

A l'attention de
SABA

Pour le compte de

Date
Octobre 2020

Référence
FRSAABE001-R2V4

BERRE-L'ETANG (13) ETUDE DE FAISABILITE DE LA RESTAURATION DU FONCTIONNEMENT DU DELTA DE L'ARC

Maîtrise d'ouvrage :



Syndicat d'Aménagement
du Bassin de l'Arc

Avec le soutien financier de :



Réalisé par :



QSSE Temp015 Rev F



BERRE-L'ETANG (13)
ETUDE DE FAISABILITE DE LA RESTAURATION DU
FONCTIONNEMENT DU DELTA DE L'ARC

Référence FRSAABE001-R2
Version V3
Date 07/10/2020
Rédacteur Laura Fortel (Ramboll), Adrien Vitrolles (Ramboll),
Jean-Yves Menella (Ramboll), Lorraine Charpentier
(Ramboll), Bruno Langlois (Ramboll), Antonin
Montané (Cereg) et Laurence Nicolas (Façons de
dire)
Vérificateur Jean-Yves Menella
Approbateur Christian Blangis

Rédacteur :

Vérificateur :

Approbateur :



Révision du Document

Révision	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Description
V1	01/04/2020		JYM	CBL	Rapport préliminaire
V2	11/08/2020		JYM	CBL	Rapport final
V3	21/09/2020		JYM	CBL	Rapport final après prise en compte des remarques du client
V4	07/10/2020		JYM	CBL	Rapport final après prise en compte des dernières remarques du client

Etablissement émetteur :
Ramboll
Immeuble Le Cézanne
155 rue Louis de Broglie
13100 Aix-en-Provence
T +33 (0)4 42 90 74 96
F +33 (0)4 42 90 71 58
www.ramboll.com

Contact client Directeur de projet	Jean-Yves Menella jymenella@ramboll.com Tél : 04 42 90 74 96
Ramboll France SAS 155, rue Louis de Broglie, Immeuble le Cézanne 13100 AIX-EN-PROVENCE Tel : +33 (0)4 42 90 74 96 Fax : +33 (0)4 42 90 71 58	SAS au capital de 38 115 € Représentant Légal : Guy Lewis RCS AIX-EN-PROVENCE 2002 B 1288 SIRET : 443 685 029 00094 APE : 7112B

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	10
1.1	Le bassin de l'Arc	10
1.2	La basse vallée de l'Arc	11
1.3	Evolution du delta de l'Arc	12
1.4	Objectifs de l'étude	15
2.	ETAT DES LIEUX	17
2.1	Diagnostic social	17
2.1.1	Echantillon	17
2.1.2	Zone enquêtée	17
2.1.3	Les usages économiques et de loisirs	18
2.1.4	Représentations et perceptions de l'Arc en son embouchure	26
2.1.5	Perceptions des inondations liées à l'arc et du bras de décharge ou bras sud	27
2.1.6	Perceptions des cabanes	28
2.1.7	Le rapprochement des cabanes de l'Arc	30
2.1.8	Synthèse du diagnostic social	33
2.2	État et objectifs de la masse d'eau de l'Arc	33
2.3	Diagnostic réglementaire	36
2.3.1	Le PLU	36
2.3.1.1	Zonage réglementaire	36
2.3.1.2	PADD	37
2.3.2	Cours d'eau à poissons migrateurs	37
2.3.3	Zonages écologiques réglementaires	39
2.3.4	Synthèse du diagnostic réglementaire	41
2.4	Diagnostic géomorphologique	42
2.4.1	Situation dans le système fluvial de l'Arc	42
2.4.2	Evolutions historiques de l'Arc	43
2.4.3	Variations volumétriques du delta	45
2.4.4	Fonctionnement actuel et perspective d'évolution	46
2.5	Fonctionnement hydraulique	47
2.6	Effets attendus du changement climatique	49
2.7	Qualité des sédiments	50
2.8	Diagnostic hydroécologique	51
2.8.1	Contexte environnemental du projet	51
2.8.1.1	Zonages d'inventaires	52
2.8.1.2	Zonages Natura 2000	56
2.8.1.3	Données Silène flore	60
2.8.1.4	Données Silène faune	60
2.8.2	Méthodologie	63
2.8.3	Diagnostic écologique	64
2.8.3.1	Les habitats	64
2.8.3.2	La flore	66

2.8.3.3	Les insectes	70
2.8.3.4	Les milieux aquatiques et les poissons	72
2.8.3.4.1	Typologie des milieux aquatiques	72
2.8.3.4.2	Fonctionnement hydrologique	72
2.8.3.4.3	Peuplement piscicole	74
2.8.3.5	Les amphibiens	75
2.8.3.6	Les reptiles	78
2.8.3.7	Les oiseaux	80
2.8.3.8	Les chiroptères	88
2.8.3.9	Les mammifères (hors chiroptères)	91
2.8.3.10	Continuités écologiques	92
2.8.4	Synthèse des enjeux hydroécologiques	96
2.9	Synthèse du diagnostic	99
3.	PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT	101
3.1	Description des différents scenarii	101
3.1.1	Scénario 1 curage régulier du bras nord	101
3.1.2	Scénario 2 et 2bis : remise en eau du bras nord	101
3.1.3	Scénario 3 auto-ajustement du delta	104
3.1.4	Option « rallongement de l'épi à l'embouchure de l'Arc sur le bras nord »	105
3.1.5	Evaluation et suivi de l'évolution du trait de côte	106
3.2	Analyse avantages / Inconvénients	106
3.2.1	Hydromorphologie	106
3.2.2	Exposition des enjeux aux inondations	107
3.2.3	Écologie	107
3.2.4	Réglementation	108
3.2.4.1	Faisabilité vis-à-vis de la réglementation liée à la circulation des poissons migrateurs	108
3.2.4.2	Faisabilité vis-à-vis de la réglementation liée à la destruction d'espèces protégées	108
3.2.4.3	Documents réglementaires nécessaires	110
3.2.5	Demande sociale	110
3.2.6	Aspect financier	111
3.2.7	Hausse des niveaux marins liés au changement climatique	111
3.2.8	Synthèse avantages / Inconvénients	117
4.	CONCLUSION	118
	LIMITATION	119

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Espace de mobilité fonctionnel et espace de mobilité admissible de l'Arc dans la plaine de Berre (Source : SABA).....	11
Figure 2 : Photo satellite du delta de l'Arc (à droite) (Source : SABA).....	12
Figure 3 : Le quartier de Champigny.....	17
Figure 4 : Localisation des zones et des huttes de chasse.....	22
Figure 5 : Les premières cabanes du bord de l'Arc sont mentionnées par Paul Gourret en 1896.....	28
Figure 6 : Figure extraite du Mémoire de Paul Gourret	29
Figure 7 : Paul Gourret.....	29
Figure 8 : Planche de la faune de l'étang de Berre extraite du tome IV des Annales du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille (1890-1894).....	30
Figure 9 : Delta de l'Arc en 1952.....	31

Figure 10 : Delta de l'Arc en 1969.....	31
Figure 11 : Delta de l'Arc en 1972.....	31
Figure 12 : Delta de l'Arc en 1989.....	32
Figure 13 : Delta de l'Arc en 2008.....	32
Figure 14 : États et objectifs des masses d'eau superficielles du bassin versant de l'Arc (SDAGE 2016-2021)	35
Figure 15 : Extrait du zonage réglementaire du PLU de Berre-l'Etang	36
Figure 16 : Extrait du PADD du PLU de Berre-l'Etang	37
Figure 17 : Portions en liste 1 et en liste 2 de l'Arc au niveau du delta.....	38
Figure 18 : Localisation des Zones Spéciales de Conservation dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude.....	40
Figure 19 : Localisation des Zones de Protection Spéciale dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude.	41
Figure 20 : Les trois zones du système fluvial (source : Campy et Macaire, 1989)	42
Figure 21 : Aggradation d'un système deltaïque (Source : u-picardie.fr)	42
Figure 22 : Évolution du delta de l'Arc, de 1778 à 1866 (source : remonterletemps.ign.fr)	43
Figure 23 : Évolution du delta de l'Arc, de 1926 à 1992 (source : remonterletemps.ign.fr)	43
Figure 24 : Évolution du delta de l'Arc entre 1997 et 2017 (source : remonterletemps.ign.fr)	43
Figure 25 : Analyse diachronique en plan des chenaux de l'Arc.....	44
Figure 26 : Variation topographiques des chenaux (1987 – 2015).....	45
Figure 27 : Fonctionnement actuel des bras du delta de l'Arc	46
Figure 28 : Modélisation du delta de l'Arc – Crue biennale en état initial (SAFEGE, 2017).....	48
Figure 29 : Modélisation du delta de l'Arc – Crue biennale avec le lit comblé (SAFEGE, 2017).....	48
Figure 30 : Modélisation du delta de l'Arc – Crue biennale avec le lit curé (SAFEGE, 2017).....	49
Figure 31 : Estimation de la montée du niveau marin en 2100, selon les estimations du GIEC de 2019	49
Figure 32 : Les points d'analyse des sédiments.....	50
Figure 33 : Résultats des analyses des sédiments	51
Figure 34 : Localisation des ZNIEFF de types I et II dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude	53
Figure 35 : Localisation des Zones Spéciales de Conservation dans un rayon de 20 km autour de la zone.....	56
Figure 36 : Localisation des Zones de Protection Spéciale dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude.	58
Figure 37 : Localisation des trois espèces d'intérêt recensées sur la zone d'étude d'après les données Silène flore.	60
Figure 38 : Cartographie des habitats (Eunis) sur la zone d'étude.....	65
Figure 39 : Localisation des deux espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude.....	69
Figure 40 : Localisation des stations d'Aristolochie à feuilles rondes et d'observation de la Diane.....	71
Figures 41, 42, 43 et 44 : Mesures du pourcentage de saturation en O ₂ et de la conductivité sur les deux bras de l'Arc, en surface et au fond.....	73
Figure 45 : Localisation des espèces d'amphibiens recensées sur le secteur d'étude.....	77
Figure 46 : Localisation des espèces de reptiles sur la zone d'étude.	79

Figure 47 : Localisation des espèces patrimoniales d'oiseaux recensées sur chaque point d'écoute sur la zone d'étude.....	84
Figure 48 : Occupation des sols (Corine Land Cover) dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.	93
Figure 49 : Trames paysagères (Corine Land Cover) et voies de communication dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.	94
Figure 50 : Zone identifiées dans le SRCE de la région PACA dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.....	95
Figure 51 : Principes du scénario d'aménagement n°1	101
Figure 52 : Principes du scénario d'aménagement n°2	102
Figure 53 : Principes du scénario d'aménagement n°2bis	103
Figure 54 : Principes du scénario d'aménagement n°3	104
Figure 55 : Rallongement de l'épi à l'embouchure de l'Arc (en rouge)	105

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Problèmes et mesures du PDM pour l'Arc – LP_16_01.....	34
Tableau 2 : Liste des habitats déterminants des ZNIEFF de type I à proximité de la zone d'étude (source : INPN).	53
Tableau 3 : Liste des espèces déterminantes des ZNIEFF de type I à proximité de la zone d'étude (source : INPN).	54
Tableau 4 : Liste des habitats déterminants des ZNIEFF de type II à proximité de la zone d'étude (source : INPN).	54
Tableau 5 : Liste des espèces déterminantes des ZNIEFF de type II à proximité de la zone d'étude (source : INPN).	55
Tableau 6 : Liste des habitats inscrits aux FSD des Zones Spéciales de Conservation à proximité de la zone d'étude (source : INPN).	57
Tableau 7 : Liste des espèces inscrites aux FSD des Zones Spéciales de Conservation à proximité de la zone d'étude (source : INPN).	57
Tableau 8 : Liste des espèces inscrites aux FSD des Zones de Protection Spéciale à proximité de la zone d'étude (source : INPN).....	58
Tableau 9 : Liste des espèces faunistiques recensées dans la base de données Silène Faune dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude (source : Silène Faune).	61
Tableau 10 : Date des interventions de terrain.	63
Tableau 11 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur la zone d'étude.	64
Tableau 12 : Liste des espèces de plantes recensées sur l'ensemble de la zone d'étude.....	66
Tableau 13 : Liste des espèces d'insectes recensées sur la zone d'étude.	70
Tableau 14 : Liste des espèces de poissons recensées sur la zone d'étude....	75
Tableau 15 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur l'ensemble des zones d'étude.....	75
Tableau 16 : Liste des espèces de reptiles recensées sur l'ensemble de la zone d'étude.....	78
Tableau 17 : Liste totale des espèces d'oiseaux recensées sur la zone d'étude et enjeux locaux de conservation associés.....	81
Tableau 18 : Liste des espèces patrimoniales d'oiseaux recensées sur la zone d'étude et enjeux locaux de conservation associés.	83
Tableau 19 : Répartition des espèces d'oiseaux répertoriées sur le site d'étude en fonction de leurs habitats de prédilection.....	86
Tableau 20 : Liste des espèces de chiroptères contactées sur la zone d'étude.	89

Tableau 21 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) recensées sur l'ensemble de la zone d'étude.....	91
Tableau 22 : Bilan des inventaires concernant les enjeux des espèces protégées recensées dans la zone d'étude.....	96
Tableau 23 : Bilan des inventaires concernant les enjeux des espèces uniquement patrimoniales (non protégées) recensées dans la zone d'étude..	98
Tableau 24 : Evaluation du coût du scénario 1 (curage régulier du bras nord)	112
Tableau 25 : Evaluation du coût du scénario 2 (remise en eau du bras nord + seuil bras sud)	113
Tableau 26 : Evaluation du coût du scénario 2bis (remise en eau du bras nord + fermeture bras sud).....	114
Tableau 27 : Evaluation du coût du scénario 3 (auto-ajustements du delta).	115
Tableaux 28 et 29 : Evaluation des options (curage aval ponctuel bras nord et rallongement épi embouchure)	116
Tableau 30 : Avantages et inconvénients des différents scénarii de gestion du delta de l'Arc	117

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Photo aérienne du delta de l'Arc (à gauche) (Source : SABA).....	12
Photo 2 : Bras nord de l'Arc, devenu « mort »	13
Photo 3 : Bras sud de l'Arc, devenu le bras « vif »	13
Photo 4 : Cabanons et résidences permanentes au lieu-dit « Les Cabanes » .	14
Photo 5 : Embouchure de l'Arc, au niveau du bras nord	14
Photo 6 : Mouillage de bateaux sur le bras nord de l'Arc au lieu-dit « Les Cabanes ».....	15
Photo 7 : Plage de Champigny	15
Photo 8 : La plage de Champigny	18
Photos 9 et 10 : Les cabanes de Champigny	18
Photo 11 : Bateau de pêcheur amarré dans l'Arc.....	19
Photo 12 : Femme patron-pêcheur professionnel près de son bateau.....	19
Photo 13 : Filets de pêche entreposés pour séchage près de la cabane	19
Photo 14 : Pêcheur à l'intérieur de sa cabane	20
Photo 15 : Type de paysage agricole au bord de l'étang de Berre.....	20
Photo 16 : Élevage de taureaux dans le marais du Sagnas	21
Photo 17 : Chasse dans les huttes.....	21
Photos 18 et 19 : Chasse dans les huttes	23
Photo 20 : Marais du Sagnas	23
Photo 21 : « Agachon » de chasse au centre de la mare du Sagnas.....	24
Photos 22 et 23 : Randonnées autour de l'embouchure de l'Arc.....	24
Photos 24 et 25 : Randonnées autour de l'embouchure de l'Arc.....	24
Photos 26 et 27 : Randonnées autour de l'embouchure de l'Arc.....	25
Photo 28 : Location de paddle, kayak et pédalo à Champigny.....	25
Photo 29 : Restaurant à Champigny	25
Photo 30 : Plage de Champigny	26

ANNEXES

Annexe 1

Méthodologie de l'évaluation des fonctions des cycles biologiques des espèces

Annexe 2

Complément d'enquête social estival réalisé en 2020

1. INTRODUCTION

1.1 Le bassin de l'Arc

L'Arc, fleuve méditerranéen, prend sa source à Pourcieux dans le département du Var et se jette dans l'Étang de Berre dans le département des Bouches-du-Rhône.

Sa longueur est de 85 km pour une pente moyenne inférieure à 1%.

Son bassin versant s'étend sur une superficie de 715 km² couverte par 30 communes dont 15 riveraines de l'Arc, et la Métropole Aix Marseille Provence et la Communauté d'Agglomération Provence Verte.

Quatre grandes entités paysagères se distinguent sur le bassin versant de l'Arc : la Haute vallée de l'Arc, le Pays d'Aix, Gardanne et la Basse Vallée de l'Arc.

La composante naturelle dans la répartition des sols est très présente puisque les espaces naturels couvrent 58% du bassin versant tandis que les espaces agricoles représentent 24% et les territoires artificialisés 22% (soit 157 km²).

Ces derniers concernent :

- 125 km² de zones urbanisées, réparties essentiellement autour d'Aix-en-Provence, sur le versant sud (sous-bassin versant de la Luynes, de la Petite Jouïne et du Grand Vallat), au sud-est (Fuveau, Rousset, Peynier, Gréasque), sur le coteau de la Fare-Ventabren, dans une moindre mesure en limite est (Pourrières, Pourcieux) et sur l'Arc aval (plaine de Berre) ;
- 17 km² de zones industrielles ou commerciales ;
- 10 km² d'infrastructures routière, ferroviaire, et aéroportuaire.

