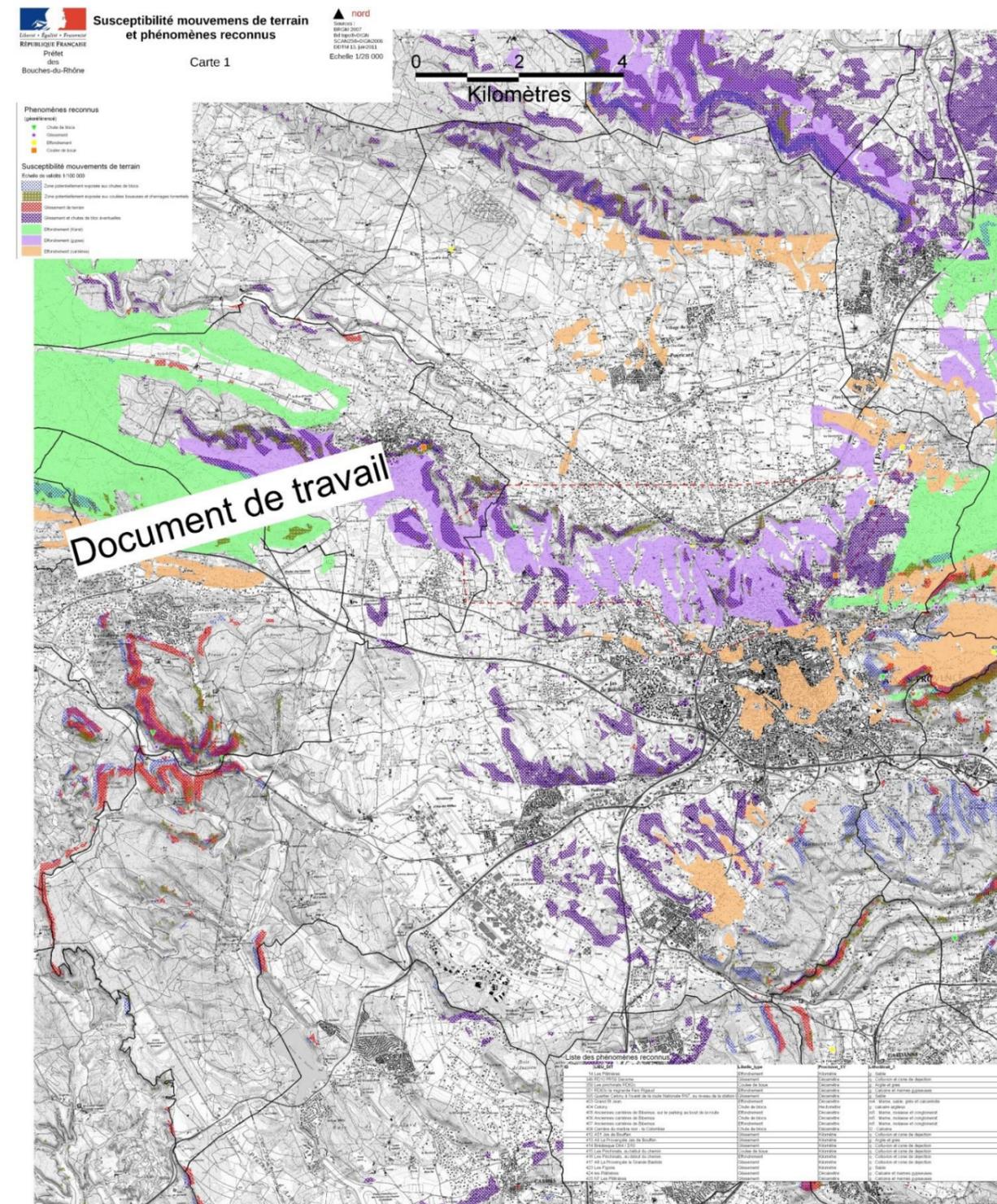
- La **présence de gypse est fortement marquée dans le secteur de la barre de Célony**, situé au Nord de l'agglomération. L'ensemble de ce secteur est sensible aux effondrements et aux mouvements de terrain en raison de la présence de gypse en sous-sol. Celui-ci a fait l'objet d'une exploitation localisée près de Célony (secteur des Plâtrières) dès le XIV^{ème} siècle, et jusqu'en 1956. Le gypse présente, par ailleurs, la particularité de se dissoudre naturellement dans l'eau, ce qui peut provoquer la formation de vides en sous-sol.

Ce phénomène est traité dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques « Mouvement de terrains », approuvé par arrêté préfectoral du 17 mai 2001, et qui constitue désormais une servitude d'utilité publique annexée au document d'urbanisme.

- **les phénomènes de retrait-gonflement des argiles sont identifiés** sur la plus grande partie du territoire communal. Le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) a été chargé de réaliser la carte d'aléa retrait/gonflement des argiles et de la transposer en proposition de zonage réglementaire, pour l'ensemble du département des Bouches-du-Rhône.

Le PPR RGA d'Aix en Provence a été approuvé par arrêté préfectoral du 27/06/2012, la quasi-totalité de la commune est classée en zone faiblement à moyennement exposé (B2) et le règlement fixe des règles constructives préventives dans les zones soumises à l'aléa retrait-gonflement des argiles et en fonction de son niveau.

- Des phénomènes de coulées de boue, de glissement de terrain, de chutes de pierres/blocs, d'effondrements ont été répertoriés par le BRGM sur une cartographie au 1/100 000^e (cf PAC du 09/01/2012).



Ces informations ont été affinées par une étude géotechnique de GIA Ingénierie plus locale qui a eu pour objet de cartographier le glissement de terrain et les secteurs soumis à chutes de pierres/blocs plus précisément.

Carte informative des phénomènes :

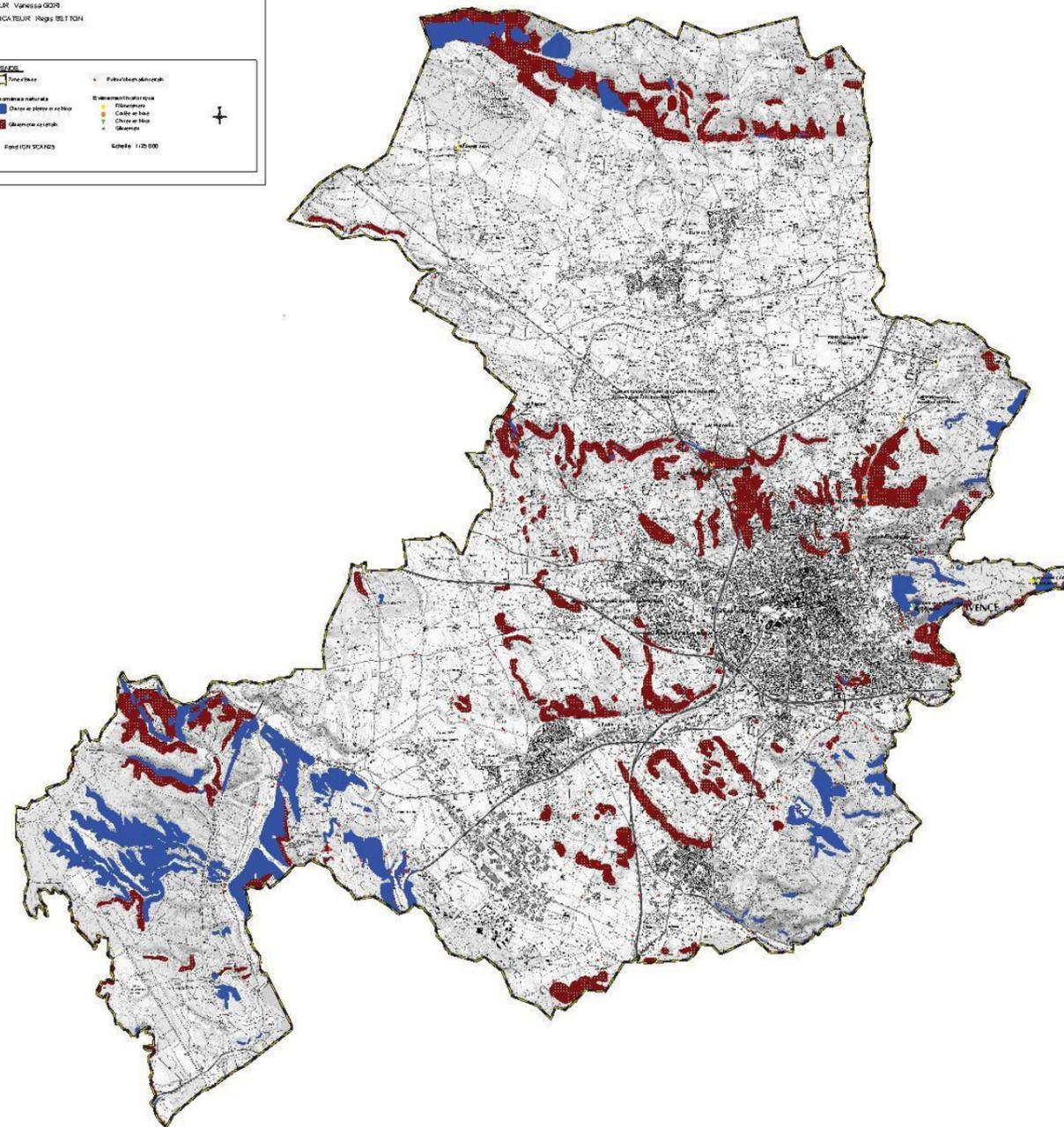
GIA INGENIERIE

CARTOGRAPHIE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS
GLISSEMENTS DE TERRAIN ET
CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS.
COMMUNE D'AX EN PROVENCE

VERSION : V2
DATE : Février 2013
AUTEUR : Vanessa ODR
VERIFICATEUR : Roger BELTICH

<p>Phénomènes naturels</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Chutes de pierres en talus ■ Glissements de terrain 	<p>Éléments historiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Travaux ■ Cadre en bloc ■ Chutes de bloc ■ Glaciers
---	--

Fond IGN 2008 Echelle 1:20 000



L'aléa glissements de terrain

Il a été estimé en combinant différents critères :

- lithologie du sol.
 - topographie.
 - présence d'indices de glissements (fentes de traction, affaissements, niches d'arrachement...).
- La présence de désordres sur les ouvrages a dans certains cas été considérée comme un indice de glissement de terrain.
- présence d'eau.
 - présence d'ouvrages de soutènement : ces ouvrages particuliers ont été les plus délicats à prendre en compte dans l'estimation des risques. En effet, d'une part ils participent à leur réduction, mais d'autre part l'apparition de désordres sur ces ouvrages (vieillessement, défauts de construction, modifications de leur environnement) amènerait à l'apparition de risques plus ou moins importants en fonction de leur hauteur, de la topographie environnante et des ouvrages situés à proximité.

L'aléa faible (niveau G1) correspond aux secteurs pour lesquels les probabilités moyennes d'évolution sont faibles. Il prend en compte des zones présentant des pentes inférieures à 10° et/ou assises sur un substratum rocheux. Les ouvrages de soutènements de faible hauteur

L'aléa moyen (niveau G2) correspond aux secteurs avec des probabilités moyennes d'évolution faibles à assez élevées. Il correspond à des zones présentant des pentes modérées (10 à 20°) avec des sols argileux ou parfois remblayés et des ouvrages d'une hauteur supérieure à 1 ou 1,50 mètres

L'aléa fort (niveau G3) correspond aux secteurs avec des probabilités moyennes d'évolution faibles à fortes. C'est-à-dire des zones où des glissements de terrain plus ou moins importants sont survenus. Elles présentent des pentes relativement fortes (supérieures à 20°) avec des sols à dominance meuble (limons, argiles, colluvions, ...) et des ouvrages de soutènement d'une hauteur supérieure à 2 ou 2,50 mètres.

L'aléa chute de pierres

Il a été estimé en combinant différent critères :

- lithologie du sol.
- topographie.
- présence de bloc individualisé et du degré de fracturation de l'affleurement.
- présence d'eau / végétation.

L'aléa faible (niveau P1) correspond aux secteurs pour lesquels les probabilités moyennes d'évolution sont faibles. Il prend en compte des zones en pente faible à moyenne où des blocs sont déjà individualisés et où la fracturation de l'affleurement rocheux est susceptible d'engendrer à terme des éléments instables. Les zones de forte pente présentant des affleurements rocheux peu fracturés ou de très faible hauteur ont également été considérées en risque faible.

L'aléa moyen (niveau P2) correspond aux secteurs avec des probabilités moyennes d'évolution faibles à assez élevées. Il s'associe à des zones de pente moyenne où des blocs sont déjà individualisés sur un affleurement d'hauteur élevé.

L'aléa fort (niveau P3) correspond aux secteurs avec des probabilités moyennes d'évolution faibles à fortes. C'est-à-dire des zones de risques avérés où des blocs volumineux sont déjà tombés et où des blocs similaires sont en cours d'évolution. Il prend aussi en compte des blocs déjà individualisés ou présentant de forts indices d'instabilité avec une hauteur et une pente élevée en pied facilitant la propagation. Les zones de départ et zone d'impact sont cartées en aléa élevé.

Cartographie des aléas glissement de terrain et chutes de pierres/blocs.

 **GIA INGENIERIE**

CARTOGRAPHIE DES ALEAS GLISSEMENTS DE TERRAIN
ET CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS

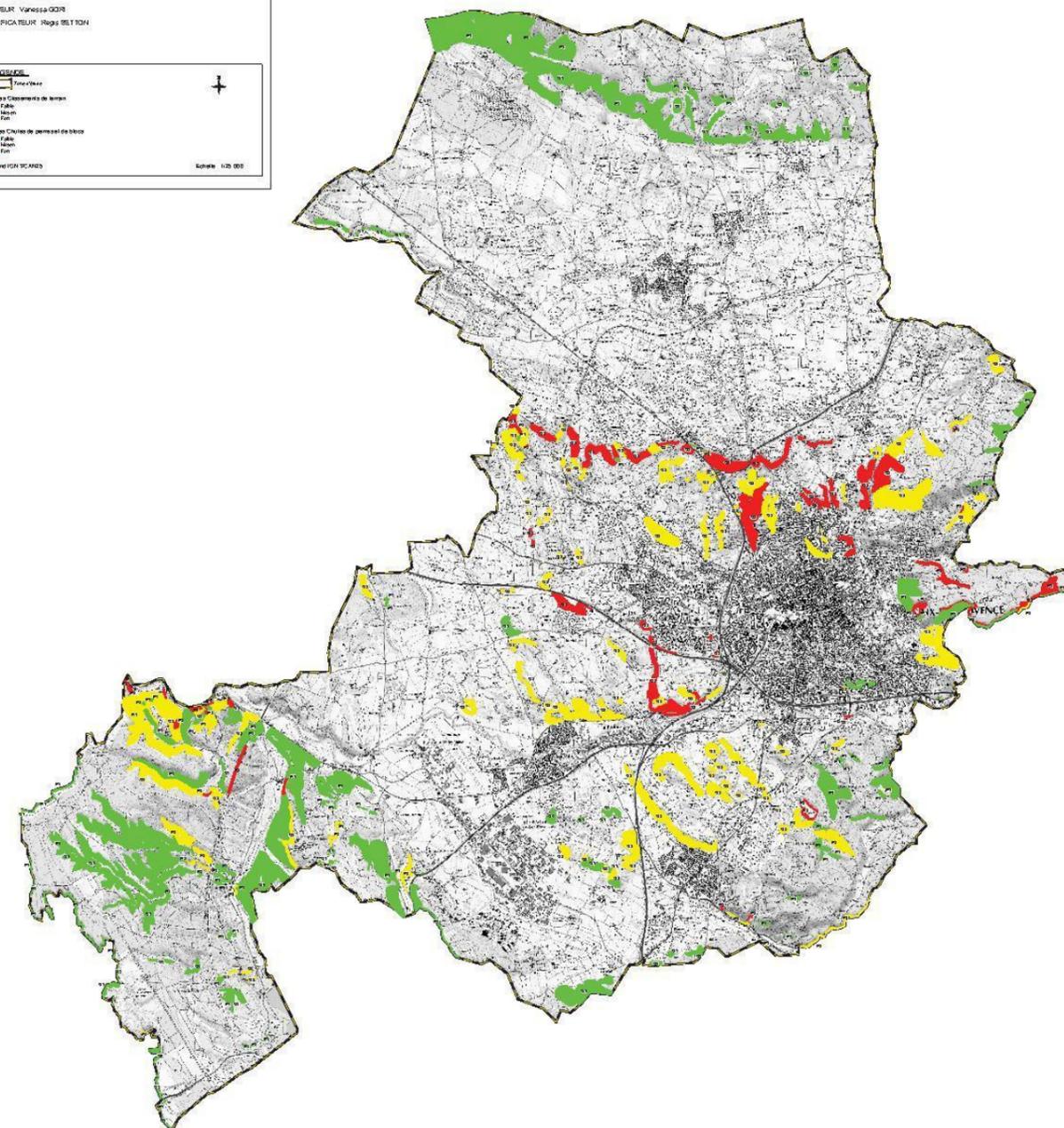
COMMUNE D'AIX EN PROVENCE

VERSION : n°2
DATE : Février 2013
AUTEUR : Vanessa GOR
VERIFICATEUR : Régis BERTON

LEGENDE

-  Zone d'aléa
- Aire d'affleurement de blocs**
-  Aléa fort
-  Aléa moyen
-  Aléa faible
- Aire CHUTES de pierres et de blocs**
-  Aléa fort
-  Aléa moyen
-  Aléa faible

PROJETION : IGN 314703 Echelle : 1:25 000



Analyse de la cartographie

Partie Sud-Ouest : Plateau de l'Arbois

La carte établie met essentiellement en évidence une zone favorisant le phénomène naturel de chutes de pierres et de blocs. Elle présente un aléa faible à fort où les niveaux les plus élevés se trouvent au niveau des falaises de Roquefavour, au passage de la voie ferrée et de Mérindol.

