

Etude complémentaire ARC-BARIDA, Commune d'Aix-en-Provence (13100)

Novembre 2016

Projet d'aménagement d'une noue de transfert et d'un exutoire sur la rivière de l'ARC

o



ECOTONIA- CAP AVENTURE Biodiversité

Tel (33) 04 42 63 30 93 / (33) 06 61 715 888

ecotonia@orange.fr



SOMMAIRE

A.	Contexte de l'étude	4
B.	Note technique	5
I.	PREMIERS CONSTATS GÉNÉRAUX	5
1.1.	Résultats des inventaires des habitats	5
1.1.1.	Typologie des habitats	5
1.1.2.	Cartographie des habitats	7
1.2.	Résultats des inventaires floristiques	8
1.2.1.	Espèces contactées	8
1.2.2.	Cartographie des espèces floristiques contactées sur l'aire d'étude	10
1.3.	Résultats des inventaires herpétologiques	11
1.3.1.	Espèces contactées	11
1.3.2.	Cartographie des espèces de reptiles identifiées sur l'aire d'étude	12
1.4.	Résultats des inventaires ornithologiques	14
1.4.1.	Espèces contactées	14
1.4.2.	Cartographies des espèces d'oiseaux contactées sur l'aire d'étude	16
1.5.	Résultats des inventaires des mammifères terrestres	17
1.5.1.	Espèces contactées	17
1.5.2.	Cartographie des espèces de mammifères contactées sur l'aire d'étude	18
1.6.	Résultats des inventaires piscicoles	19
1.6.1.	Espèces contactées	19
1.6.2.	Cartographie des espèces de poissons contactées sur l'aire d'étude	20
1.7.	Résultats des inventaires entomologiques	21
1.7.1.	Espèces contactées	21
1.8.	Résultats des inventaires chiroptérologiques	24
II.	HIÉRARCHISATION DES ENJEUX	27
2.1.	Méthodologie de hiérarchisation des enjeux	27
2.1.1.	Logique d'espace	27
2.1.2.	Logique d'espèces	27
2.2.	Tableau de hiérarchisation des enjeux	28
2.3.	Cartographie des enjeux	29
III.	IMPACTS	30
IV.	PRECONISATIONS POUR L'AMENAGEMENT DU BASSIN, NOUES ET EXUTOIRE	31
4.1.	Généralités	31
4.2.	Rôles des bassins de rétention	32
4.3.	Préconisations d'aménagements	33
4.4.	Aménagements connexes	35
4.4.1.	Aménagement de prairies fleuries	35
4.4.2.	Aménagement de pierriers à reptiles	35
4.5.	Préconisations techniques pour l'aménagement de bassin en béton	38
4.5.1.	Mise en place d'escaliers en caoutchouc	38
4.5.2.	Pose de filet en fibre de coco sur les pentes	39
V.	BIBLIOGRAPHIE	40

SOMMAIRE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Photographie d'une vue du site de l'aire d'étude.	4
Figure 2 : Photographie de la ripisylve sur le site de l'aire d'étude.	5
Figure 3 : Cartographie des habitats présents sur l'aire d'étude.	7
Figure 4 : Photographie d'une vue sur le milieu industrialisé avec friche sur l'aire d'étude.	8
Figure 5 : Photographie d'une vue sur le milieu industrialisé avec friche sur l'aire d'étude.	8
Figure 6 : Cartographie des espèces floristiques identifiées sur l'aire d'étude.	10
Figure 7 : Cartographie des espèces de reptiles identifiées sur l'aire d'étude.	12
Figure 8 : Photographies d'une vue sur le projet de noues et du bassin de rétention sur l'aire d'étude. ...	13
Figure 9 : Photographie d'une Hirondelle rustique sur l'aire d'étude.	14
Figure 10 : Cartographie des espèces d'oiseaux identifiées sur l'aire d'étude.	16
Figure 11 : Photographie d'une vue sur la zone de l'ancien bassin de rétention sur l'aire d'étude.	17
Figure 12 : Cartographie des espèces de mammifères identifiées sur l'aire d'étude.	18
Figure 13 : Photographie d'un Chevesne sur l'aire d'étude.	19
Figure 14 : Cartographie des espèces de poissons identifiées sur l'aire d'étude.	20
Figure 15 : Photographie d'un Demi-Deuil sur l'aire d'étude.	21
Figure 16 : Photographies des arbres cavernicoles sur l'aire d'étude.	25
Figure 17 : Cartographie des espèces à enjeux (à l'exception des chiroptères) présentes sur l'aire d'étude.	29
Figure 18 : Photographies de la ripisylve et des arbres sur lesquels les balises d'enregistrement des chiroptères ont été posées sur l'aire d'étude.	30
Figure 19 : Projet d'aménagement d'exutoire et de bassin d'aménagement.	32
Figure 20 : Schéma d'aménagement du bassin de rétention (Source: CAGEQ).	33
Figure 21 : Illustration des seuils et d'un bassin de rétention (Source CAGEQ).	35
Figure 22 : Exemple de gabions favorables aux reptiles, avec développement d'un ourlet herbeux à la base (Source : KARCH).	36
Figure 23 : Exemple d'aménagements de gabions favorables aux reptiles (Source: KARCH).	37
Figure 24 : Escaliers en caoutchouc pour bassin de rétention (photo non contractuelle).	38
Figure 25 : Géofillet en fibre de coco pour bassin de rétention (photo non contractuelle).	39
Tableau 1: Typologie des habitats identifiés.	6
Tableau 2: Liste des espèces floristiques contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.	9
Tableau 3 : Liste des espèces de reptiles contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection. .	11
Tableau 4: Liste des espèces d'oiseaux contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection	15
Tableau 5 : Liste des espèces de mammifères contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.	17
Tableau 6 : Liste des espèces de poissons contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.	19
Tableau 7: Liste des espèces d'insectes contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.	23
Tableau 8 : Tableau de la hiérarchisation des enjeux en fonction des groupes taxonomiques des espèces contactées sur l'aire d'étude.	28

A. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Commanditaire de l'étude : SPLA



Figure 1 : Photographie d'une vue du site de l'aire d'étude.

Objectifs généraux

Le but de cette étude complémentaire est d'apporter les informations nécessaires pour déterminer et analyser les enjeux naturels liés au projet d'aménagement d'une noue de transfert et d'un exutoire sur la rivière de l'Arc, dans le cadre du projet de développement du quartier de Barida-Parade, situé sur la commune d'Aix-en-Provence.

Cette étude complémentaire consiste à intégrer les enjeux de la biodiversité présente sur le site d'étude. Elle est conditionnée par l'importance de l'état initial et des enjeux identifiés lors de l'étude 4 saisons du volet Faune et Flore réalisée sur le site de Barida-Parade. Une analyse des recueils de données existantes a ainsi été effectuée ainsi que des investigations de terrain ciblées.

Afin de réaliser une étude complémentaire conséquente, nous avons réalisé des prospections de terrain les 01 juin, 18 juillet et 12 août 2016.

B. NOTE TECHNIQUE

I. PREMIERS CONSTATS GÉNÉRAUX

1.1. Résultats des inventaires des habitats

1.1.1. Typologie des habitats

Les communautés végétales de l'aire d'étude de l'Arc-Barida ont été cartographiées et rattachées au code Corine biotope. Au total 2,42 hectares ont été cartographiés sous 6 postes différents. Le *Tableau 1* présente les types cartographiés ainsi que les surfaces afférentes associées. La *Figure 3* présente quant à elle la cartographie des différents types d'habitats identifiés.

Aucun habitat présent ne fait partie d'un référentiel de protection particulier ou ne constitue un enjeu particulier à l'exception de la ripisylve et de la végétation associée, les enjeux au niveau des habitats sont évalués à faibles en dehors de la ripisylve.



Figure 2 : Photographie de la ripisylve sur le site de l'aire d'étude.

Situation	Code Corine	Description du milieu	Observation du milieu lors de la visite terrain
Terrains en friche	87.1	Champs abandonnés ou au repos (jachères), bords de route et autre espaces interstitiels sur des sols, perturbés. Ils sont colonisés par de nombreuses plantes pionnières introduites ou nitrophiles. Ils fournissent parfois des habitats qui peuvent être utilisés par des animaux d'espaces ouverts.	Milieux issus de l'agriculture avec un sol à bilan hydrique déficitaire, un sol pauvre et dépourvue de strate arborescente.
Alignements d'arbres	84.1	Habitats boisés de petite taille, disposés de façon linéaire, en réseaux ou en îlots, intimement entremêlés d'habitats herbeux ou de cultures.	Milieux situé le long des champs ou des routes abritant des espèces mésophile et de demi-ombre, utile comme zone tampon ou de corridors.
Champs d'un seul tenant intensément cultivés	82.1	Cultures intensives, impliquant une fertilisation chimique ou organique modérée à importante et/ou une utilisation systématique de pesticides, avec une occupation complète du sol sur terrains secs.	Milieux stérile comportant avec 2,3 espèces erratiques. (<i>Cardaria Draba</i> , <i>Diplotaxis</i> sp, <i>Convolvulus arvensis</i>)
Champs cultivés	82.12	Cultures et maraîchages	Cultures intensives de légumes, de fleurs, petits fruits, habituellement en polycultures avec bandes où alternent différentes récoltes.
Rivière de l'Arc	44.3	Ripisylves des cours d'eau méditerranéens	/
Urbain	86	Bâtis, Ville Village et Sites industriels	/

Tableau 1: Typologie des habitats identifiés.