La pression humaine (urbanisation, agriculture, équipement) est donc particulièrement marquée sur l'ensemble du territoire, notamment dans les vallées, en bordure de cours d'eau.

La présence humaine est également forte avec une densité de population (400 hab./km²), 4 fois supérieure à la moyenne française (recensement de 2009), la population totale sur le bassin versant était d'environ 290 000 personnes.

La démographie du bassin est à la hausse notamment dans le secteur d'Aix-en-Provence.

Bien qu'en régression, l'agriculture représente environ 130 km² pour 750 km² que compte le bassin versant (soit environ 17%).

L'agriculture a eu une influence prépondérante sur les paysages, les boisements rivulaires de l'Arc et de ses affluents, et sur l'hydrologie du fleuve.

Concernant l'industrie, les besoins en eau sont satisfaits par les apports externes et les prélèvements souterrains.

Seule la raffinerie de Berre et les deux micro-centrales à l'aval de Roquefavour (Le Moulin du Pont et la Thérèse) font usage de l'eau de l'Arc.

L'activité de pêche sur l'Arc et ses affluents est privée.

Du fait de l'amélioration progressive de la qualité des eaux de l'Arc et de l'accessibilité à ses berges, la pêche a peu à peu reconquis le bassin de l'Arc. En témoignent des panneaux d'informations sur les berges et des lâchers de poissons réguliers sur l'Arc amont.

Les associations de pêche se mobilisent pour l'amélioration de la qualité de l'eau et sont les témoins de la disparition des invasions algales, signe de la réduction de l'eutrophisation.

L'activité de chasse est surtout développée près de l'Étang de Berre (présence de nombreux postes d'affût près de l'embouchure de l'Arc). Il existe toutefois une pratique de la chasse en pointillé le long de l'Arc et de ses affluents, notamment en Haute Vallée et sur Velaux.

Bien que l'Arc était autrefois un lieu de baignade très apprécié, les activités nautiques et la baignade sont aujourd'hui peu pratiquées de par la mauvaise qualité bactériologique de la rivière (absence de traitement bactériologique des stations d'épuration).

Ce constat est exacerbé l'été lorsque l'Arc est quasi-essentiellement alimenté par les rejets de stations d'épuration.

Enfin, baignade et sport nautique sont limités par les faibles hauteurs d'eau.

En été, certaines communes interdisent la baignade pour des raisons sanitaires.

Les activités de promenades le long de l'Arc et de ses affluents, bien que limitées, tendent à se développer.

Les initiatives des communes se sont d'ailleurs multipliées sur ce sujet : aménagement d'un parcours sportif à Rousset, aménagement de la promenade du jardin de la Torse à Aix-en-Provence, aménagement d'une promenade à Meyreuil.

Un projet de sentier piéton est étudié sur les communes de Trets, Velaux, Coudoux et la Fare-les-oliviers.

1.2 La basse vallée de l'Arc

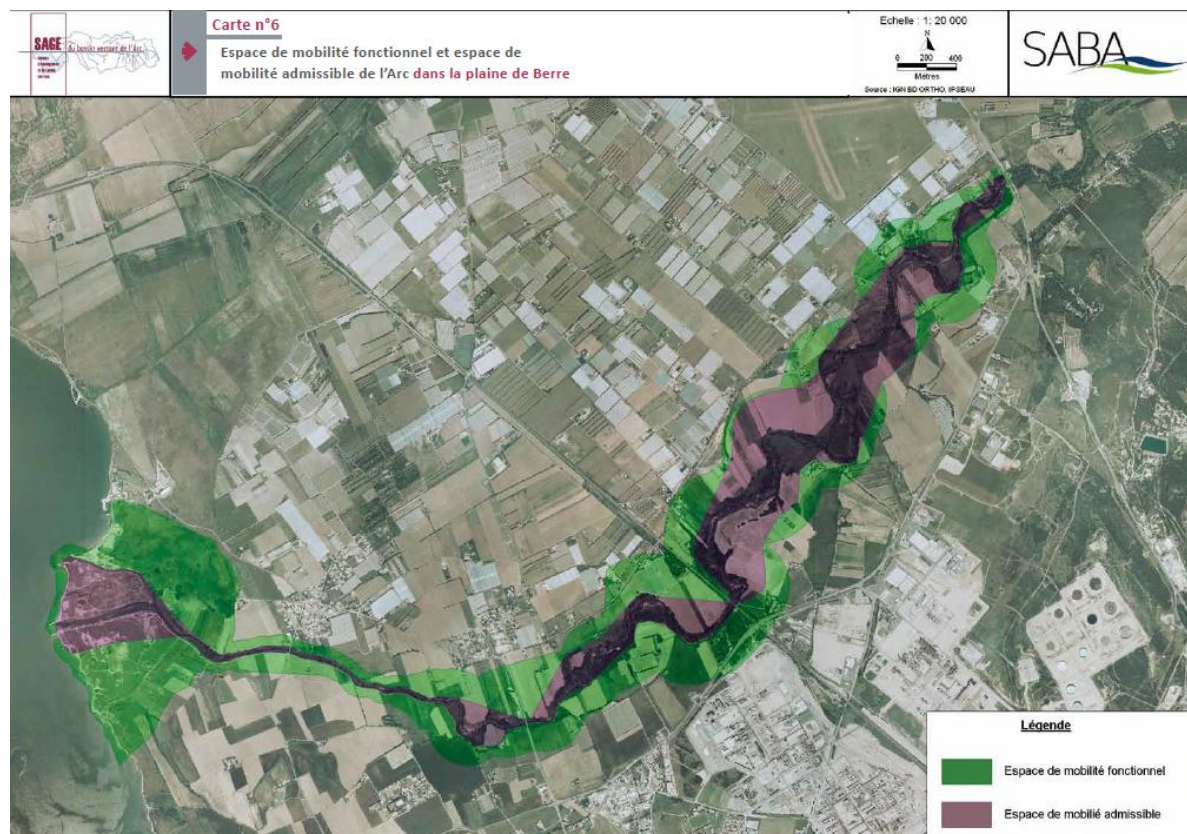


Figure 1 : Espace de mobilité fonctionnel et espace de mobilité admissible de l'Arc dans la plaine de Berre (Source : SABA)

La basse vallée de l'Arc s'étend des gorges de Roquefavour jusqu'à l'embouchure où l'Arc termine son parcours en delta pour se jeter dans l'Étang de Berre. C'est une grande plaine inondable cultivée.

En effet, la plaine de Berre (environ 4 000 ha) est une plaine sédimentaire située "en terrasse" et un tronçon de l'Arc à forte mobilité latérale car les eaux s'écoulent à pleine puissance dans une plaine érodable.¹

La culture intensive sous serres y est développée, mais également l'oléiculture et la viticulture. Quelques maraîchers de la plaine de Berre sont dans une phase de conversion bio et des systèmes économiques de type AMAP voient le jour.

Un complexe pétrochimique, Lyondellbasell à Berre, s'insère en limite du bassin versant aval.

La chasse aux gibiers d'eau intéresse davantage les étangs et les zones de marais que la rivière proprement dite (présence de nombreux postes d'affût près de l'embouchure de l'Arc).

Dans la plaine de Berre, la forte identification sociale à l'Étang de Berre laisse peu de place à la rivière pour "exister" dans l'esprit des habitants.

En général, on connaît peu l'Arc ici. On ne le fréquente pas. Et si on s'en souvient, c'est parce que la rivière "fait parler" d'elle lors des crues notamment.

Par contre, ceux qui la connaissent bien, la pensent dans sa fonction de ressource tant au niveau de l'Arc qu'au niveau de sa nappe alluviale.

1.3 Evolution du delta de l'Arc



Photo 1 : Photo aérienne du delta de l'Arc (à gauche) (Source : SABA)

Figure 2 : Photo satellite du delta de l'Arc (à droite) (Source : SABA)

¹ SAGE du bassin versant de l'Arc – PADG – janvier 2014 – part 3-4 - p 100



Photo 2 : Bras nord de l'Arc, devenu « mort »



Photo 3 : Bras sud de l'Arc, devenu le bras « vif »

Dans le cadre du 1^{er} Contrat de Rivière sur l'Arc (1984-1988), priorité avait été donnée à l'aval du bassin, et notamment à la commune de Berre dont le centre-ville était très exposé au risque inondation.

A l'occasion, un canal de décharge avait été creusé, sur 700 mètres de long, comparable à la longueur de l'ancien lit et probablement sur le tracé d'un ancien chenal de débordement naturel.

Aujourd'hui, le bras de décharge est devenu le lit principal de l'Arc et l'ancien lit s'est comblé et végétalisé au cours du temps.

“L'ouvrage hydraulique” que constitue aujourd'hui le delta de l'Arc n'est donc plus opérationnel.

L'impact de cette situation sur le risque d'inondation de l'agglomération de Berre-l'Étang a été vérifié en 2017 dans le cadre d'une étude pilotée par le SABA utilisant le modèle hydraulique conçu pour l'identification des Territoires à Risques Importants d'Inondations (SAFEGE SUEZ, DDTM13, 2015).

Les emprises des zones inondables pour trois occurrences de crues (Q10, Q30 et Qref) en l'état actuel ont été comparées aux emprises pour un lit comblé et un lit curé.

Les tests réalisés sur ces deux scénarii d'aménagement théoriques indiquent qu'il n'y a aucun gain ni aucune aggravation du risque inondation sur la zone urbaine de la commune de Berre l'Etang pour l'ensemble des crues.

Les principaux gains ou aggravations selon le scénario testé sont localisés au secteur limitrophe du lit de l'Arc (habitations appelées « Les Cabanes ») et représentent un exhaussement/abaissement de la ligne d'eau en cas de comblement/curage inférieur à 25 cm.

En d'autres termes, le comblement du lit en cours d'eau n'engendrerait pas d'aggravation du risque inondation pour le secteur urbanisé de la commune de Berre l'Etang.

Sur le delta de l'Arc, les usages sont les suivants :

- Les anciennes cabanes de pêcheurs sont devenues aujourd'hui des cabanons ou des résidences permanentes (Cf. photo ci-dessous) ;



Photo 4 : Cabanons et résidences permanentes au lieu-dit « Les Cabanes »

- Le bras nord de l'Arc est utilisé pour le mouillage de bateaux de pêcheurs ou de plaisance (Cf. photos ci-dessous et page suivante).



Photo 5 : Embouchure de l'Arc, au niveau du bras nord



Photo 6 : Mouillage de bateaux sur le bras nord de l'Arc au lieu-dit « Les Cabanes »

- La plage de Champigny permet la baignade et le nautisme (base nautique communale et port départemental) et est le lieu d'activités économiques de restauration et de location de paddle et canoës (Cf. photo ci-dessous).



Photo 7 : Plage de Champigny

1.4 Objectifs de l'étude

L'objectif général est de réaliser l'état des lieux et l'analyse de la faisabilité d'un curage/remise en eau du bras nord du delta de l'Arc (également appelé localement « Vieux Arc »).

Le terme « restauration d'un fonctionnement du delta » s'entend comme la restauration non pas avant creusement du bras de décharge mais bien après creusement du bras de décharge. Ceci avec l'ambition de restaurer un fonctionnement optimal de ce système hydraulique (et initialement recherché), à savoir une mise en charge du bras creusé seulement lors d'une montée des eaux de l'Arc (dont l'occurrence serait à définir ultérieurement en étude de maîtrise d'œuvre).

L'étude a été décomposée en 3 missions consécutives :

- Etat des lieux hydroécologique, sédimentaire, social et réglementaire ;
- Analyse de la faisabilité : devenir du sédiment, faisabilité écologique, impacts sur les usages ;
- Synthèse et propositions d'aménagement.

L'objet de ce rapport préliminaire est d'exposer l'état des lieux du delta de l'Arc et de proposer plusieurs options d'aménagement et/ou de gestion.

2. ETAT DES LIEUX

2.1 Diagnostic social

2.1.1 Echantillon

L'enquête auprès des différents acteurs et habitants s'est déroulée durant le troisième trimestre 2019. Elle s'est appuyée sur deux visites de terrain préalables au déroulement de l'enquête proprement dite, et sur un échantillon de 8 personnes constitué à partir de ces visites et de contacts fournis par le SABA. Cet échantillon comprend des habitants, pêcheurs, chasseurs, agriculteur, un élu local et des représentants d'association. La limitation de l'échantillon n'a pas permis de rencontrer des personnes relatives à l'économie locale du tourisme, point aveugle de l'enquête. Par ailleurs, l'enquête n'a pu aborder les aspects plus « institutionnels » (en rencontrant les élus de la ville de Berre par exemple) ni l'historique des aménagements du cours d'eau (notamment concernant les travaux du bras de décharge) pour les mêmes raisons.

2.1.2 Zone enquêtée

La zone enquêtée correspond au quartier de Champigny et ses environs immédiats et comprend un habitat pavillonnaire, situé sur les hauteurs du delta de l'Arc, un habitat cabanier s'échelonnant le long de l'Arc en son embouchure, le marais communal du Sagnas et la plaine qui borde le cours d'eau. Les résidents de l'habitat pavillonnaire se dénomment « ceux du haut » par opposition, ou distinction, par rapport à l'habitat cabanier dont les habitants sont désignés comme « ceux du bas ». Cet habitat cabanier fait l'objet d'une occupation permanente par des habitants qui y vivent à l'année.



Figure 3 : Le quartier de Champigny



Photo 8 : La plage de Champigny



Photos 9 et 10 : Les cabanes de Champigny

2.1.3 Les usages économiques et de loisirs

Les usages économiques et de loisirs en cours sur cet espace sont les suivants :

- Pêche professionnelle au petit métier (3 professionnels). Il s'agit de pêche en étang pratiquée dans l'étang de Berre et visant essentiellement les espèces anguilles, daurades, loups et athérines. Les trois pêcheurs professionnels sont également résidents des cabanes.

Il est à noter le rôle de l'Arc dans le système technique du pêcheur pour stationner le bateau près de la cabane et l'avoir sous surveillance mais aussi pour embarquer les filets, pouvoir les nettoyer et mettre le poisson en glacière, ... L'Arc, dès les débuts de l'installation humaine, joue ainsi le rôle d'un port sous surveillance directe du pêcheur :

« ...chaque pêcheur avait son bateau accosté, tout le monde avait son bateau devant. C'était pour avoir un port, on a fait des dalles pour laver les filets à anguilles qui se lavent à la pompe à pression, mettre les chambres froides... tout ce qu'il fallait pour travailler... » (ancien pêcheur)



Photo 11 : Bateau de pêcheur amarré dans l'Arc



Photo 12 : Femme patron-pêcheur professionnel près de son bateau



Photo 13 : Filets de pêche entreposés pour séchage près de la cabane

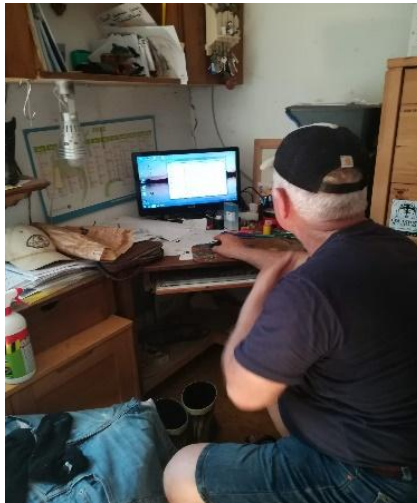


Photo 14 : Pêcheur à l'intérieur de sa cabane

- Agriculture et élevage : les activités agricoles sont essentiellement la viticulture et l'oléiculture, des prairies, et des élevages de chevaux et taureaux, notamment des vaches écossaises.

La proximité de l'étang favorise une hygrométrie génératrice de maladies (beaucoup d'humidité le matin) mais cette proximité offre l'avantage de protéger des orages, de la grêle et du froid en jouant un rôle tampon (microclimat).

Pour l'agriculture, l'Arc, ne remplissant aucune fonction d'irrigation, n'est appréhendé qu'à travers l'inondabilité des terres qu'il peut provoquer :

« on est sur une zone inondable à cause de l'Arc, ça c'est déjà compliqué » confie ainsi un agriculteur en évoquant les différentes inondations et leur effets sur l'exploitation, notamment la plus importante d'entre-elles en 1978 :

« J'ai connu la plus grosse en 1978 où sur l'exploitation de mes grands-parents on était inondé, on avait 80 cm dans les maisons. On avait des vaches et des porcs et il a fallu se séparer de toutes les vaches car on avait plus d'électricité et il fallait les traire, dans 80 cm d'eau elles ont attrapé des mammites, elles gueulaient toute la nuit... Il a fallu s'en séparer... on a noyé pas mal de cochons... On a eu l'armée qui a essayé de nettoyer mais avec leur bull ça donnait rien, c'était tellement liquide, ils ont abandonné. Moi-même, qui revenait de l'armée, j'ai demandé à être hélitreuillé pour aller chercher des vêtements, on avait plus de vêtements secs, on était dans l'eau, on vivait dans l'eau quasiment » (agriculteur).