Le phénomène de glissements de terrain est aussi présent. Il y apparaît en aléa moyen au niveau des versants de Roquefavour et au niveau du Petit Arbois. Il reste néanmoins peu abondant et de niveau faible sur cette partie du territoire de la commune.

Partie Sud : Pôle d'activités, les Milles et Luynes

Cette partie montre une prédominance pour les glissements de terrain. En effet, on y retrouve de l'aléa faible à moyen sur le pourtour de la zone d'activités, au nord des Milles et au nord de Luynes. Les lieux dits « Valcros » et « Pathéron » sont soumis à un aléa fort. Effectivement, ayant déjà eu deux événements historiques le long de l'A8, ces derniers sont fortement susceptibles de produire des glissements de terrain dans le futur.

L'Est de Luynes est essentiellement soumis aux chutes de pierres et de blocs, cela est dû aux formations calcaires qui constituent le Montaiguët. Une carrière est présente sur cette zone et a été classée en aléa fort.

Partie centrale : la ville d'Aix en Provence, Célony et les Pinchinats

Concernant les glissements de terrain cette partie montre une bande allant des Figons à Entremont en passant par Célony. Elle correspond à une zone de changement topographique et géologiquement à une bande étroite constituée des sables des Figons (Oligocène sup). On y retrouve un aléa fort à faible et ponctuellement des zones soumises aux chutes de pierres et de blocs. D'anciens glissements de terrain et chutes de blocs ont été recensés.

De nombreux glissement de terrains ont aussi une probabilité moyenne à forte de ce produire le long de la route traversant les Pinchinats et au niveau du vallon des Bagnols. En effet pendant la visite de terrain de nombreux indices ont été observés et un événement historique de coulée de boue est répertorié au niveau des Pinchinats.

Les phénomènes chutes de pierres et de blocs et glissements de terrain se rencontrent au niveau et autour du plateau de Bibemus où se trouvent d'ailleurs deux carrières à ciel ouvert (Bibemus et le Colombier). L'aléa glissements de terrain y est de moyen à fort, et pour les chutes de pierres et de blocs de faible à fort.

A l'est de cette zone, il apparaît aussi de l'aléa chutes de pierres et de blocs de niveau faible à fort et des glissements de terrain d'aléa moyen.

Partie Nord : la chaîne de la Trévaresse

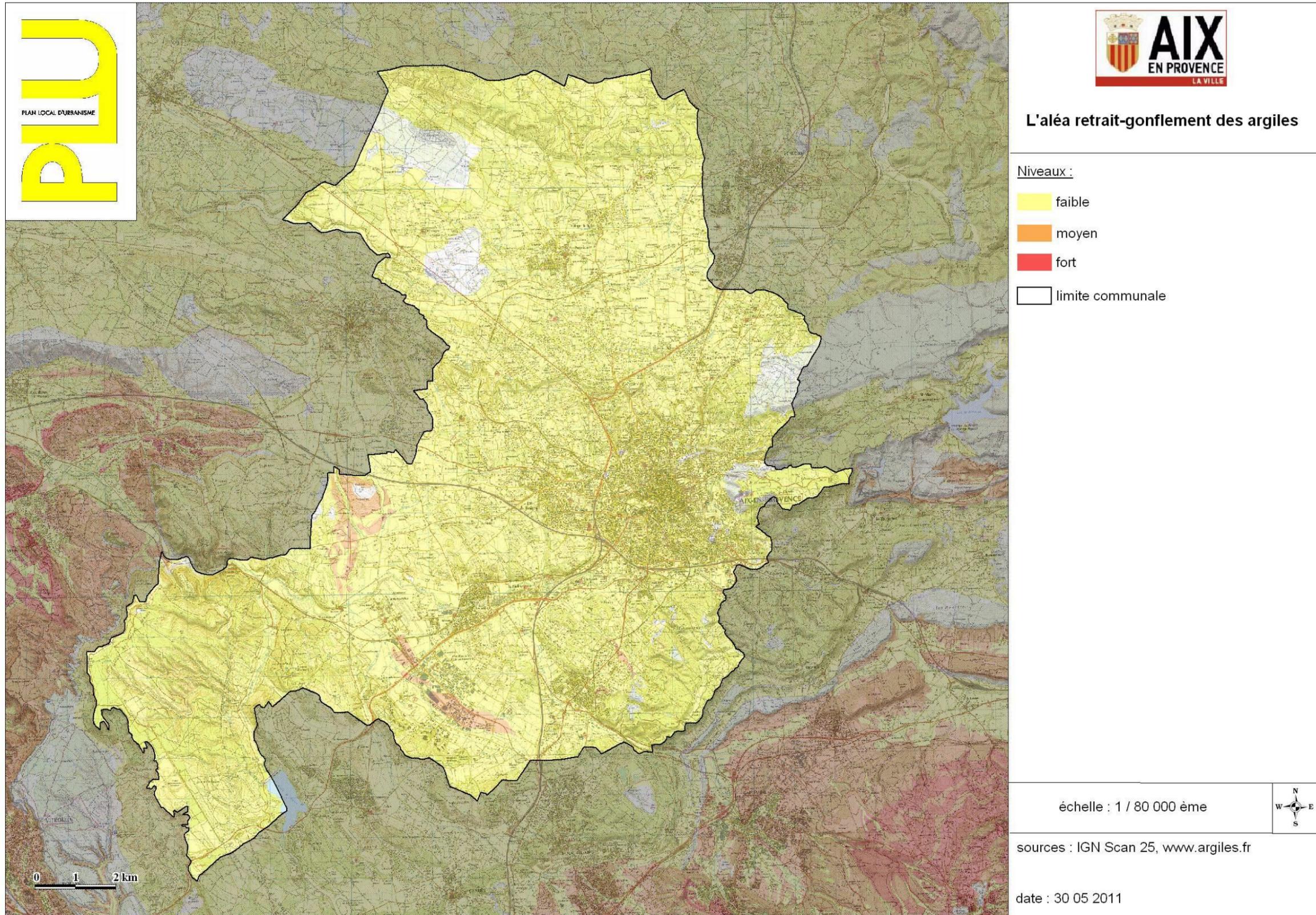
Il apparaît essentiellement des zones à faible potentiel de glissements de terrain et de chutes de pierres et blocs du fait de la topographie de celle-ci.

Les chutes de pierres se retrouve sur la moitié Est de cette zone.

Conclusion

En général, c'est surtout le phénomène de glissements de terrain qui prédomine sur l'ensemble de la commune d'Aix en Provence avec des secteurs très favorables (zone centrale) et des secteurs moins favorables (zones méridionale et septentrionale de la commune)

Les chutes de pierres et de blocs, se retrouvent essentiellement au niveau du plateau de l'Arbois, de Roquefavour, du Montaiguët, le plateau de Bibemus et de la chaîne de la Trévaresse. Le plateau de Bibemus est le secteur présentant des conditions les plus favorables à ce phénomène.



Les inondations

Définition

Trois types peuvent se combiner sur le même territoire.

- Crue urbaine et périurbaine : Phénomène causée en général par un épisode orageux violent sur un petit bassin versant à l'amont d'une zone urbanisée ou habitée. Ce type d'événement, que les réseaux d'assainissement pluviaux ne peuvent pas absorber, cause en général d'importants dégâts en surface (ravinement, décollage des enrobés, etc.).

La prévention des dommages de ce type de risque réside d'une part dans la réalisation de bassins de rétention répartis sur l'ensemble du bassin versant pour stocker les eaux de ruissellement et d'autre part en limitant tout aménagement ou construction dans les thalwegs.

- Crue torrentielle, terme qui recouvre les débordements de rivières drainant un bassin versant important avec un temps de montée de crue de quelques heures, limitant ainsi les possibilités d'annonces de prévision.

Les principaux moyens de prévention sont le nettoyage des lits des rivières pour faciliter l'écoulement, la limitation voire l'interdiction des constructions dans les zones identifiées à risques (protection des personnes et des biens) et l'aménagement de zones d'expansion de crues le long du tracé.

- Crue de plaine, crue qui inonde de façon généralisée une zone de plaine à faible dénivelé. Les effets dynamiques sont peu importants et les dégâts sont essentiellement dus à la présence de l'eau pendant une période plus ou moins importante.

Le risque inondation sur le territoire communal

Sur la commune d'Aix-en-Provence, l'inondation peut être engendrée par les 3 types de phénomènes :

- Crues de plaine, lentes (suite à des pluies de longue durée mais d'intensité moyennes, sur tout le bassin versant) : Arc ou Touloubre.
- Crues torrentielles (suite à des pluies très fortes et de courtes durées sur une partie du bassin versant) : Arc et ses affluents, Touloubre et ses affluents.
- Ruissellement urbain ou périurbain et débordement des vallons secs,

Pour des crues supérieures à des crues décennales, les zones à forts enjeux vis-à-vis des personnes et des biens se situent pour l'Arc, dans la traversée des zones urbaines jusqu'aux Milles, et pour la Touloubre dans la traversée de Puyricard.

Leurs affluents (Jouine, Grand Vallat, la Luynes, Torse.....) sont également sujets à débordements. Par ailleurs, les débordements en zones rurales ont une fonction essentielle d'écrêtement de crues sur l'aval (Zones d'Expansion de Crues).

Les mesures de prévention et de sauvegarde prises par la commune :

- Recensement des zones à risques et des populations exposées
- Intégration du risque dans les documents d'urbanisme
- En cas d'inondation, activation de la Cellule de crise du Plan Communal de Sauvegarde,
- En cas de danger, les habitats seraient avertis par les sirènes du Réseau National d'Alerte et par un système d'automate d'appel.
- Signalisation des zones à risqué

Les mesures réglementaires sur Aix-en-Provence :

Pour l'Arc, les zones d'aléas inondation du projet de Plan de Prévention des Risques inondation (PPRI) prescrit en 1993 et qualifié de « projet d'intérêt général » (PIG) ont été intégrées au Plan d'Occupation des Sols (POS) par une procédure de révision partielle approuvée par le Préfet en 1997. Cependant à ce jour aucun PPRI n'a été approuvé par l'Etat sur le territoire communal.

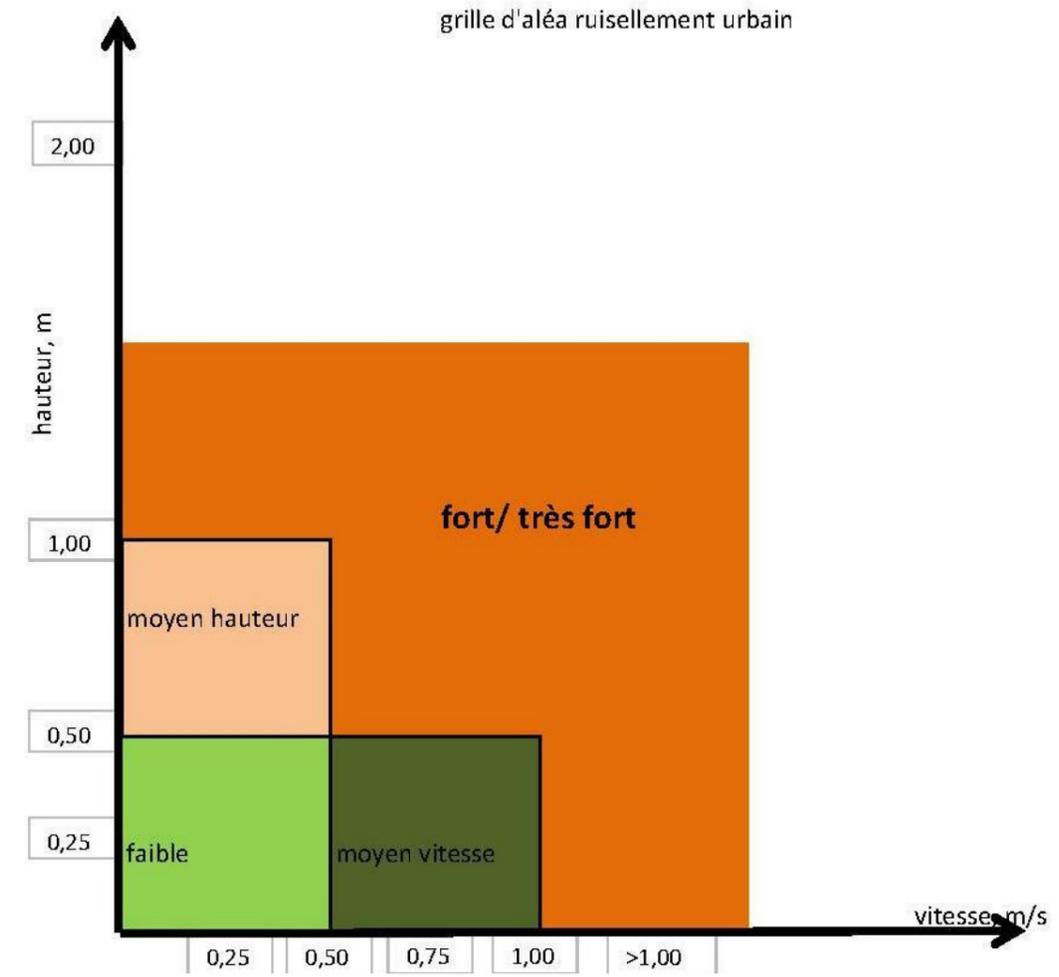
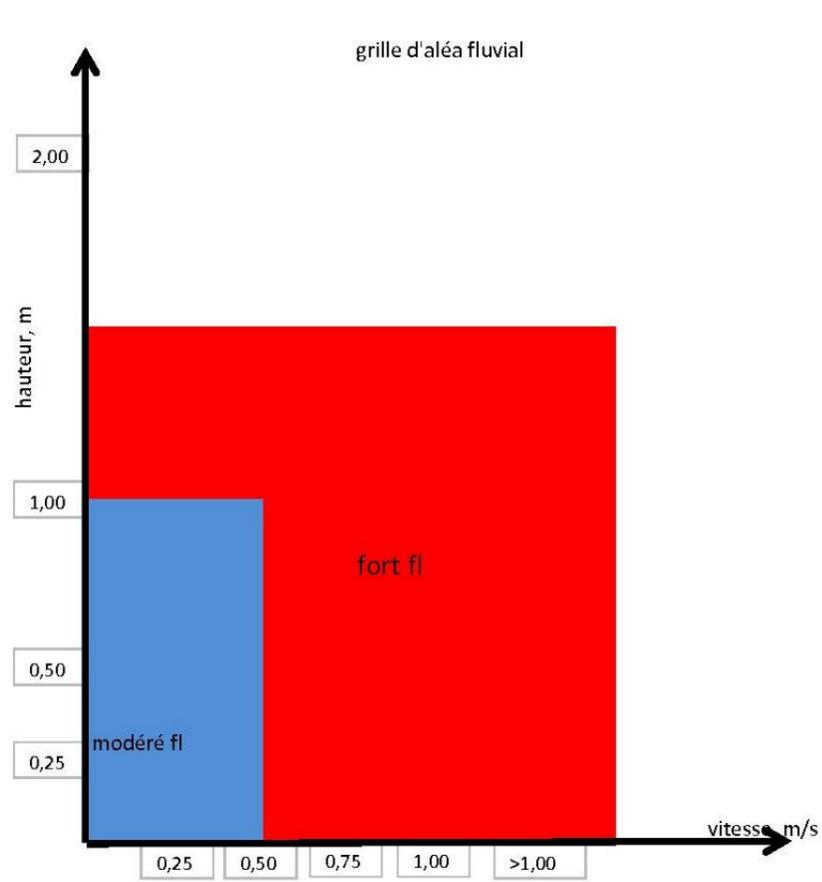
Par ailleurs dans le cadre de la révision du POS en vue de sa mise en forme de Plan Local d'urbanisme (PLU), l'Etat a transmis à la commune en 2006, un Porter à Connaissance complémentaire portant sur une étude de synthèse des zones inondables (étude SIEE) intégrant en particulier la cartographie de l'enveloppe hydro-géomorphologique sur le territoire communal, et en 2007 un Porter à Connaissance complémentaire pour le même objet constitué de l'étude IPSEAU réalisé en 2004.

Cette approche de l'aléa, basée sur une analyse terrain, est maximaliste, selon les cas, il faut une crue d'occurrence 800 ou 1000 ans pour mobiliser l'enveloppe HGM. Il n'en demeure pas moins que des événements pluvieux récents et proches (Gard en 2005, Draguignan en juin 2010...) l'ont fait. Le territoire aixois, soumis également au même régime pluvieux méditerranéen, est donc potentiellement soumis à ce type d'événement.

Une autre approche de l'aléa, par modélisation hydraulique, permet d'affiner la connaissance et de caractériser cet aléa (fort, modéré), en croisant les hauteur/vitesse de l'eau dans le cadre d'une crue de référence (plus haute crue connue ou crue centennale si elle lui est supérieure).

En l'absence de ce type d'étude, et donc de connaissance plus précise et qualification de l'aléa, soit sur les cours d'eau, soit dans les talwegs identifiés par approche HGM, aucune construction ou utilisation des sols nouvelle ne peut être envisagée. Celles-ci sont réalisées et disponibles pour l'ensemble des cours d'eaux de l'Arc, de la Touloubre, de la Torse.