1.1.2. Cartographie des habitats

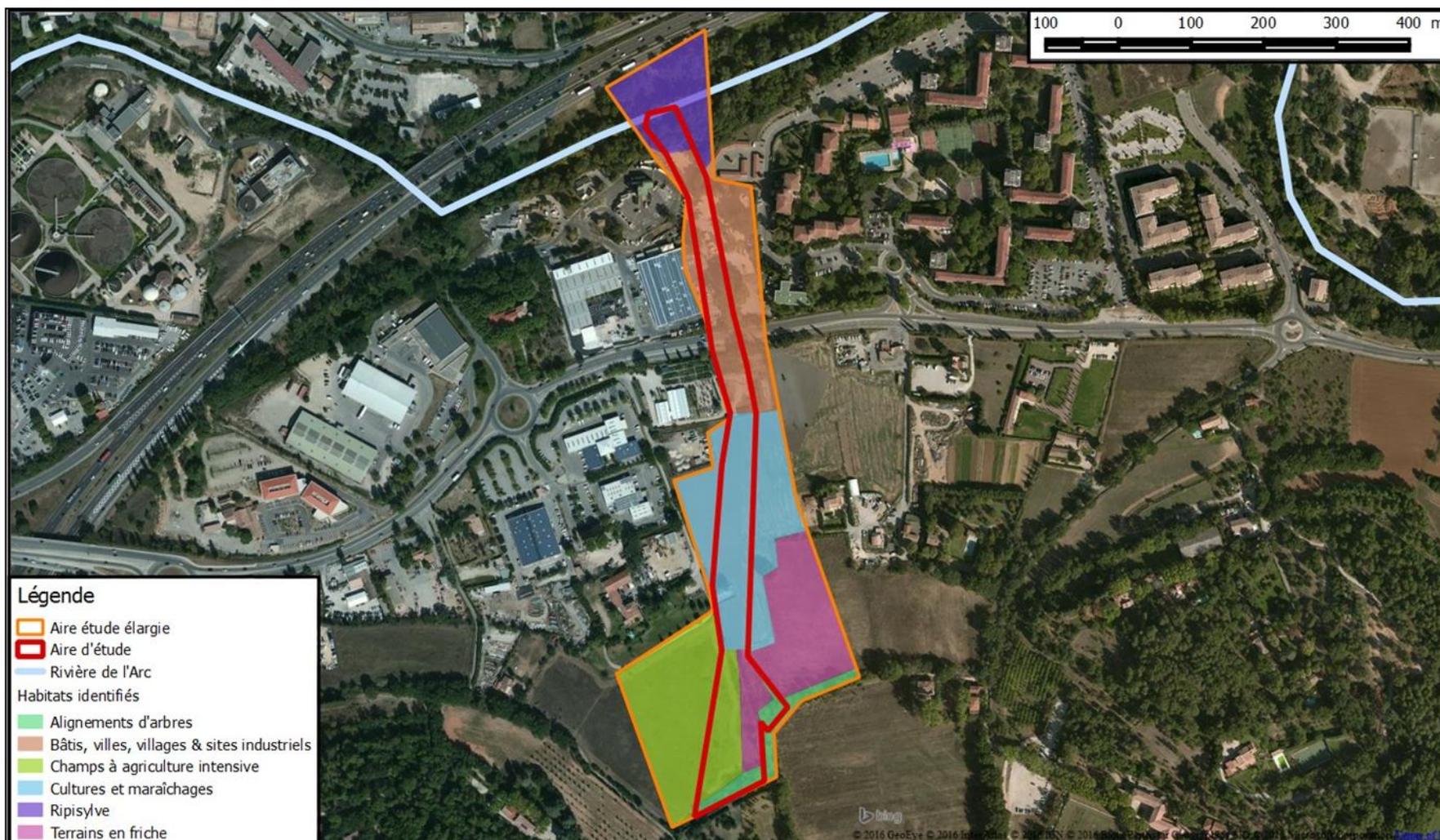


Figure 3 : Cartographie des habitats présents sur l'aire d'étude.

1.2. Résultats des inventaires floristiques

1.2.1. Espèces contactées

14 espèces floristiques ont été contactées sur l'aire d'étude lors des inventaires réalisés, elles sont listées dans le [Tableau 2](#). Aucune espèce identifiée n'est une espèce protégée ou ne constitue un enjeu de conservation local, les enjeux floristiques sont évalués à faibles au niveau des espèces floristiques contactées.



Figure 4 : Photographie d'une vue sur le milieu industrialisé avec friche sur l'aire d'étude.



Figure 5 : Photographie d'une vue sur le milieu industrialisé avec friche sur l'aire d'étude.

Numéro	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Protections	Dir.Hab.	LR UICN France	LR UICN Europe	LR UICN Monde	Statut ZNIEFF DT/RQ
1	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt.	Trèfle bitumeux	Fagaceae	PR art 1 hors PACA	/	/	/	/	DT hors PACA
2	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Chardon à tête dense	Asteraceae	/	/	/	/	/	DT hors PACA
3	<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicorée sauvage	Asteraceae	/	/	/	LC	/	/
4	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style	Aubaceae	/	/	/	LC	/	/
5	<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron	Rubiaceae	/	/	/	LC	/	/
6	<i>Isatis tinctoria</i> L.	Pastel des teinturiers	Brassicaceae	/	/	/	LC	/	DT hors PACA
7	<i>Lonicera etrusca</i> Santi	Chèvrefeuille de Toscane	Caprifoliaceae	/	/	/	/	/	DT hors PACA
8	<i>Mercurialis annua</i> L.	Mercuriale annuelle	Euphorbiaceae	/	/	/	/	/	/
9	<i>Olea europaea</i> L.	Olivier d'Europe	Oleaceae	/	/	/	DD	/	/
10	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	Ornithogale en ombelle	Asparagaceae	/	/	/	/	/	DT hors PACA
11	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Roseau commun	Poaceae	/	/	/	LC	LC	/
12	<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante	Rosaceae	/	/	/	/	/	/
13	<i>Rosa canina</i> L.	Rosier des chiens	Rosaceae	/	/	/	LC	/	/
14	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaerth.	Chardon marie	Asteraceae	/	/	/	LC	/	DT hors PACA

Légende	
Liste Rouge UICN (France / Europe / Monde) Codes statuts :	
CR : en danger critique	LC : Préoccupation Mineure
EN : en danger	DD : Données insuffisantes pour évaluation
VU : Vulnérable	NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
NT : Quasi-menacée	NE : Non évaluée
Directive Habitats :	
DH 92/43/CEE Anx IV, DH 92/43/CEE Anx V : Directive Habitat 92/43/99 CEE Annexe IV, V ...	
Autres Protections :	
Be Anx II - Be Anx III : Convention de Berne Annexe II, III	
PN Art.2 : Protection de portée Nationale Article 2	

Tableau 2 : Liste des espèces floristiques contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.

1.1.3. Cartographie des espèces floristiques contactées sur l'aire d'étude

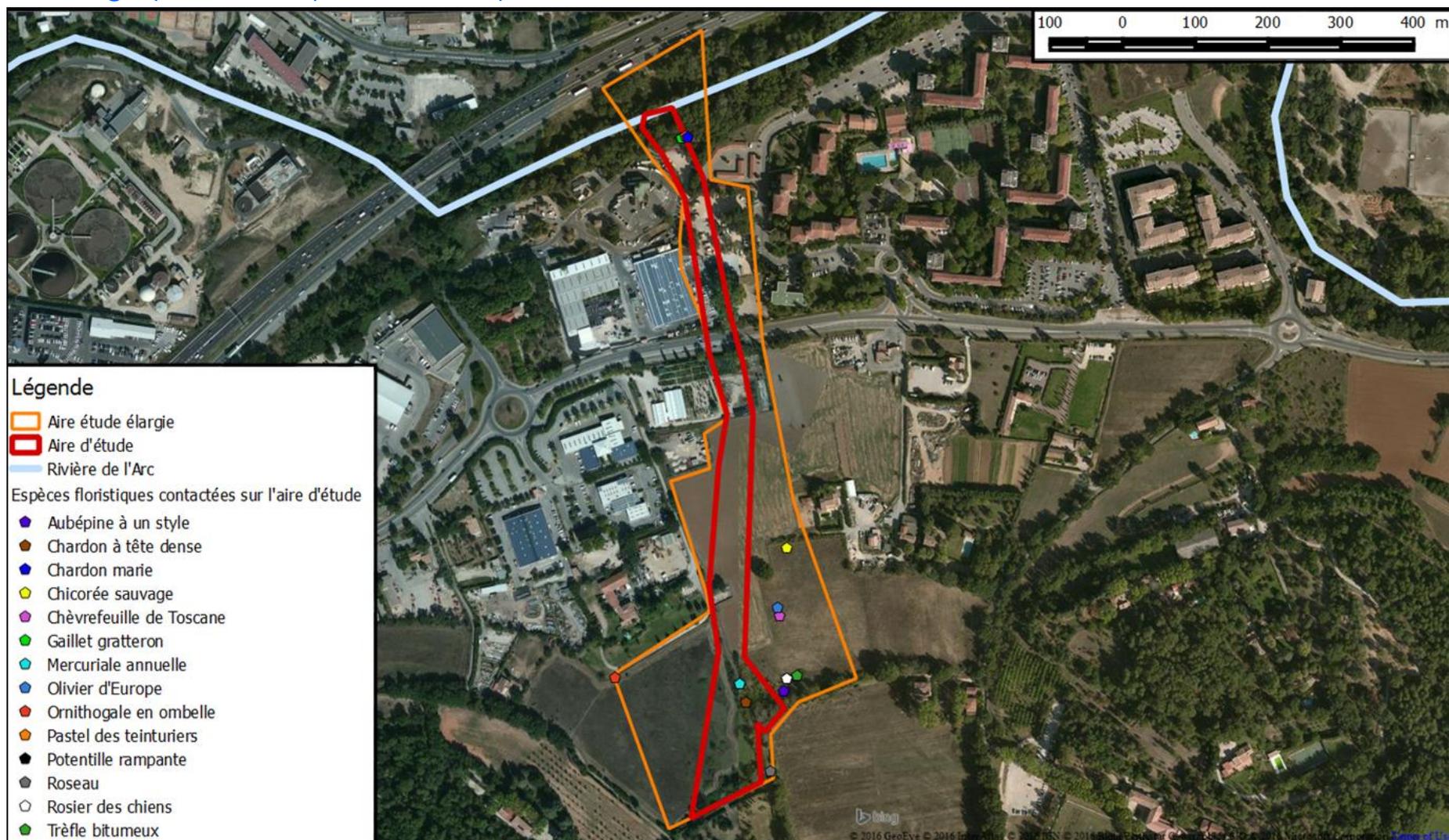


Figure 6 : Cartographie des espèces floristiques identifiées sur l'aire d'étude.

1.3. Résultats des inventaires herpétologiques

1.3.1. Espèces contactées

Deux espèces de reptiles ont été contactées au sein de l'aire d'étude rapprochée : le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et le Lézard vert (*Lacerta bilineata*).

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Protections	Dir.Hab.	LR UICN France	LR UICN Europe	LR UICN Monde	Statut ZNIEFF DT/RQ
1	<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard vert occidental	Lacertidae	PN art 2	Ann IV	LC	LC	LC	Hors PACA
2	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Lacertidae	PN art 2	Ann IV	LC	LC	LC	Hors PACA

Légende	
Liste Rouge UICN (France / Europe/ Monde) Codes statuts :	
CR : en danger critique	LC : Préoccupation Mineure
EN : en danger	DD : Données insuffisantes pour évaluation
VU : Vulnérable	NA : Non applicable (<i>espèce non soumise à évaluation</i>)
NT : Quasi- menacée	NE : Non évaluée
Directive Habitats :	
DH 92/43/CEE Anx IV, DH 92/43/CEE Anx V : Directive Habitat 92/43/99 CEE Annexe IV, V ...	
Autres Protections :	
Be Anx II - Be Anx III : Convention de Berne Annexe II, III	
PN Art.2 : Protection de portée Nationale Article 2	

Tableau 3 : Liste des espèces de reptiles contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.