Photo 15 : Type de paysage agricole au bord de l'étang de Berre



Photo 16 : Élevage de taureaux dans le marais du Sagnas

- L'activité cynégétique : l'Association de chasse maritime de l'étang de Berre (ACMEB) jouit d'un bail sur 12 communes riveraines de l'étang de Berre autorisant la chasse sur le DPM. Les adhérents de l'ACMEB, environ 250, disposent de 89 huttes de chasse et pratiquent sur une zone de 300 m au-delà de la ligne des plus hautes vagues. S'y ajoutent 280 chasseurs « à la botte » qui chassent à pied sur la marge littorale de l'étang. Au total, 350 chasseurs au gibier d'eau sur 560 chasseurs pratiquent leur activité sur le pourtour de l'étang de Berre.

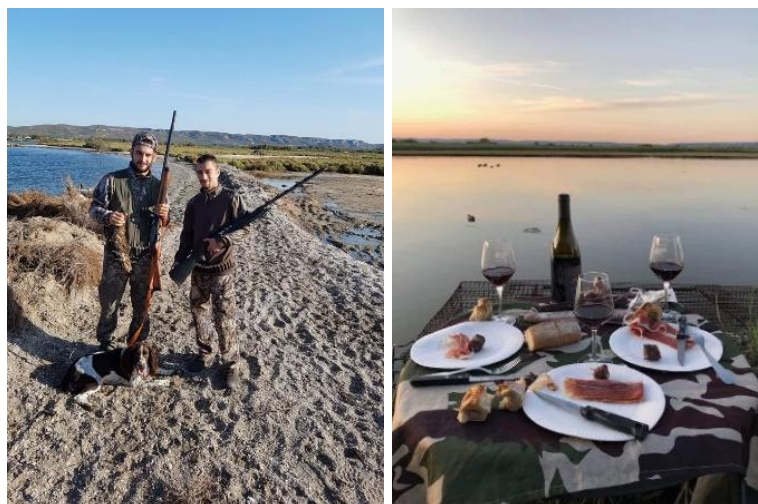
Les huttes : il s'agit d'une activité de chasse nocturne au gibier d'eau posé. Les huttes, ou gabions, font l'objet d'une autorisation préfectorale et appartiennent à des personnes morales qui détiennent un récépissé de droit de chasse. L'association ACMEB (Association de Chasse Maritime de l'Étang de Berre) est bailleur du pourtour de l'étang de Berre où sont implantées les huttes, inventoriées et transmises à des utilisateurs chasseurs par le biais de l'association.



Photo 17 : Chasse dans les huttes



Figure 4 : Localisation des zones et des huttes de chasse



Photos 18 et 19 : Chasse dans les huttes

Le marais du Sagnas : pâturage et chasse au gibier d'eau

Le marais fait l'objet d'une gestion cynégétique alliant chasse et pâturage qui rencontre la satisfaction sociale des usagers concernés. Le marais ainsi géré aurait réglé des problèmes de fréquentation pour l'exercice de la chasse et de risque d'incendie :

« Les chasseurs avaient des difficultés pour rentrer dans le marais, y'avait des roseaux qui faisaient 2 mètres, c'était impénétrable » (Agriculteur).

« Le marais ne brûle plus depuis qu'il y a les bêtes dedans » (Résident).

Par ailleurs, cette gestion est perçue comme garante d'un patrimoine naturel :

« On a voulu le garder vraiment zone humide » (chasseur).



Photo 20 : Marais du Sagnas



Photo 21 : « Agachon » de chasse au centre de la mare du Sagnas

- Randonnées : il s'agit du seul usage de loisir sur lequel l'enquête a porté, notamment « La randonnée des amis » (66 membres) qui organise un parcours régulier de 9 km autour du delta et qui ambitionne un projet de randonnée le long de l'Arc, jusqu'à son embouchure en rive droite et en passant par les cabanes.

Ce projet de randonnée qui a été sollicité auprès du représentant de l'association « la randonnée des amis » par le service des sports de la mairie de Berre, nécessite pour ce dernier une reconnaissance fine de terrain (en cours) et vise à organiser un parcours pédestre et cycliste. Cependant des réserves sont émises quant à l'effet d'ambiance sur les usagers :

« L'ensemble fait quand même un peu camp gitan, il mériterait d'être un peu réaménagé... »



Photos 22 et 23 : Randonnées autour de l'embouchure de l'Arc



Photos 24 et 25 : Randonnées autour de l'embouchure de l'Arc



Photos 26 et 27 : Randonnées autour de l'embouchure de l'Arc

- Restaurant, glacier, locations de paddles et de canoës

Pour rappel ces usages n'ont pas fait l'objet de l'enquête ethnographique, ils sont un des points aveugles de l'enquête qui mériteraient investigation et analyse afin de recueillir des perceptions et représentations de personnes extérieures au lieu mais qui y ont toutefois des usages ponctuels ou réguliers.



Photo 28 : Location de paddle, kayak et pédalo à Champigny



Photo 29 : Restaurant à Champigny



Photo 30 : Plage de Champigny

2.1.4 Représentations et perceptions de l'Arc en son embouchure

- L'Arc est perçu comme un corridor écologique, notamment par les chasseurs et les pêcheurs mais cette perception est également partagée par les riverains que nous avons rencontrés :
« ... Naturellement les oiseaux quand ils migrent suivent l'Arc depuis le lac de Réaltor et descendent là, ou le remontent. C'est magnifique l'Arc, ça leur permet un mouvement permanent. » (Chasseur).

Cette fonction de corridor écologique n'est pas seulement reconnue pour les oiseaux mais également pour les poissons, notamment les anguilles.

« ... Tout le monde serait satisfait je pense du choix du vrai bras pour le peu de pêcheurs qui restent et qui seraient heureux de pouvoir ressortir avec leur bateau, déjà, et pour le poisson. A l'époque y'avait pas mal de poissons qui remontaient, entre autres l'anguille, là je suis pas persuadé, vu la quantité d'eau qui reste, que l'anguille puisse remonter... » (Agriculteur).

D'autres observations naturalistes vernaculaires ont été enregistrées et concernent les guépiers et les écrevisses.

- L'Arc est également perçu comme un lieu de loisir mais le plus souvent sur le mode de la déploration :
« C'est beau l'Arc, on remontait loin, quand j'étais jeune scout à Berre, on mettait le bateau au-dessus du premier pont, on avait un zodiac, un d'entre nous avait la mobylette et la remorque on mettait un zodiac dessus, on le gonflait et on descendait ici... aujourd'hui c'est impossible... je comprend pas pourquoi ils ont laissé dans cet état... » (Pêcheur).

On enregistre aussi la mémoire d'un cours d'eau où l'on se baignait :

« Ici y'avait 4 mètres, [en face d'une cabane] on faisait la bringue là et on plongeait dans de l'eau...disons potable ». (Pêcheur).

Le cours d'eau est toutefois toujours un lieu de ballade et de chasse pour riverains et usagers.

Concernant la perception de l'hydraulique du cours d'eau on note le constat d'un débit en baisse et d'une mauvaise qualité de l'eau :

« ...En se promenant à cheval au bord de l'Arc, on y fait baigner le chien et boire les chevaux et c'est passé aux infos que c'était dangereux... » (Riveraine, pêcheur).

- Mais la caractérisation majeure et récurrente du cours d'eau est que l'Arc est perçu comme dévié de son cours « véritable » depuis le recalibrage du bras de décharge. On note ainsi par voie de conséquence une qualification patrimoniale du bras nord, « le vieil Arc », « le vrai » qui semble corrélée à la présence des cabanes :

« Les cabanes de Champigny c'est ancestral, on est allé faire un nouveau bras et je ne comprends pas pourquoi on ne restaurerait pas ce bras? Si on peut le faire, si on peut privilégier les habitants de ce hameau qui sont pêcheurs qui souhaitent pouvoir partir de là ? Mais bien sûr qu'il faut le faire ! Ce sont des gens qui sont nés au bord de l'étang, qui ont toujours habité là, de père en fils... ce sont les gens de Champigny ». (Chasseur)

L'embouchure du cours d'eau est quant à elle présentée comme un milieu à ouvrir :

« Il faut surtout tout déboucher, même dans le nouveau, parce que nous on appelle ça le nouveau, il n'y a pas d'eau, que des roseaux, les tamaris commencent à pousser, ça a bouché, c'est un bouchon. (Résident).

Le delta que forme l'embouchure de l'Arc est plus communément nommé l'île ou l'ilot : « Pour nous c'est l'île... », déclare un résident, il est perçu comme un ancien territoire agricole, une « campagne », bordée d'une zone humide où se pratiquent chasse et randonnées.

2.1.5 Perceptions des inondations liées à l'arc et du bras de décharge ou bras sud

- La mémoire collective des informateurs rencontrés enregistre une baisse du niveau d'inondation, ayant atteint 80 cm en 1978, mais n'atteignant désormais guère plus de 10 cm exceptée celle de 2005-2006².

« Berre a toujours été inondée, dans les décennies passées, là ça fait quelques années qu'on est tranquille. »

Ainsi, les inondations aux cabanes ne se seraient plus produites depuis quelques années. L'un des résidents des cabanes rencontrés déclare :

« Ici on a jamais été inondé, jamais ! (...) Y'avait un mètre d'eau à Berre, nous ici on avait pas un brin d'eau. On est au bord de l'étang, dès que ça arrive par les terres, par la Suzanne, de partout, toute cette plaine est inondée, pas de beaucoup, sauf qu'à Berre y'a un mètre d'eau, on va en barque sur la place... ».

Il déclarera au cours du même entretien avoir eu environ 10 cm d'eau, ce qu'il considère comme négligeable (voir ci-après, 2.1.7, sur l'adaptation de ce type d'habitat à l'inondabilité).

- Le recalibrage du bras de décharge opéré à la fin des années 1980 rencontre une désapprobation quasiment unanime, même s'il est admis que cela partait d'une volonté d'aménagement publique positive visant à réduire les inondations :

« Une grosse catastrophe ! Sur tous les plans. ça partait d'une bonne idée : diminuer la quantité d'eau venant du petit Arc et permettre une évacuation... ça a complètement stoppé la force, tout le flux du premier Arc, ça s'est divisé en deux, l'un s'est bouché et l'autre à moitié puisqu'il n'y avait pas assez d'eau pour alimenter les deux... » (Résident).

² La crue de 2005-2006 correspond très probablement à la crue de 2008, dernière crue débordante avant 2019

D'aucun considère que les travaux auraient du porter plus en amont :

« Quand on fait des travaux contre les inondations, on les fait en amont pas en aval ! Si on veut pas qu'il y ait d'inondation sur Berre, il faut faire des travaux aux ponts ! Au pont de Mauran et au pont de la Fare qui sont hors gabarit. C'est à dire que quand il y a une inondation, ça passe par dessus, c'est trop petit, faudrait faire des ponts qui puissent absorber la quantité d'eau ». (Pêcheur).

« Si on avait agrandi le pont de Mauran, on aurait pas eu besoin de ce second bras, d'après moi il ne sert à rien, strictement à rien ». (Agriculteur).

Ainsi le sentiment de non efficacité de l'ouvrage domine largement :

« On en est au même point qu'il y a 30 ans. »

En revanche, la perspective de la restauration du « vrai » bras, option largement préférée des informateurs rencontrés, n'entraînerait pas ou peu, selon eux, d'inondations, mais si le risque est jugé à peu près nul sur les cabanes, il n'en est pas de même pour le centre-ville de Berre.

2.1.6 Perceptions des cabanes

L'ensemble des personnes rencontrées établit un lien patrimonial et historique entre le quartier de Champigny, l'Arc et les cabanes installées sur la rive nord du cours d'eau. Perçues comme étant à l'origine même de l'implantation humaine, les cabanes sont l'objet d'un attachement patrimonial en lien direct avec l'Arc.

« J'ai connu quand il y avait le Calen³ dans l'Arc, pour les muges. Je suis né ici, y'avait quatre maisons en dur, c'est tout. Y'avait mon grand-père qui était né en 1896 ... Le reste, ça c'est fait après, petit à petit... Y'avait des bettes marseillaises dans l'Arc, chaque pêcheur avait son bateau accosté, tout le monde avait son bateau devant. C'était pour avoir un port, on a fait des dalles pour laver les filets à anguilles qui se lavent à la pompe à pression et pour mettre les chambres froides... tout ce qu'il fallait pour travailler... » (Résident).

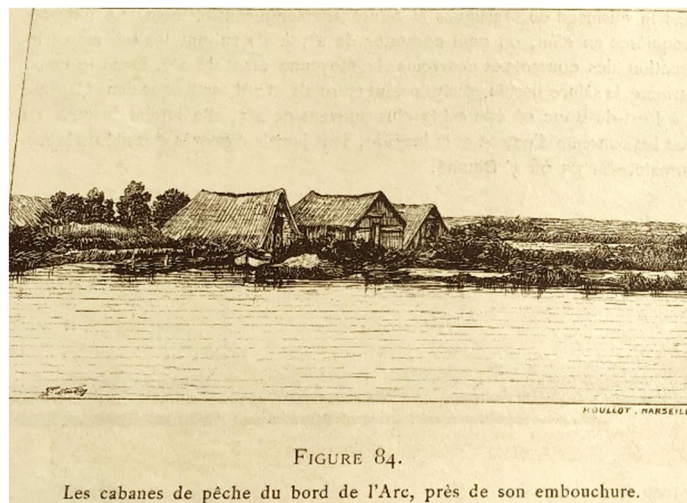


Figure 5 : Les premières cabanes du bord de l'Arc sont mentionnées par Paul Gourret en 1896⁴

La figure ci-dessus atteste de cette origine de peuplement. Paul Gourret, éminent zoologue marin marseillais de la fin du XIX^e siècle, non seulement mentionne la présence des cabanes mais décrit très finement les types de pêches associées ainsi que la faune, la flore et la géomorphologie qui se rattachent aux lieux dans un mémoire de référence : Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries qui paraît en 1897 dans les Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille.

³ Le « Calen » est un dispositif de pêche placé de part et d'autre d'un cours d'eau et relevé régulièrement au moyen d'un système de treuil.

⁴ Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille, Tome V, 1897-1899, p 224

« Dans les parties les plus éloignées de la mer, à Saint-Chamas, à Merveille, à Berre, à Marignane, les eaux sont presque potables ou ne dépassent guère 1°5 Baumé, par suite de nombreuses sources sous-marines (lourouns) et de plusieurs ruisseaux ou rivières qui s'y déversent. (...) Il faut citer spécialement le canal d'Arles à Bouc qui apporte les eaux du Rhône dans Port-de-Bouc ; les dérivations des canaux des Alpines et de Craponne qui déversent, non loin d'Istres, dans l'étang de Berre, les eaux de la Durance ; la Touloubre dont l'embouchure est au sud de Saint-Chamas ; la Durançole qui débouche à Merveille ; l'Arc, la plus importante des rivières de la région. »⁵

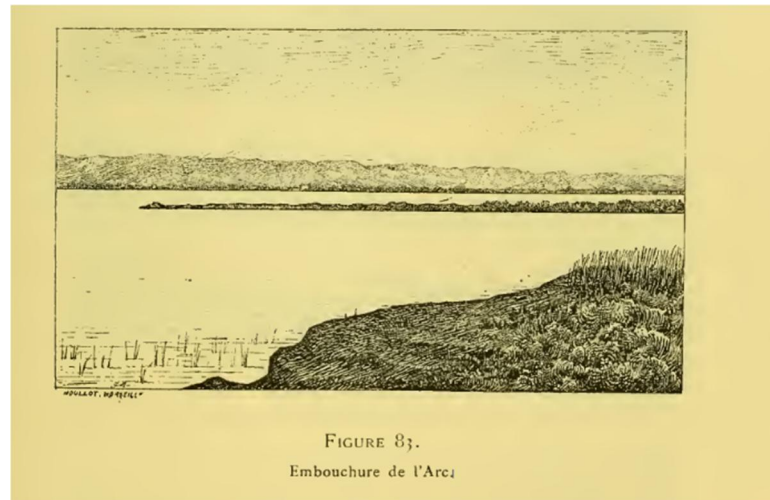


Figure 6 : Figure extraite du Mémoire de Paul Gourret⁶

Concernant le Calen, cité plus haut par notre informateur, Paul Gourret le mentionne également :

« Ce filet s'exerce encore dans l'Arc et ramène avant tout des muges, puis des anguilles, carpes, barbeaux, cabots, locho ou dormeuse (*Cobitis barbatula*), sofi (*Squalius souffia*), grand mèro (*Gasterosteus argentatissimus*) enfin de rares truites et des saumons exceptionnels. »⁷ On notera que le zoologue marin marseillais fait œuvre de véritable ethnographe en mentionnant, non seulement les techniques mais également le lexique vernaculaire et en y associant souvent les savoirs populaires qui s'y rattachent.



Figure 7 : Paul Gourret

⁵ Op. cit. p 223-224

⁶ Op cit. p 223.

⁷ Op cit. p 250. Il est à noter que le *Cobitis barbatula* = *Barbatula barbatula*, Loche franche ; le *Squalius souffia* = *Telestes souffia*, Blageon ; et le *Gasterosteus argentatissimus* = *Gasterosteus aculeatus*, Epinoche.