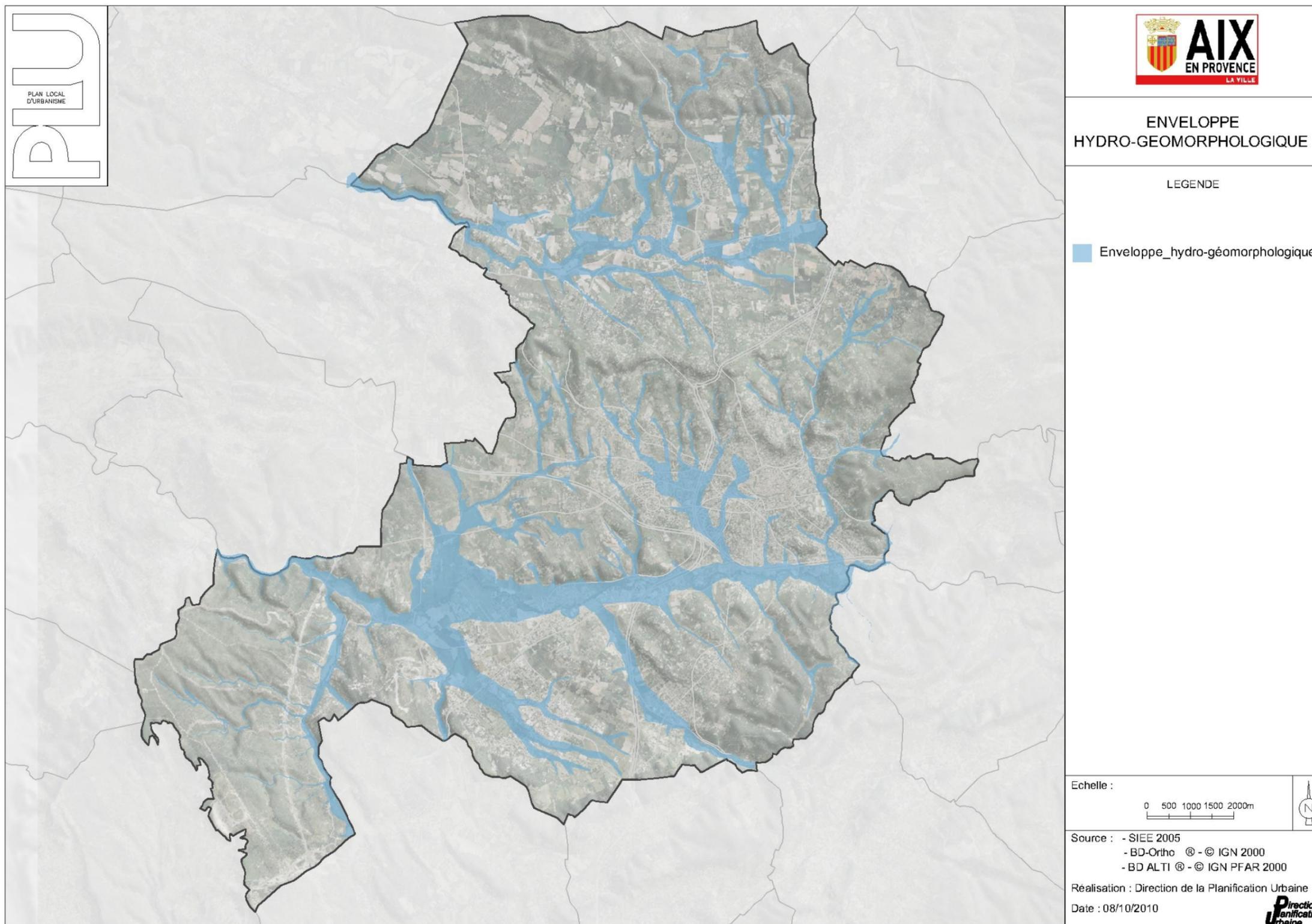
La plupart des cours d'eaux et talwegs identifiés selon l'approche HGM et présentant des enjeux en matières d'aménagement ou de construction (zones urbaines, secteurs de développement....) ont été modélisés et les aléas cartographiés selon la grille de critères prévue par les guides méthodologiques des PPRI :



Le phénomène lié au ruissellement urbain peut également être modélisé, mais doit intégrer beaucoup plus d'éléments que dans le fluvial (batiments, murs, débordements de réseaux). Cette étude a été menée dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur Pluvial de la ville, et la grille d'aléa retenue est la suivante :

Les aléas de ce type sur la partie de territoire concerné, présentent la caractéristique, pour les aléas forts, d'être majoritairement localisés sur les voiries, et dans des zones d'accumulation très ponctuelles.

Par ailleurs, les axes de talweg ont été identifiés.



Les principes de la prévention du risque et compatibilité avec les SDAGE et SAGE.

Ces principes, figurant dans les guides PPRI, sont déclinés dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux pour le bassin Rhône Méditerranée (SDAGE), ainsi que dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Arc.

Une des orientations fondamentale est intitulée « gérer le risque d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau ». Elle se décline en quatre objectifs, eux-mêmes déclinés dans les dispositions suivantes :

- Réduire les aléas à l'origine des risques en tenant compte des objectifs environnementaux du SDAGE :
 - Préserver les zones d'expansion de crues voire en recréer
 - Contrôler les remblais en zones inondables
 - Limiter les ruissellements à la source
 - Favoriser la rétention dynamique des crues
 - Améliorer la gestion des ouvrages de protection
 - Favoriser le transit des crues en redonnant aux cours d'eau leur espace de mobilité, et fiabiliser la gestion de l'équilibre sédimentaire ainsi que de la ripisylve.
- Réduire la vulnérabilité par les mesures suivantes :
 - Éviter d'aggraver la vulnérabilité en orientant l'urbanisation en dehors des zones à risques
 - Réduire la vulnérabilité des activités existantes
 - Savoir mieux vivre avec le risque.
 - Développer la connaissance et la planification dans le domaine du risque inondation en cohérence avec la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation à la gestion des risques d'inondations

Le SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015 a été approuvé le 20 novembre 2009.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin versant de l'Arc a été approuvé en 2001. Il met en avant l'enjeu de « mieux maîtriser le risque inondation à l'échelle du bassin versant sans compromettre le développement socio-économique du territoire. » Cela passe notamment par les préconisations suivantes :

- Tout projet d'aménagement futur ne devra pas altérer de manière significative les secteurs d'expansion de crues et leur fonction d'amortissement des crues pour l'aval.
- Pour 1 ha nouvellement imperméabilisé, un bassin de rétention de 800 m³ minimum devra être construit pour stocker les événements de longue durée, les plus dommageables pour les zones urbaines.

Le SAGE de l'arc est actuellement en cours de révision. Certaines préconisations envisagées ont évoluées.

Parmi les dispositions relatives à l'enjeu inondation, certaines concernent directement le PLU :

- Maîtriser l'urbanisation en zone inondable
- Compenser les effets de l'imperméabilisation,
- -Préserver les axes naturels d'écoulement
- -Préserver les lits majeurs des cours d'eau
- -Préserver les zones stratégiques d'Expansion de Crue » (ZEC)
- Reconquérir les espaces soustraits au champ d'inondation,
- Ralentir le ruissellement sur les versants,
- Améliorer la protection des secteurs à enjeux

Le Plan Local d'Urbanisme doit être compatible avec les documents supra communaux que sont les SDAGE et les SAGE



L'Arc en crue à proximité de Saint-Pons, sur la commune d'Aix en Provence (source DREAL)



La Torse après la crue de 2003

Le risque incendie feux de forêt

Définition

On définit le feu de forêt comme un incendie qui a atteint une formation forestière ou sub-forestière (garrigues, friches et maquis) dont la surface, d'un seul tenant, est supérieure à 1 hectare. 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 ». L'imprudence ou l'accident sont à la base d'environ 90 % des départs d'incendie, la plupart due à l'emploi du feu (brûlage, barbecue), aux mégots, aux dépôts d'ordures... Autre cause importante, la malveillance (mise à feu volontaire) qui génère souvent les feux les plus grands.

Une surveillance des massifs renforcés en périodes à risque

La surveillance consiste en une observation quotidienne de l'ensemble des paramètres pouvant concourir à l'éclosion et à la formation des incendies, principalement lors des périodes les plus critiques de l'année. Les conditions hydrométéorologiques, ainsi que l'état de la végétation, sont régulièrement surveillés, non seulement pour déterminer les situations pour lesquelles le risque est le plus élevé, mais également pour mobiliser préventivement les secours qui seront nécessaires en cas d'incendie.

Gérer le risque par des outils de prévision, prévention et protection

Le Plan Intercommunal de Débroussaillage et d'Aménagement Forestier (PIDAF) par massif

L'ensemble des communes du Pays d'Aix est concerné par les risques Incendies de Forêt. Dans ce cadre et afin de prévenir ces sinistres, les communes du Pays d'Aix ont mis en place des Plans Intercommunaux de Débroussaillage et d'Aménagement de la Forêt (PIDAF) sur les neufs massifs forestiers qu'elle compte.

Le Code forestier ou les PIDAF ne permettant pas de réglementer l'usage du sol, d'autres outils ont été créés dans ce but. Les efforts de la politique de prévention de l'État se portent prioritairement sur les interfaces habitat-forêt. Ces zones sont en effet les plus propices aux départs de feu, mais également les plus "à risque", en raison de la présence d'enjeux, personnes et biens susceptibles d'être endommagés.

Les Plans de Prévention des Risques Incendies de forêt et les autres documents d'urbanisme

Afin de diminuer l'aléa (nombre d'éclosion), tout en réduisant la vulnérabilité (zones exposées), il est nécessaire d'y maîtriser l'urbanisation, tout en protégeant l'existant. Les Plans de Prévention des Risques (PPR) sont les outils privilégiés de la prévention.

Le PPR, dont l'élaboration est conduite sous l'autorité du préfet, permet de délimiter les zones concernées par les risques et d'y définir ou d'y prescrire des mesures de prévention. Il couvre ainsi les domaines de l'utilisation et de l'exploitation du sol, de la construction et de la sécurité publique. Il propose des mesures appropriées à l'importance des risques et proportionnées à l'objectif de prévention recherché.

Un plan de prévention des risques liés aux feux de forêts a été prescrit le 16/01/1995.

Le Code de l'urbanisme prévoit également l'élaboration de documents prenant en compte les risques : les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les plans d'aménagement de zone (PAZ) sont des documents de synthèse en matière d'urbanisme. Ils permettent de refuser ou d'accepter sous certaines conditions un permis de construire, dans des zones pouvant être soumises aux incendies.

Enfin, parmi les documents de planification, les directives territoriales d'aménagement (DTA) expriment les orientations fondamentales et les objectifs principaux de l'État dans les domaines du développement

économique, social, culturel, urbain et de protection des espaces naturels des sites et des paysages. Elles constituent une stratégie à moyen et long terme d'aménagement du territoire.

Le réseau de Défense des Forêts Contre l'Incendie (DFCI)

L'ensemble de la région PACA est concerné au titre de l'article L. 321-6 du code forestier, à l'exclusion des secteurs soumis à des risques faibles cartographiés, le cas échéant, en annexe des arrêtés préfectoraux.

La DFCI vise à mettre en place des instruments appropriés de prévention des incendies pour la protection des forêts. Cette action passe par la création de pistes d'accès, la mise en place de point d'eau ou de barrières et l'entretien de ces ouvrages.

Organiser les moyens pour réduire la vulnérabilité au feu de forêt

La stratégie de maîtrise des feux naissants, développée depuis 1987 dans le midi méditerranéen, repose sur des mesures de prévention opérationnelle : quadrillage préventif du terrain par des unités terrestres, Guet Aérien Armé de lutte incendie. Ceci afin de pouvoir attaquer tout départ de feu dans les dix premières minutes. Cette stratégie montre son efficacité, puisqu'elle a permis les années précédentes, de traiter très rapidement la quasi-totalité des départs d'incendies (plus de 90 % d'entre eux ont parcouru moins de 5 hectares). Chaque jour, l'Etat-major de Zone Sud de Valabre (anciennement Centre Interrégional de Coordination Opérationnelle de la Sécurité civile – CIRCOSC) analyse le risque d'incendie avec l'aide de Météo-France. Il définit quotidiennement les mesures de prévention opérationnelle et les tactiques appropriées (positionnement de groupes d'attaque, colonnes de renforts préventives de sapeurs-pompiers, quadrillage du terrain par mise à disposition de moyens militaires, campagne d'information du public...).

A cette stratégie sont associées des mesures individuelles réglementaires, précisées par différents Arrêtés Préfectoraux.

- Interdiction d'employer du feu dans les espaces sensibles :

Il est interdit de faire du feu ou d'utiliser du matériel provoquant des étincelles (allumettes, disquesuses...), de fumer et de jeter des mégots dans les espaces sensibles et sur les voies qui les traversent. Cette interdiction, applicable du 1er février au 31 mars, puis du 1er juin au 30 septembre, peut être étendue à toute période de l'année qui se révélerait très dangereuse au regard du risque feu de forêt. Ceux qui ne respectent pas cette interdiction encourent les sanctions prévues au Code Forestier. Les auteurs d'incendie relèvent des emprisonnements et amendes prévus par le Code Forestier et le Code Pénal.

- Réglementation de l'accès aux espaces sensibles :

Dans les Bouches-du-Rhône : par arrêté préfectoral, l'accès aux espaces sensibles est réglementé à compter du 1er juin jusqu'au 30 septembre. Cette restriction de passage et de circulation fait l'objet d'une modulation horaire liée à la prévision du danger météorologique d'incendie, actualisée la veille pour le lendemain.

Information modulation d'interdiction :
www.bouches-du-rhone.pref.gouv.fr/risques
en page d'accueil (durant la saison estivale uniquement).

- Les obligations de débroussaillage :

Dans les zones particulièrement exposées aux risques d'incendies de forêts, et sous peine des sanctions prévues au Code Forestier, le débroussaillage (qui incombe au propriétaire) est notamment obligatoire :

- aux abords des constructions, chantiers, travaux ou installations sur une profondeur de 50 mètres (selon un principe du droit des assurances, tout propriétaire est tenu d'assurer la protection de ses biens), et de 10 mètres de part et d'autre des voies privées y donnant accès,
- sur les terrains (totalité des emprises) situés en zone urbaine délimitée par un POS ou PLU approuvé,
- dans les ZAC, les secteurs de lotissement ou d'association fondère urbaine,
- dans les campings et les caravanings,
- dans les terrains situés dans les zones soumises aux prescriptions d'un Plan de Prévention des Risques Naturels.

Le risque incendie feu de forêt sur le territoire communal

Le territoire de la commune comporte plus de 6000 ha d'espaces boisés, vulnérables aux feux de forêt, soit le tiers du territoire communal. Les massifs de la Trévasse, du Montaignet, de l'Arbois, ainsi que les contreforts ouest du massifs Concors/Saint Victoire sont concernés. 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 Montaignet en 2005.

Plusieurs mesures de prévention et de sauvegarde sont prises par la commune.

En matière de prévention :

- Campagne de sensibilisation et suivi des Obligations Légales de Débroussailler auprès des particuliers,
- Mise en œuvre et suivi d'un programme de débroussaillage le long des voies communales
- Participation à la mise en œuvre des Plans intercommunaux de débroussaillage et d'Aménagement forestier (PIDAF).
- Patrouilles motorisées (CCFF, agents de l'Etat et du Département), dotés de moyens d'intervention, de sensibilisation et de prévention durant toute la saison estivale.
- Recensement des zones à risques et des populations exposées
- Signalisation des zones à Risques,
- En cas de nécessité d'évacuation les personnes concernées seraient alertés par les sapeurs pompiers, les services de police et les membres des Comités Communaux Feux de Forêts.
-

Les mesures réglementaires sur Aix-en-Provence :

Plusieurs arrêtés préfectoraux 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 débroussaillage.



Quelques photos de l'incendie qui a ravagé le plateau du Montaignet en 2005, sur la commune voisine de Meyreuil.

Dans le cadre de l'élaboration du PLU, le Préfet a fait un « porter à connaissance » à la commune le 08/08/2011 complété le 07/03/2012, des éléments relatifs au risque feu de forêt auquel est exposée la commune.

Ces éléments sont constitués de cartes au 1/25 000^e de l'aléa induit et subi, accompagné d'une note indiquant les principes à respecter et les conditions techniques (desserte et accessibilité....) à remplir pour la prise en compte du risque. Cet aléa est présenté dans les seules zones de la commune soumises à l'obligation légale de débroussaillage.

Il faut préciser que l'aléa est défini en fonction de différents critères (cf guide PPR IF), portant notamment sur la végétation (nature, biomasse, inflammabilité....), le climat (vent, température, pluviométrie....), la topographie (pentes, exposition,) et l'activité humaine (occupation du sol, fréquentation.....).