1.3.2. Cartographie des espèces de reptiles identifiées sur l'aire d'étude

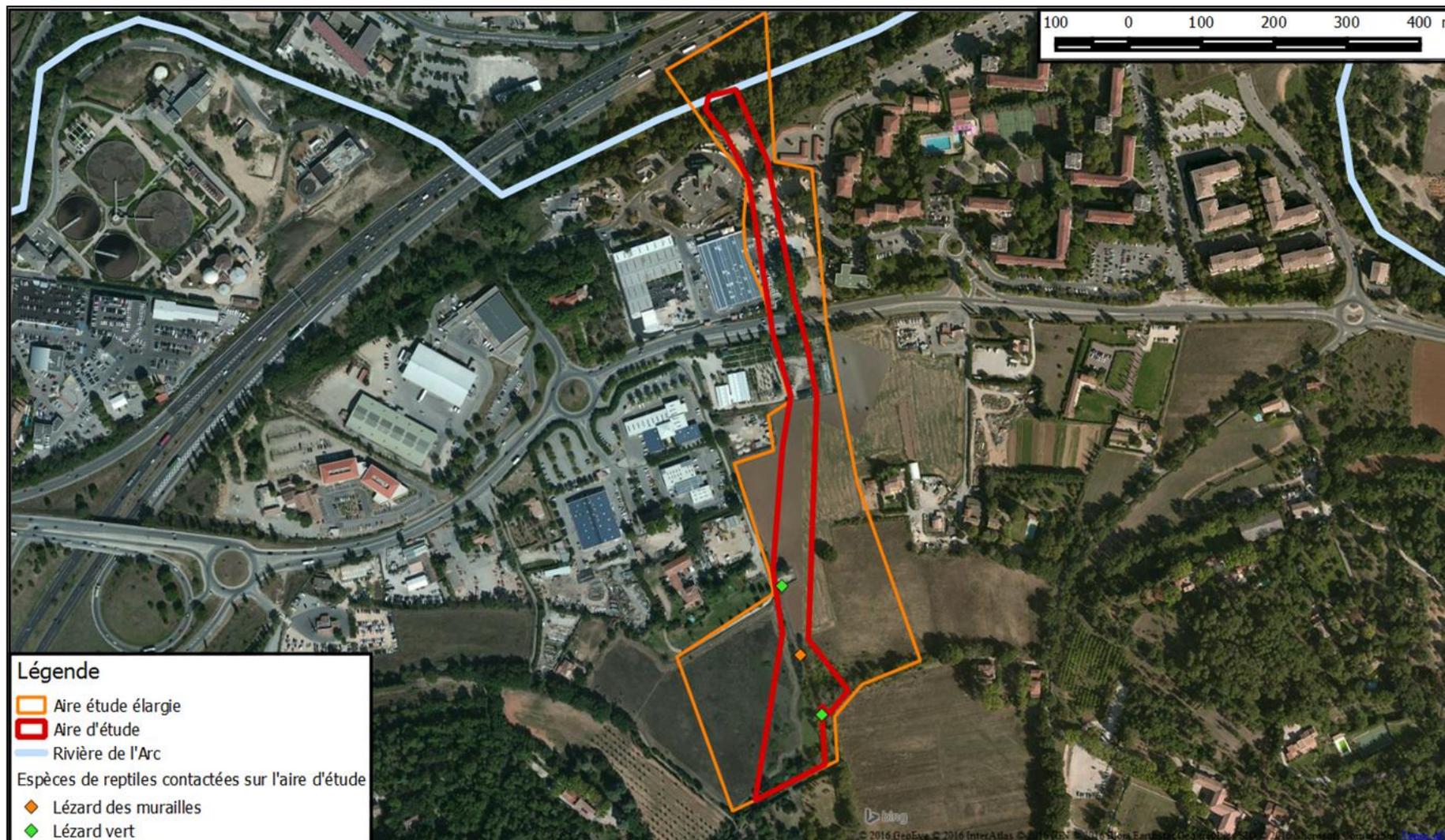


Figure 7 : Cartographie des espèces de reptiles identifiées sur l'aire d'étude.



Figure 8 : Photographies d'une vue sur le projet de noues et du bassin de rétention sur l'aire d'étude.

1.4. Résultats des inventaires ornithologiques

1.4.1. Espèces contactées

6 espèces d'oiseaux ont été contactées lors des inventaires réalisés dont 2 présentent un enjeu de conservation local modéré :

- l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*). Cette espèce bénéficie en effet d'une évaluation de « quasi-menacée » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine et d'une protection nationale (Art.3 PN). Cette espèce a cependant été aperçue en chasse sur l'aire d'étude, les enjeux sont donc plus faibles que si elle avait été contactée en tant que nicheuse sur le site.

- le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), listé vulnérable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. En région PACA cette espèce est cependant listée "LC" c'est-à-dire qu'elle est en préoccupation mineure.

La liste des espèces d'oiseaux contactées et de leur statut de protection est présentée dans le [Tableau 4](#).



Figure 9 : Photographie d'une Hirondelle rustique sur l'aire d'étude.

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Protections	Dir. Oiseaux DO	LR PACA	LR UICN France Nicheurs	LR UICN France Passage	LR UICN France Hivernants	LR UICN Europe	LR UICN Monde	Statut ZNIEFF DT/RQ
1	<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	Alaudidae	BE III - Chasse 1er	Annexe II/2	LC	LC	NA	LC	LC	LC	/
2	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Fringillidae	BE II et III PN 3	/	LC	VU	NA	NA	LC	LC	/
3	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Hirundinidae	BE II et III - PN 3	/	LC	NT	DD	/	LC	LC	/
4	<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	Corvidae	/	Annexe II/2	LC	LC	/	/	LC	LC	/
5	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset feral	Columbidae	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Columbidae	PN chasse 1er	Annexe II/1 Annexe III/1	LC	LC	NA	LC	LC	LC	/

Légende OISEAUX			
<i>Autres protections</i>		ERHP:	Espèces Réglementées Hors PACA4
ERP :	Espèces Réglementées PACA	CH/A :	Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste 9876d5esespèces de gibier dont la chasse est autorisée
PN3, 4... :	Protection Nationale article 3,4... Arrêté du 29 octobre 2009	BOAEWA	Convention de Bonn, Accords d'AEWA de 1999
DOII2, 3... :	Directive Oiseaux Annexe II article 2,3...	BOII2	Convention de Bonn Annexe II article 2
BEII2, III1	Convention de Berne Annexe II article 2, Annexe III Article 1	WA	Convention de Washington Annexe A
<i>LISTE rouge UICN</i>		SPAW 2	Convention Protocole SPAW annexe 2 – CF RAMSA
LC	Préoccupation mineure (faible risque de disparition)	VU	Vulnérable
NA	Non applicable (en évaluation car introduction récente ou présence ponctuelle)	EN	En Danger
DD	Données insuffisantes donc non évaluée	NT	Quasi menacée (si aucune mesure n'est prise)
		EX	Extinction
Tendance d'Evolution de l'espèce		Niveaux de Sensibilité :	
-	En déclin	1	Niveau 1 sensibilité maximale (protection internationale et/ou nationale avec enjeu local)
++	A surveiller : comprise entre 0 et -20% statistiquement significative ou inférieure à -20% et non significative	2	Niveau 2 : Sensibilité forte, protection au titre d'espèce internationale ou nationale
=	Stable : comprise entre -20% et 0 ou supérieure à 0 mais statistiquement non significative	3	Niveau 3 : Sensibilité moyenne, Protection à titre d'espèce européenne
++	En progression : supérieur à 0 et statistiquement significative	4	Niveau 4 : Sensibilité faible (chassable ou nuisible)
+			
Protection	Point	Protection	Point
Internationale	1	France (Annexe I)	1
Europe (DO1)	1	Enjeu régional (ZICO)	1
		Enjeu Local (ZNIEFF)	1

Tableau 4: Liste des espèces d'oiseaux contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.

1.4.2. Cartographies des espèces d'oiseaux contactées sur l'aire d'étude

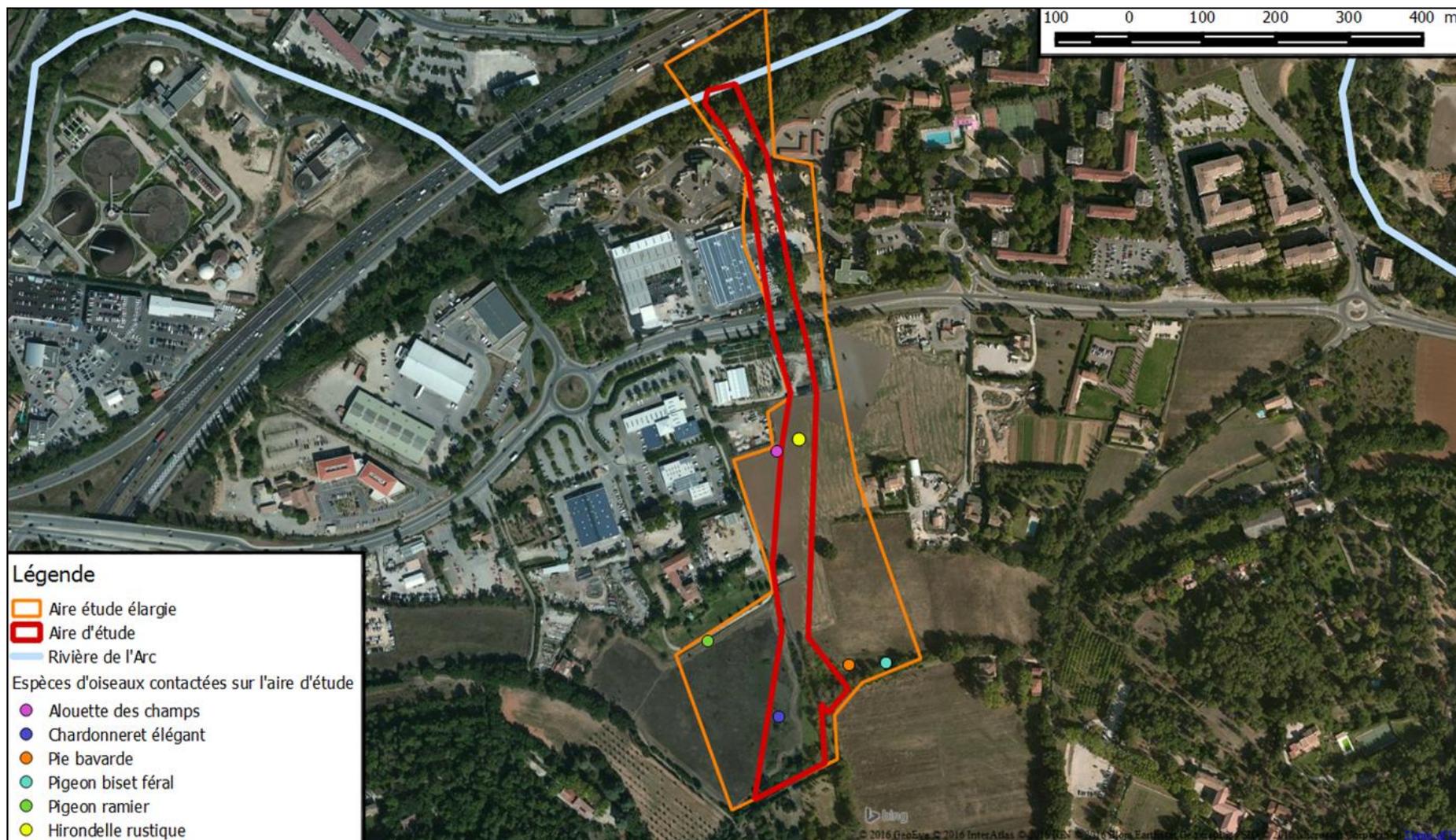


Figure 10 : Cartographie des espèces d'oiseaux identifiées sur l'aire d'étude.

1.5. Résultats des inventaires des mammifères terrestres

1.5.1. Espèces contactées

Une espèce à faible enjeu a été contactée au sein de l'aire d'étude lors des inventaires réalisés : le Rat noir (*Rattus rattus*).