Figure 8 : Planche de la faune de l'étang de Berre extraite du tome IV des Annales du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille (1890-1894)⁸

On observe encore aujourd'hui au sein de l'habitat cabanier du bord de l'Arc, un important entre-soi familial, certaines familles possèdent ainsi plusieurs cabanons, des pêcheurs (3 professionnels), des enfants de pêcheurs ou des employés du restaurant local, entreprise familiale qui possède plusieurs cabanons. Le nombre de cabanons est de 56 aux dires des résidents rencontrés.

Les cabanes ont cependant fait l'objet de modifications tant du point de vue du type d'habitat que de sa composition sociologique :

« C'était des cabanes de pêcheurs qui se sont transformées en cabanes de vacances et puis maintenant certains y habitent toute l'année... » (Agriculteur).

2.1.7 Le rapprochement des cabanes de l'Arc

- On observe, au fil du temps (voir les photos aériennes⁹ datées, pages suivantes), un rapprochement des cabanes de l'Arc. Les nouvelles cabanes qui sont érigées à partir des années 1970, s'égrainent le long du cours d'eau. L'hypothèse que nous formulons est la suivante : les inondations liées à l'Arc sont « compatibles » avec l'installation des cabanes. C'est ce que renseigne le propos des habitants rencontrés et les adaptations mentionnées concernant le mode de vie (acceptation d'une inondation momentanée, surélévation des équipements).

« Juste de quoi lever les moutons sous le lit, c'est comme la Camargue, la Camargue c'est un delta, on a pas une vague d'eau ici, ici on a un peu de l'eau qui monte, on a le parterre mouillé, vous mettez une paire de bottes ! ... Regardez le frigo, il est sur cale... ça nous dérange pas ça. » (Patron-pêcheur).

« Les cabanes, ça a toujours été inondé, à cause de l'embouchure, naturellement, l'eau elle sort là, y'avait 80 cm d'eau dans les cabanes de pêcheurs... » [évoque la première moitié du XXe siècle] (Résident).

⁸ Les travaux de zoologie appliquée menés, dans le cadre de la Station marine d'Endoume à Marseille, par les zoologues marins Antoine Fortuné Marion et Paul Gourret, sont édités dans cette revue.

⁹ Les photos aériennes sont issues de Geoportail.



Figure 9 : Delta de l'Arc en 1952



Figure 10 : Delta de l'Arc en 1969



Figure 11 : Delta de l'Arc en 1972



Figure 12 : Delta de l'Arc en 1989



Figure 13 : Delta de l'Arc en 2008

Visions du futur de l'Arc

Le dernier point abordé par l'enquête ethnographique porte sur les représentations du futur de l'Arc en tant que cours d'eau et plus largement, du quartier de Champigny. Ces « visions » envisagent tour à tour la crainte d'une catastrophe à venir et la perspective d'aménagements et d'une certaine normalisation, notamment en ce qui concerne l'habitat cabanier.

- La crainte d'une inondation importante :

« Plus ils attendent à prendre une décision, plus ce sera difficile, plus les sédiments s'accumulent, parce que la surverse là-bas, elle est bouchée, elle ne sert plus de surverse ! c'est un bouchon de vase noire , c'est un scandale ! » (pêcheur).

« Moi je pense qu'ils ne le déboucheront pas, ils peuvent pas, la terre tu vas la mettre où ? ... Quand il y aura la catastrophe, quand à Berre ils auront 1,20 m d'eau, là ils diront : on va faire quelque chose, ça arrivera, c'est certain ! » (résident.)

« Si un jour, il y a une inondation costaud, qu'il y a un gros orage, au jour d'aujourd'hui, on sait pas ce qui va nous tomber sur la tête, on voit ce qui arrive ailleurs, si vraiment y'a un gros truc, c'est Berre qui est inondé. Vu que c'est tout bouché, ça fait tampon, l'embouchure est fermée, ça va éclater ailleurs, ce qui s'est déjà passée il y a des années » (résident).

- la perspective d'aménagements concerne la viabilisation des cabanes d'un point de vue sanitaire, celle-ci, aux dires des résidents rencontrés, ne pourrait s'effectuer que via des pompes de relevage reliées aux fosses étant donné la présence de l'eau à une très faible profondeur :

« Le problème dès qu'on creuse à 50 cm il y a l'eau, on est plein de sources, plein de laurons dans le marais, ... C'est impressionnant les sources qu'on a... et là c'est le bas du marais... » (Cabanier).

« Y'a beaucoup de fosses mais y'a des endroits où les fosses, on peut pas les installer, c'est trop proche de l'eau, moi j'ai un cabanon, c'est mon fils qui y est, y'a une fosse, j'ai mis une fosse et pour la mettre, c'est un gros chantier parce que dès qu'on fait un trou y'a l'eau, il faut la remplir, il faut la faire descendre et surtout pas la vider, on le sait après ça remonte, mais ça marche très bien... » (Cabanier).

- Enfin la normalisation de l'habitat cabanier est envisagée via la mise en valeur des cabanes. Ainsi la mairie ambitionne un sentier pédestre qui relierait le centre de Berre à la plage de Champigny. Un parcours piéton et cycliste est à l'étude :

« L'ensemble fait quand même un peu camp gitan, il mériterait d'être un peu réaménagé... avec ce projet de piste qui passe en plein milieu, si ça ce fait, ça permettrait de nettoyer un peu le chemin... C'est vrai que ça pourrait être joli... il suffit que la ville ne ferme plus les yeux et disent allez on met le sanitaire à niveau... en plus avec le glacier... à côté de la plage. » (Représentant associatif).

2.1.8 Synthèse du diagnostic social

Ce qu'il faut retenir :

- L'Arc est perçu comme dévié de son cours « véritable » depuis le recalibrage du bras de décharge. Le bras nord est perçu comme le bras historique de l'Arc et fait l'objet d'un attachement patrimonial en lien avec la présence des pêcheurs ;
- Le recalibrage du bras sud, unanimement critiqué, est perçu comme une erreur technique d'aménagement ;
- La perception concernant l'hydraulique du cours d'eau : un débit en baisse et une mauvaise qualité de l'eau mise en lien avec l'envasement du bras nord et perçu comme un risque important d'inondation en cas de crue.

Depuis l'écriture de ce diagnostic social, un complément d'enquête a été effectué durant l'été 2020 auprès des usagers et des acteurs économiques liés au secteur du tourisme balnéaire. Si ce complément d'enquête vient conforter le résultat concernant l'attachement patrimonial au bras historique de l'Arc pour les acteurs de l'économie touristique locale, il nous révèle en revanche l'absence de connaissance de la présence du cours d'eau pour les usagers de la plage. L'enquête renseigne également le type de fréquentation de la plage : origine géographique, profil sociologique et le lien entre les activités liées au tourisme, les cabanes, la plage et le cours d'eau. Ce complément d'enquête est ajouté dans l'annexe 2 du présent rapport.

2.2 État et objectifs de la masse d'eau de l'Arc

Sur son dernier tronçon (FRDR129) avant l'étang de Berre, l'Arc présente un état écologique moyen et un état chimique bon (Cf. figure page suivante). Le Programme De Mesures identifie 4 problèmes et mesures pour cette masse d'eau (Cf. tableau page suivante) :

Tableau 1 : Problèmes et mesures du PDM pour l'Arc – LP_16_01

Pression à traiter	Mesure
Altération de la continuité	MIA0301 : Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)
Altération de la morphologie	- MIA0202 : Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau - MIA0203 : Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes - MIA0601 : Obtenir la maîtrise foncière d'une zone humide - MIA0602 : Réaliser une opération de restauration d'une zone humide
Altération de l'hydrologie	MIA0303 : Coordonner la gestion des ouvrages
Pollution diffuse par les pesticides	- AGR0303 : Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire - AGR0401 : Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière) - AGR0802 : Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles - COL0201 : Limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives
Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides)	- ASS0101 : Réaliser une étude globale ou un schéma directeur portant sur la réduction des pollutions associées à l'assainissement - ASS0201 : Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement - IND0201 : Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée) - IND0301 : Mettre en place une technologie propre visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée) - IND0901 : Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur
Pollution ponctuelle urbaine et industrielle hors substances	- ASS0101 : Réaliser une étude globale ou un schéma directeur portant sur la réduction des pollutions associées à l'assainissement - ASS0201 : Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement - ASS0301 : Réhabiliter un réseau d'assainissement des eaux usées dans le cadre de la Directive ERU (agglomérations ≥ 2000 EH) - ASS0401 : Reconstruire ou créer une nouvelle STEP dans le cadre de la Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) - ASS0801 : Aménager et/ou mettre en place un dispositif d'assainissement non collectif - IND0101 : Réaliser une étude globale ou un schéma directeur portant sur la réduction des pollutions associées à l'industrie et de l'artisanat - IND0901 : Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur

SABA

Syndicat d'Aménagement du Bassin de l'Arc (SABA)
Etude de faisabilité de la restauration du fonctionnement du delta de l'Arc
Etats et objectifs des masses d'eau superficielles

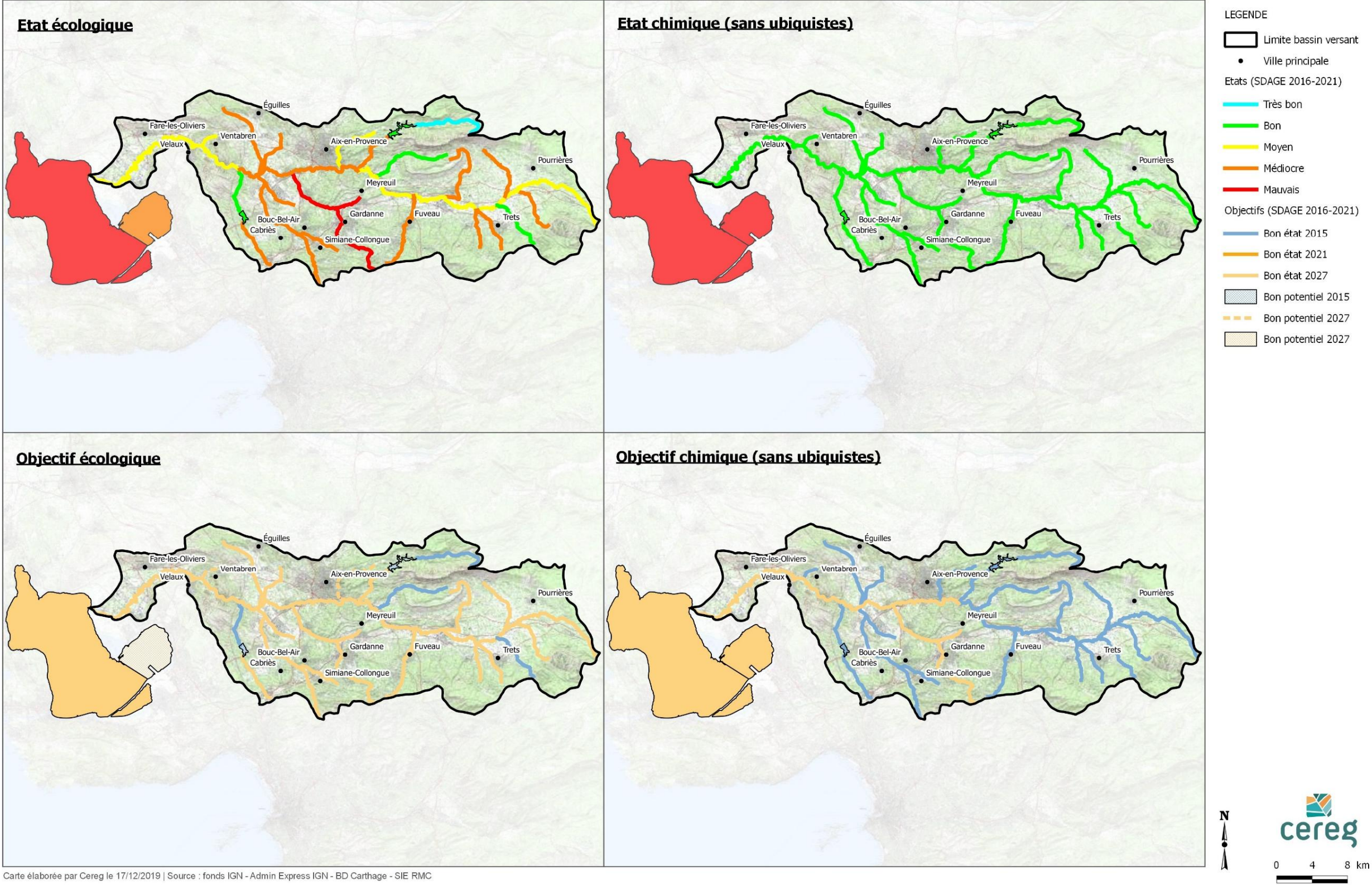


Figure 14 : États et objectifs des masses d'eau superficielles du bassin versant de l'Arc (SDAGE 2016-2021)

2.3 Diagnostic réglementaire

2.3.1 Le PLU

Le PLU de la commune de Berre-l'Etang a été approuvé le 23 mars 2017. Ce document fait référence à plusieurs reprises au Delta de l'Arc et au lieu-dit des Cabanes.

2.3.1.1 Zonage réglementaire

L'ensemble du delta est situé en zone NL (espaces naturels remarquables identifiés au titre de l'article L.146-6 du Code de l'Urbanisme). « La zone NL est protégée. Seuls peuvent y être admis les aménagements légers (listés à l'article R.146-2 du Code de l'Urbanisme) nécessaires à la gestion, à la mise en valeur notamment économique, ou, le cas échéant, à l'ouverture au public des espaces naturels remarquables. ».

Les objectifs recherchés par la zone NL sont :

- o « Protéger les espaces de l'urbanisation notamment dans les secteurs soumis au risque naturel ;
- o Préserver les milieux à forte valeur écologique ;
- o Maintenir les paysages remarquables de la commune ;
- o Préserver les parcs du centre urbain ;
- o Maintenir les activités permettant la gestion d'écosystèmes particuliers ;
- o Encadrer la pratique des jardins familiaux ;
- o Valoriser le parc littoral comme support d'activités de loisirs ;
- o Permettre la découverte des espaces naturels en limitant leur dégradation. »

L'article N1 du règlement précise par ailleurs que les constructions à usage d'habitation y sont interdites.

Une bande littorale inconstructible de 100 m (en violet sur la figure ci-dessous) concerne en partie le lieu-dit des Cabanes.

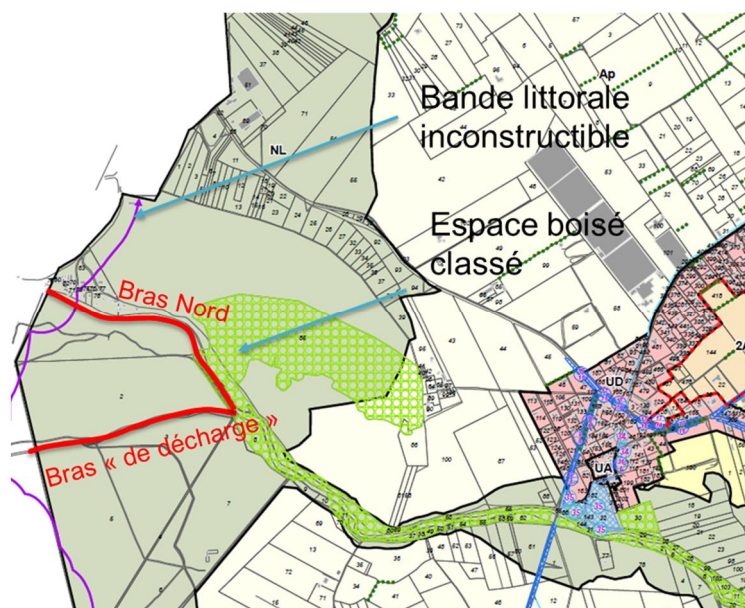


Figure 15 : Extrait du zonage réglementaire du PLU de Berre-l'Etang

2.3.1.2 PADD

Trois orientations du PADD concernent le secteur d'étude :

- o L'Orientation n°1 « développer la ville en cohérence avec ses capacités » vise à long terme une restructuration et une extension du hameau de Mauran ;
- o L'Orientation n°2 « Renforcer la façade « loisirs » de Berre-l'Etang » vise notamment à valoriser l'étang de Berre afin de créer un pôle de loisirs d'envergure territoriale ;
- o L'Orientation n°4 prévoit notamment la mise en place de jardins familiaux, afin d'amorcer la reconquête « des Cabanes ». Cela s'inscrit dans la volonté de limiter les obstacles et pressions pouvant s'exercer sur la trame verte et bleue.



Figure 16 : Extrait du PADD du PLU de Berre-l'Etang

2.3.2 Cours d'eau à poissons migrateurs

L'article L214-17 du Code de l'Environnement, introduit par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau à poissons migrateurs en les adossant aux objectifs de la Directive-Cadre sur l'Eau déclinés dans les SDAGE.

Les cours d'eau sur « Liste 1 » sont établis sur la base des réservoirs biologiques du SDAGE. Sur les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau figurant dans cette liste, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique (cf. article R214-109 du Code de l'Environnement). Le renouvellement de l'autorisation des ouvrages existants est subordonné à des prescriptions particulières (cf. article L214-17 du Code de l'Environnement).