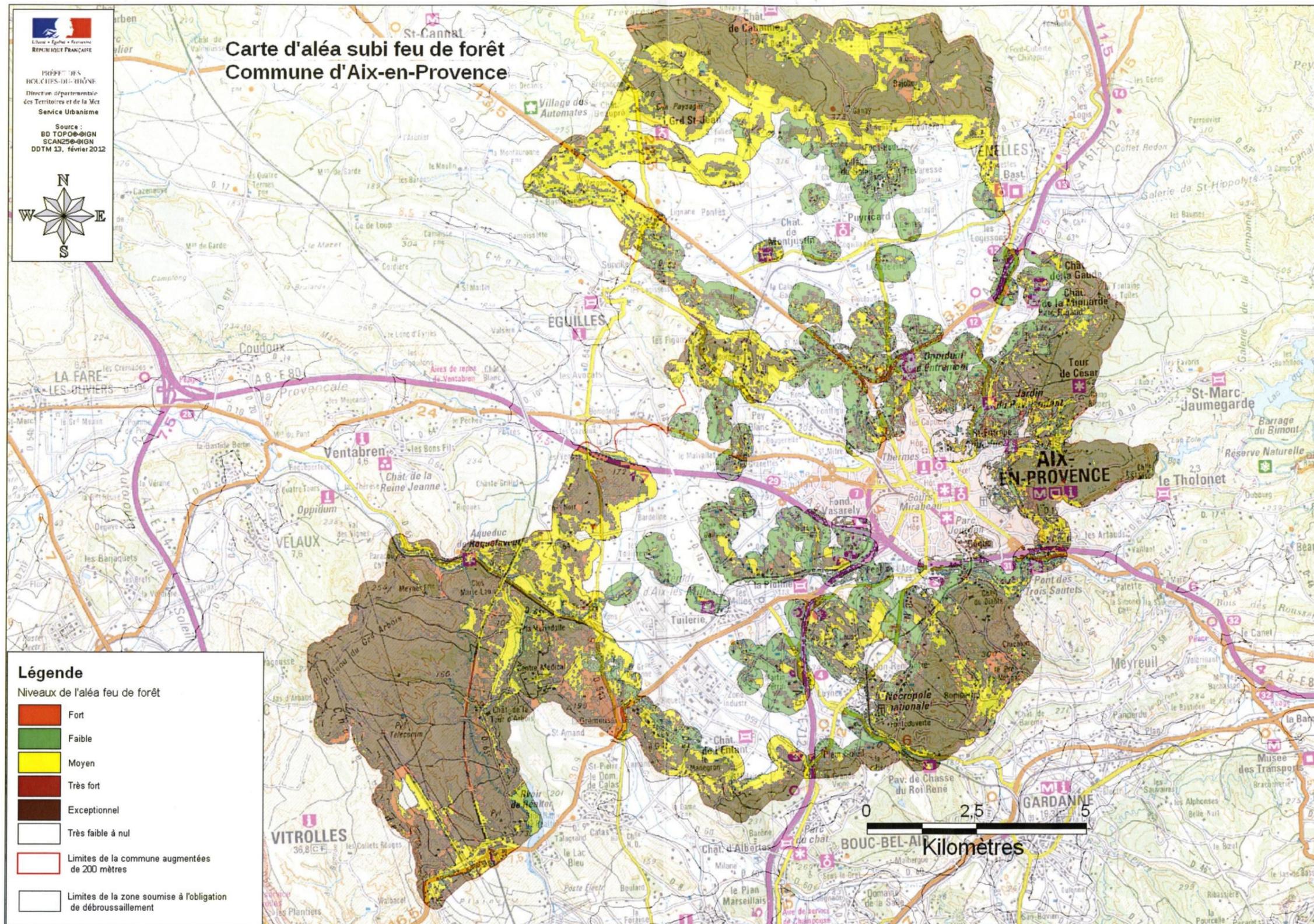
L'aléa incendie de forêt sur Aix-en-Provence

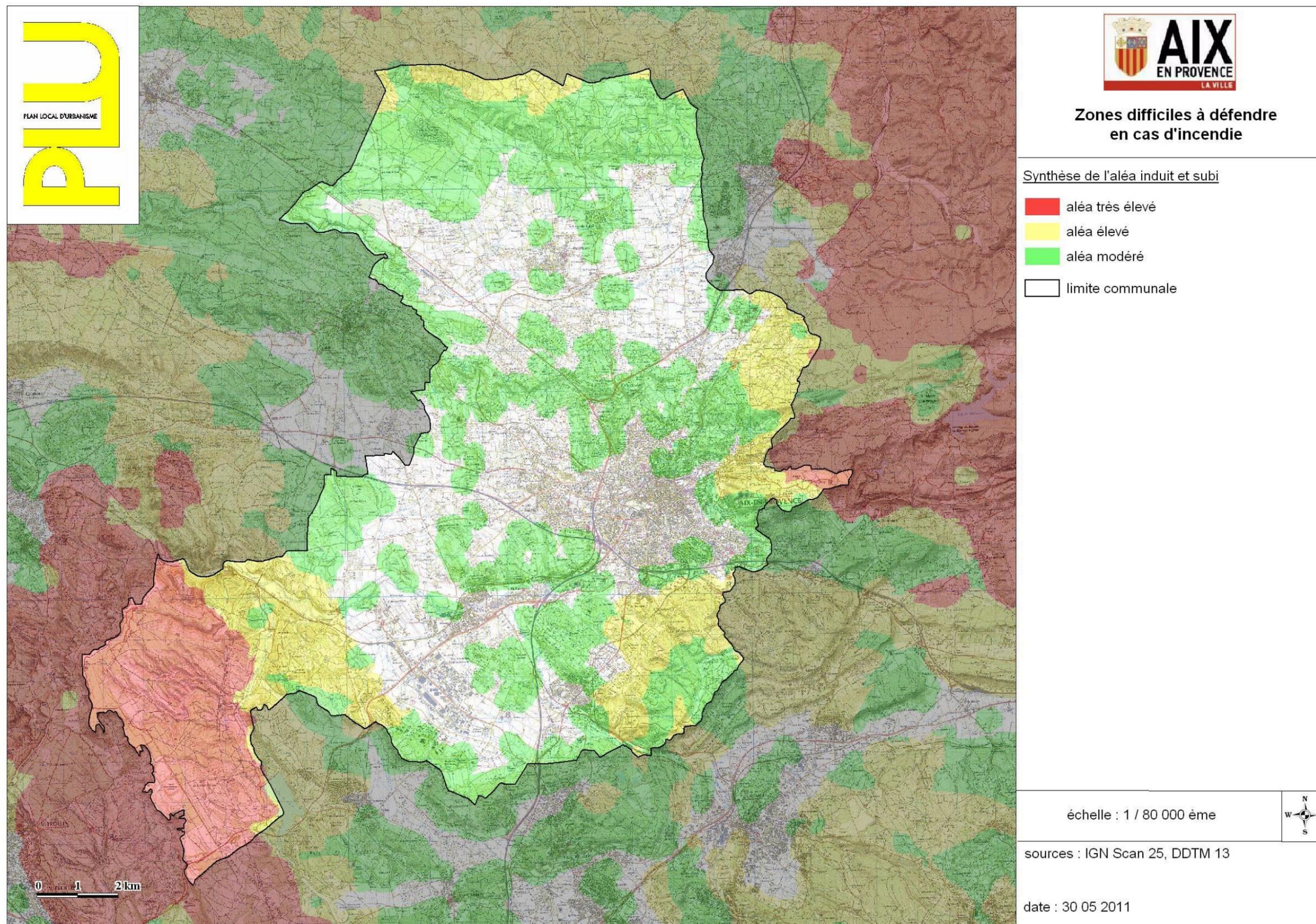
La cartographie de l'aléa disponible en l'état des études et analyses complémentaires effectuées depuis, est constituée de 2 cartes au 1/25 000^e, l'une porte sur l'aléa induit (aléa auquel est exposé le massif forestier du fait des activités humaines à proximité des zones boisées) et sur l'aléa subi (aléa auquel sont exposés les personnes et les biens du fait de leur proximité avec le massif forestier).

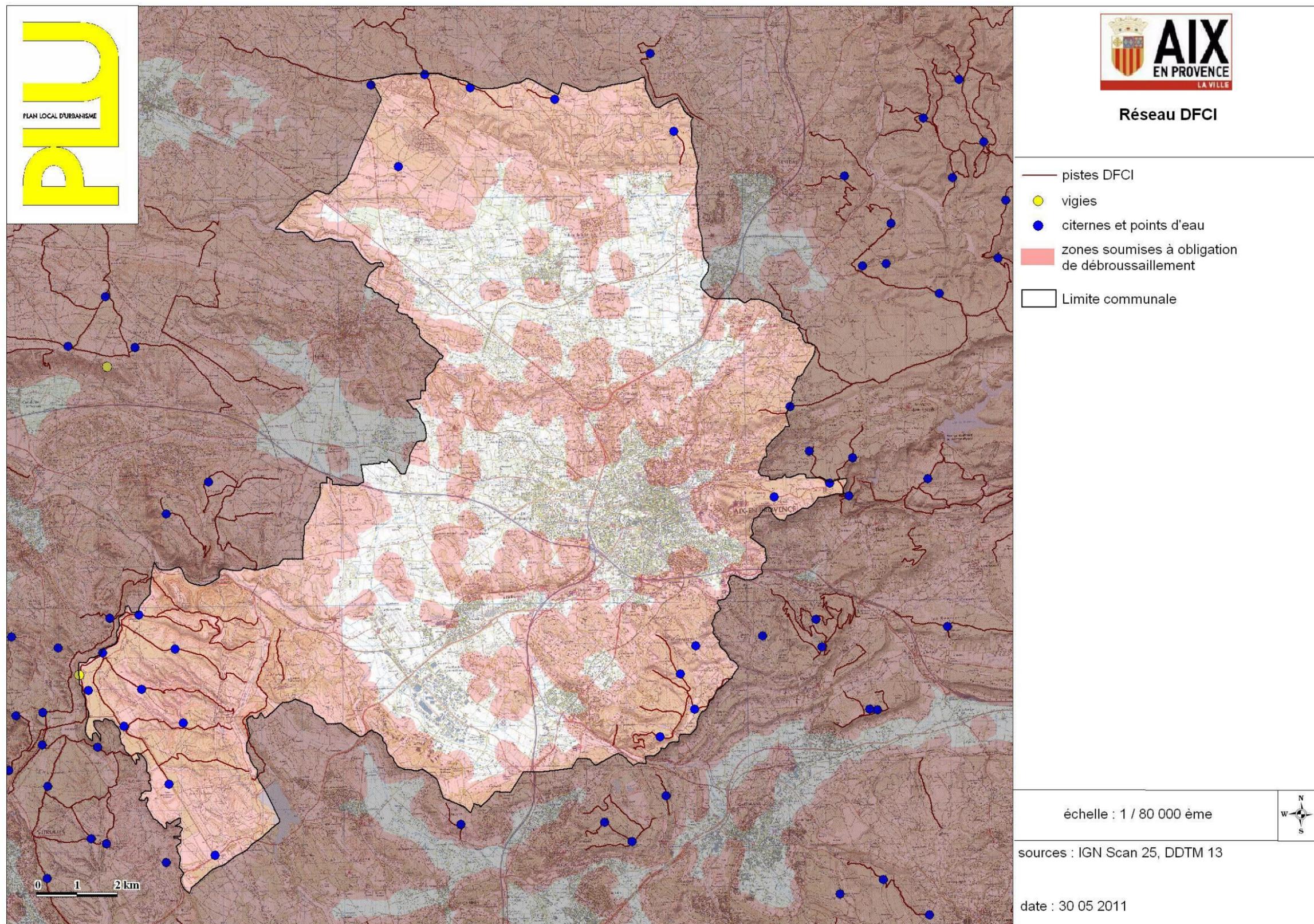
Le niveau d'aléa est en général élevé, et ce dans la majeure partie des zones boisées. Deux modes d'urbanisation paraissent particulièrement critiquables au regard des exigences de prévention et de protection des personnes et des biens :

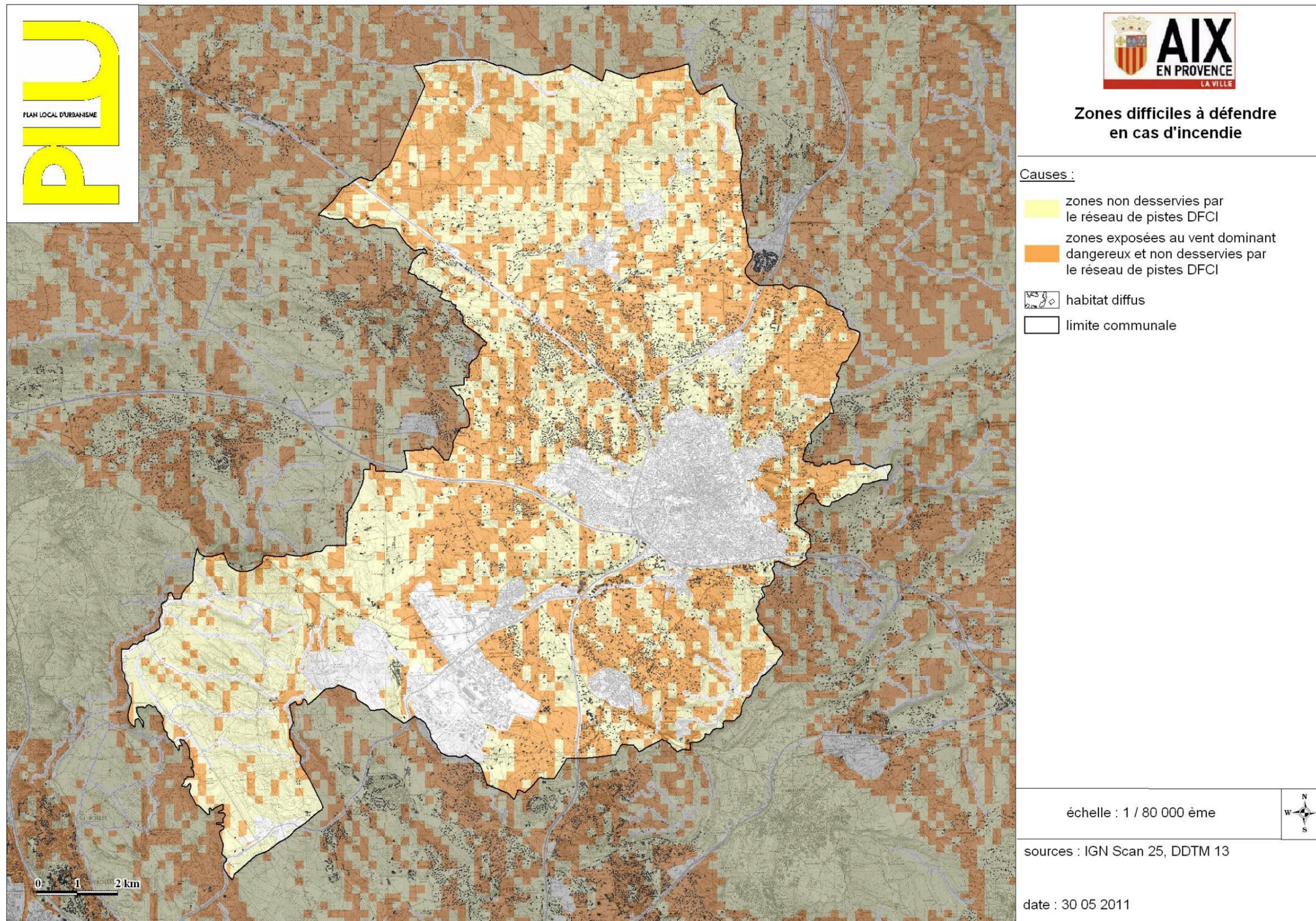
- les constructions situées dans de très grandes parcelles (isolement, effet d'encerclement, dispersion des moyens de lutte.....)
- les constructions denses dans un tissu mal organisé (difficultés de cheminement, d'accès, obstacles, réseau d'eau incendie insuffisant, croisement des véhicules impossible.....)

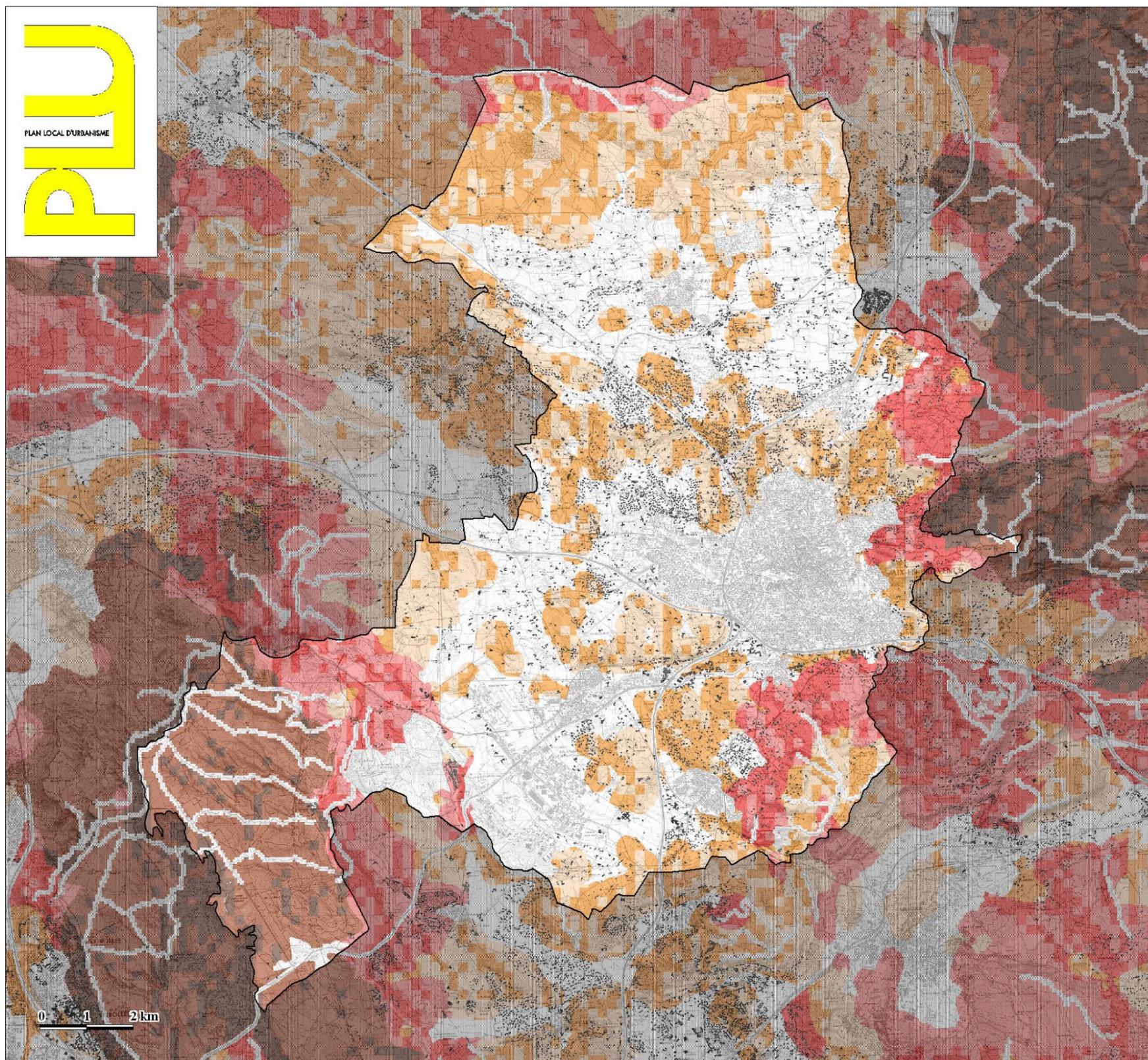
Les enjeux relatifs à la prise en compte de ces aléas ressortent essentiellement du non-développement de l'urbanisation dans les zones exposées, et de la limitation de l'urbanisation dans les zones périphériques et d'interface.