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Protections	Directive Habitats	LR UICN FRANCE	L R UICN EUROPE	LR UICN MONDE	Statut ZNIEFF DT/RQ
1	<i>Rattus rattus</i>	Rat noir	Muridae	/	/	LC	LC	LC	DT hors PACA

<p>Légende Liste Rouge UICN (France / Europe/ Monde) Codes statuts : CR : en danger critique LC : Préoccupation Mineure EN : en danger DD : Données insuffisantes pour évaluation VU : Vulnérable NA : Non applicable (<i>espèce non soumise à évaluation</i>) NT : Quasi- menacée NE : Non évaluée</p> <p>Directive Habitats : DH 92/43/CEE Anx IV, DH 92/43/CEE Anx V : Directive Habitat 92/43/99 CEE Annexe IV, V ...</p> <p>Autres Protections : Be Anx II - Be Anx III : Convention de Berne Annexe II, III PN Art.2 : Protection de portée Nationale Article 2</p>

Tableau 5 : Liste des espèces de mammifères contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.



Figure 11 : Photographie d'une vue sur la zone de l'ancien bassin de rétention sur l'aire d'étude.

1.5.2. Cartographie des espèces de mammifères contactées sur l'aire d'étude

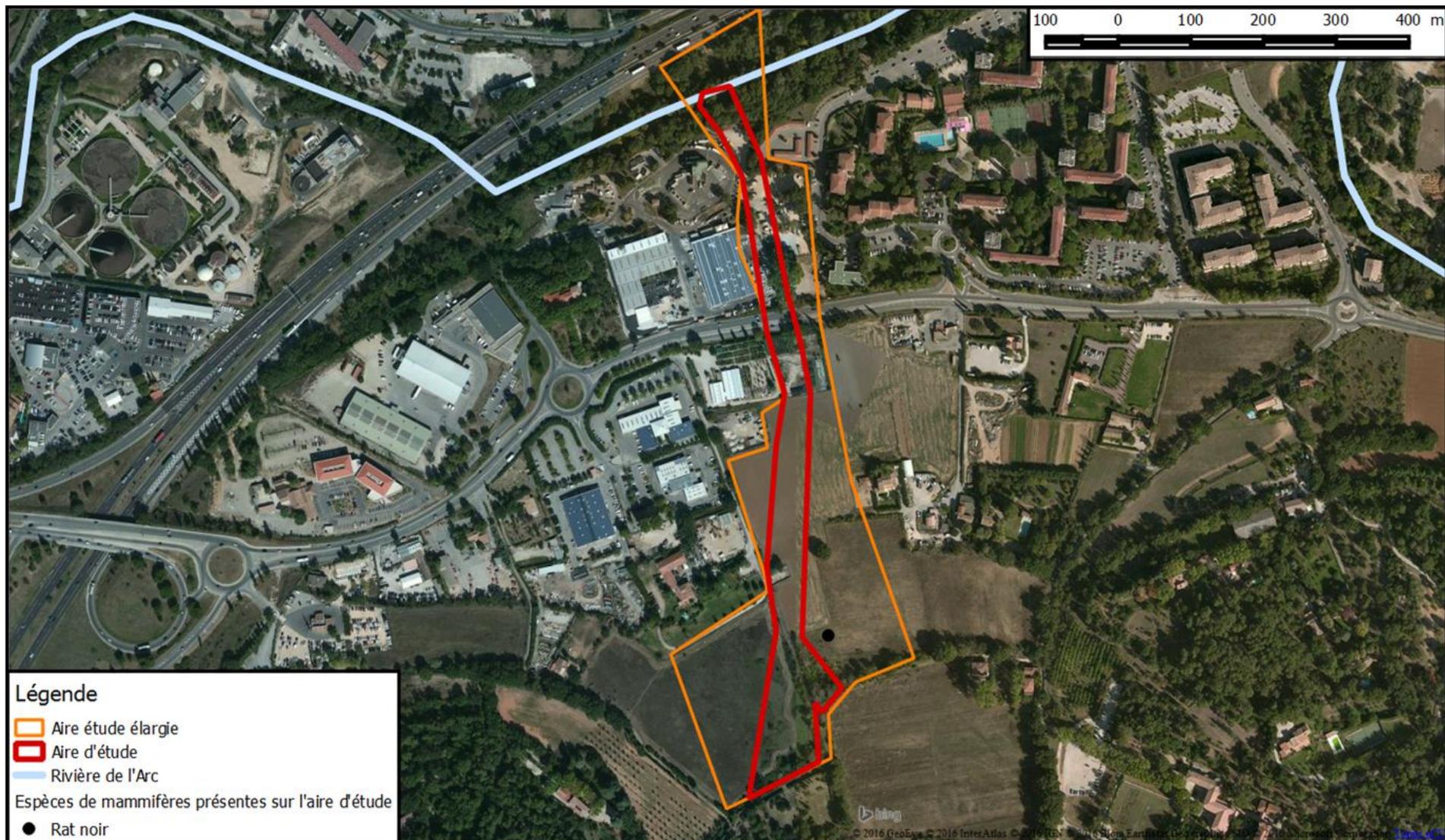


Figure 12 : Cartographie des espèces de mammifères identifiées sur l'aire d'étude.

1.6. Résultats des inventaires piscicoles

1.6.1. Espèces contactées

Une espèce à faible enjeu a été contactée au sein de l'aire d'étude lors des inventaires réalisés : le Chevesne (*Squalus cephalus*).

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Protections	Dir.Hab.	LR UICN France	LR UICN Europe	LR UICN Monde	Statut ZNIEFF DT/RQ
1	<i>Squalus cephalus</i>	Chevesne	Cyprinidae	/	/	LC	LC	LC	/

Légende Liste Rouge UICN (France / Europe / Monde) Codes statuts : CR : en danger critique EN : en danger VU : Vulnérable NT : Quasi-menacée Directive Habitats : DH 92/43/CEE Anx IV, DH 92/43/CEE Anx V : Directive Habitat 92/43/99 CEE Annexe IV, V ... Autres Protections : Be Anx II - Be Anx III : Convention de Berne Annexe II, III PN Art.2 : Protection de portée Nationale Article 2	LC : Préoccupation Mineure DD : Données insuffisantes pour évaluation NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation) NE : Non évaluée
--	---

Tableau 6 : Liste des espèces de poissons contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.



Figure 13 : Photographie d'un Chevesne sur l'aire d'étude.

1.6.2. Cartographie des espèces de poissons contactées sur l'aire d'étude

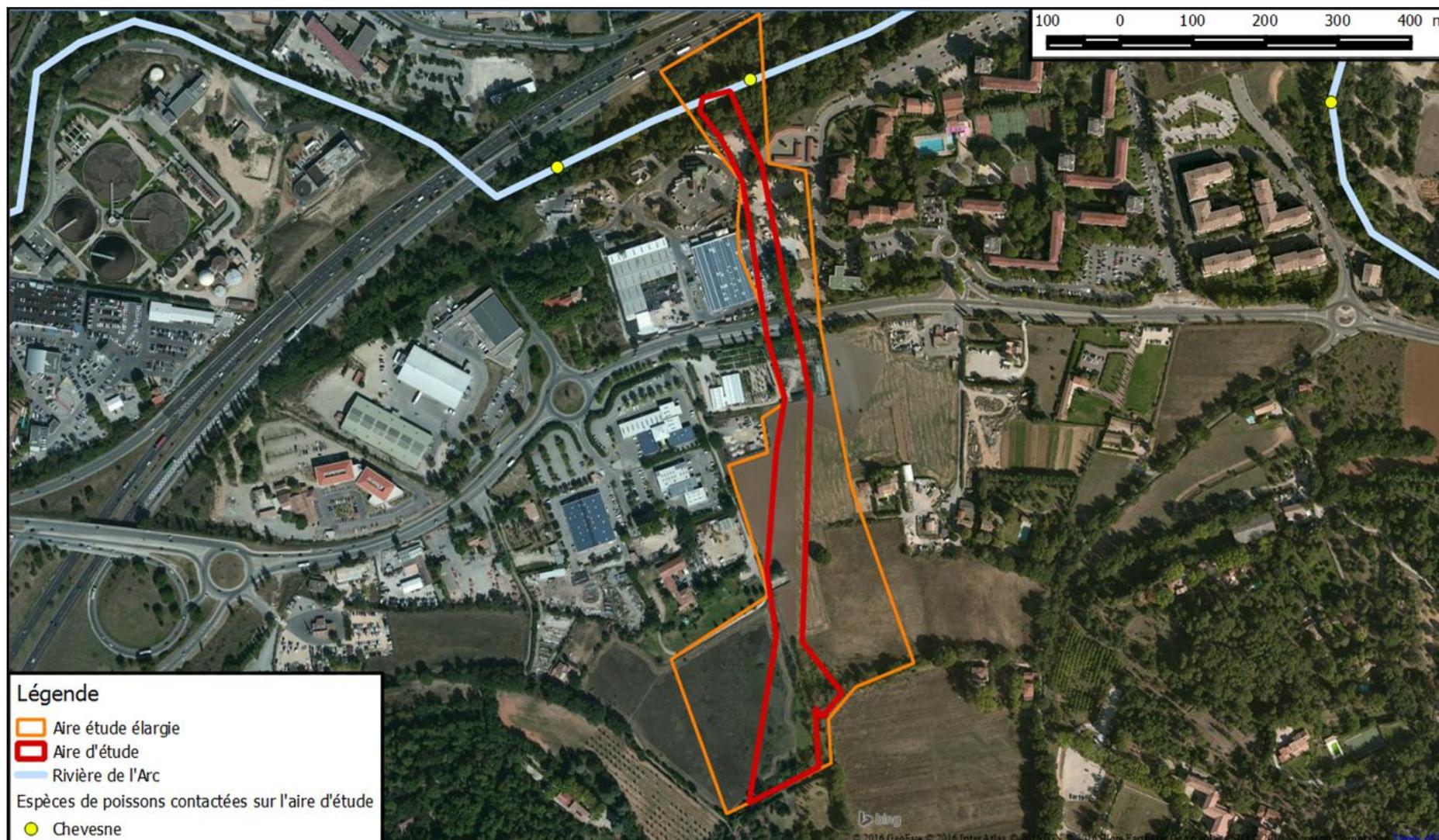


Figure 14 : Cartographie des espèces de poissons identifiées sur l'aire d'étude.

1.7. Résultats des inventaires entomologiques

1.7.1. Espèces contactées

35 espèces entomologiques ont été contactées sur l'aire d'étude lors des inventaires réalisés en 2016. Elles sont listées ainsi que leur statut de protection dans le [Tableau 7](#).

Une espèce patrimoniale d'insectes a été contactée : le **Gomphe à crochets** (*Onychogomphus uncatus*), listé en "quasi-menacée" sur la liste rouge des odonates de la région PACA.

Cette espèce peut être considérée comme ayant un enjeu moyen sur la zone d'étude.



Figure 15 : Photographie d'un Demi-Deuil sur l'aire d'étude.