Les cours d'eau sur « liste 2 » nécessitent des actions de restauration de la continuité écologique (transport des sédiments et circulation des poissons). Tout ouvrage faisant obstacle doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Ces obligations s'appliquent à l'issue d'un délai de cinq ans après publication des listes.

La zone d'étude est sur liste 1 (« L1_985 ») et sur la liste 2 (« L2_351 ») comme le montre la carte suivante.



Figure 17 : Portions en liste 1 et en liste 2 de l'Arc au niveau du delta.

Cette carte laisserait à penser que seul le bras nord serait concerné par les classements en liste 1 et en liste 2.

Cependant, le bras sud est aussi concerné par ces classements pour deux raisons :

- o la cartographie utilisée par l'Etat fait appel à la base de données des cours d'eau Carthage qui est ancienne et assez imprécise, et qui a été probablement constituée avant la création du bras de décharge ;
- o L'article 3 des arrêtés n°13-251 et 13-252 du 19 juillet 2013 établissant respectivement la liste 1 et la liste 2 pour les cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée, indique que « sauf précision contraire, les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, au sens du présent arrêté, incluent leurs annexes hydrauliques, bras et autres dérivations participant à l'écoulement de la majeure partie ou d'une partie significative de leurs eaux et au fonctionnement de leur écosystème ».

2.3.3 Zonages écologiques réglementaires

Le réseau européen dit « Natura 2000 » vise la conservation d'espèces, d'habitats et des habitats de ces espèces à l'échelle européenne.

En la matière, les deux textes de l'Union sont les directives « Oiseaux » (1979) et « Habitats-Faune-Flore » (1992). Elles établissent la base réglementaire du grand réseau écologique européen. Les sites désignés au titre de ces deux directives forment le réseau Natura 2000.

Après un travail régional puis une validation nationale, les sites Natura 2000 des deux directives sont proposés à la commission européenne pour intégrer le réseau. Les sites font ensuite l'objet d'un document d'objectifs (DOCOB), document d'orientation et de gestion élaboré sous la responsabilité des collectivités territoriales réunies au sein d'un comité de pilotage (COFIL), en partenariat avec les gestionnaires et usagers du territoire, les scientifiques, les représentants des associations de protection de la nature, et les représentants de l'Etat.

La directive Habitats-Faune-Flore

La directive du Conseil de l'Europe n° 92/43/CEE modifiée, relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, a été adoptée par le Conseil des ministres de la Communauté Européenne le 21 mai 1992.

La directive « Habitats-Faune-Flore » établit un cadre pour les actions communautaires de conservation d'espèces de faune et de flore sauvages ainsi que de leur habitat. Cette directive répertorie plus de 200 types d'habitats naturels, 200 espèces animales et 500 espèces végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection. Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), actuellement plus de 20 000 pour 12% du territoire européen, permettent une protection de ces habitats et espèces menacées. La plupart des ZSC sont basées sur l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. Le Ministre chargé de l'Environnement notifie des propositions de sites d'importance communautaire (pSIC) auprès de la Commission Européenne. Les sites retenus deviennent des Sites d'Importance Communautaire (SIC). L'Etat doit alors les désigner en droit français sous le nom de Zone Spéciale de Conservation (ZSC).

La Directive a fixé, dans ses annexes, des listes d'habitats et d'espèces végétales et animales d'intérêt communautaire (dont certains sont prioritaires) dont la préservation doit être assurée :

- Annexe I : types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;
- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;
- Annexe IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

L'objectif de la Directive est d'établir des mesures qui tenteront d'assurer le maintien ou le rétablissement de ces habitats et de ces espèces en tenant compte « des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales ».

La directive Oiseaux

La directive européenne n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages s'applique à tous les états membres de l'Union Européenne. Elle préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ».

Elle propose donc la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union Européenne en ciblant 181 espèces et sous-espèces menacées qui nécessitent une attention particulière.

Les états membres doivent maintenir leurs populations à un niveau qui réponde notamment aux exigences écologiques, scientifiques et culturelles compte-tenu des exigences économiques et récréatives. Ils doivent en outre prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisantes d'habitats ». Les mêmes mesures doivent également être prises pour les espèces migratrices dont la venue est régulière.

Tout comme les autres états membres, la France s'est engagée à désigner en Zone de Protection Spéciale (ZPS), au titre de la directive Oiseaux, les sites nécessitant des mesures particulières de gestion et de protection pour conserver les populations d'oiseaux sauvages remarquables, en particulier ceux inscrits à l'annexe I de la directive. Ces désignations qui correspondent à un engagement de l'état et ont seulement une valeur juridique, sont pour la plupart effectuées sur la base de l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO). Ces dernières correspondent à des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

Cela ne signifie pas pour autant que toutes les ZICO seront systématiquement désignées, en partie ou dans leur intégralité, en ZPS. Actuellement, certaines ZICO, qui auraient dû être déjà transformées en ZPS, font l'objet d'une attention toute particulière de la part de la Commission Européenne, dans le cadre de la mise en place du réseau Natura 2000.

Les Zones Spéciales de Conservation

Dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude, on retrouve 4 ZSC, qui sont représentées sur la carte ci-après :

- Côte bleue - chaîne de l'Estaque (FR9301601) ;
- Côte Bleue Marine (FR9301999) ;
- Crau centrale - Crau sèche (FR9301595) ;
- Marais et zones humides liés à l'étang de Berre (FR9301597).

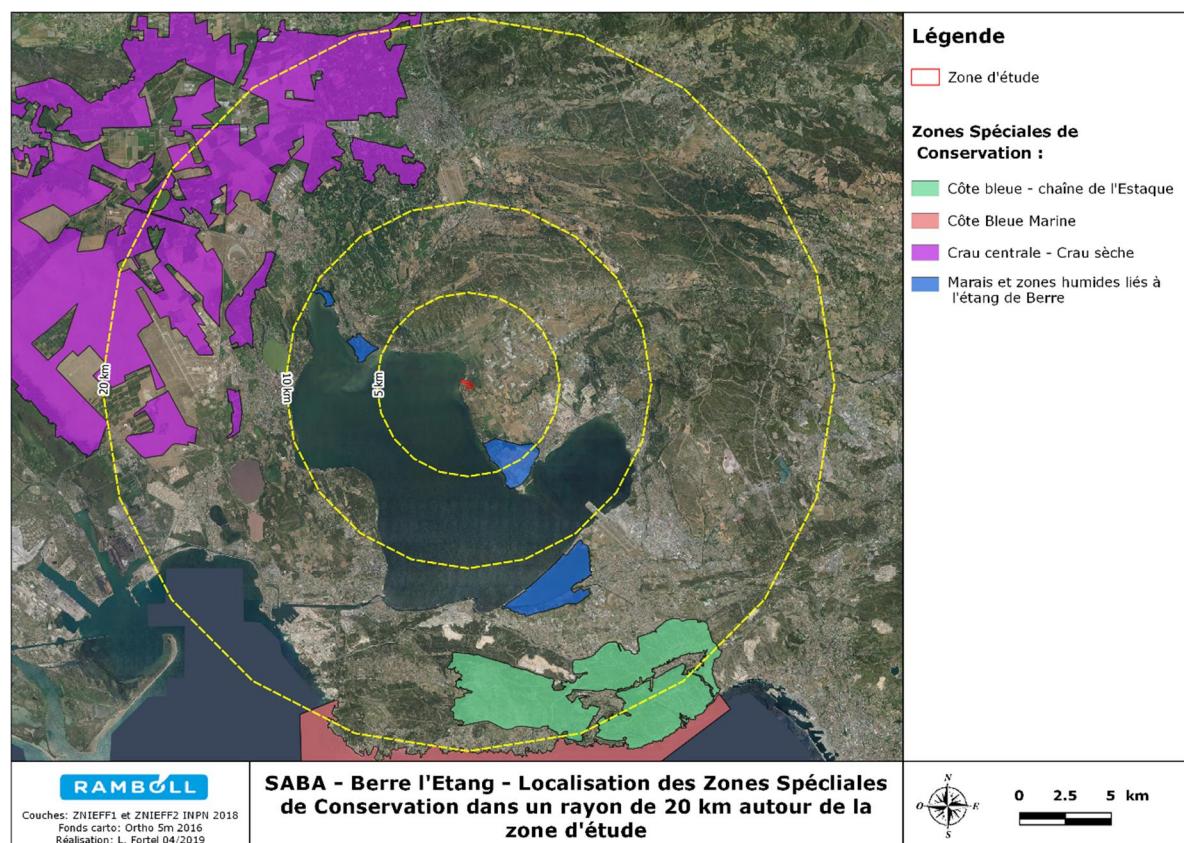


Figure 18 : Localisation des Zones Spéciales de Conservation dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude.

Les Zones de Protection Spéciale

Dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude, on retrouve 5 ZPS, qui sont représentées sur la carte ci-après :

- Crau (FR9310064) ;
- Garrigues de Lançon et chaînes alentours (FR9310069) ;
- Salines de l'étang de Berre (FR9312005) ;
- Plateau de l'Arbois (FR9312009) ;
- Etangs entre Istres et Fos (FR9312015).

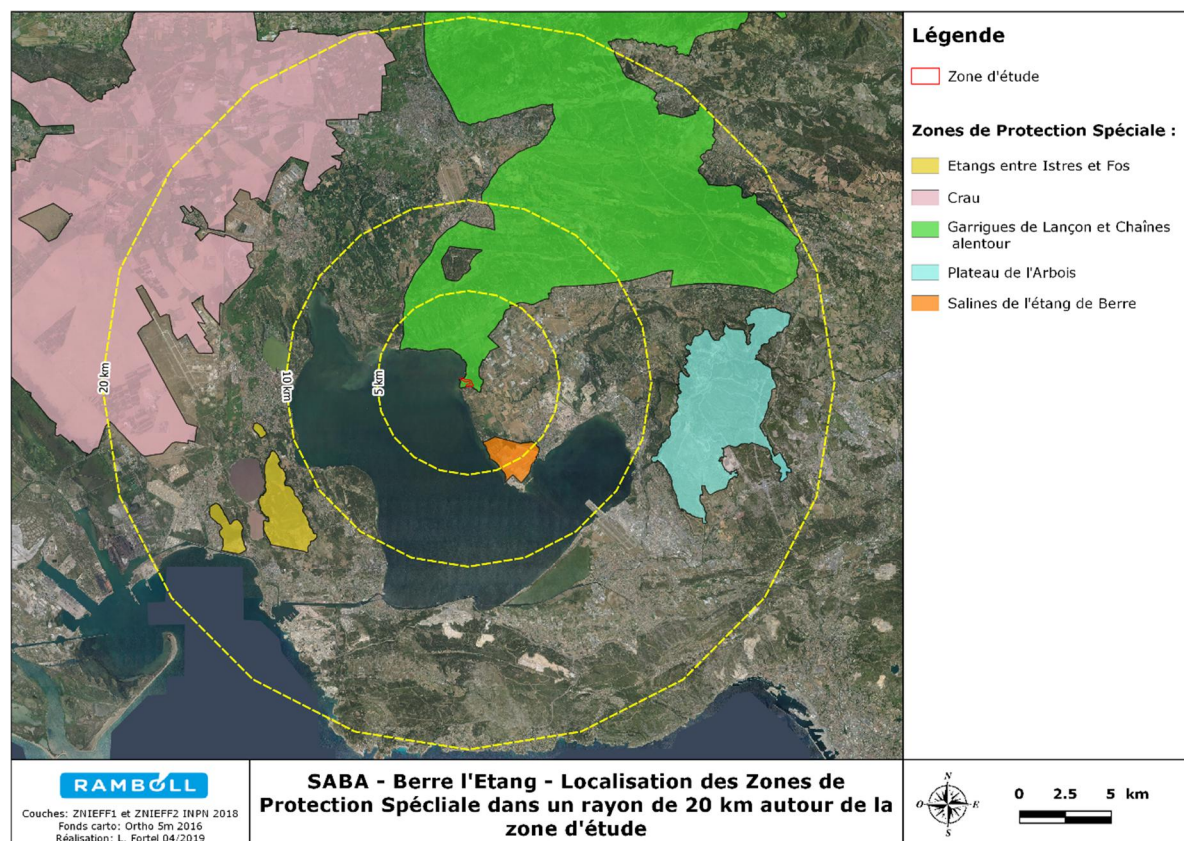


Figure 19 : Localisation des Zones de Protection Spéciale dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude.

Le delta de l'Arc est donc situé dans la ZPS « Garrigues de Lançon et chaînes alentours (FR9310069) ».

2.3.4 Synthèse du diagnostic réglementaire

Le Delta de l'Arc étant un espace naturel remarquable identifiés au titre de l'article L.146-6 du Code de l'Urbanisme, il est donc protégé et normalement inconstructible.

De plus, il est inscrit dans une matrice écologique riche et à statut réglementaire fort, à deux titres :

- Il est situé entièrement dans un site Natura 2000 « Directive Oiseaux » dont l'état de conservation doit être conservé et même amélioré ;
- L'Arc est classé en cours d'eau à poissons migrateurs (listes 1 et 2), ce qui implique que la circulation des poissons migrateurs doit y être améliorée et qu'aucun nouveau obstacle à la circulation des poissons ne doit y être construit.

Aussi, tout aménagement de la zone doit avoir pour objectif sa préservation, voire sa restauration, et nécessitera une procédure réglementaire d'autorisation.

2.4 Diagnostic géomorphologique

2.4.1 Situation dans le système fluvial de l'Arc

Le système fluvial, tel qu'il a été défini dès 1977 par Schumm, comprend trois sections :

- Une section supérieure marquée par un bilan sédimentaire négatif, avec de l'érosion et de la mobilisation de matériaux ;
- Une section moyenne dans laquelle le bilan sédimentaire est à l'équilibre ;
- Une section inférieure dans laquelle le bilan sédimentaire est excédentaire.

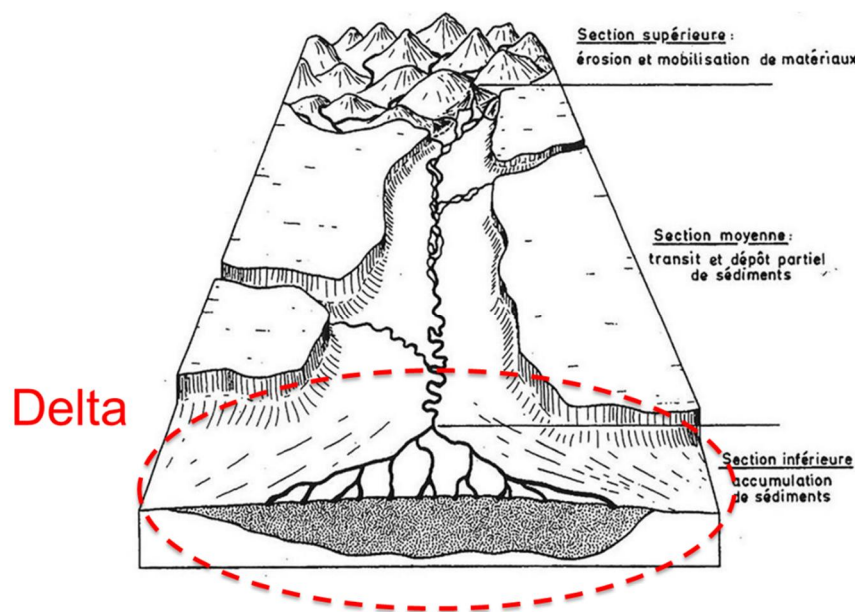


Figure 20 : Les trois zones du système fluvial (source : Campy et Macaire, 1989)

Un delta fait partie de la section inférieure du système fluvial. Du fait de son bilan sédimentaire positif, il présente une tendance naturelle à l'aggradation et à l'avancée sur la mer. Par ailleurs, le delta se construit par des avulsions (création et abandon de chenaux), à l'occasion de crues morphogènes.