PLU
PLAN LOCAL D'URBANISME



Zones difficiles à défendre en cas d'incendie croisées avec l'aléa feu de forêt

Causes	Aléa	aléa modéré	aléa élevé	aléa très élevé
zones non desservies par le réseau de pistes DFCI				
zones exposées au vent dominant dangereux et non desservies par le réseau de pistes DFCI				

- habitat diffus
- limite communale

échelle : 1 / 80 000 ème



sources : IGN Scan 25, DDTM 13

date : 30 05 2011

Les enjeux de la ville d'Aix au regard des risques naturels

Les Atouts et les Faiblesses du Territoire

Situation actuelle	Tendances
<p>+ Le risque inondation est bien étudié, grâce à des modélisations.</p> <p>- Beaucoup d'aléas sont encore inconnus, et le PPR prescrit n'a pas été élaboré</p>	<p>Le changement climatique et l'anthropisation croissante des espaces risquent d'aggraver les effets des phénomènes naturels. Des épisodes plus importants ou plus longs de pluies torrentielles sont susceptibles d'amplifier le risque inondation</p>
<p>- Absence de PPR incendie feu de forêt malgré une prescription le 16 janvier 1995</p> <p>- Une grande partie du territoire manque d'équipements de défense malgré un aléa important</p>	<p>Le changement climatique et l'anthropisation croissante des espaces peuvent aggraver les effets de phénomènes naturels. Des épisodes plus fréquents de sécheresse sont à prévoir et sont susceptibles d'amplifier le risque incendie feu de forêt.</p> <p>La fermeture des milieux et le développement du Pin d'Alep dans les zones de contact entre lieux habités et espaces naturels peuvent multiplier les effets de « poudrières » pour le risque feux de forêts.</p> <p>La densification des zones « NB » d'habitats diffus dans des secteurs mal équipés et mal desservis pose des problèmes grandissants de sécurité en cas de nécessité d'évacuation.</p>
<p>+ Présence d'un PPR mouvement de terrain – tassements différentiels et mouvement de terrain - Effondrement</p>	<p>L'accentuation des phénomènes de pluies torrentielles et de sécheresse est susceptible d'aggraver le risque mouvement de terrain.</p>
<p>- Pas de PPR séisme malgré plusieurs séismes sur le territoire communal</p>	<p>La nouvelle réglementation parasismique devrait être l'occasion d'accentuer la prévention et la sensibilisation au risque.</p>

Les enjeux de la thématique

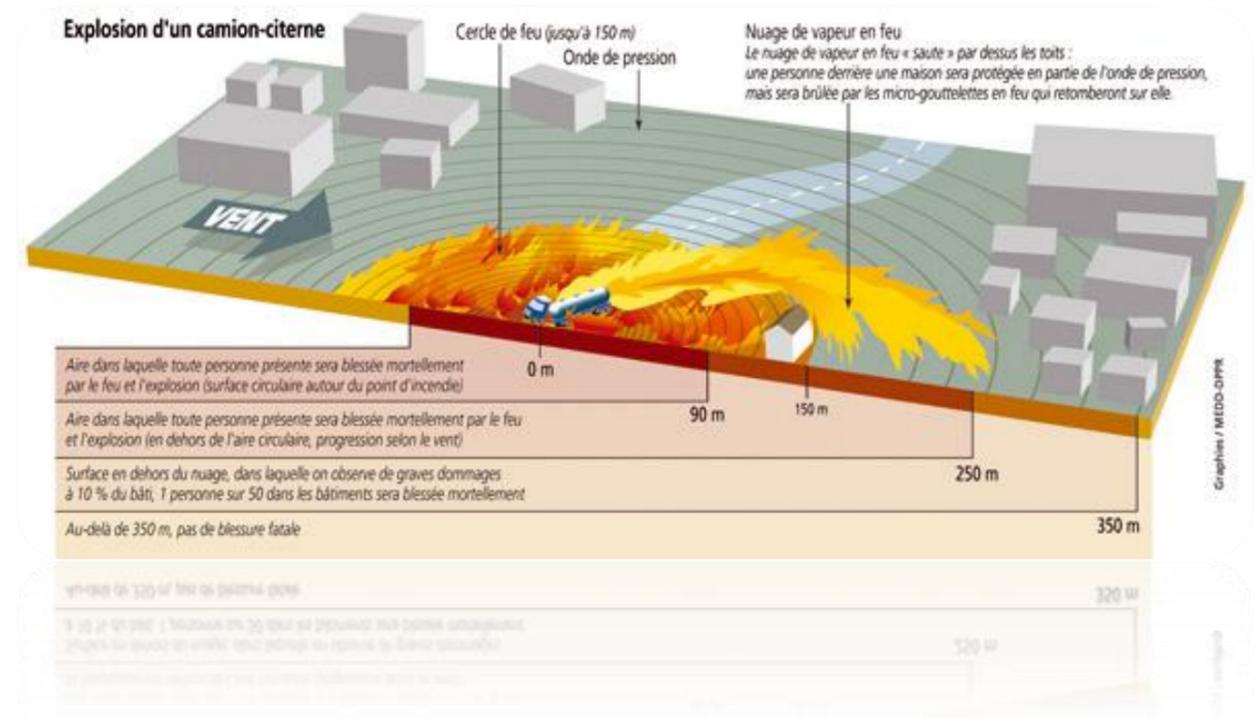
- En l'absence de PPR Inondation mettre en place un règlement d'urbanisme qui prenne en compte ce risque
- En l'absence de PPR séisme mettre en place un règlement d'urbanisme qui prenne en compte ce risque
- Améliorer les équipements DFCI :
 - des zones d'habitats diffus qui seront soumises à intensification : calibrage des voies, mise en place de bornes incendies, de raquettes de retournement,...
 - des zones d'habitat diffus qui ne seront pas intensifiés mais qui sont soumis à un aléa feux de forêt trop important
 - des zones difficiles à défendre
- Améliorer la connaissance du risque par un affichage clair dans le document d'urbanisme

Légende Grille AFOM

+ Situation actuelle : atout pour le territoire	↗ la situation initiale va s'améliorer	Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire
- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire	↘ la situation initiale va se dégrader	Couleur rouge les perspectives d'évolution sont négatives



RISQUES TECHNOLOGIQUES



La loi n° 87-565 du 25 juillet 1987 relative à la sécurité civile et à la prévention des risques, par son article 22 est venu compléter le code de l'urbanisme en insérant dans plusieurs de ses articles la prise en compte des risques naturels (L.121-10, L.122-1, L.123-1, R.123-18,...)

Outre les procédures particulières qui pouvaient jusqu'à la mise en place des Plans de Prévention des Risques être mise en œuvre, les documents de planification locale doivent assurer la prévention contre les risques naturels et technologiques prévisibles existants sur leur territoire.

Ceux-ci sont d'ordre très divers regroupant à la fois les risques d'inondation, d'érosion, d'incendie, d'éboulement, d'affaissement que peuvent subir les constructions existantes ou que l'édification de nouveaux bâtiments est susceptible de provoquer voir d'aggraver.

La commune d'Aix, à l'image de nombreuses communes métropolitaines, est soumise à des risques dont la périodicité et l'intensité varient.

Trois risques technologiques sont identifiés sur la commune sont la rupture de barrage, le transport de matières dangereuses et le risque industriel.

Le risque rupture de barrage

Définition et causes

Un barrage est un ouvrage artificiel, généralement établi en travers d'une vallée, transformant en réservoir d'eau un site naturel approprié.

A l'aval d'une cuvette qui doit être géologiquement étanche, le barrage est constitué :

- d'une fondation, étanche en amont, perméable en aval ;
- d'un corps, de forme et de conception variable (poids, voûte, à contrefort, mobile) ;
- d'ouvrages annexes (évacuateurs de crue, vidanges de fond, prises d'eau ...).

Il existe deux grandes familles de barrages :

- les barrages en remblais en matériaux meubles ou semi-rigides (Serre-Ponçon, Grand-Maison...);
- les barrages en maçonnerie ou béton (Tignes, Bort-les-Orgues...).

A l'échelle mondiale, 85 % des barrages sont en matériaux meubles.

La réglementation française porte une attention particulière aux ouvrages dont la hauteur de digue est égale ou supérieure à 20 m, et dont la retenue est d'une capacité supérieure à 15 millions de m³ d'eau. Ces ouvrages sont appelés "les grands barrages" et sont contrôlés par l'administration (la DREAL ex DRIRE).

Le danger réside dans la rupture du barrage ou sa submersion, par suite d'une crue importante, d'un gros effondrement de terrain tombant dans la retenue ou d'un séisme.

- Le risque de rupture est fonction :
- du type de barrage (barrage voûte, barrage poids, barrage en remblai),
- de la période de construction (l'évolution des techniques de construction rend bien évidemment les barrages modernes beaucoup plus sûrs),
- de la phase d'exploitation de l'ouvrage (la phase de remplissage est en effet la plus critique et représente plus de 50 % des cas d'accidents),
- de la surveillance et de l'entretien des ouvrages.

La rupture d'un barrage n'est pas en général un phénomène brutal : un barrage en remblai se rompt progressivement par érosion externe ou interne laissant apparaître des fuites qui augmentent progressivement. Un barrage en béton a tendance à se rompre plus rapidement mais il y a cependant toujours des signes avant-coureurs détectés par les systèmes de surveillance mis en place obligatoirement sur les ouvrages (mesures de déplacement, de fuites, de pression, ...).

Lors d'une rupture, on observe en aval une inondation catastrophique comparable à un raz de marée, précédée par le déferlement d'une onde de submersion.

Les outils de prévision, prévention et protection mis en place

De la conception à la première mise en eau

En France, la conception et la surveillance des ouvrages de plus de 20 m de hauteur font l'objet d'une réglementation et d'un contrôle par l'Administration.

L'étude de site qui précède la réalisation d'un ouvrage est complexe et prend en compte la géologie, l'hydrogéologie (écoulement de l'eau souterraine) et l'hydrologie (pluviométrie, débit des rivières).

Le barrage fait corps avec le terrain qui lui sert d'assise. Après les relevés topographiques initiaux, des études ponctuelles sont engagées (sondages, essais de résistance, mesures de perméabilité, percement de galeries de reconnaissance) qui permettent de connaître la structure des terrains de fondation, leur stabilité et leur fracturation éventuelle.

D'autre part, des études similaires sont également réalisées sur les rives du futur lac, afin de vérifier que les variations de niveaux des eaux ne seront pas susceptibles de déclencher des éboulements, des glissements de terrain ou des infiltrations pouvant contourner les berges.

De même, la connaissance des débits qu'apporte la rivière est essentielle. L'analyse des mesures de pluie et de débit du bassin versant amont permettent de déterminer la crue maximale susceptible de se produire, et donc de dimensionner les aménagements pour évacuer l'eau si la retenue est pleine, sans dommage pour l'ouvrage et sans aggravation de la crue à l'aval. Les aménageurs prennent en compte des niveaux de crues ayant une très faible probabilité d'être atteints : fréquence millénaire (1/1000 chance de survenir chaque année pour les ouvrages en béton) ou fréquence décennale (1/10000 chance de survenir chaque année pour les ouvrages en remblais). Lors de la première mise en eau, la surveillance et l'analyse du comportement du barrage sont permanentes et particulièrement soignées. La mise en eau totale n'est autorisée qu'après l'accord de l'administration et des experts du contrôle (DREAL ex DRIRE).

Enfin, ces études prennent également en compte le risque sismique.

La surveillance constante de l'ouvrage

Pour prévenir toute dégradation, et à fortiori toute rupture, il faut exercer une surveillance constante de l'ouvrage en l'auscultant régulièrement. Les moyens techniques de la surveillance d'un barrage sont adaptés à l'ouvrage. Ainsi, les appareils d'auscultation choisis sont extrêmement fiables, sensibles (pour détecter au plus vite), simples et rapides d'emploi.

Le reste de la surveillance porte sur :

- de fréquentes inspections visuelles,
- des mesures sur le barrage et ses appuis (mesure de déplacement, de fissures, de tassements, mesures de pression d'eau et de débits de fuites, ...)
- un examen approfondi des parties immergées lors de vidanges ou de visites subaquatiques effectuées tous les 10 ans.

Toute évolution ou anomalie est immédiatement détectée et fait l'objet de mesures correctives et palliatives (investigations complémentaires, réparations, voire vidange partielle ou totale préventive de la retenue,...).

Les organes de sécurité (évacuateurs de crue et vidanges) sont conçus en tenant compte des défaillances possibles et font l'objet d'essais réguliers. Pendant toute la durée de vie de l'ouvrage, la surveillance et les travaux d'entretien qui incombent au "propriétaire" du barrage, sont contrôlés par les ingénieurs de l'Administration chargée du contrôle de l'ouvrage (DREALex D.R.I.R.E.).

Le dispositif d'alerte

La réglementation française a rendu obligatoire la mise en place d'un Plan Particulier d'Intervention (anciennement Plan d'Alerte) en vue de mieux protéger les populations vivant en aval des grands barrages.

La réglementation d'un Plan Particulier d'Intervention définit quatre phases :

- 1re phase : vigilance renforcée,
- 2e phase : préoccupations sérieuses,
- 3e phase : danger immédiat,
- 4e phase : rupture constatée.

Un local de surveillance implanté à proximité et hors d'eau de l'ouvrage est équipé des moyens de transmission directe vers la préfecture et de télécommande des dispositifs d'alerte. En cas de nécessité, une permanence humaine est assurée pour surveiller l'ouvrage 24h/24. En outre, des projecteurs permettent l'édairage du barrage.

Lorsque les risques encourus justifient la mise en œuvre du Plan Particulier d'Intervention, celui-ci est déclenché par le préfet qui a arrêté le plan.

Le dispositif d'alerte s'adresse à l'autorité préfectorale. Le préfet est alerté par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique directe, contrôlée en permanence, entre le local de surveillance et la préfecture du département où l'ouvrage est implanté, doublée d'un circuit téléphonique par le réseau commuté.

Un système d'alerte est également prévu pour alerter les populations : les populations, résidant dans la zone de proximité immédiate (ZPI) définie par le préfet, sont alertées par un système d'alerte au population mis en œuvre par le propriétaire du barrage (sirènes pneumatiques, automates d'appel téléphonique).

En cas de danger immédiat, l'exploitant alerte, après information et accord du préfet, directement les populations situées dans la Zone de Proximité Immédiate et prend lui-même les mesures de sauvegarde prévues aux abords de l'ouvrage, sous le contrôle de l'autorité de police.

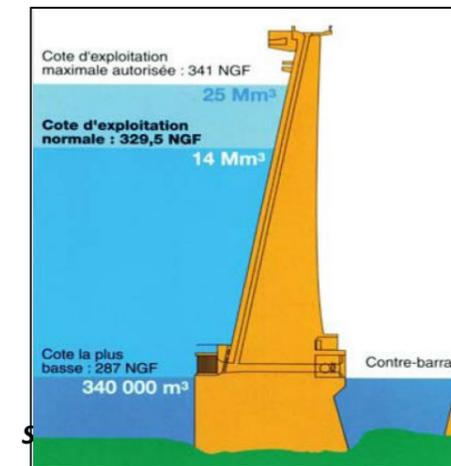
Plus à l'aval du barrage, il appartient aux autorités locales de définir et de mettre en œuvre les moyens d'alerte et les mesures à prendre pour assurer la sauvegarde des populations.

La montée en puissance du dispositif d'alerte devrait permettre au préfet d'alerter les municipalités des communes concernées suffisamment tôt pour que les mesures de sauvegarde soient prises à temps, notamment pour évacuer les personnes présentes sur les zones submersibles.

Le risque rupture de barrage sur le territoire d'Aix-en-Provence

Le territoire aixois est concerné par le risque rupture du barrage de Bimont, situé sur la commune de Saint-Marc-Jaumegarde.

Il s'agit d'un barrage de type voûte en béton, d'une hauteur maximale de 87,50m, construit entre 1946 et 1952, d'une capacité d'environ 14 millions de m³ à la cote 329,50m NGF (côte normale d'exploitation), et est exploité par la Société du Canal de Provence (SCP). Il sert au stockage d'eau destinée à la consommation urbaine et à l'irrigation agricole. Cette eau est accessoirement turbinée, lors du déstockage, dans une micro central électrique placée en pied de barrage.