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Protections	Dir. Hab	LR PACA	LR UICN France	LR UICN Europe	LR UICN monde	Statut ZNIEFF DT/RQ
Rhopalocera (Lépidoptères diurnes)										
1	<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	Pieridae	/	/	LC	LC	LC	/	/
2	<i>Colias crocea</i>	Souci	Pieridae	/	/	LC	LC	LC	/	/
3	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	Citron de Provence	Pieridae	/	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
4	<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé	Papilionidae	PR Ile de France Art.1	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
5	<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	Nymphalidae	/	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
6	<i>Leptidea sinapis</i>	Piérade du Lotier	Pieridae	/	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
7	<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	Lycaenidae	/	/	LC	LC	LC	/	/
8	<i>Limenitis camilla</i>	Sylvain azuré	Nymphalidae	/	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
9	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	Nymphalidae	/	/	LC	LC	LC	/	/
10	<i>Melanargia galathea</i>	Le Demi-deuil	Nymphalidae	/	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
11	<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du plantain	Nymphalidae	/	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
12	<i>Melitaea didyma</i>	La Mélitée orangée	Nymphalidae	PR Ile de France Art.1	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
13	<i>Papilio machaon</i>	Machaon	Papilionidae	/	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
14	<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	Nymphalidae	/	/	LC	LC	LC	/	/
15	<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du chou	Pieridae	/	/	LC	LC	LC	/	/
16	<i>Pieris rapae</i>	La Piérade de la rave	Pieridae	/	/	LC	LC	LC	/	/
17	<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane	Lycaneidae	/	/	LC	LC	LC	/	DT hors PACA
18	<i>Pontia daplidice</i>	Marbré-de-vert	Pieridae	/	/	LC	LC	LC	LC	DT hors PACA
19	<i>Vanessa Atalanta</i>	Vulcain	Nymphalidae	/	/	LC	LC	LC	/	/
20	<i>Vanessa cardui</i>	Belle Dame	Nymphalidae	/	/	LC	LC	LC	/	/
Heterocera (Lépidoptères nocturnes)										

21	<i>Acontia trabealis</i>	Arlequinette jaune	Noctuidae	/	/	/	/	/	/	DT hors PACA
Mantidodea (Mantes religieuses)										
22	<i>Mantis religiosa</i>	Mante religieuse	Mantidea	PR Ile de France Art 1	/	/	/	/	/	DT hors PACA
Hemiptera Cicacidae (cigales)										
23	<i>Cicada orni</i>	Cigale arise	Cicadidae	/	/	/	/	/	/	/
24	<i>Cicadatra atra</i>	Cigale noire	Cicadidae	/	/	/	/	/	/	/
Neuroptera (Ascalaphes)										
25	<i>Libelloides coccajus</i>	Ascalaphe soufré	Ascalaphidae	PR Ile de France Art 1	/	/	/	/	/	DT hors PACA
Odonata (Libellules)										
26	<i>Aeschna affinis</i>	Southern Migrant Hawker	Acrididae	/	/	LC	LC	LC	LC	DT hors PACA
27	<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	Libellulidae	/	/	LC	LC	LC	LC	DT hors PACA
28	<i>Calopteryx virgo meridionalis</i>	Calopteryx vierge	Calopterygidae	/	/	LC	LC	LC	LC	DT hors PACA
29	<i>Onychogomphus uncatus</i>	Gomphe à crochets	Libellulidae	/	/	NT	LC	LC	/	DT hors PACA
30	<i>Sympetrum fonscolombi</i>	Sympetrum fonscolombe	Libellulidae	/	/	LC	LC	LC	LC	DT hors PACA
Orthoptera (Sauterelles, criquets)										
31	<i>Decticus albifrons</i>	Dectique à front blanc	Tettigoniidae	/	/	/	/	/	/	DT hors PACA
32	<i>Locusta migratoria</i>	Criquet migrateur	Acrididae	/	/	/	/	/	/	DT hors PACA
33	<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois	Trigonidiidae	/	/	/	/	/	/	DT hors PACA
34	<i>Oedalus decorus</i>	Oedipode souffrée	Tcrididae	/	/	/	/	/	/	DT hors PACA
35	<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	Tettigoniidae	/	/	/	/	/	/	/

Légende	
Liste Rouge UICN (France / Europe/ Monde) Codes statuts :	
CR : en danger critique	LC : Préoccupation Mineure
EN : en danger	DD : Données insuffisantes pour évaluation
VU : Vulnérable	NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
NT : Quasi-menacée	NE : Non évaluée
Directive Habitats :	
DH 92/43/CEE Anx IV, DH 92/43/CEE Anx V : Directive Habitat 92/43/99 CEE Annexe IV, V ...	
Autres Protections :	
Be Anx II - Be Anx III : Convention de Berne Annexe II, III	
PN Art.2 : Protection de portée Nationale Article 2	

Tableau 7: Liste des espèces d'insectes contactées sur l'aire d'étude et de leur statut de protection.

1.8. Résultats des inventaires chiroptérologiques

Des inventaires chiroptérologiques ont été réalisés dans le cadre de l'étude de la liaison RD65-RD9 au franchissement de l'Arc, pour cela 7 nocturnes ont été réalisées sur les années 2015-2016. Les résultats de ces inventaires seront utilisés dans ce rapport dans la mesure où les balises SM3 BAT et SM4 BAT ont été posées à proximité du site d'étude et que les chiroptères possèdent en moyenne un rayon d'action de l'ordre de 50 km.

Les chemins et zones ouvertes servent ainsi de supports au déplacement des espèces mais aussi de zones de chasse. Le secteur d'étude borde une ripisylve importante dans le schéma de la Trame Bleue du Pays d'Aix. La préservation de cette ripisylve conditionne la faisabilité de l'ouvrage, les arbres observés qualifiés « d'arbres remarquables » pour leurs fonctionnalités chiroptériques seront préservés.

Au total

9 espèces de chiroptères ont été contactées, elles sont toutes protégées mais les enjeux de conservation sont variables:

- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*),
- Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*),
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*),
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*),
- Oreillard gris (*Plecotus austriacus*),
- Grande Noctule (*Nyctalus lasiopterus*) espèce déterminante en PACA,
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*),
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*),
- Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssonii*) espèce déterminante en PACA.

Aucune espèce d'intérêt communautaire ni patrimoniale n'a été recensée sur le secteur d'étude.

Six espèces sont susceptibles d'utiliser le secteur de la ripisylve et ses arbres sénescents en termes de gîte arboricole, elle constitue un site très intéressant pour les gîtes arboricoles.

- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*),
- Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*),
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*),
- Oreillard gris (*Plecotus austriacus*),
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*),
- Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssonii*).

Parmi ces 9 espèces 2 d'entre elles ont un statut de conservation « NT » ou quasi menacé en France :

- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*),
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*).



Figure 16 : Photographies des arbres cavernicoles sur l'aire d'étude.

Les enjeux de conservation sont évalués à faibles modérés au niveau des espèces considérées.



Conclusion générale sur les inventaires

Les inventaires réalisés sur l'aire d'étude ont permis de mettre en évidence 6 types d'habitats différents répartis sur 2,42 hectares. A l'exception de la ripisylve, aucun ne présentait un enjeu particulier.

14 espèces floristiques à faible enjeu ont été contactées au niveau de l'aire d'étude, les enjeux floristiques sont donc évalués à très faibles.

Deux espèces de reptiles ont été contactées au sein de l'aire d'étude rapprochée : le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) et le **Lézard vert** (*Lacerta viridis*). Ce dernier présente un enjeu de conservation local modéré, les enjeux herpétologiques sont donc évalués de faibles à modérés au niveau de l'aire d'étude rapprochée.

Six espèces d'oiseaux ont pu être identifiées sur l'aire d'étude dont deux présentent un enjeu de conservation local modéré : le **Hirondelle rustique** (*Hirundo rustica*) et le **Chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*).

Les enjeux au sein de l'aire d'étude sont donc évalués de faibles à modérés au niveau des espèces considérées.

Une espèce de mammifères terrestres à faible enjeu a été identifiée sur l'aire d'étude : le Rat noir. Les enjeux sont donc évalués à très faibles au vu des espèces de mammifères considérées.

Une espèce piscicole à faible enjeu a été contactée sur l'aire d'étude : le Chevesne, les enjeux sont donc évalués à faibles au niveau des espèces considérées.

Trente-cinq espèces ont été identifiées sur l'aire d'étude lors des inventaires réalisés en 2016. Une espèce possède un enjeu modéré sur l'aire d'étude : le **Gomphe à crochets** (*Onychogomphus uncatus*).

9 espèces de chiroptères ont été contactées sur l'aire d'étude dont 6 sont susceptibles de posséder un gîte au niveau de la ripisylve. Deux espèces en situation de chasse uniquement et présentant un statut de conservation « quasi-menacé » ont été identifiées à proximité de l'aire d'étude : la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler. Les enjeux de conservation sont évalués de faibles à modérés au vu des espèces considérées.

II. HIÉRARCHISATION DES ENJEUX

2.1. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux

2.1.1. Logique d'espace

Elle tient compte de :

- Bonne conservation des sites classés en **APB** (Arrêtés de Protection de Biotope) à proximité, conformément aux articles R.411-15 à 17 du code de l'Environnement et à la circulaire n°90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.
- Bonne conservation des **habitats inscrits sur la liste rouge**.
- Maintien de la cohérence des **ZNIEFF de type II**.
- Maintien des **corridors écologiques**, préservation des **paysages** et de la **fonctionnalité écologique des milieux** (en évitant le morcellement des habitats, en préservant des milieux fragiles tels que les zones humides, en conservant la cohérence des unités forestières...).

2.1.2. Logique d'espèces

Elle tient compte des :

- **espèces protégées par l'application de l'article 12 de la directive habitats, faune, flore** qui se réfère à la liste des espèces de l'annexe IV (la France a une responsabilité vis-à-vis de l'Europe et la destruction de ces espèces peut provoquer des contentieux).
- **espèces protégées par l'application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement** (La destruction et le transport, entre autre, d'espèces protégées sont interdits – sauf à des fins scientifiques, dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement – ainsi que la destruction ou la dégradation de leurs milieux particuliers. La violation de ces interdictions est punie de 6 mois d'emprisonnement et de 9000 € d'amende. En cas de présence d'espèces protégées au droit du projet, nous devons contacter les instances adéquates pour envisager des solutions d'intervention.

2.2. Tableau de hiérarchisation des enjeux

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeux
Habitats	<i>Na</i>	Ripisylve	Modérés
Insectes	<i>Onychogomphus uncatus</i>	Gomphe à crochets	Modérés
Reptiles	<i>Lacertabilineata</i>	Lézard vert	Modérés
Chiroptères	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Faibles à Modérés
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Faibles à Modérés
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Faibles à Modérés
	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	Faibles à Modérés
	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Faibles à Modérés
	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotine de Nilsson	Faibles à Modérés
Oiseaux	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	Faibles à Modérés
	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Modérés
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Modérés

Tableau 8 : Tableau de la hiérarchisation des enjeux en fonction des groupes taxonomiques des espèces contactées sur l'aire d'étude.