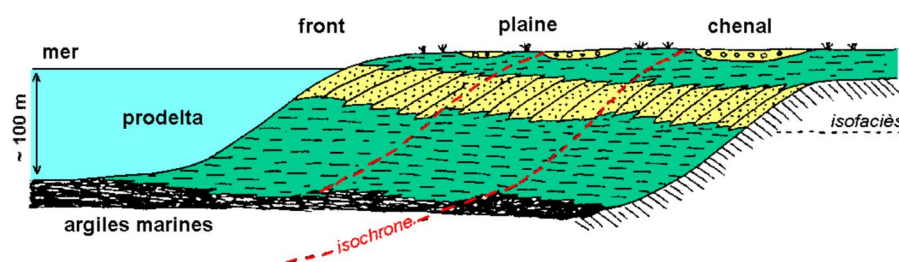


Figure 21 : Aggradation d'un système deltaïque (Source : u-picardie.fr)

2.4.2 Evolutions historiques de l'Arc

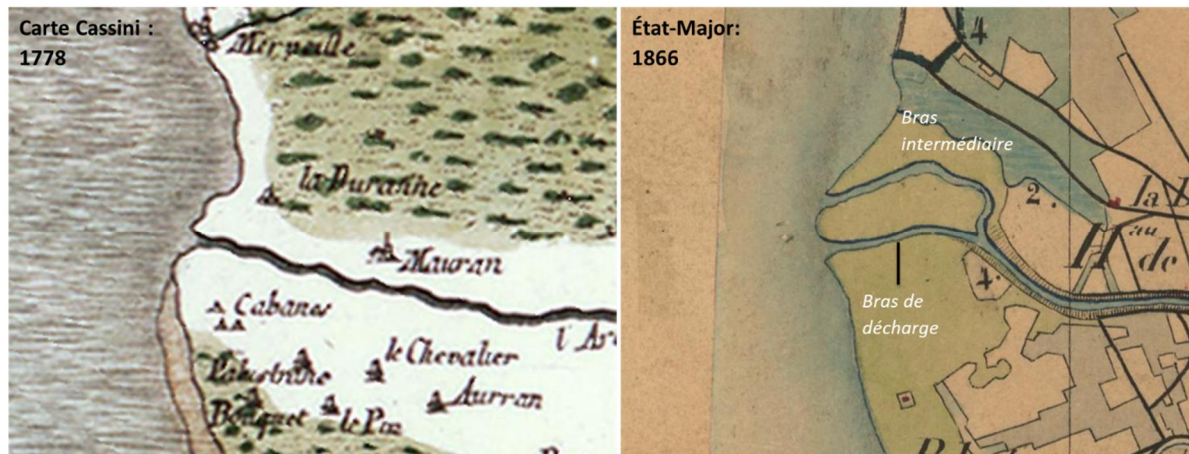


Figure 22 : Évolution du delta de l'Arc, de 1778 à 1866 (source : remonterletemps.ign.fr)

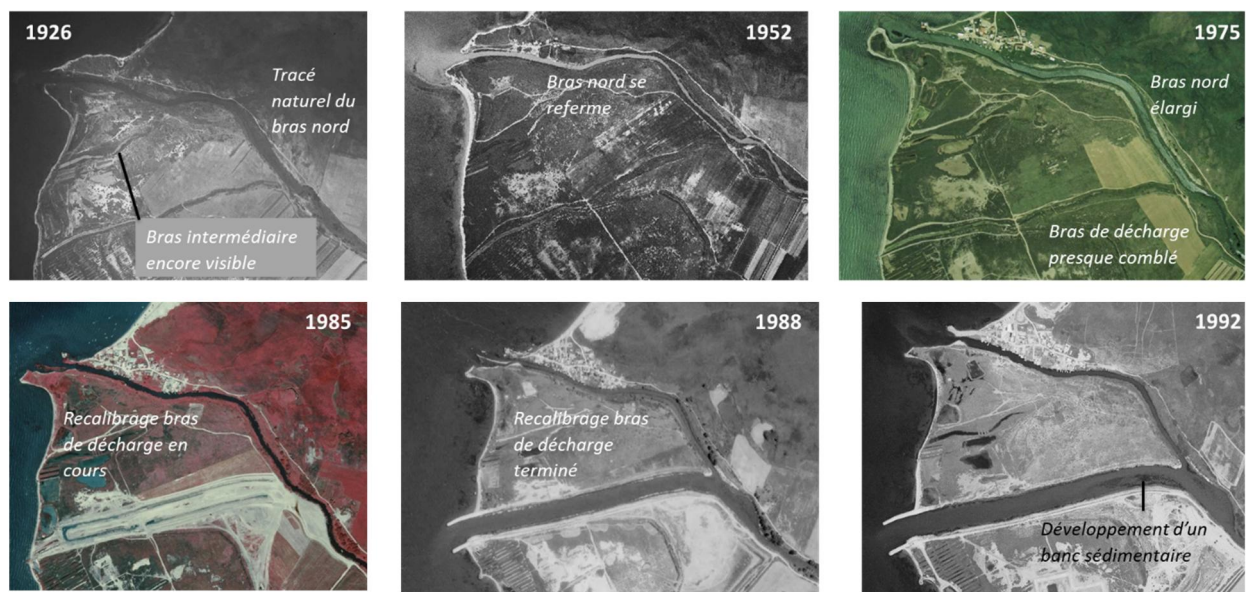


Figure 23 : Évolution du delta de l'Arc, de 1926 à 1992 (source : remonterletemps.ign.fr)



Figure 24 : Évolution du delta de l'Arc entre 1997 et 2017 (source : remonterletemps.ign.fr)

- Carte Cassini (1778) : un seul bras est visible sur la carte, mais la précision n'est pas assez bonne pour juger de la géométrie des chenaux. En revanche, le lieu-dit des Cabanes est déjà cité ;

- Carte État-Major (1866) : Seuls deux bras sont visibles, sans permettre de savoir si un bras est plus important que l'autre. Le bras nord n'est pas visible sur la carte. En revanche, le bras intermédiaire est lui bien présent sur la carte ;
- 1926 : le bras nord de l'Arc constitue le bras principal du delta. Le bras de décharge est fermé au niveau de la difffluence et ne semble actif que lors de crues. Un bras intermédiaire est encore visible ;
- 1952 : le bras nord se rétrécit progressivement par rapport à 1926. Les bras intermédiaires se colmatent également ;
- 1975 : Pour faire face au colmatage du bras nord celui-ci a été élargi et certainement recalibré. Le lit mineur a en moyenne doublé de largeur faisant suite à cette ou ces intervention(s) ;
- 1985 : Cette image en infrarouge fausse couleur montre les travaux du bras de décharge en cours. Le bras nord s'est de nouveau colmaté suite aux apports sédimentaires de l'Arc ;
- 1988 : le recalibrage du bras de décharge est terminé. Compte tenu de ses dimensions, ce chenal fait désormais office de chenal principal. Notons que son tracé rectiligne ne suit pas complètement le tracé « naturel » du bras de décharge ;
- 1992 : Le bras nord se colmate encore et sur le bras de décharge, on constate le développement d'un banc sédimentaire en rive convexe, qui vient équilibrer le fonctionnement géomorphologique de la difffluence ;
- 1997 : Le bras nord continue de se colmater et sur le bras de décharge, immédiatement en aval de la difffluence, la section se réduit en raison du développement du banc en rive convexe ;
- 2017 : le bras nord est quasiment comblé et le bras de décharge continue d'éroder en rive droite.

La tendance des bras de l'Arc à se colmater correspond au fonctionnement naturel d'un delta, tel que présenté précédemment. On constate également que les avulsions (changements de lits) ont été fréquents durant les 250 dernières années, en lien avec le fonctionnement naturel du delta.

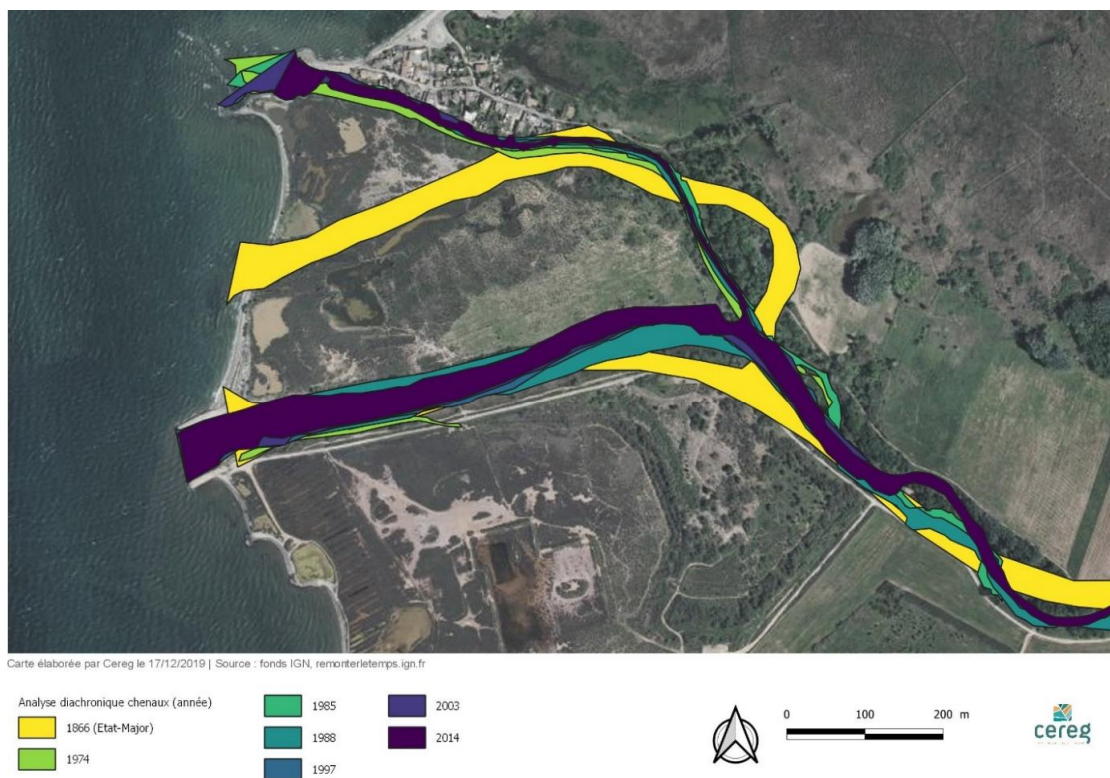


Figure 25 : Analyse diachronique en plan des chenaux de l'Arc

Sur la Figure 25 ci-dessus, on constate :

- Un rétrécissement des différents chenaux ;
- Une érosion vers le nord (rive droite) du bras de décharge, immédiatement à l'aval de la difffluence ;
- Que le bras nord n'a pas toujours été le bras principal de l'Arc (bras intermédiaire sur la carte État-Major).

2.4.3 Variations volumétriques du delta

En plus des variations planimétriques des chenaux du delta de l'Arc, les données du projet de redimensionnement du bras de décharge mené en 1986 nous permettent de calculer des différences d'altimétrie, par comparaison avec les données bathymétriques issues du Litto3D (2012).

Attention, la précision des données altimétriques issues du plan de travaux ne permet pas de tirer des conclusions précises sur les variations altimétriques mais il est possible d'observer les grandes tendances.

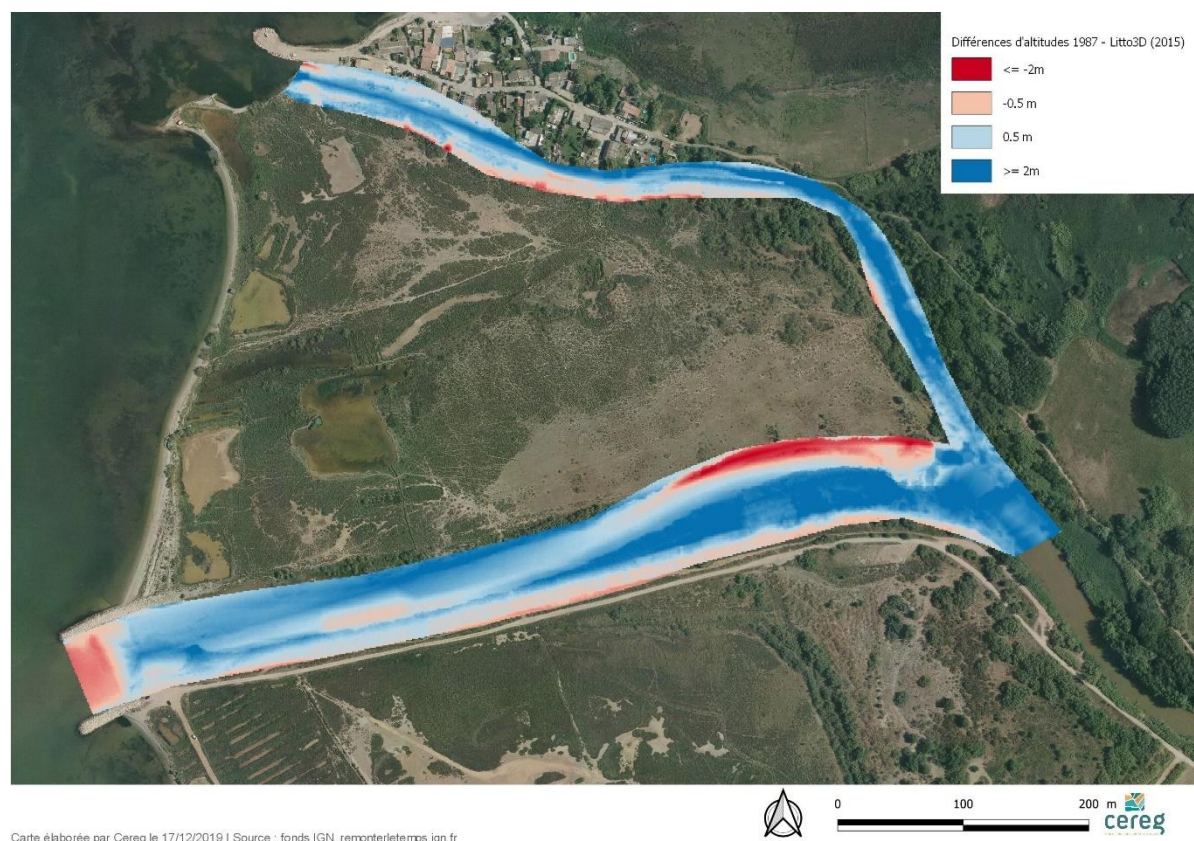


Figure 26 : Variation topographiques des chenaux (1987 – 2015)

Les conclusions que l'on tire de la carte ci-dessus (Figure 26) sont :

- Exhaussement généralisé des chenaux du delta (en lien avec le fonctionnement naturel du delta) ;
- Érosion marquée en rive droite du bras de décharge, jusqu'à -2 m ;
- Budget sédimentaire excédentaire d'environ 63 000 m³ sur la période, soit près de 2 200 m³/an (sur la période 1986-2015) ;
- Sur le bras nord le budget sédimentaire est excédentaire de 19 300 m³, ce qui représente 665 m³/an. Considérant que le chenal du bras nord présente une superficie de 1,5 ha, nous estimons à +443 m³/an/ha de sédiments sur le bras nord.

- Pour le Bras sud, le budget sédimentaire est également excédentaire de 43 700 m³. Cela représente 1 500 m³/an et 348 m³/an/ha (pour 4,3 ha de surface de lit mineur).
- Le bras nord s'est donc sédimenté plus rapidement que le bras sud au cours des 26 années entre 1987 et 2012.

2.4.4 Fonctionnement actuel et perspective d'évolution

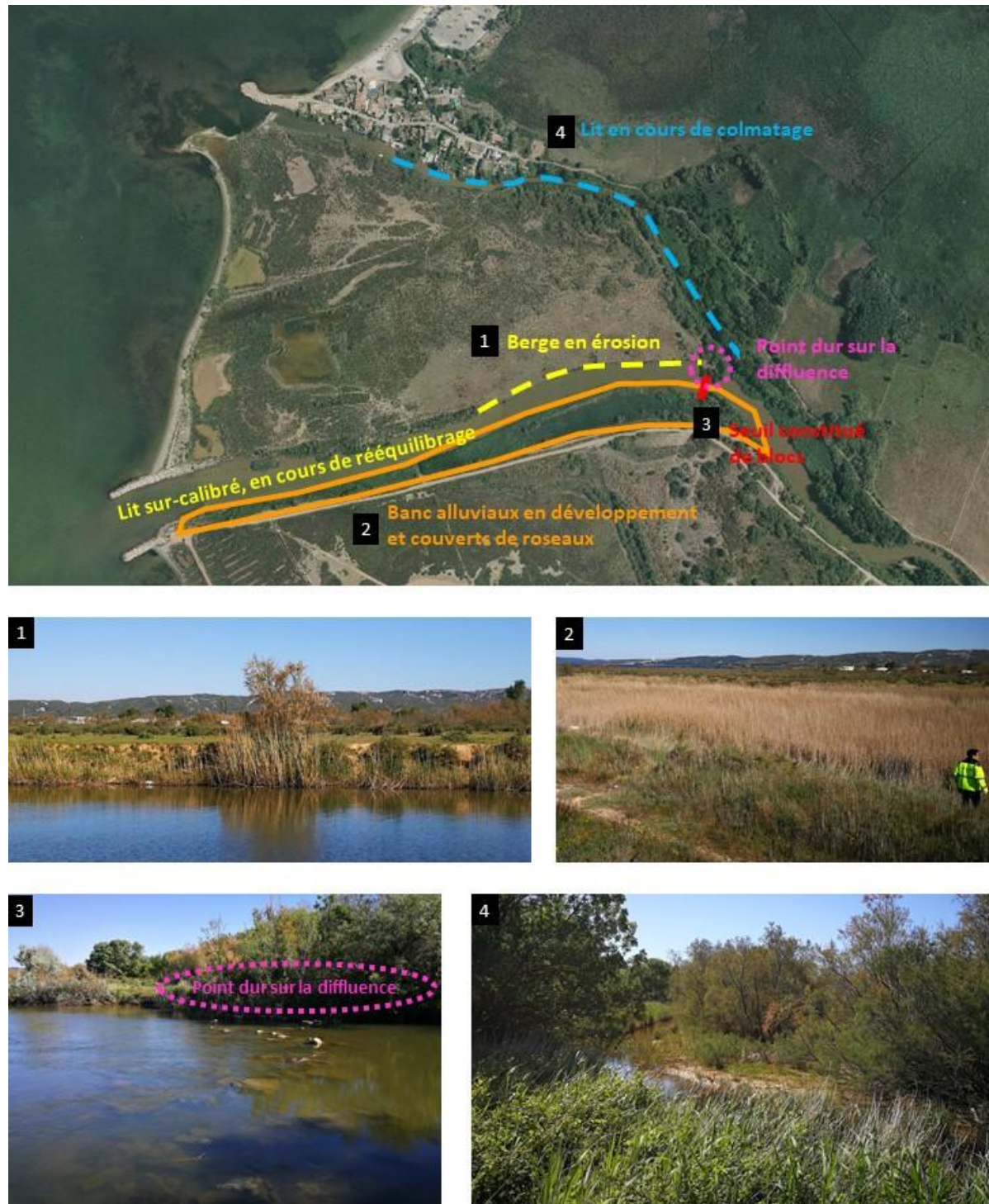


Figure 27 : Fonctionnement actuel des bras du delta de l'Arc

Sur la base des analyses des évolutions passées, mais aussi de visites de terrain, nous pouvons identifier les caractéristiques principales suivantes sur le fonctionnement géomorphologique actuel du delta et sur ses évolutions futures :

- Un delta qui connaît naturellement des évolutions (avulsion, colmatage), mais que les sociétés humaines souhaitent figer dans un état considéré comme « naturel ». Cet état naturel fait référence au delta tel qu'il était avant les travaux de recalibrage du bras de décharge, lorsque le bras nord était le bras principal. Ce fonctionnement « naturel » de l'Arc est idéalisé dans la mesure où au XIX^{ème} siècle (carte État-Major) le bras nord ne présentait pas la même morphologie (embouchure par le bras intermédiaire) ;
- Bras de décharge surcalibré faisant suite aux travaux de 1987. Ce surcalibrage a nui au fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau. Ce rééquilibrage toujours en cours comprend la réduction progressive de la largeur du bras de décharge, une érosion active en rive droite, le développement de bancs alluviaux, mais aussi, par compensation, un colmatage possiblement accru du bras nord. Ces déséquilibres ont nui au bon fonctionnement hydromorphologique du delta ;
- À l'aval de la diffuence entre les deux bras, se trouve un seuil constitué d'une rangée de blocs épars. Ce seuil entraîne de légères modifications dans l'hydrodynamisme, mais ne dégrade pas les bons fonctionnements hydromorphologiques ou hydrauliques ;
- La diffuence entre le bras de décharge et le bras nord est fixée par des enrochements. Ce point dur nuit au bon fonctionnement hydromorphologique du delta.