Cotes principales	Niveau NGF	Volume en Mm ³	Volume supplémentaire stockage en Mm ³
Cote à la hauteur maximale	350	39	0
Cote de remplissage maximum par le Canal de Provence	345	26	13
Cote d'exploitation maximale autorisée	341	25	14
Cote des déversoirs	336	19	20
Cote d'exploitation normale	329,5	14	25 (5 jusqu'aux déversoirs)

C'est un ouvrage qui fait l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI), approuvé par arrêté préfectoral du 19 juin 1997. Le risque pris en compte est celui de l'effacement instantané du barrage avec la retenue remplis à une cote inférieure ou égale à 341m NGF.

Enfin, le PPI a permis de définir les zones concernées par l'onde de submersion qui surviendrait en cas de rupture du barrage. Les zones concernées sur le territoire communal d'Aix-en-Provence sont représentées sur la carte suivante



Le barrage de Bimont

En termes de modulation des crues, le barrage a la capacité de stocker des crues d'ampleur exceptionnelle, sans rejeter d'eau par le déversoir. En effet, le barrage étant exploité avec un volume maximum de 14 Mm³, le plan d'eau normal est situé 7 m sous le déversoir de crue. Ce creux permettrait au barrage d'absorber, sans déverser, une crue qui, statistiquement, ne peut se produire que tous les 400 ans (cela représente un volume de 5 Mm³, un débit de 500 m³/s et jusqu'à 370 mm de pluies). Si de telles pluies devaient tomber à l'amont du barrage, toute la région subirait de graves inondations qui seraient encore bien plus considérables sans la présence du barrage. A titre de référence, la plus forte crue enregistrée au barrage (en 1978) représentait un volume de plus de 5 Mm³ pour une pluie de 230 mm en 4 jours. Au plus fort de la crue, le plan d'eau était monté de 3,7 m en 24 heures et le débit de pointe a été estimé à 75 Mm³/s. Enfin, le barrage peut supporter une crue de période de retour 10 000 ans sans que le niveau du lac n'atteigne le niveau maximum de conception (cote 350), ce qui représente un volume de 25 Mm³. Il y a donc « de la marge ».

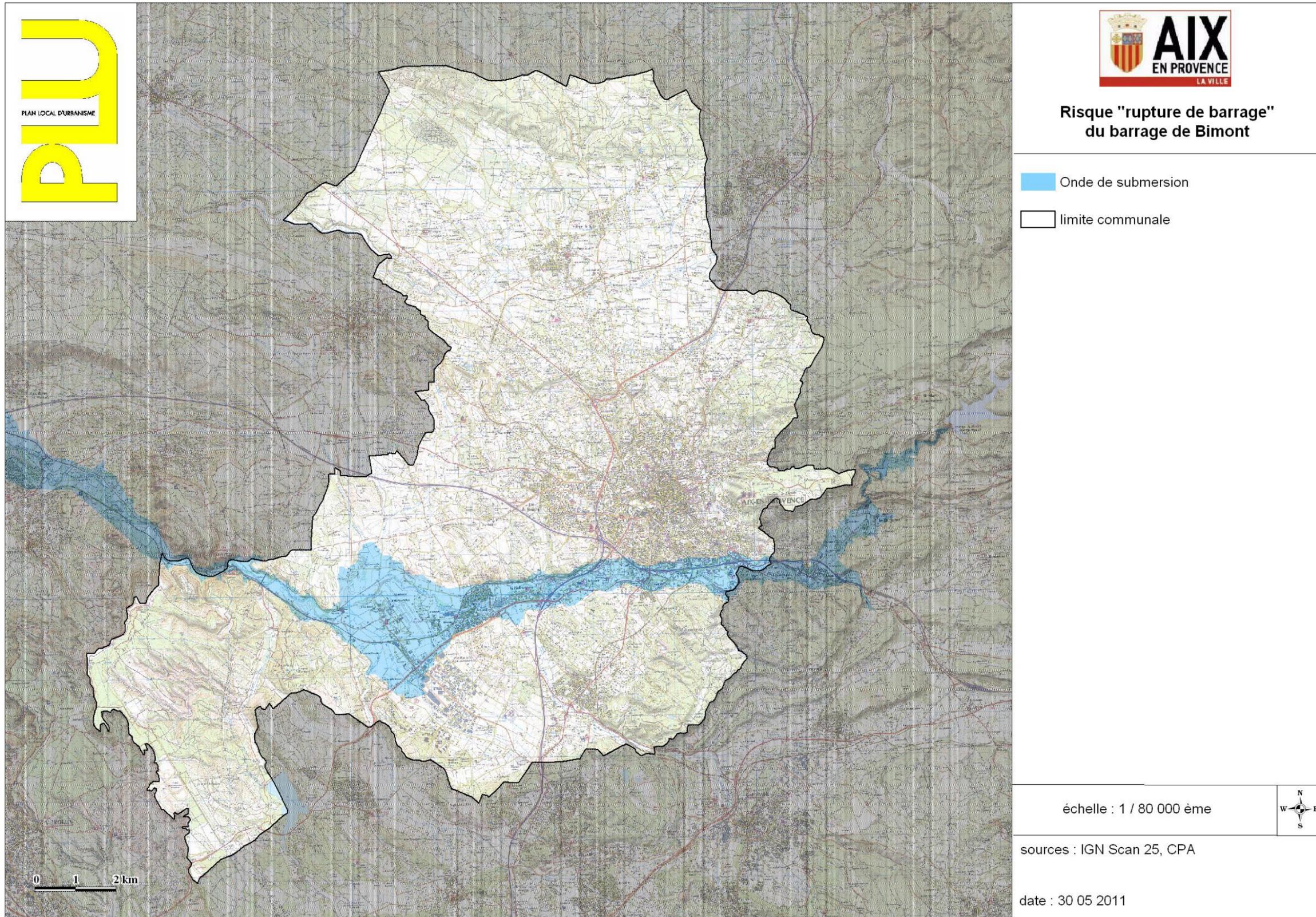
Des études détaillées sur le degré d'exposition du barrage au risque sismique et sur sa stabilité en cas de séisme ont été réalisées par des bureaux d'études spécialisés. La société GEO-TER a évalué l'intensité maximale des séismes sur le site de Bimont, en se basant sur l'analyse historique des séismes répertoriés dans la région au cours des 500 dernières années. Trois séismes de référence, dont celui de 1909 qui a causé d'importants dégâts dans la région de Rognes, ont été reconnus comme susceptibles de se produire. Des simulations mathématiques réalisées par " Coyne et Bélier " ont montré que le barrage résisterait au séisme déterminé par GEO-TER comme le plus important possible en Provence, et à ce jour jamais observé.

Également, le barrage fait l'objet d'une surveillance régulière et attentive, basé sur un calendrier précis, et permettant d'appréhender l'ensemble des dysfonctionnements et aléas possibles.

LES OPERATIONS DE SURVEILLANCE

Mesure continue : Niveau du plan d'eau
2 fois par jour : Télémessures des pendules (plot 2 et plot 7)
1 fois par jour : Visite de contrôle du barrage et des ouvrages annexes
Contrôle du relevé du niveau plan d'eau
Températures extérieures
Fissuromètres
Débit des drains
1 fois par semaine : Niveau des piézomètres aval
Mesure locale (visées) des pendules (plot 2 et plot 7)
Essai groupe électrogène - 18 projecteurs - prise de commande
Tous les 15 jours : Températures dans le barrage
1 fois par mois :
Essai liaisons téléphoniques (PTT-Rians-CGTC-Codis 13)
Niveau des piézomètres aval - tournée complète
Mesure des appareils " Vinchons "
Tous les 3 mois : Essai sirènes PPI
Tous les 6 mois : Auscultation topographique
Tous les 10 ans : Visite du parement amont et des équipements habituellement immergés.

Les opérations de surveillance du barrage de Bimont (Source SCP)



Le risque Transports de Matières Dangereuses

Définition et causes

Une matière dangereuse est une substance qui par ses caractéristiques physico-chimiques (toxicité, réactivité ...) peut présenter des risques pour l'homme, les biens et/ou l'environnement. Tous les jours, une grande variété de matières dangereuses est transportée dans le monde, dont la majeure partie (80%) est destinée à des usages industriels. Ces matières peuvent être transportées sous forme liquide (ex : chlore, propane, soude...) ou solide (ex : explosifs, nitrate d'ammonium...). Ces substances ont souvent une concentration et une agressivité supérieures à celles des usages domestiques.

Les principales conséquences engendrées par la survenue d'un accident lors du transport de matières dangereuses sont :

- un incendie : il peut être dû à l'inflammation du carburant, à l'échauffement anormal d'un organe du véhicule, à un choc contre un obstacle engendrant la production d'étincelles, à l'inflammation d'une fuite de produit inflammable, ou une explosion au voisinage du véhicule accidenté.
- un dégagement de nuage toxique : il peut être dû à une fuite de produit toxique ou des fumées produites lors d'une combustion (même si le produit initial est non toxique). Ce nuage va s'éloigner du lieu de l'accident au gré des vents actifs à ce moment là. Par conséquent, un périmètre de sécurité sera mis en place autour du véhicule accidenté.
- une explosion : elle peut être engendrée par un choc avec production d'étincelles (notamment pour les citernes de gaz inflammable), par l'échauffement d'une cuve de gaz (liquéfié, comprimé ou non), par la mise en contact de plusieurs produits incompatibles ou encore par l'allumage inopiné d'artifices ou de munitions.
- une pollution du sol et / ou des eaux : elle est due à une fuite de produit liquide qui va ensuite s'infiltrer dans le sol et / ou se déverser dans le milieu aquatique proche. L'eau est un milieu extrêmement vulnérable, car elle peut propager la pollution sur de grandes distances et détruire ainsi de grands écosystèmes. Or, l'homme est dépendant de l'eau pour sa boisson, sa nourriture et son hygiène.

Le Transport de Matières Dangereuses (TMD) regroupe aussi bien le transport par route, voie ferrée, avion, voie fluviale et maritime que par canalisation. Comme chaque moyen de transport est très différent des autres, il existe une réglementation propre à chacun. C'est pourquoi la législation existant dans ce domaine est très abondante.

Les outils de prévision, prévention et protection mis en place

Le risque de TMD est très réglementé, ainsi plusieurs mesures de prévention ont été mise en place à plusieurs niveaux :

- Formation des conducteurs,
- Organisation des secours en cas d'accident,
- Test de résistance des contenants (wagon, citerne, ...),
- Visite et vérification des installations par les services de l'État, information préventive.
- Règle de construction des ouvrages de canalisation,
- Contrôle et surveillance des axes de transports.

Le territoire communal aixois est concerné par les risques liés au transport de matières dangereuses, sur routes ou par canalisations.

Les voies routières utilisées pour les transports sont les autoroutes A8, A51, les ex-routes nationales 7 et 8 (devenues depuis le 01/01/09 RD7n et RD8n) ainsi que la départementale 9.

La principale canalisation est le gazoduc Cabriès-Manosque dont le tracé constitue une servitude d'utilité publique, annexée aux documents d'urbanisme.

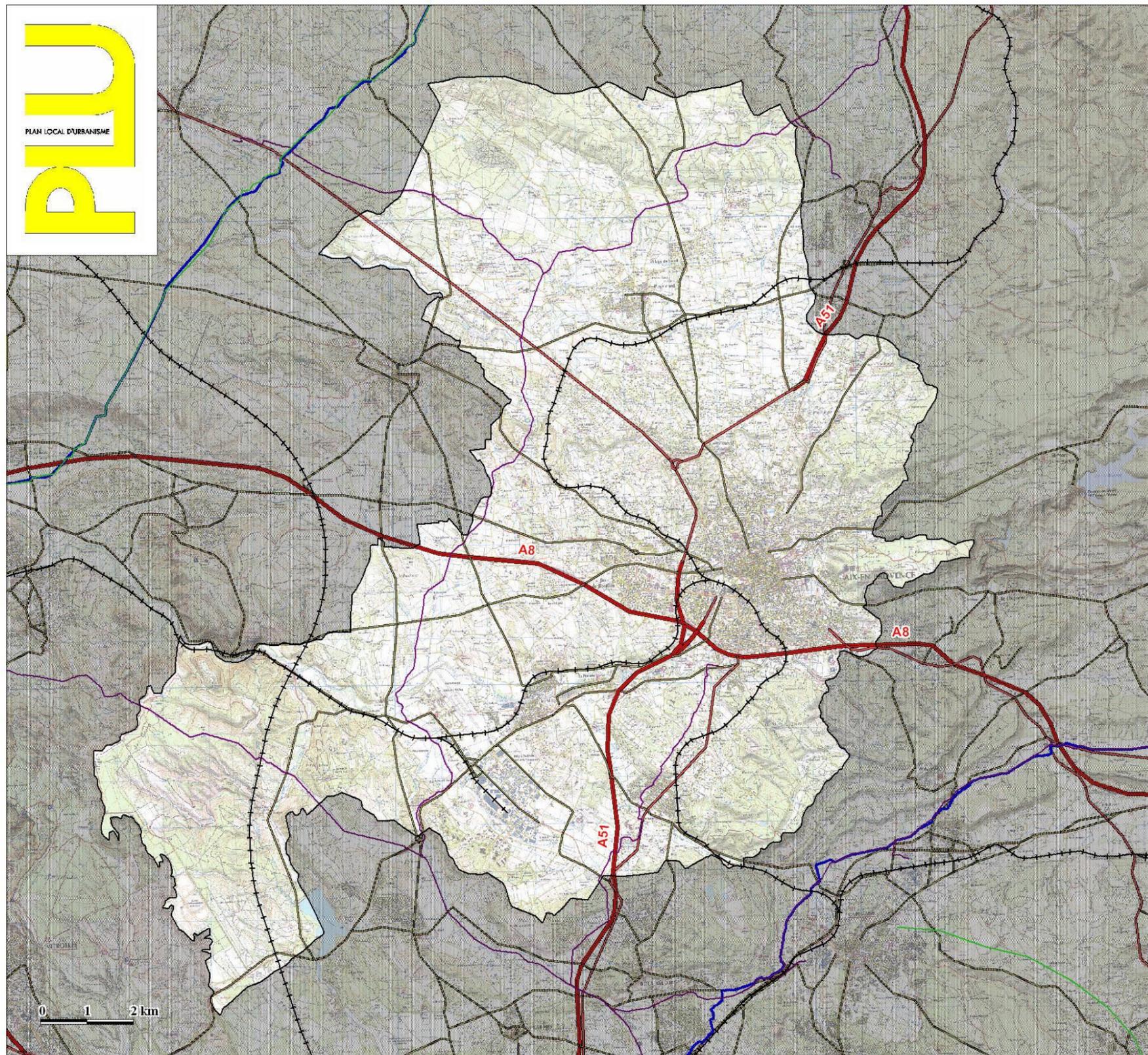
(La carte des risques TMD est présentée page suivante.)

Risque industriel

Sur le Pays d'Aix, deux entreprises sont classées SEVESO seuil haut : la première est située à Cabriès (Nitrobickford) et la deuxième à Vitrolles (Brenntag).

On dénombre également 960 ICPE soumises à déclaration et 92 soumises à autorisation sur la Communauté du pays d'Aix.

La commune d'Aix en Provence n'est donc pas directement soumise au risque industriel, mais sa relative proximité avec des communes y étant soumise la rend sensible, ce qui explique que le portail officiel des risques dite le risque industriel comme existant sur Aix en Provence, bien qu'aucun site industriel ne soit localisé sur le territoire communal.



PLU
PLAN LOCAL D'URBANISME



Risque "transport de matières dangereuses"

Réseaux routiers et ferrés

- autoroute
- route nationale
- route départementale
- + + + voie ferrée

Canalisations

- produits chimiques
- gaz
- hydrocarbures
- limite communale

échelle : 1 / 80 000 ème



sources : IGN Scan 25, CPA, Agence MTD

date : 30 05 2011

Les enjeux de la ville d'Aix au regard des risques technologiques

Les Atouts et les Faiblesses du Territoire

Situation actuelle	Tendances
<p>+ Le risque « Rupture de barrage » est pris en compte par un PPI</p>	<p>L'attractivité continue d'Aix en Provence pourrait amener à une densification de la population dans les zones soumises au risque « rupture de barrage ». Les changements climatiques attendus pourraient également avoir des conséquences sur l'amplitude des variations du niveau du barrage</p>
<p>- Le risque « TMD » affecte une large part du territoire communal</p>	<p>Les augmentations attendues de trafic routier devraient entraîner une augmentation du risque TMD sur le territoire</p>
<p>+ Le risque industriel est peu présent sur la commune. Elle n'y est « soumise » que par la proximité d'installations sur les communes voisines.</p>	<p>La réglementation de plus en plus stricte devrait limiter l'implantation de nouvelles activités industrielles à risques sur le territoire.</p>

Les enjeux de la thématique

- Favoriser le transport de matières dangereuses par des déplacements ferroviaires, afin de limiter les risques dues au transport routiers.
- Maîtriser le développement de nouvelles zones d'habitations à proximité des réseaux fortement soumis au risque TMD.
- Être attentif quand aux éventuelles demandes d'installations de nouvelles activités industrielles.
- Prendre en compte le risque « Rupture de barrage » pour les nouveaux projets d'aménagement situés dans les zones potentiellement soumises à la vague de submersion et améliorer la prise en compte de ce risque vis-à-vis de l'existant.
- Améliorer la connaissance des risques, notamment du grand public, en permettant un affichage clair dans le document d'urbanisme.