2.3. Cartographie des enjeux

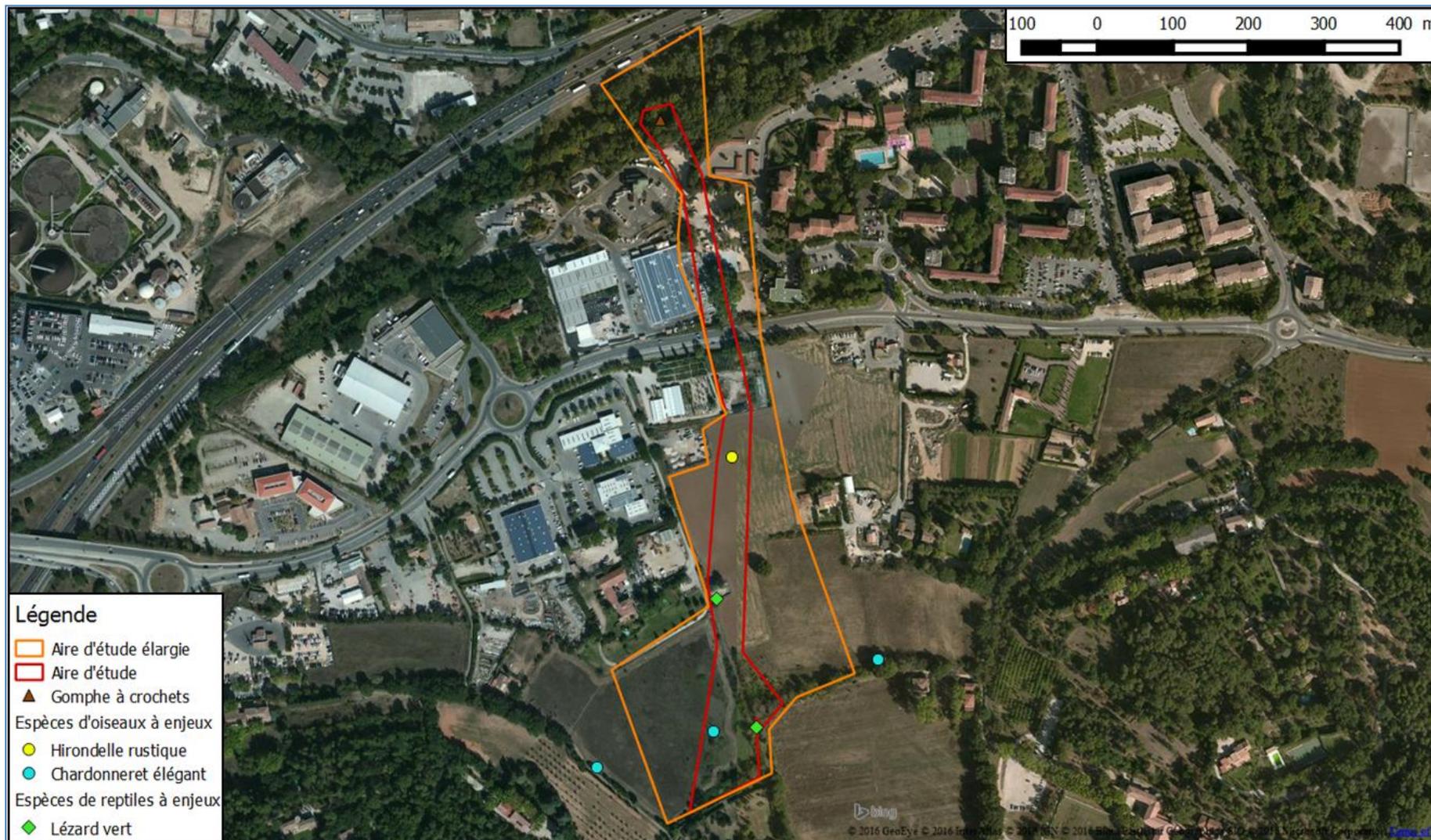


Figure 17 : Cartographie des espèces à enjeux (à l'exception des chiroptères) présentes sur l'aire d'étude.

III. IMPACTS

Les inventaires ont montré que sur l'ensemble des espèces identifiées sur l'aire d'étude, seuls le Lézard vert, le Gomphe à crochets, le Chardonneret élégant et l'Hirondelle rustique présentent des enjeux de conservation modérés et sont présents sur l'aire d'étude rapprochée.

L'Hirondelle rustique est en situation de chasse et il y a absence de sites de nidification sur l'aire d'étude. Le Chardonneret élégant est un nicheur potentiel dans les haies du site.

Le Lézard vert subira quant à lui un dérangement potentiel de son habitat et des individus lors des travaux prévus, des mesures de réduction seront à mettre en place afin de pallier à cet impact.

Le Gomphe à crochets ne sera pas perturbé par les travaux à venir, son habitat (la ripisylve) ne sera pas touché par les travaux.

Concernant les chiroptères, les travaux d'aménagement n'impactant pas la ripisylve et les arbres sénescents présents potentiellement sur l'aire d'étude, aucune mesure de préconisation particulière n'est à mettre en place.



Figure 18 : Photographies de la ripisylve et des arbres sur lesquels les balises d'enregistrement des chiroptères ont été posées sur l'aire d'étude.

IV. PRECONISATIONS POUR L'AMENAGEMENT DU BASSIN, NOUES ET EXUTOIRE

4.1. Généralités

La gestion des eaux pluviales en milieu urbain impose un certain nombre de défis, particulièrement en ce qui a trait à la qualité des eaux et le contrôle de leur débit. L'augmentation de la surface imperméable en milieu urbain modifie le cycle naturel de l'eau. Les toitures et les surfaces asphaltées dirigent un apport significatif d'eau provenant des averses et d'autres sources vers les systèmes d'égouts pluviaux et les cours d'eau environnants. Le sol d'un quartier résidentiel de faible à moyenne densité est imperméabilisé de 35 à 50%, étant donné les rues larges, les grands espaces de stationnement et les toitures imperméabilisées qu'on y retrouve. L'imperméabilisation du sol est d'autant plus grande dans un milieu urbain dense et artificialisé, affectant jusqu'à 75 à 100% de l'ensemble du milieu. Selon le degré d'imperméabilisation du quartier, jusqu'à 55% de l'eau ruisselle sur le sol, 20% s'infiltré en profondeur, 30% s'infiltré peu profondément et 30% s'évapore dans l'atmosphère (Boucher, 2010). Ainsi, les sédiments et les polluants présents sur ces surfaces sont transportés par l'eau ruisselante jusqu'à une surface perméable ou le cours d'eau le plus proche.

Généralement, les matières transportées sont des sédiments, des produits chimiques, des produits à base de pétrole, des pesticides et des excréments d'animaux (Paré-Bourque, 2009).

Une des solutions proposées pour contrôler la qualité de ces eaux ainsi que leur débit est la construction de bassins de rétention à des emplacements stratégiques dans lequel le développement urbain s'effectue. Le but du bassin de rétention est d'empêcher le débordement du réseau d'égouts pluviaux contenant les eaux souillées vers les cours d'eau. Puisque les eaux y demeurent un certain temps, il s'avère intéressant d'y planter des végétaux qui filtrent certains polluants et permettent leur dégradation, limitant ainsi leur dispersion dans les cours d'eau (Lapalme et al., 2008).

Sur la commune d'Aix-en-Provence, au sein du quartier de Barida parade, le projet d'aménagement du bassin de rétention prévoit l'aménagement d'un exutoire se déversant dans la rivière de l'Arc.

L'aménagement d'un bassin n'impactera pas les habitats présents sur le site prévu, ni les espèces contactées. Par ailleurs, l'aménagement de ce type d'ouvrage peut être concilié avec l'environnement en offrant de nouvelles niches écologiques convenables à toute une série d'espèces faunistiques et floristiques.

La figure ci-après présente le projet.

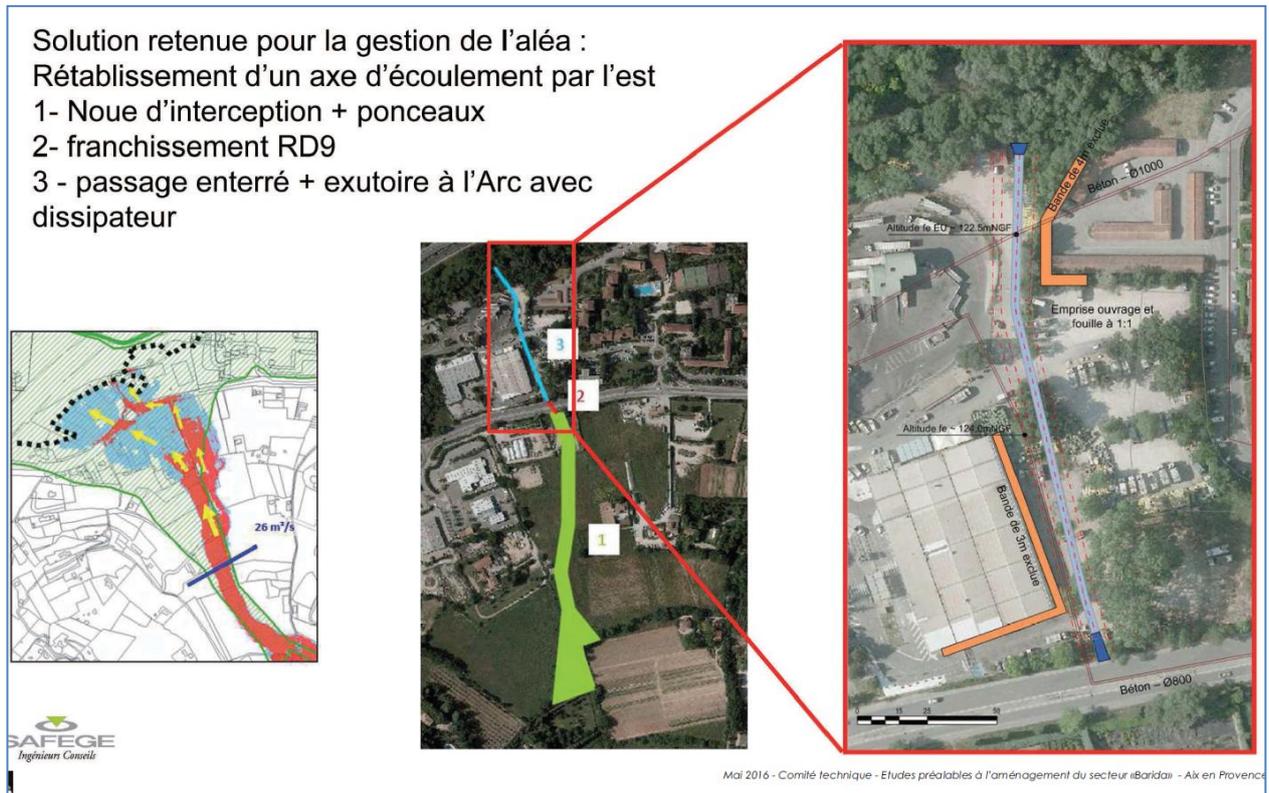


Figure 19 : Projet d'aménagement d'exutoire et de bassin d'aménagement.

4.2. Rôles des bassins de rétention

Les rôles d'un bassin de rétention sont multiples:

- **Rétention d'eau** et restitution de manière progressive dans le cours d'eau.
- En fonction de la nature du lit des bassins, **infiltration** d'une partie des eaux pluviales et rechargement de la nappe phréatique.
- **Purification** des eaux pluviales (chargées en hydrocarbures, pesticides, sels, métaux lourds, etc), à noter qu'un bassin entretenu avec l'enlèvement périodique des sédiments possède une capacité de purification beaucoup plus grande pour les sédiments, la matière organique, le phosphore total et les métaux (UDFCD, 2008).
- **Transformation des polluants** en substance moins nocives via la filtration effectuée par les végétaux et les bactéries.
- **Limitation de l'apport de nutriments** (Phosphore, azote...), responsable d'eutrophisation, dans les cours d'eau grâce aux plantes filtrantes. La capacité de filtration de ces plantes dépend notamment du temps de rétention et de la sédimentation des particules des

Matières Organiques en Suspension (MES) car pour être efficace il doit y avoir un bon contact entre les particules fines et les bactéries de la rhizosphère (Paré-Bourque, 2009).