2.5 Fonctionnement hydraulique

L'analyse du fonctionnement hydraulique repose sur la modélisation de l'Arc, menée par SAFEGE en 2017.

Plusieurs géométries du delta de l'Arc ont été testées, dans l'objectif de vérifier si celles-ci auraient un impact sur l'inondabilité de la ville de Berre-l'Étang, située au sud-est.

Les trois géométries testées sont :

- État actuel ;
- Bras principal curé ;
- Bras principal comblé.

Le rapport tire les conclusions suivantes :

- Aucun impact de la géométrie du delta de l'Arc sur l'inondabilité de Berre-l'Étang ;
- Le delta est inondable dès la crue biennale (Q2) ;
- Impact local des scénarios d'aménagements au niveau du delta et des « Cabanes » :
 - o +25 cm d'eau en cas de comblement du lit (Cf. Figure 29) ;
 - o -25 cm en cas de lit curé (Cf. Figure 30) ;

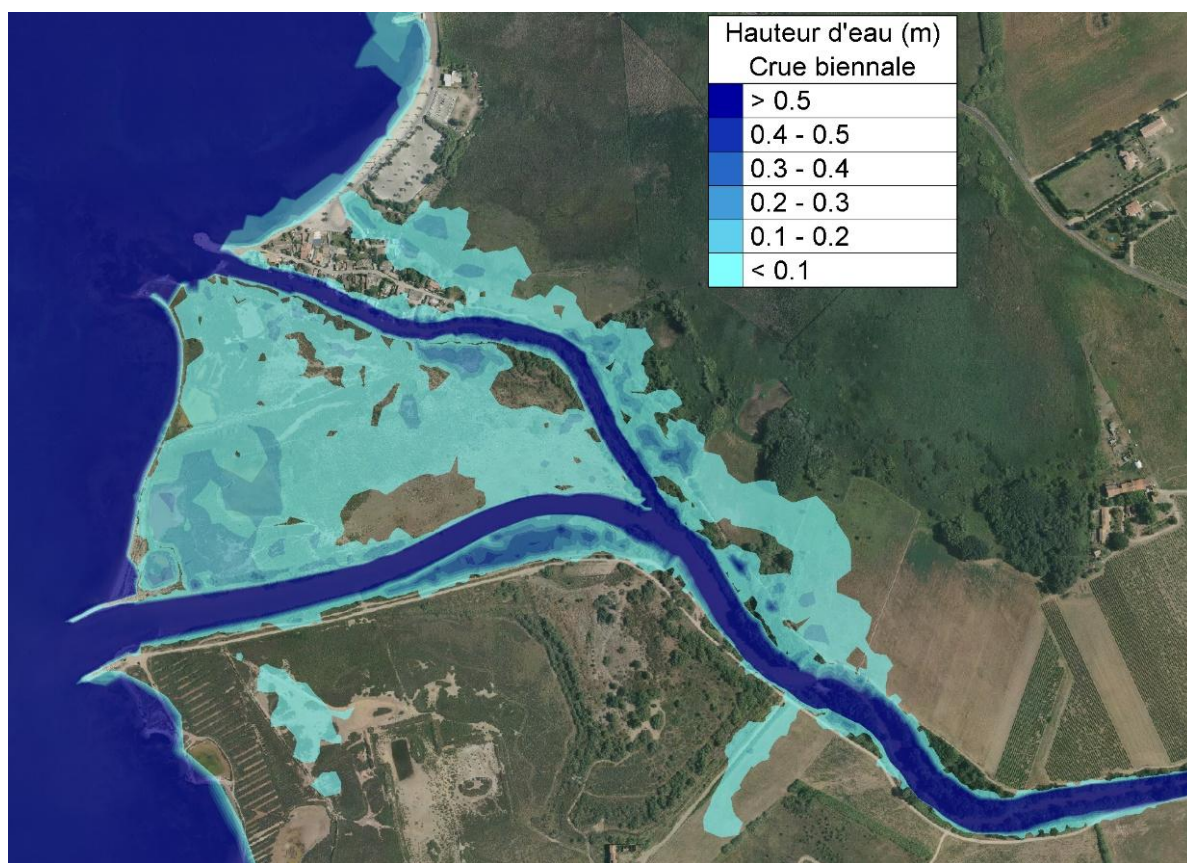


Figure 28 : Modélisation du delta de l'Arc – Crue biennale en état initial (SAFEGE, 2017)

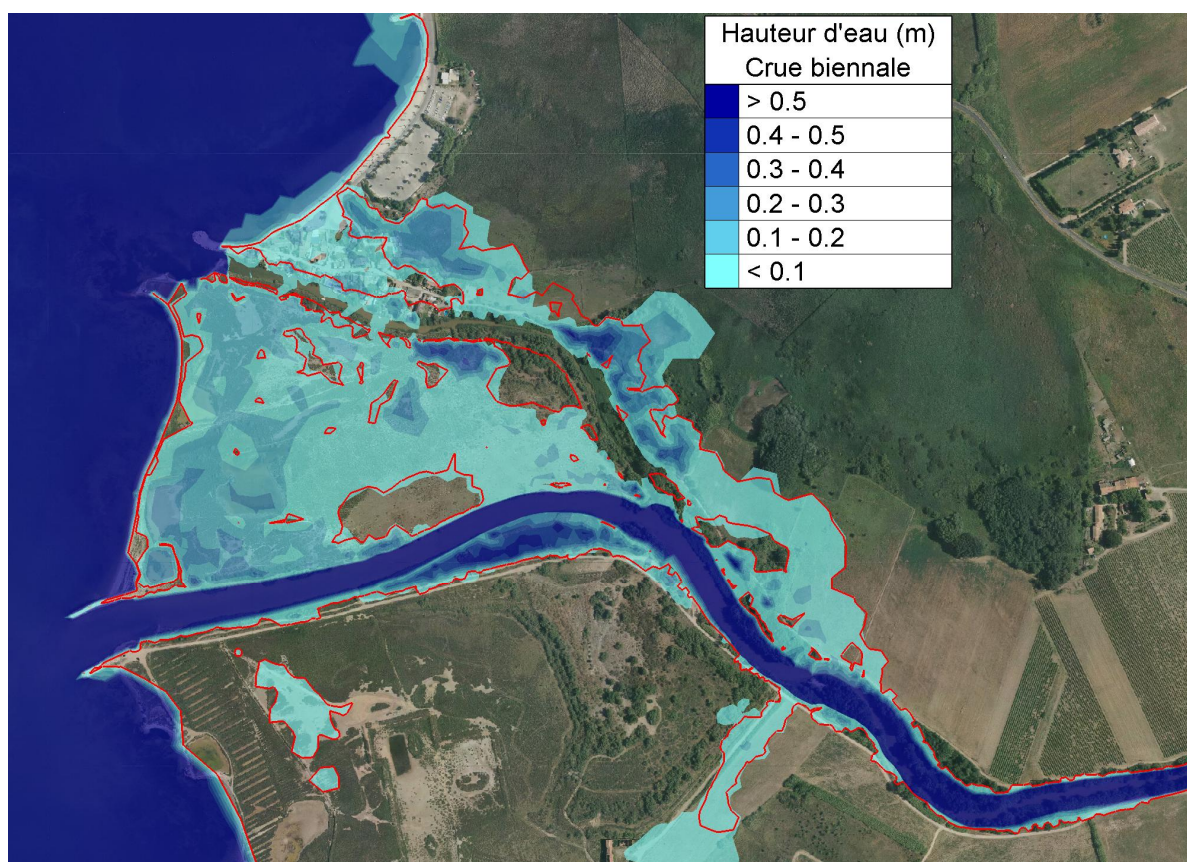


Figure 29 : Modélisation du delta de l'Arc – Crue biennale avec le lit comblé (SAFEGE, 2017)

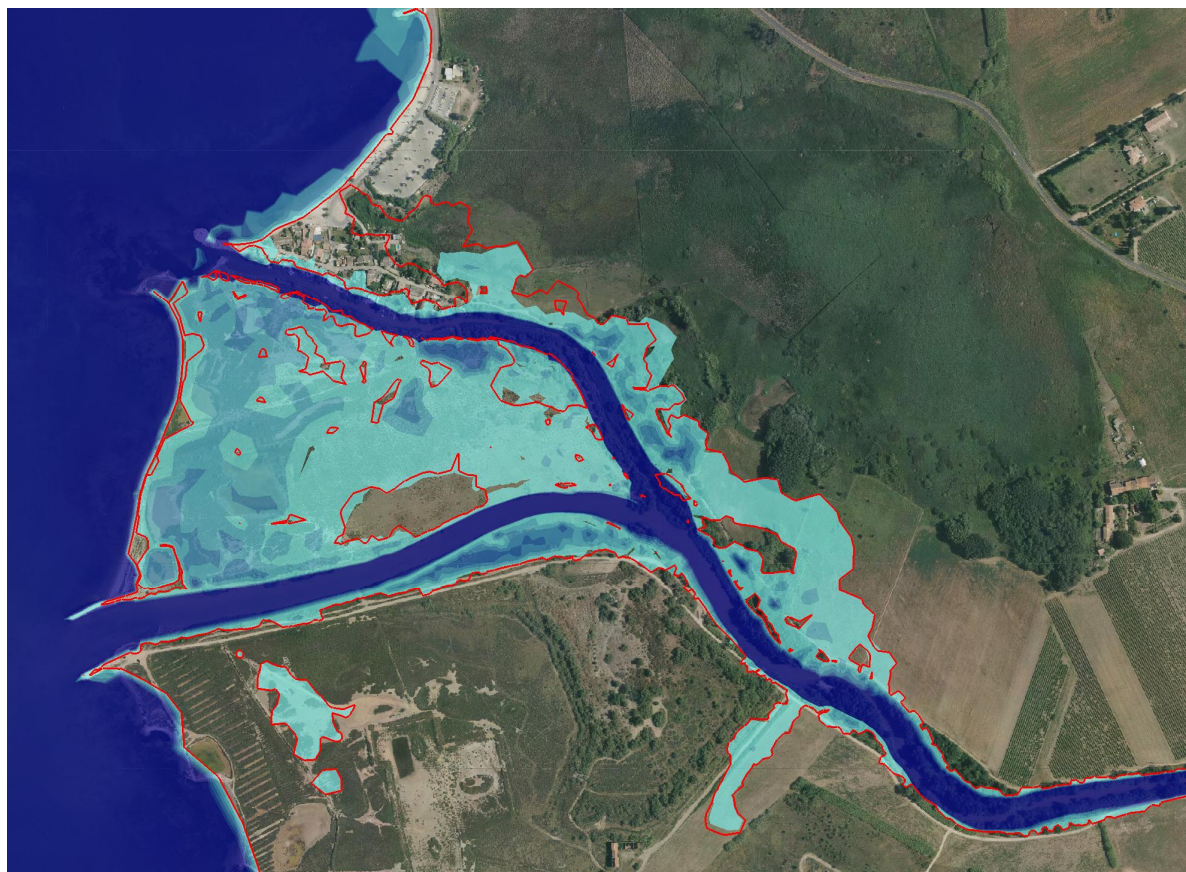


Figure 30 : Modélisation du delta de l'Arc – Crue biennale avec le lit curé (SAFEGE, 2017)

2.6 Effets attendus du changement climatique

Dans son rapport de septembre 2019, le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernementaux sur l'Évolution du Climat) fournit de nouvelles estimations sur la montée du niveau marin à l'horizon 2100.

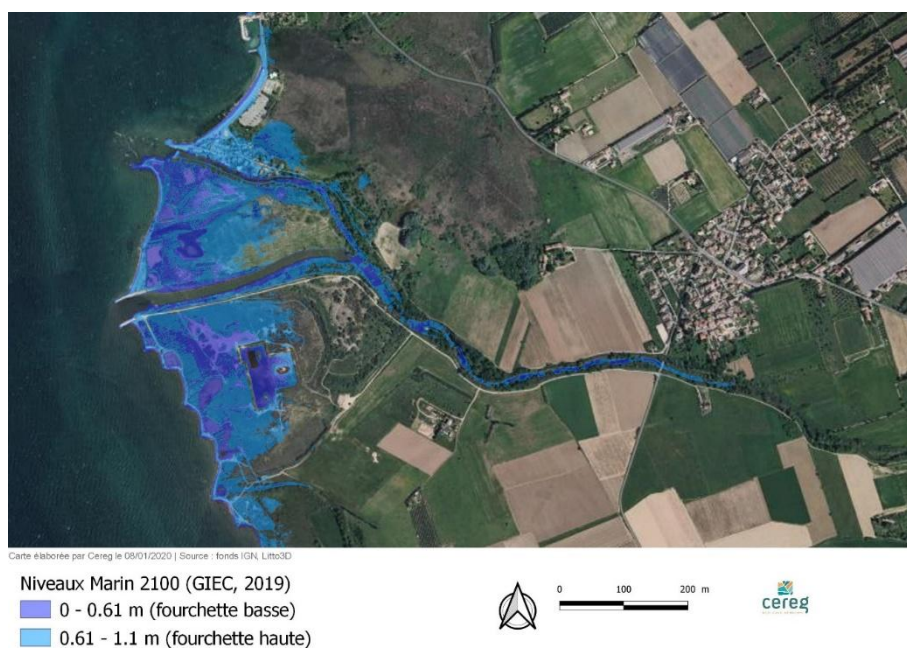


Figure 31 : Estimation de la montée du niveau marin en 2100, selon les estimations du GIEC de 2019

Sur la carte ci-dessus, on constate que la fourchette basse (+0.61 m) concerne les zones les plus à l'aval du delta. La fourchette haute (+1.10 m) inclut les Cabanes et plus de la moitié du delta. Cet intervalle correspond au scénario le plus pessimiste (RCP 8.5).

Au-delà de la submersion permanente d'une partie du delta, la remontée du niveau marin introduira également des changements écologiques, du fait de la remontée du biseau salé.

2.7 Qualité des sédiments

Dans une optique d'aménagements demandant le déplacement de sédiments, il convient de mesurer les éventuelles traces de pollution. La mesure de la qualité des sédiments repose sur l'analyse des données RCS de la station n°06195500 « Pont de Mauran » (données 2010-2017 sur matrice sédiment), soit 1 km à l'amont du delta, mais aussi sur deux prélèvements de sédiments réalisés en juillet 2019 dans le fond des lits du bras nord et du bras de décharge.



Figure 32 : Les points d'analyse des sédiments

L'analyse des sédiments comprend les éléments chimiques, les hydrocarbures, et les PCB (Figure 33). Sur les trois sites de mesures, l'ensemble des polluants analysés présentent des valeurs inférieures aux seuils SI et N1. Les valeurs sont cohérentes avec celles du Pont de Mauran. L'hypothèse du déplacement de sédiments pour de futurs travaux n'est donc pas impossible au regard de leur qualité.