Légende Grille AFOM

<p>+ Situation actuelle : atout pour le territoire</p>	<p>↗ la situation initiale va s'améliorer</p>	<p>Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire</p>
<p>- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire</p>	<p>↘ la situation initiale va se dégrader</p>	<p>Couleur rouge les perspectives d'évolution sont négatives</p>

LE PATRIMOINE BATI



LE PATRIMOINE BATI

Le territoire communal d'Aix-en-Provence présente un patrimoine bâti riche et diversifié protégé par de nombreuses mesures de protection.

Près de 150 édifices classés et inscrits au titre des Monuments Historiques

Définition

Selon les termes de la loi du 31 décembre 1913, les monuments historiques sont :

- soit des immeubles dont la conservation présente, du point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public. Ceux-ci peuvent être classés en partie ou en totalité, par les soins du ministre de la Culture et de la Communication ;
- soit des immeubles ou parties d'immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation. Ces derniers peuvent être inscrits à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques, par arrêté du préfet de région.

Effets du classement

Sur le monument même

- L'immeuble classé monument historique ne peut être détruit, déplacé ou modifié, même en partie, ni être l'objet d'un travail de restauration ou de réparation sans l'accord préalable du ministre de la Culture et de la Communication.
- L'immeuble privé classé monument historique peut être cédé (donné, vendu, légué...) librement, mais le propriétaire doit en aviser le directeur régional des affaires culturelles.
- L'immeuble classé appartenant à une collectivité ou à un établissement public ne peut être aliéné qu'après avis du ministre de la Culture et de la Communication.

Sur les abords du monument

Toute construction, restauration, destruction effectuée dans le champ de visibilité de l'édifice classé monument historique (c'est-à-dire en règle générale dans un périmètre d'un rayon de 500 m. autour du monument) doit obtenir l'accord de l'architecte départemental des bâtiments de France.

Effets de l'inscription à l'inventaire supplémentaire

Sur le monument même

L'immeuble inscrit ne peut être détruit, déplacé ou modifié, même en partie, ni faire l'objet de restauration ou de réparation sans que le directeur régional des Affaires Culturelles n'en soit informé quatre mois auparavant. Ces travaux sont soumis au permis de construire du maire de la commune. Le ministre pourra s'opposer à ces travaux en engageant la procédure de classement. Le permis de

démolir ne peut être accordé qu'avec l'avis favorable de celui-ci. L'immeuble inscrit peut être cédé (donné, vendu, légué...) librement. Le directeur régional des Affaires Culturelles doit être informé du changement de propriétaire.

Sur les abords du monument

Les effets sont les mêmes que pour le classement.

On dénombre sur le territoire 68 monuments classés, dont 25 sont à la fois classés et inscrits, et dont on a jugé que la conservation du monument était nécessaire au regard de l'intérêt artistique ou historique. A titre d'exemple, la place Albertas, les thermes romains du cours Sextius, les hôtels de Valbelle, d'Estienne de Saint-Jean, de Lagoy et de Peyroneti, l'hôtel de ville. Le classement se traduit par une servitude de protection des abords du monument d'un rayon maximum de 500 mètres. Tous les projets susceptibles de modifier l'aspect extérieur des abords du monument historique dans ce rayon (construction, restauration, destruction projetée, etc.) doivent obtenir l'avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France.

On recense par ailleurs 81 monuments historiques inscrits qui nécessitent d'être préservés. A titre d'exemple : la fondation Vasarely, de très nombreux hôtels particuliers, l'ancienne faculté de droit, ou l'Eglise paroissiale Notre-Dame de l'Assomption.

Un large secteur sauvegardé

Définition

En France, un secteur sauvegardé est une zone urbaine soumise à des règles particulières en raison de son « caractère historique, esthétique ou de nature à justifier la conservation, la restauration et la mise en valeur de tout ou partie d'un ensemble d'immeubles bâtis ou non » (Code de l'urbanisme, art. L. 313-1). Ces secteurs comprennent en particulier les centres historiques de nombreuses villes françaises. Deux objectifs principaux ont présidé à la promulgation de la loi du 4 août 1962 sur les secteurs sauvegardés, dite loi Malraux :

- éviter la disparition ou une atteinte irréversible aux quartiers historiques en instituant des mesures juridiques de protection ;
- requalifier le patrimoine historique, architectural et urbain et moderniser les logements anciens pour assurer une qualité d'occupation conforme au mode de vie contemporain au moyen de mécanismes spécifiques d'intervention opérationnelle.

La loi vise, par l'intermédiaire de la création d'un secteur sauvegardé, à associer « sauvegarde » et « mise en valeur » dans une démarche d'urbanisme qualitatif où, tout en préservant architecture et cadre bâti, on permet une évolution harmonieuse des quartiers anciens.

Effets

Dans un secteur sauvegardé, les programmes de rénovation et d'aménagement sont encadrés par un plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV). Le PSMV est un document d'urbanisme qui remplace le plan d'occupation des sols (POS) et son successeur le plan local d'urbanisme (PLU) sur le périmètre des secteurs sauvegardés. Le PSMV est élaboré par l'État alors que le POS et le PLU relèvent des communes. L'architecte des bâtiments de France est la personne déf des secteurs sauvegardés. Il est chargé par l'État de gérer les

secteurs sauvegardés. Il a un avis conforme sur toutes les demandes d'urbanisme. Le statut de secteur sauvegardé confère des avantages fiscaux aux propriétaires qui entreprennent des opérations de rénovation.

Le territoire communal compte un secteur sauvegardé de 70 ha. Son périmètre a été établi le 17/12/1964. Cependant, par jugement du tribunal administratif de Marseille du 3 juin 1999 le Plan de Sauvegarde et de Mise en valeur a été annulé. Un nouveau projet de PSMV a été soumis à l'avis de la Commission locale du Secteur Sauvegardé d'Aix-en-Provence le 1^{er} février 2011. Celle-ci a émis un avis favorable sur ce projet. Celui-ci a été présenté le 30 juin 2011 devant la Commission Nationale des Secteurs Sauvegardés.

Un extrait du rapport de présentation du projet de PSMV permet de comprendre l'intérêt patrimonial du secteur sauvegardé aixois : « Aix-en-Provence rayonne dans le monde par son centre historique.

C'est un ensemble urbain dense, qui s'est bâti et rebâti au cours des siècles, pour former cet ensemble particulier qu'est le centre ancien : Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, la ville est circonscrite dans ses fortifications. Au XIX^e siècle, les remparts sont peu à peu démolis et des faubourgs voient le jour aux abords immédiats de la ville. Le XX^e siècle et tout particulièrement ces quarante dernières années transforment cette entité dans son paysage immédiat et lointain. D'autres quartiers urbains s'édifient dans l'agglomération, la frontière ville-campagne s'éloigne. Là où le cours Mirabeau formait une terrasse sur la campagne aixoise, le centre historique dialogue avec les quartiers de l'hyper-centre qui le bordent.

Le périmètre du secteur sauvegardé d'Aix-en-Provence correspond à l'intégralité de la ville de 1646. Il se découpe dans le paysage urbain, par son anneau végétal formé par les boulevards. Au loin, ce sont les arbres d'alignement centenaires, les monuments (cathédrale, tour de l'horloge, palais de justice) et les couvertures qui indiquent la présence de la vieille ville.

Aix-en-Provence bénéficie d'une renommée internationale : c'est la ville du grand XVII^e siècle français. « Un témoin unique de la pensée inspiratrice d'un art urbain des XVII^e et des XVIII^e siècles » (PSMV 1976). La « sur-identification » des XVII^e et XVIII^e siècles fait oublier que les murs de la ville contiennent encore des traces antiques et médiévales, ainsi que la capitale de la Provence : la ville du roi René. La grande œuvre du XVII^e siècle est à la fois le doublement du périmètre de la ville par la création de trois quartiers « neufs », et la transformation du paysage urbain. Ce grand chantier de « décor urbain » met en scène des édifices, des fontaines par création de perspectives, dégage des espaces publics, façonne la découpe du ciel par l'utilisation des corniches à gorges, recompose les façades et marque les angles de rue.

Ainsi, « Le caractère particulier d'Aix-en-Provence vient du fait que c'est la rigueur et la qualité de son urbanisme qui placent en situation d'excellence des architectures parfois banales. Certes, les expressions architecturales y sont nombreuses, mais comme fondues dans les alignements de la composition urbaine ». (Coignet, PSMV 1994) »

Une Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager (ZPPAUP) ambitieuse

La ZPPAUP est une servitude d'utilité publique, accompagnée de financements. Elle a permis d'introduire des prescriptions spécifiques en matière d'architecture et de paysage et d'initier une dynamique de mise en valeur de ces territoires. Quand un monument historique est situé dans une ZPPAUP, les prescriptions de la ZPPAUP se substituent à la servitude de 500m.

Suite à la loi « Grenelle 2 », le dispositif de ZPPAUP devra être remplacé –au plus tard en 2015- par un nouvel outil plus souple : l'Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AMVAP). L'AMVAP est une servitude d'utilité publique. Elle vise à mettre en valeur du patrimoine Bâti et des espaces dans le respect du développement durable.

La ZPPAUP d'Aix-en-Provence a pour objectif principal la préservation du paysage vallonné de la campagne aixoise tel que peint par Cézanne qui avait son atelier sur le chemin des Lauves. Cette protection recouvre deux enjeux principaux, la préservation des vues sur la Sainte-Victoire d'une part et d'autre part la limitation de la densification urbaine. Les dispositions principales sont l'établissement de zones inconstructibles et la préservation d'un espace naturel de 66% de la surface des parcelles.

Les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) sur le territoire communal

Définition

Une zone de présomption de prescription archéologique n'est pas une servitude d'urbanisme. Elle permet à l'État (ministère de la culture et de la communication) de prendre en compte par une étude scientifique ou une conservation éventuelle "les éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés concourant à l'aménagement". En conséquence, l'État pourra, dans les délais fixés par la loi, formuler, dans un arrêté, une prescription de diagnostic archéologique, de fouille archéologique ou d'indication de modification de la consistance du projet. Cette décision sera prise en veillant "à la conciliation des exigences respectives de la recherche scientifique, de la conservation du patrimoine et du développement économique et social".

La définition des zones de présomption de prescription archéologique repose sur une compilation des données de la carte archéologique (SIG PATRIARCHE). Celle-ci est établie à partir d'une approche diachronique (de la préhistoire ancienne à l'époque moderne) et avec la collaboration des acteurs de la recherche régionale (INRAP, CNRS, universités, services de collectivités, associations de bénévoles). Les informations réunies issues de prospections ou de fouilles sont cartographiées à l'échelle de la carte IGN au 1/25 000 ou du cadastre.

Les zones de présomption de prescription archéologique tiennent compte des orientations de la programmation nationale arrêtée par le Conseil National de la Recherche Archéologique, de l'état actuel des connaissances, de la programmation régionale et sont "déterminées par arrêté du Préfet de Région après avis de la Commission interrégionale de la recherche archéologique". De ce point de vue, les zones de présomption de prescription archéologique peuvent intégrer des secteurs du territoire considérés comme à fort potentiel archéologique même si pour l'heure aucun vestige n'est avéré. Enfin, la définition des limites des zones de présomption de prescription archéologique peut par cohérence se caler sur d'autres procédures qui concourent également à la protection du patrimoine et des sites (ZPPAUP, secteurs sauvegardés, sites classés ou inscrits au titre des monuments historiques...).

La commune d'Aix-en-Provence possède un fort potentiel en matière de sites archéologiques majeurs, avec 35 périmètres délimités et une superficie totale de 2831 ha.

20 sites inscrits et classés à Aix-en-Provence

Définition

Le code de l'environnement organise la protection des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général. Il existe deux niveaux de servitude : le classement et l'inscription. Le classement est généralement 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 qui, sans qu'il soit nécessaire de recourir au classement, présentent suffisamment d'intérêt pour être surveillés de très près. Les sites sont inscrits par arrêté ministériel après avis des communes concernées.

Effets du classement

La forte valeur patrimoniale des sites classés doit être transmise intacte aux générations futures : toute modification de leur aspect nécessite une autorisation préalable du Ministre de l'Environnement ou du Préfet de Département après avis de la DREAL, de l'Architecte des Bâtiments de France et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites.

Effets de l'inscription

Le maintien de la qualité des sites inscrits appelle une étroite surveillance. Les travaux y sont soumis à l'examen de l'Architecte des Bâtiments de France, qui émet un avis simple sauf pour les permis de démolir où cet avis doit être conforme. De compétence du Ministère de l'Environnement, les dossiers de proposition de classement ou d'inscription sont élaborés par la DREAL, sous l'égide du préfet de département. Limitées à l'origine à des sites ponctuels tels que cascades et rochers, arbres monumentaux, chapelles, sources et cavernes, les protections se sont étendues à de vastes espaces formant un ensemble cohérent sur le plan paysager tels que villages, forêts, vallées, gorges et massifs montagneux.

La commune d'Aix-en-Provence abrite 6 sites classés, il s'agit :

- du Château de la Gaude, classé au titre des sites le 18 mai 1960 ;
- du Pavillon Cézanne, classé au titre des sites le 17 décembre 1942 ;
- d'une partie du Domaine de Valabre, classé au titre des sites le 12 mai 1941 ;
- du Jas de Bouffan, classé au titre des sites le 16 mars 1943 ;
- de l'ensemble formé par la Montagne Sainte-Victoire, classé au titre des sites par décret du 15 septembre 1983 ;
- de la zone dite « des barrages de Bimont et Zola » classé par décret du 18 octobre 1973.

Par ailleurs, la commune d'Aix-en-Provence compte 14 sites inscrits.

- Les abords de la cité universitaire des Gazelles. D'une superficie de 3,18 ha, le site a été inscrit le 26 juin 1942.
- L'ensemble urbain constitué par le cours Mirabeau et le débouché des rues adjacentes. Inscrit au titre des sites, la motivation de cette décision est d'ordre esthétique, historique et

touristique. Il s'agit d'un ensemble harmonieux par la réunion des pierres, des arbres, de l'eau. Cette grande artère a été créée en 1946, elle est bordée d'immeubles XVIIe et XVIIIe dont beaucoup sont classés ou inscrits Monuments historiques.

- Le quartier St Jean de Malte, inscrit au titre des sites le 22 octobre 1942, est un exemple d'urbanisme du Grand Siècle encore inviolé. Il s'agit d'un ensemble harmonieux d'architecture aristocratique et bourgeoise du XVIIe et XVIIIe siècles dont la protection viendrait compléter celle du Cours Mirabeau qui avoisine. De nombreux immeubles, fontaines et monuments sont classés ou inscrits Monuments Historiques.
- Le quartier de la Cathédrale, inscrit au titre des sites le 23 octobre 1942
- La place des Prêcheurs et ses abords, inscrits au titre des sites le 23 octobre 1942.
- La place Albertas et ses abords, inscrits au titre des sites le 26 octobre 1942. Les trois façades de l'Hôtel Albertas, inscrit Monument Historique, forment cette place au centre de laquelle se dresse une belle fontaine. En face, l'Hotel Boyer d'Eguilles est inscrit Monument Historique. Le tout compose un ensemble urbain des plus pittoresques, à deux pas du Cours Mirabeau.
- La place de l'Hôtel de Ville, place Richelme et ses abords, inscrits le 26 octobre 1942. Le cœur de la ville antique et médiévale est incarné par ce quartier organisé autour des deux places de l'Hôtel de Ville et Richelme. Le paysage urbain est remarquable, composé à partir des deux monuments : l'Hôtel de Ville (entrée de Pavillon) et son beffroi aux assises antiques, et la halle aux Grains (de l'architecte Vallon) qui sépare les deux places. Encadrant les places, les sobres linéaires des façades des maisons sont caractéristiques du paysage urbain aixois. La fontaine de Chastel et les grands platanes animent l'espace urbain.
- Le quartier de l'Opéra, inscrite au titre des sites le 26 octobre 1942.
- Les abords du Pavillon Cézanne, inscrits au titre des sites le 17 décembre 1942.
- La place de la Rotonde et les artères qui y débouchent, inscrits au titre des sites le 1^{er} juin 1943. Cette inscription vient renforcer celle du cours Mirabeau pour la rendre efficace et complète. Elle concerne la Place et les grandes routes qui y convergent, boulevard de la République, avenue des Belges, avenue Victor Hugo. C'est un site urbain de grande noblesse avec les trois grandes avenues plantées de magnifiques platanes qui y convergent, sa disposition circulaire autour d'une fontaine monumentale.
- Les abords du Jas de Bouffan inscrits au titre des sites le 7 juin 1943. Le site mérite inscription à deux titres. A titre historique, c'est l'ancien pavillon de chasse du Duc de Villars, belle construction du XVIIe au milieu de jardins, fontaines, pièces d'eau et de beaux ombrages. Par ailleurs, c'est l'ancienne propriété de Cézanne dont l'atelier a été conservé par le propriétaire. De la maison, la vue s'étend sur une campagne et des sites immortalisés par le peintre : la Montagne Sainte Victoire, les toiles dites « les peupliers » et de nombreuses « allées de marronniers » qui figurent dans les musées d'Europe. Cette inscription de la demeure et de l'ensemble résidentiel est réalisée en tant que mesure de surveillance et de sécurité, en vue d'un classement supérieur ultérieur après entente avec le propriétaire.
- La place des Tanneurs et ses abords, inscrits au titre des sites le 5 novembre 1943. La place est caractéristique d'un quartier populaire du Vieil Aix. La forme urbaine originale, espace triangulaire encadré par le linéaire continu des hautes façades, est souligné par une fontaine centrale et animée par un grand platane. L'ensemble compose un paysage urbain pittoresque.
- La vallée des Pinchinats, inscrite au titre des sites le 8 mai 1969. Ce vaste site est représentatif du paysage de campagne identitaire du Pays d'Aix : une alternance de parcelles cultivées, de pinèdes et de bosquets de chênes verts et blancs ; les bastides et leurs parcs ; les linéaires arborescents des ripisylves et des allées à l'entrée des bastides. Une urbanisation diffuse ou en petits lotissements se dissémine ponctuellement sur les franges du plateau des Platanes à l'Ouest et sur les versants dominant Aix-en-Provence au Sud-Est. Cependant, le site a conservé

tout son pittoresque. Le site abrite en outre de splendides résidences comme la Mignarde et la Gaude.