- **Création d'un espace vert** pour la population locale.

- **Sensibilisation de la population** à la protection de l'eau.

- **Réduction des îlots de chaleur** en milieu urbain. Ces îlots causés par les surfaces asphaltées et bétonnées accumulent le rayonnement solaire sous forme de chaleur et l'irradient par après, même en absence d'ensoleillement. S'ajoutant à la chaleur provenant de l'activité humaine, comme les industries et les équipements motorisés, ces îlots peuvent créer des micro-climats et modifier considérablement la température en ville. En plantant arbres et arbustes sur le terrain du bassin de rétention, on contribue à augmenter la surface végétale qui à son tour réduira le phénomène d'îlots de chaleur.

- **Création de refuges** pour les espèces de milieux humides.

4.3. Préconisations d'aménagements

Afin de réaliser cet aménagement, les préconisations suivantes peuvent être énoncées.

Ces préconisations se basent sur le document réalisé par la CAGEC (Corporation d'Actions et de Gestion Environnementale du Québec). Le schéma ci-après présente les différents éléments constituant un bassin de rétention avec l'exutoire associé.

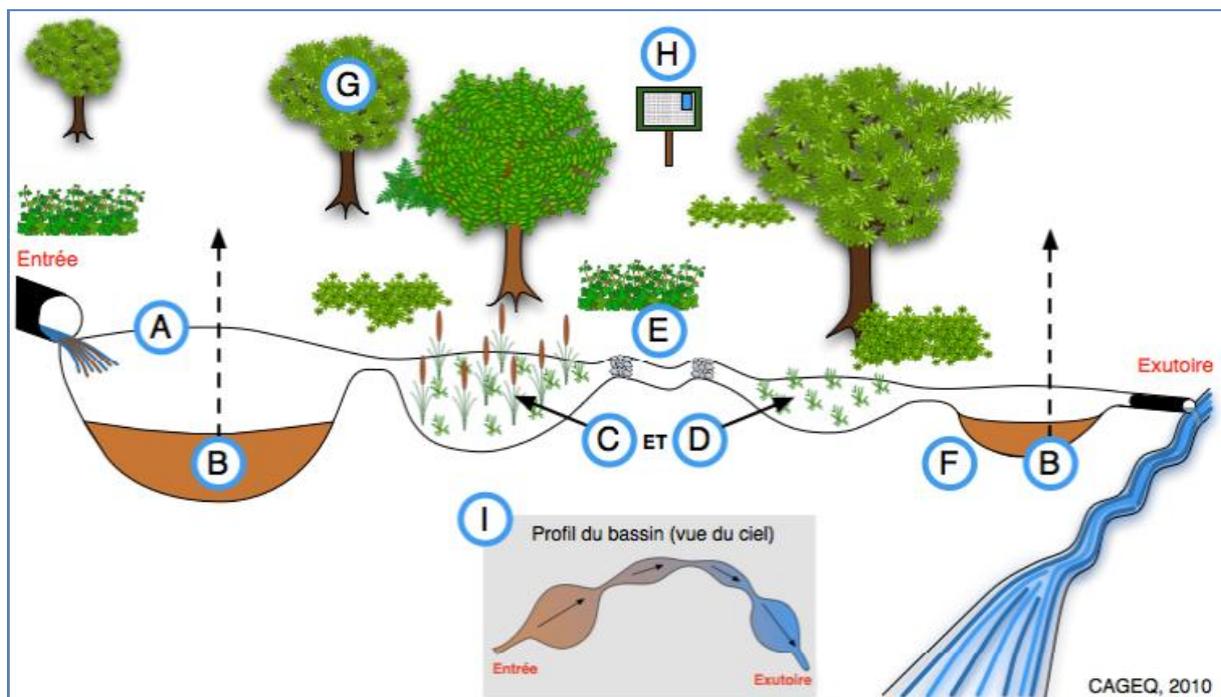


Figure 20 : Schéma d'aménagement du bassin de rétention (Source: CAGEQ).

L'élément principal de l'aménagement est constitué d'un grand bassin **(A)**, qui permet de maximiser la sédimentation des particules en suspension dans l'eau. Un grand bassin maximise la capacité de sédimentation des particules de la matière en suspension (MES). Ce grand bassin permettra la sédimentation des grosses particules, puisqu'elles sédimentent plus rapidement en raison de leur poids. La sédimentation des particules dépend du temps de rétention des eaux pluviales, qui est influencée par la profondeur du bassin, l'aire du bassin et le débit d'eau. Une profondeur plus petite permet à la matière de sédimer plus rapidement. Par contre, une trop faible profondeur occasionnera des problèmes de remise en suspension, de formation de vagues, de profils de température et de brassage des eaux (Paré-Bourque, 2009). La profondeur du premier bassin doit donc être bien calculée et être plus grande dans le cas où le bassin recueillera l'eau provenant de nouveaux quartiers résidentiels.

Les sédiments qui s'accumulent dans le fond du bassin doivent être retirés régulièrement **(B)**. Les principaux polluants contenus dans les eaux pluviales sont les matières en suspension (MES), les nutriments, les matières organiques, les hydrocarbures, les éléments pathogènes, les métaux lourds et les sels. Ces polluants peuvent être adsorbés aux MES, d'où l'importance de les retenir par sédimentation dans le bassin de rétention et de favoriser une période de décantation (Paré-Bourque, 2009). Procéder à l'enlèvement périodique des sédiments accumulés évite leur remise en suspension vers le cours d'eau. Un bassin avec trop de sédiments accumulés se comportera comme un bassin avec une profondeur trop petite, où l'eau entraîne les sédiments accumulés sur le lit du bassin et les transporte de nouveau vers l'exutoire. Il est donc recommandé d'enlever les sédiments accumulés tous les 10 à 20 ans (UDFCD, 2008)

De manière annexe au bassin principal (A), ajouter des bassins pour la filtration par les plantes, conçus à différentes profondeurs **(C et D)**, en sélectionnant les plantes qui seront placées dans ces bassins. Les plantes peuvent être plantées volontairement ou s'implanter de manière naturelle. L'important est de leur réserver un espace afin qu'elles puissent retenir les particules fines de la matière en suspension, car près de 80% des polluants s'y attachent (Paré-Bourque, 2009). Si des plantes sont plantées il convient d'utiliser des plantes indigènes. Les plantes exotiques envahissantes doivent être proscrites, de même que certains types de plantes indigènes très envahissantes comme les Roseaux communs (*Phragmites australis*).

Des seuils doivent être aménagés **(E)**. L'aménagement de seuils sur le parcours des eaux pluviales permet leur ré-oxygénation. Ces seuils sont des zones peu profondes où la dénivellation crée un courant plus rapide et entravé par des roches submergées qui produisent une agitation de surface (Moisan et al. 2008).

Un dernier bassin **(F)**, exempt de plantes doit être aménagé. Ce dernier permet une dernière sédimentation et une vidange des sédiments. Sa conception est similaire au premier bassin à l'exception que sa taille devra être plus petite en superficie et en profondeur, puisque la majorité des sédiments seront retenus dans les bassins précédents. Sa profondeur plus petite favorisera entre autres la sédimentation des particules fines qui n'auront pas été captées durant le parcours.

Des arbres, buissons et arbustes peuvent être plantés sur les pourtours des bassins **(G)**. Ces plantations concerneront également des espèces indigènes et locales. Ces plantations créeront un espace vert utiles à la population locale, à la faune et jouera le rôle de réduction d'îlots de chaleur.

Enfin, l'installation de panneau didactique **(H)** est un plus permettant à la population locale de s'informer sur les rôles des bassins et l'importance de la préservation de l'eau, sur la faune et la flore locale et sur les bonnes pratiques civiques de manière générale (pas de dépôts de déchets, etc).

Enfin, concernant le profil de réalisation de l'aménagement, celui-ci sera idéalement sinueux **(I)**. Ce profil sinueux, permet le ralentissement du débit des eaux pluviales, donc l'augmentation de leur temps de rétention. Toutefois, il faut éviter la formation de zones stagnantes. Une conception hydraulique avec un temps de rétention optimal permettra une meilleure purification (sédimentation et filtration) des eaux.



Figure 21: Illustration des seuils et d'un bassin de rétention (Source CAGEQ).

4.4. Aménagements connexes

De petits aménagements connexes peuvent être mis en place pour la faune locale.

4.4.1. Aménagement de prairies fleuries

Des parcelles ou des bordures de prairies fleuries peuvent être semées pour les insectes. Les semences doivent être des semences d'espèces mellifères locales. En effet, certains mélanges du commerce sont constitués de semences d'espèces non indigènes, voire pire d'espèces exotiques envahissantes. Certains mélanges sont aussi constitués d'espèces non envahissantes mais à propriété peu intéressantes pour les insectes car peu nectarifère. Ainsi le mélange choisis dépendra du type de sol et devra être constitué de plantes locales intéressantes pour les insectes.

4.4.2. Aménagement de pierriers à reptiles

Deux espèces de reptiles ont été contactées sur la zone d'étude : le Lézard vert et le Lézard des murailles.

L'aménagement de microhabitats sur le site comme des pierriers et/ou des gabions sera un plus pour l'herpétofaune locale. Les reptiles pourront ainsi trouver refuge dans ces structures.

Les gabions et pierriers créés serviront aux reptiles qui pourront y trouver des refuges d'estivation et d'hibernation. Cette mesure sera également bénéfique à la microfaune.

Il conviendra de laisser se développer un ourlet herbeux le long des gabions mis en place ce qui permettra le développement des insectes et fournira des milieux de vies adaptés aux Lézards.

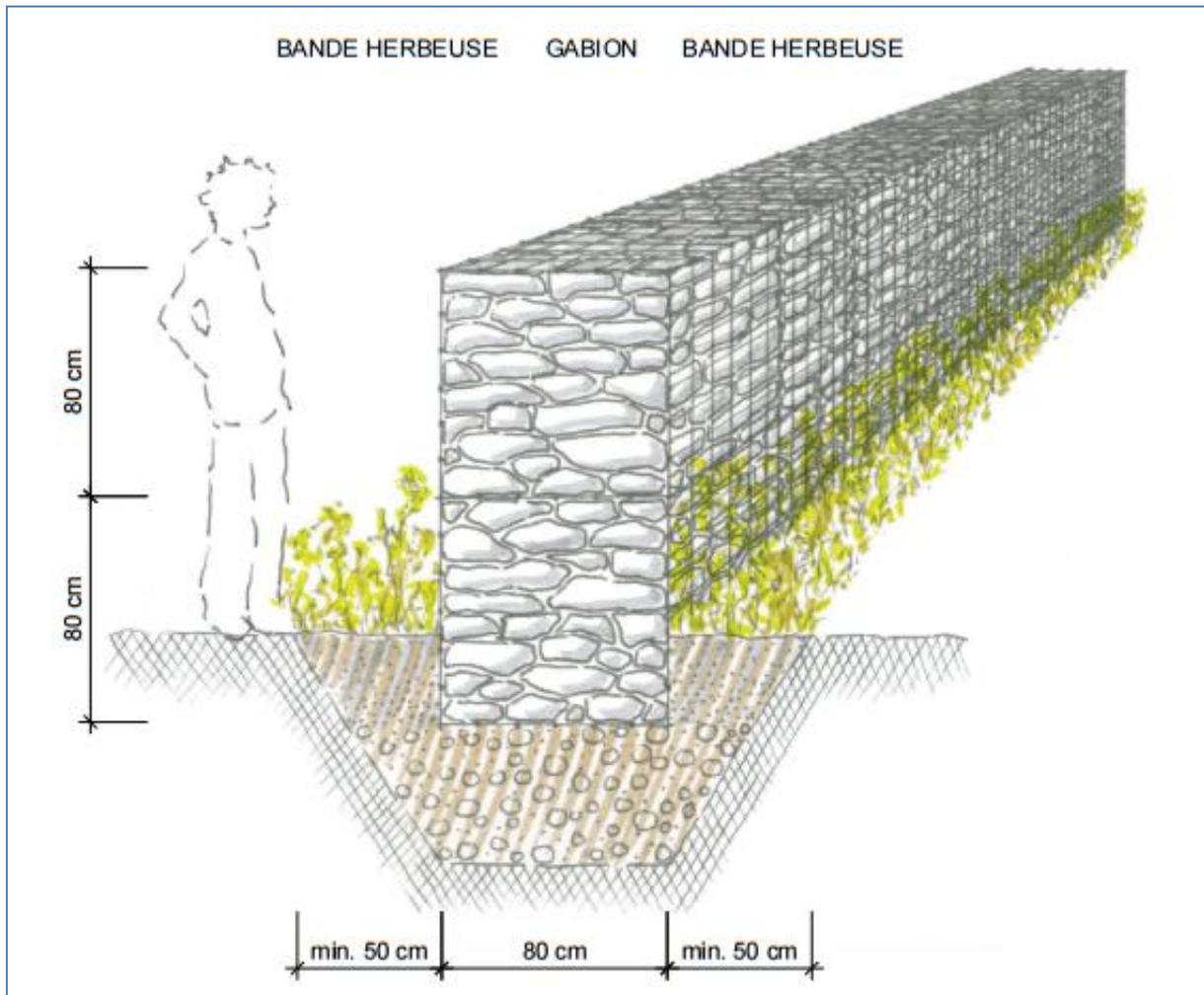


Figure 22 : Exemple de gabions favorables aux reptiles, avec développement d'un ourlet herbeux à la base (Source : KARCH).

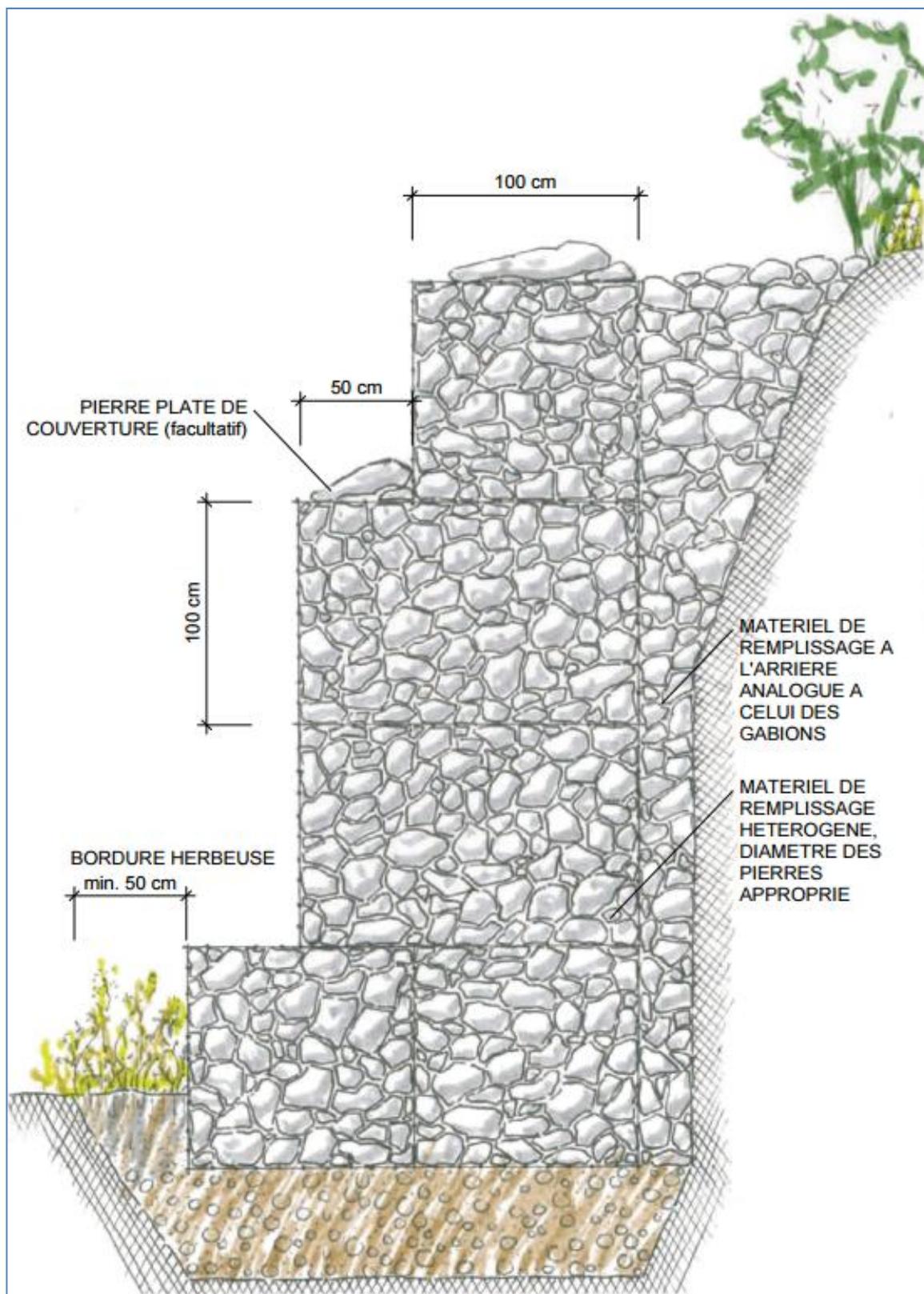


Figure 23 : Exemple d'aménagements de gabions favorables aux reptiles (Source: KARCH).

4.5. Préconisations techniques pour l'aménagement de bassin en béton

Si le choix d'aménagement concerne un bassin en béton, quelques préconisations s'imposent afin d'éviter que le bassin ne se transforme en piège.

En effet, il n'est pas rare de trouver des mammifères, tels des Renards et des micromammifères, noyés. De même, les amphibiens peuvent être attirés par le point d'eau que représente le bassin et se retrouver piéger avec l'impossibilité de remonter les pentes raides du bassin.

Ainsi, les aménagements suivants peuvent être mis en place :

4.5.1. Mise en place d'escaliers en caoutchouc

Afin de faciliter la sortie des mammifères la pose d'escaliers en caoutchouc spécialisés pour ce type de bassin (4 escaliers à poser à proximité des 4 coins du bassin) est à réaliser.

Ces escaliers sont spécialement conçus pour les bassins de rétention. Ils sont souples et peuvent s'accrocher simplement. Ils peuvent également être déplacés au besoin.



Figure 24 : Escaliers en caoutchouc pour bassin de rétention (photo non contractuelle).

4.5.2. Pose de filet en fibre de coco sur les pentes

Des filets en fibre de coco peuvent être disposés sur les parois du bassin afin de faciliter l'accès et la sortie du bassin pour les amphibiens et la microfaune.



Figure 25 : Géofilet en fibre de coco pour bassin de rétention (photo non contractuelle).

V. BIBLIOGRAPHIE

UICN France, MNHN & SHF. 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, SFEPM et ONCFS. 2009. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS. 2016. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE et SEF. 2012. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique.

UICN France, MNHN, OPIE et Sfo. 2016. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Odonates de France métropolitaine. Paris, France. Dossier électronique.

UICN France, CEN PACA, DREAL PACA, Région PACA. 2014. La liste rouge régionale des Papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

UICN France, CEN PACA, LPO, DREAL PACA, Région PACA. 2016. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Et

Arnold N., Ovenden D. 2010. Le guide herpéto, 228 amphibiens et reptiles d'Europe. Les Guides du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 290 pp.

ACEMAV Coll., Duguet R., Melki F. ed. 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 pp.

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.

Directive 79/409/CEE du conseil, du 2 avril 1979, concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Robineau R. 2007. Guide des papillons nocturnes de France. Plus de 1620 espèces décrites et illustrées. Les guides du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 287 pp.

Lafranchis T. 2014. Papillons de France. Guide de détermination des Papillons diurnes (Rhopalocères, Zygènes, et Hétérocères diurnes).

Mullarney K., Svensson L., Zetterström D., Grant P.J. 2008. Le Guide Ornitho, les 848 espèces d'Europe en 4000 dessins. Les Guides du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 399 pp.

Dijkstra K.D.B., Lewington R. 2010. Guide des Libellules de France et d'Europe. Les guides du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 319 pp.

Grand D., Boudot J-P., Doucet G. 2014. Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Cahier d'identification). 136 pp.

Sardet E., Roesti C., Braud Y. 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Cahier d'identification). 304 pp.

Barataud M. 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (Collections inventaires et biodiversité). 344 pp.

Bayle P., Poitevin F., Cosson E., Dhermain F. 2013. Liste actualisée (2000-2013) des mammifères de la région Provence-Alpes-Côtes d'Azur. Nature de Provence - revue du CEN PACA, 2013 N°2, 37-53.

Paré-Bourque, M. 2009. Gestion des eaux pluviales : Qualité des eaux et contrôle en temps réel. Québec. Faculté des Sciences et Génie. Université Laval. 132 pages.

Lapalme, R., M. De Sève, M. Rousseau, D. Lefebvre, M. Prince, J. Nault, F. Legaré et J.-F. Girard. 2008. Algues bleues, des solutions pratiques. Boucherville. Bertrand Dumond Éditeur. 248 pages.

Boucher, I. 2010. La gestion durable des eaux de pluie, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/publications/amenagement/guide_gestion_eaux_pluie_partie_1.pdf.

Moisan, J. et L. Pelletier. 2008. Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec – Cours d'eau peu profonds à substrat grossier. 2008. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 86 pages.

UDFCD. 2008. Urban Storm Drainage Criteria Manual. Drainage policy. Volume 3. <http://www.udfcd.org/downloads/pdf/critmanual/UDFCD%20Criteria%20Manual%20Vol%201,%202%20&%203.pdf>. Urban Drainage and Flood Control District. Denver. Denver Regional Council of Governments. Pages S-84 à S-91.

Sites internet:

<http://www.karch.ch/>

http://www.cageq.ca/documents/Recommandations_bassins_ancienne.pdf

<https://inpn.mnhn.fr>