- Le site des Granettes inscrit au titre des sites le 31 août 1992. Le vallon des Granettes présente l'image même d'un vallon provençal agricole traditionnel, composé de fermes anciennes, de bastides, de vignes et de cultures entrecoupées de boisements de chênes et de pins. Le paysage est structuré par les entrées de bastides – portails, allées d'arbres -, les bosquets de pins et de chênes mais aussi cèdres, platanes, marronniers et autres essences autour de ces demeures. Tous ces éléments sont représentatifs et symboliques de l'identité originale de la campagne aixoise. Le peintre Marius Granet vécut et travailla aux Granettes dans la bastide de Chazelles.

L'inventaire topographique du patrimoine non protégé de la commune d'Aix en Provence

Définitions

On entend par « patrimoine non protégé », parfois dit de façon trop restrictive « petit patrimoine » l'ensemble des témoignages de l'activité humaine passée. On distingue le patrimoine matériel du patrimoine immatériel.

Nous n'abordons ici que le patrimoine matériel laissant aux ethnologues les inventaires de pratiques et de comportement.

Généralement, ce patrimoine n'est pas protégé au titre des monuments historiques tout en présentant un intérêt indéniable au plan historique, esthétique, ethnologique, architecturale et comme témoignage de pratiques aujourd'hui révolues ou finissantes.

Cette activité humaine passée s'entend- selon les périodisations chronologiques usuellement mises en œuvre par les historiens -de l'apparition de l'homme à nos jours. Cependant, on exclura les témoignages archéologiques qui font l'objet d'un inventaire et d'études spécifiques. Ainsi la grande majorité des sites concernés par cet inventaire s'étend du Haut Moyen-Age au XXe siècle et les plus nombreux portent sur les périodes moderne et contemporaine entre le XVIe et le XXe siècles.

Ce patrimoine signe diverses activités : agricoles, industrielles, militaires, artisanales, commerciales, sportives et culturelles ou religieuses mais également l'architecture administrative, le génie civil, funéraire ou hospitalière. L'habitat constitue un secteur privilégié qu'il soit rural ou urbain, individuel ou collectif.

Les objectifs

Mis à part le centre ancien (69 ha) qui fait l'objet d'un inventaire et d'un traitement particulier (Secteur sauvegardé et Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur), l'étude porte sur les 18 600 ha de la commune d'Aix-en-Provence.

L'objectif premier est de repérer ce patrimoine, l'identifier afin d'intégrer au sein du Plan Local d'Urbanisme et selon les dispositions réglementaires, les éléments les plus significatifs et les plus remarquables.

Les contraintes du PLU et de sa mise en œuvre ont conduit à réaliser dans les meilleurs délais un pré-inventaire sur l'ensemble du territoire. Plus de 2000 sites de niveaux différents (de la borne de propriété à la Bastide...) ont été identifiés.

Des plans de conservation et de valorisation pourront progressivement être mis en œuvre en fonction des urgences.

Les méthodes

Les méthodes mises en œuvre ont cherché à repérer les éléments significatifs. Il s'agit d'identifier les éléments remarquables et non à ce stade du travail, de conduire les études scientifiques qui seront pourtant nombreuses à conduire. L'axe principal de la méthode est l'enquête sur le terrain préalablement divisé en zones de prospection afin de faciliter le repérage.

Mais celle-ci est conduite après une préparation :

La compilation des cartes anciennes et récentes (1/20 000e, 1/ 25 000e, carte de Cassini, etc.), du cadastre ancien et récent, des photographies aériennes couplée à l'enquête de terrain (enquête orale auprès des habitants) permet de vérifier la réalité, l'état de conservation des témoignages repérés. Les parcours systématiques des zones sensibles complètent nos informations. Dans certains cas-les moins fréquents cependant- l'étude bibliographique et documentaire a permis de renforcer le niveau de nos informations et de compléter nos sources. L'interrogatoire des habitants est d'un grand secours comme la collaboration des érudits locaux et des associations.

A l'issue de ce travail de collecte des données puis de terrain, une fiche d'enquête complétée d'une couverture photographique assure la mémoire immédiate du travail.

La fiche d'enquête comprend des informations selon quatre niveaux :

La localisation et le toponyme (adresses, coordonnées cadastrales et Lambert,etc.).

La nature de la découverte (dont la définition s'appuie sur les normes établies par le personnel scientifique des services régionaux de l'Inventaire) ainsi que les éléments de datation quand ils existent. Un indice de conservation indique l'intérêt du site (intérêt patrimonial moyen et fort).

Enfin, le prospecteur note ses observations particulières par exemple quant à la documentation, les contacts pour la visite ou la bibliographie.

C'est cette fiche qui servira, de retour au bureau, de base pour la saisie dans la base de données.

On est en droit de s'interroger sur les critères du choix des témoignages ou vestiges qui font l'objet d'une fiche. Si ces choix s'imposent le plus souvent d'évidence, ils sont parfois d'une justification plus délicate. Retenons que les critères de rareté comme de représentativité couplés à l'ancienneté ou à d'autres éléments comme les techniques de construction, l'authenticité ou l'histoire locale permettent un croisement d'indices dont ressort le choix du prospecteur. Ce choix est ensuite validé collectivement.

Mais la notion de patrimoine évolue sensiblement selon les périodes et nous savons que les choix d'aujourd'hui sont soumis à diverses influences qui ne seront certainement pas exactement les mêmes demain comme ils étaient hier sensiblement différents également. On ne peut donc écarter la fragilité de certains choix qui peuvent relever aussi bien de l'intuition des prospecteurs.

La base de données

La base de données est destinée à être mise à disposition-par le réseau intranet - des agents et Élus municipaux. Son accès est actuellement encore réservé, en attente de finalisation.

L'accès aux fiches de site s'effectue par les secteurs (N° 1 à 40) dans lesquels les sites sont numérotés de 1 à l'infini évitant ainsi le risque de doublons (identification d'un site : S3-10 par exemple).

La fiche est complétée par des annexes pour les photographies et tous documents sans limites quantitatives.

On trouvera ci-joint un exemple de cette fiche et ses rubriques inspirées de la normalisation préconisée par L'inventaire général (Ministère de la Culture).

Le S.I.G de la ville intègre une couche pour le patrimoine non protégé sur fond cadastral. A partir de celui-ci un accès à la fiche de site est possible ainsi que les requêtes les plus classiques à l'aide des opérateurs booléens. On regroupera les découvertes sous quelques rubriques principales...

L'habitat est évidemment un domaine dans lequel les témoignages sont nombreux.

La périphérie de la Ville se caractérise par un habitat qui s'est développé d'abord vers le nord puis au sud à partir principalement de la fin du XIXe, début du XXe siècle. On y repère un habitat caractéristique, parfois sous forme de petits lotissements. L'architecture en est très typique : maisons à frontons de tuiles plates et triple espace ; parfois, elles sont plus grandes. Dès les années 1930- 40, les premiers immeubles sous forme d'Habitations à Bon Marché (HBM) apparaissent (St Eutrope au nord, Cité Gontard au sud).

Le travail d'analyse permettra de suivre avec une certaine précision les étapes de cette conquête des espaces périphériques et la façon dont le tissu interstitiel des habitats ruraux anciens s'est rempli.

L'habitat rural est le plus grand enjeu de cette enquête.

Les villages et hameaux si caractéristiques de la commune d'Aix-en-Provence sont d'excellents marqueurs du développement de l'occupation rurale. A partir d'un pont sur l'Arc aux Milles, d'une église à Puyricard par exemple.

Il s'agit souvent de regroupement autour d'une chapelle ou d'un domaine plus important. Situés au cœur d'un terrain agricole luxuriant ou bien sur une voie de passage, ils ont connu un agrandissement progressif dont la superposition de l'ancien cadastre et du cadastre actuel montre bien l'importance.

Le phénomène des Bastides, exploitations rurales et résidences d'une population d'origine urbaine - qui dans l'acceptation courante a pris un sens plus large - est de grande importance pour la campagne. On peut dire que les bastides et leur terroir organisent cette campagne, la modèlent très fortement. En 2011, on compte environ 150 Bastides : de nombreuses ont été détruites ou totalement dénaturées.

Les fermes et leurs dépendances dépendent souvent d'une Bastide mais pas toujours. Si tous les types peuvent se rencontrer, la maison basse de plan pied reste assez rare au bénéfice de la maison de deux niveaux agrandie au fil des besoins d'espace et du temps.

Avec la ferme sont les activités agricoles marqués par les pigeonniers (ou colombiers), bergeries et autres bâtiments d'exploitation.

Les cabanons parsèment les champs mais leur observation est rendue difficile du fait des destructions mais beaucoup aussi des transformations contemporaines.

Dans le nord de la commune, quelques bories - constructions de pierres sèches - ont été signalées mais le phénomène est localisé.

Moulins à vents sur les hauteurs, souvent d'origine ancienne, éoliennes de métal plus récentes, puits isolés ou en liaison avec un habitat, bassins, fontaines etc. , indiquent une exploitation intensive des ressources agricoles. Des bornes marquent les limites de la commune ou plus souvent de certaines grandes propriétés.

Les témoignages du génie civil s'observent dans les ponts sur le réseau des ruisseaux, l'Arc et la Touloubre, mais encore dans celui des chemins de fer : anciennes voies bordées de maisons de garde-barrière standardisées. La seconde guerre mondiale a laissé ses traces : fortifications de béton armé à proximité de l'aérodrome des Milles ou au sud de la ville vers la vallée de l'Arc.

La commune d'Aix n'a jamais été très industrielle. La périphérie de la ville conserve quelques ateliers (le plus souvent aujourd'hui réutilisés) et petites usines (anciennes chapelleries, amanderie ou fabriques d'indiennes). La tuilerie des Milles n'en présente que plus d'importance accompagnée de logements d'ouvriers caractéristiques. Seules les carrières de pierre mais aussi les plâtrières au nord ont laissé des vestiges identifiables.

Oratoires, croix de chemin et chapelles sont nombreux, de qualité architecturale diverse. De la très belle église de Puyricard d'origine médiévale à telle ou telle chapelle rustique ou modeste croix de chemin marquées d'une piété des campagnes aujourd'hui révolue.

Le monde agricole imprègne fortement la commune d'Aix en Provence au cours des siècles et les vestiges des installations humaines et techniques y sont nombreux. Pour la période post -médiévale c'est un monde empreint cependant de l'influence de la ville (phénomène des Bastides) et d'une forte religiosité.

Les édifices et ensembles urbains labellisés « patrimoine du XXe siècle »

Institué en 1999 par le ministère de la culture et de la communication, le label Patrimoine du XXe siècle est destiné à faire connaître les productions remarquables de ce siècle en matière d'architecture et d'urbanisme. Sans incidence juridique ni financière, ce label est attribué par le préfet de région, après examen par la commission régionale du patrimoine et des sites, et matérialisé par une plaque signalétique (Patrick Rubin, Agence Canal). En bénéficiant également les immeubles du XXe siècle protégés au titre des monuments historiques, et les ensembles représentatifs des créations du XXe siècle situés en zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP). Aujourd'hui la région Provence-Alpes-Côte d'Azur compte environ 300 immeubles labellisés, de la villa aux grands ensembles, dont une centaine de monuments historiques.

Depuis 1999, **13 édifices et ensembles urbains ont été distingués par ce label sur la commune d'Aix-en-Provence**. Il s'agit de la bibliothèque de la faculté de droit, de la cité Beisson, de la cité Gontard, de l'ancienne cité universitaire Abram, de la Fondation Vasarely, du Gymnase du CREPS, du Palais Albert 1^{er}, du Palais Victor Hugo, du Petit Nice, de la Poste principale, de la Résidence « les 200 logements », du restaurant Le Boudoir, de la Tuilerie des Milles.

Le label « Grand Site de France »

Créé en août 2000, Le Grand Site Sainte-Victoire, labellisé « Grand Site de France » par le ministère de l'Environnement, est un Syndicat Mixte Départemental qui intervient sur un territoire de près de 34 500 hectares dont 6 525 sont en site classé. Situé entre la vallée de la Durance au nord et la vallée de l'Arc au sud, il jouxte le département du Var à l'Est et Indre-et-Loire, à l'Ouest, une partie de la commune d'Aix-en-Provence. Le projet territorial autour duquel se sont rassemblés le Département des Bouches-du-Rhône, les 14 communes représentées par la Communauté du Pays d'Aix et la Région Provence Alpes Côte d'Azur concerne « la mise en valeur et la protection du milieu naturel et culturel ».

Le label Jardin Remarquable

Dans le cadre de la politique nationale en faveur des parcs et jardins, un label "jardin remarquable" a été créé depuis 2004 par le ministère de la culture avec le concours du Conseil national des parcs et jardins. Il vise à reconnaître et valoriser des parcs et jardins ouverts au public et bien entretenus. Ce label dépasse le cadre des jardins anciens, protégés ou non au titre des monuments historiques, pour inclure le champ des jardins de création récente.

Il s'agit d'un label d'État, accordé pour 5 ans, révoquant et renouvelable. C'est désormais le préfet de région qui prend la décision attributive, après avis favorable d'une commission présidée par le directeur régional des affaires culturelles. Les critères pris en compte pour l'attribution sont la composition, l'intégration dans le site et la qualité des abords, la présence d'éléments remarquables, l'intérêt botanique, l'intérêt historique (pour les jardins anciens seulement), la qualité de l'entretien. En décembre 2007, 309 parcs et jardins bénéficient de ce label en France, dont 33 sont situés en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. C'est la région française qui compte le plus de jardins labellisés. Le label procure les avantages suivants :

- mention dans les documents diffusés par le ministère de la culture et de la communication,
- appui pour l'obtention d'une signalisation routière,
- appui pour la prise en compte dans les documents d'urbanisme,
- possibilité d'obtenir un agrément fiscal,
- appui du Conseil national des parcs et jardins, du Comité des parcs et jardins de France et de l'association régionale.

Le label engage en contrepartie les propriétaires à assurer un entretien régulier de leur jardin, à ouvrir au public au moins 40 jours dans l'année, à participer à une opération nationale (Rendez-vous aux jardins ou Journées du patrimoine), à mettre une information à disposition du public, à apposer la plaque figurant le logotype du label.

Par décision du Préfet du 19 juillet 2011, le jardin de la bastide de Romégas, à Aix-en-Provence, a obtenu le label Jardin Remarquable.

Les enjeux du Pays d'Aix au regard du patrimoine bâti

Les atouts et faiblesses du territoire

Voir grille AFOM ci-contre

Légende Grille AFOM

+ Situation actuelle : atout pour le territoire	↗ la situation initiale va s'améliorer	Couleur verte : les perspectives d'évolution sont positives pour le territoire
- Situation actuelle : Faiblesse pour le territoire	↘ la situation initiale va se dégrader	Couleur rouge les perspectives d'évolution sont négatives

Les enjeux de la thématique

- Pérenniser la protection de l'ensemble des éléments remarquables déjà protégés en intégrant les dispositions adéquates dans le règlement et le zonage de la commune.
- Inscrire en protection les éléments remarquables du patrimoine ne bénéficiant pas encore de protections (mise en œuvre de l'article L123-1-5 7°)

Situation actuelle	Tendances
+ Existence de nombreux dispositifs de protection et/ou de valorisation du patrimoine	= La plupart du patrimoine public bénéficie déjà de mesures de protection (classements et inscriptions aux monuments historiques).
	↘ Classements et inscriptions aux monuments historiques : il reste des éléments du patrimoine privé à protéger (sur demande du propriétaire uniquement). Il s'agit surtout de bastides.
+ Diversité des moyens mis en œuvre pour la préservation, la restauration, la rénovation ou la réhabilitation du patrimoine non soumis à protection réglementaire	↗ De nouveaux classements aux monuments historiques sont à l'étude
	= Secteur sauvegardé : PSMV en cours d'élaboration
	= ZPPAUP : tous les quartiers et sites méritant d'être protégés pour des motifs d'ordre esthétique ou historique bénéficient d'ores et déjà de cette protection. À l'heure actuelle, il n'y a pas d'étude en cours pour la création de nouvelles ZPPAUP.
	↗ ZPPA : de nouveaux périmètres sont en cours d'étude.
- Risque de dégradation des éléments du patrimoine non protégé par l'État ou par des structures privées	↗ Sites inscrits et classés : deux procédures d'inscription (Massif de l'Arbois) et de classement (Massif du Concors) sont en cours.
	↗ Mise en place de nouveaux dispositifs tels les labels "Patrimoine du XXe siècle"
	↗ Multiplication des actions menées par des structures comme la Fondation du Patrimoine ⁶ , création de partenariats et fédération des acteurs.
	= Manque d'information des propriétaires privés sur les outils disponibles pour réaliser des travaux (labels, subventions, exonération d'impôts)
	↘ Projets parfois mis en œuvre tardivement, concernant un patrimoine déjà très dégradé
	↘ Altération d'édifices (conditions météorologiques ou actes malveillants)