	Pont de Mauran (21/06/2017)	Bras de décharge (juin 2019)	Bras Nord (juin 2019)	Dépassement du seuil S1/N1 ?	NIVEAU S1	
ÉLÉMENTS TRACES (mg/kg)						
Arsenic	7.4	5.64	2.98	NON	30	
Cadmium	0.2	0.19	0.1	NON	2	
Chrome	61.2	13.15	7.75	NON	150	
Cuivre	36.1	36.7	22.1	NON	100	
Mercure	0.11	0.16	0.1	NON	1	
Nickel	15.8	13.3	9.78	NON	50	
Plomb	18.6	23.6	10.8	NON	100	
Zinc	82.7	65	49.6	NON	300	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (µg/kg)					NIVEAU N1	NIVEAU N2
Naphtalène	25	2.3	2.8	NON	160	1 130
Acénaphthène	10	2.7	4.3	NON	15	260
Acénaphthylène	20	12	6.5	NON	40	340
Fluorène		6.4	11	NON	20	280
Anthracène	13	17	45	NON	85	590
Phénanthrène		46	62	NON	240	870
Fluoranthène	60	11	43	NON	600	2 850
Pyrène		13	34	NON	500	1 500
Benzo [a] anthracène	43	2.5	3.5	NON	260	930
Chrysène		34	38	NON	380	1 590
Benzo [b] fluoranthène	80	6.4	11	NON	400	900
Benzo [k] fluoranthène		37	20	NON	200	400
Benzo [a] pyrène	52	56	55	NON	430	1 015
Di benzo [a,h] anthracène	10	11	33	NON	60	160
Benzo [g,h,i] pérylène	42	2.5	6.5	NON	1 700	5 650
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	29	49	61	NON	1 700	5 650
Polychlorobiphényles (µg/kg)					NIVEAU N 1	NIVEAU N 2
PCB congénère 28		1	1	NON	5	10
PCB congénère 52		1	1.1	NON	5	10
PCB congénère 101	2	1	1	NON	10	20
PCB congénère 118	2	1.3	1.3	NON	10	20
PCB congénère 138	4	3.3	2.6	NON	20	40
PCB congénère 153	4	2.9	2.6	NON	20	40
PCB congénère 180		1.6	1.4	NON	10	20
Tributylétain (µg/kg)					NIVEAU N 1	NIVEAU N 2
TBT	25			NON	100	400

Figure 33 : Résultats des analyses des sédiments

2.8 Diagnostic hydroécologique

2.8.1 Contexte environnemental du projet

La bibliographie permet de récolter diverses données pour déterminer les enjeux de la zone en termes de biodiversité. Elle s'effectue en amont de la phase de terrain afin de pressentir les espèces potentiellement présentes sur un site donné et peut également permettre d'approfondir les connaissances de terrain.

Afin d'obtenir le plus d'informations possibles concernant la biodiversité présente ou potentiellement présente sur le site, une enquête bibliographique préliminaire a été effectuée visant notamment à rechercher la disponibilité des données suivantes :

- Les données et documents en possession du SABA (résultats d'études précédentes sur la zone, orthophotos...) ;

- La localisation des inventaires ZNIEFF, des arrêtés de biotopes, des sites Natura 2000 (et la consultation de leurs DOCUMENTS d'Objectifs) permettant de connaître la répartition des habitats et de la flore sur ces sites (DREAL, INPN) ;
- Les études et données du Conservatoire d'Espaces Naturels, du Conservatoire Botanique National, des naturalistes et/ou scientifiques locaux (Université, associations et société naturalistes, ...).

Toutes ces connaissances ont été analysées afin de caractériser la biodiversité du territoire.

Ces analyses ont permis de compléter les informations les plus récentes concernant les espèces devant faire l'objet d'une attention particulière.

Par ailleurs, cela a permis de compléter la liste des espèces à suivre avant la réalisation des inventaires.

A la suite de ce travail de bibliographie, Ramboll a réalisé des prospections de terrain qui répondent à des exigences très précises dans le double but d'être les plus exhaustives possibles sans causer de dégradation d'aucune sorte des milieux étudiés et sans déranger les espèces fréquentant ces habitats.

Il est important de noter que la zone d'étude se situe au sein et à proximité d'espaces naturels patrimoniaux inventoriés dans le secteur, c'est-à-dire des espaces reconnus comme étant de grande valeur écologique et inscrits à ce titre en tant que Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ou zones Natura 2000. Cet état de fait renforce les enjeux écologiques en présence.

2.8.1.1 Zonages d'inventaires

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

Les inventaires ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) sont des outils de connaissance du patrimoine naturel. Bases de données scientifiques issues de la politique de protection de la nature de l'État, ces inventaires n'ont pas de portée juridique en eux-mêmes mais ils signalent néanmoins l'existence de richesses naturelles à protéger et à mettre en valeur.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, de superficie réduite, sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou communautaire ; ou ce sont des espaces d'un grand intérêt fonctionnel pour le fonctionnement écologique local ;
- Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

L'inventaire ZNIEFF est sous-divisé en quatre thématiques : ZNIEFF Terre métropole, ZNIEFF Mer métropole, ZNIEFF Terre DOM et ZNIEFF Mer DOM.

On distingue également les ZNIEFF de première et de seconde génération. La sélection des ZNIEFF dites de première génération a été achevée en 1997.

Cette sélection a été actualisée en 2004 afin de tenir compte des retours d'expérience et des avancées législatives. Cette modernisation des ZNIEFF poursuit trois objectifs principaux :

- Une justification scientifique plus rigoureuse de l'identification de chaque zone et de son contour,
- Une harmonisation et une standardisation de l'information permettant une plus large utilisation de l'inventaire,
- Une transparence du contenu et de la réalisation de l'inventaire afin de garantir une meilleure prise en compte à tous les niveaux d'utilisation.

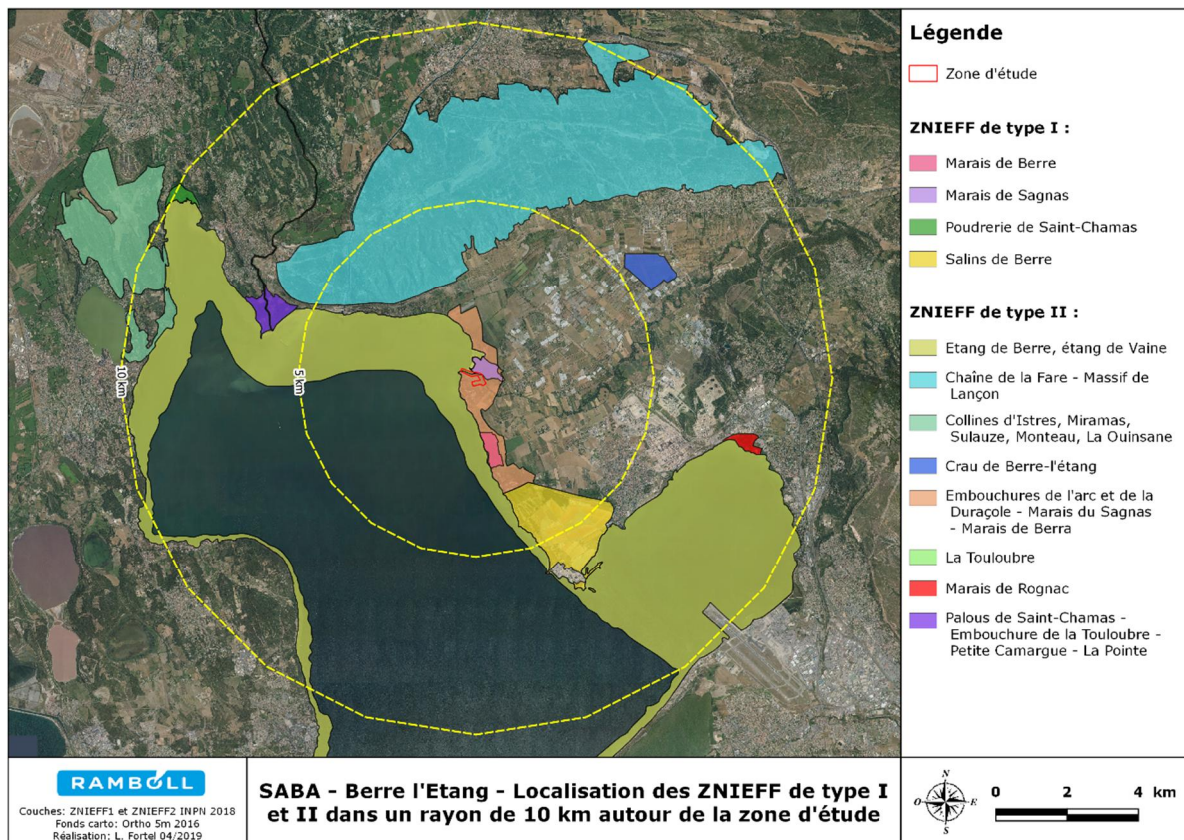


Figure 34 : Localisation des ZNIEFF de types I et II dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude

Les ZNIEFF de type I

Dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude, on retrouve 4 ZNIEFF terrestres de type I :

- Marais de Berre (930020183) ;
- Marais de Sagnas (930020184) ;
- Poudrerie de Saint-Chamas (930020169) ;
- Salins de Berre (930012438).

Ces zones sont présentées sur la carte 34 ci-dessus et les habitats et les espèces déterminantes présentes sur ces zones sont présentées dans les tableaux suivants :

Tableau 2 : Liste des habitats déterminants des ZNIEFF de type I à proximité de la zone d'étude (source : INPN).

Code Eunis	Nom de l'habitat Eunis
A2.513	Laisses des marais salés méditerranéens
A2.522	Marais salés méditerranéens à <i>Juncus maritimus</i> et <i>Juncus acutus</i>
A2.5262	Fourrés à Salicorne frutescentes
A2.532	Prés méditerranéens halo-psammophiles
C3.423	Gazons méditerranéens amphibies à <i>Crypsis</i>

Code Eunis	Nom de l'habitat Eunis
E6.111	Steppes salées ibéro-thyrréniques à Lavande de mer

Tableau 3 : Liste des espèces déterminantes des ZNIEFF de type I à proximité de la zone d'étude (source : INPN).

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Invertébrés	Courtillière provençale	<i>Gryllotalpa septemdecimchromosomica</i>
Oiseaux	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Oiseaux	Butor blongios	<i>Ixobrychus minutus</i>
Oiseaux	Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>
Oiseaux	Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>
Oiseaux	Goéland railleur	<i>Chroicocephalus genei</i>
Oiseaux	Lusciniole à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>
Oiseaux	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>
Oiseaux	Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>
Oiseaux	Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>
Oiseaux	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>
Plantes	Ail en panicule des salines	<i>Allium savii</i>
Plantes	Ammi visnaga	<i>Visnaga daucoïdes</i>
Plantes	Anthémis à rameaux tournés d'un même côté	<i>Anthemis secundiramea</i>
Plantes	Asphodèle d'Ayard	<i>Asphodelus ayardii</i>
Plantes	Chiendent allongé	<i>Elytrigia elongata</i> subsp. <i>elongata</i>
Plantes	Chiendent allongé	<i>Elytrigia elongata</i>
Plantes	Cranson à feuilles de Pastel	<i>Ionopsidium glastifolium</i>
Plantes	Crypside piquant	<i>Crypsis aculeata</i>
Plantes	Euphorbe péplis	<i>Euphorbia peplos</i>
Plantes	Fléole des sables	<i>Phleum arenarium</i>
Plantes	Impérate cylindrique	<i>Imperata cylindrica</i>
Plantes	Mélilot des moissons	<i>Melilotus segetalis</i>
Plantes	Myosotis ténu	<i>Myosotis pusilla</i>
Plantes	Orchis des marais	<i>Anacamptis palustris</i>
Plantes	Orobanche penchée	<i>Orobanche cernua</i>
Plantes	Pigamon méditerranéen	<i>Thalictrum lucidum</i>
Plantes	Pigamon méditerranéen	<i>Thalictrum morisonii</i> subsp. <i>mediterraneum</i>
Plantes	Scorzonère à petites fleurs	<i>Scorzonera parviflora</i>
Plantes	Statice de Girard	<i>Limonium girardianum</i>
Plantes	Statice de Provence	<i>Limonium cuspidatum</i>
Plantes	Statice dure	<i>Limonium duriusculum</i>
Plantes	Troscart de Barrelier	<i>Triglochin barrelieri</i>
Plantes	Troscart de Barrelier	<i>Triglochin bulbosa</i> subsp. <i>barrelieri</i>
Plantes	Zostère maritime	<i>Zostera marina</i>
Reptiles	Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>

Les ZNIEFF de type II

Dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude, on retrouve 8 ZNIEFF terrestres de type II :

- Chaîne de la Fare - Massif de Lançon (930012436) ;
- Collines d'Istres, Miramas, Sulauze, Monteau, La Quinsane (930020196) ;
- Crau de Berre-l'étant (930020197) ;
- Embouchures de l'Arc et de la Durance - Marais du Sagnas - Marais de Berre (930012437) ;
- Etang de Berre, étang de Vaine (930020231) ;
- La Touloubre (930020232) ;
- Marais de Rognac (930020210) ;
- Palous de Saint-Chamas - Embouchure de la Touloubre - Petite Camargue - La pointe (930012435).

Ces zones sont présentées sur la carte 34 ci-dessus et les habitats et les espèces déterminantes présentes sur ces zones sont présentées dans les tableaux suivants :

Tableau 4 : Liste des habitats déterminants des ZNIEFF de type II à proximité de la zone d'étude (source : INPN).

Code Eunis	Nom de l'habitat Eunis
A2.513	Laisses des marais salés méditerranéens
A2.522	Marais salés méditerranéens à <i>Juncus maritimus</i> et <i>Juncus acutus</i>
A2.523	Prés salés ras méditerranéens à <i>Juncus</i> , <i>Carex</i> , <i>Hordeum</i> et <i>Trifolium</i>
A2.5262	Fourrés à Salicorne frutescentes

Code Eunis	Nom de l'habitat Eunis
C3.423	Gazons méditerranéens amphibies à <i>Crypsis</i>
E1.313	Communautés méditerranéennes annuelles des sols superficiels
E3.11	Prairies humides hautes des plaines méditerranéennes
E6.111	Steppes salées ibéro-thyrrénienne à Lavande de mer
F6.1D	Garrigues occidentales à <i>Helianthemum</i> et <i>Fumana</i>
H3.211	Falaises à Doradille de Pétrarque

Tableau 5 : Liste des espèces déterminantes des ZNIEFF de type II à proximité de la zone d'étude (source : INPN).

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Invertébrés	-	<i>Cyrtarachne ixoides</i>
Invertébrés	-	<i>Anisolabis maritima</i>
Invertébrés	Agrion bleuissant	<i>Coenagrion caeruleum</i>
Invertébrés	Conocéphale des Roseaux	<i>Conocephalus dorsalis</i>
Invertébrés	Courtilière provençale	<i>Gryllotalpa septemdecimchromosomica</i>
Invertébrés	Criquet des dunes	<i>Calephorus compressicornis</i>
Invertébrés	Grillon des jonchères	<i>Trigonidium cicindeloides</i>
Invertébrés	Hespérie de la Ballote	<i>Carcharodus baeticus</i>
Invertébrés	Marbré de Lusitanie	<i>Iberochloe tagis</i>
Invertébrés	Scolopendre	<i>Asplenium scolopendrium</i>
Mammifères	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Mammifères	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersi</i>
Mammifères	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>
Mammifères	Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccini</i>
Mammifères	Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>
Mammifères	Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>
Oiseaux	Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>
Oiseaux	Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>
Oiseaux	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Oiseaux	Butor blongios	<i>Ixobrychus minutus</i>
Oiseaux	Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>
Oiseaux	Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>
Oiseaux	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>
Oiseaux	Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>
Oiseaux	Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>
Oiseaux	Flamant rose	<i>Phoenicopterus roseus</i>
Oiseaux	Goéland railleur	<i>Chroicocephalus genei</i>
Oiseaux	Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>
Oiseaux	Héron crabier	<i>Ardeola ralloides</i>
Oiseaux	Héron pourpre	<i>Ardea purpurea</i>
Oiseaux	Lusciniole à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>
Oiseaux	Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyophaga melanoleuca</i>
Oiseaux	Nette rousse	<i>Netta rufina</i>
Oiseaux	Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>
Oiseaux	Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>
Oiseaux	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>
Oiseaux	Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>
Oiseaux	Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>
Oiseaux	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>
Oiseaux	Traquet oreillard	<i>Oenanthe hispanica</i>
Plantes	-	<i>Ruppia maritima</i> var. <i>maritima</i>
Plantes	Ail en panicule des salines	<i>Allium savii</i>
Plantes	Ammi visnaga	<i>Visnaga daucoides</i>
Plantes	Anthémis à rameaux tournés d'un même côté	<i>Anthemis secundiramea</i>
Plantes	Asphodèle d'Ayard	<i>Asphodelus ayardii</i>
Plantes	Bugrane pubescente	<i>Ononis pubescens</i>
Plantes	Chardon à épingle	<i>Carduus acicularis</i>
Plantes	Chiendent allongé	<i>Elytrigia elongata</i> subsp. <i>elongata</i>
Plantes	Chiendent allongé	<i>Elytrigia elongata</i>
Plantes	Cranson à feuilles de Pastel	<i>Cochlearia glastifolia</i>
Plantes	Cranson à feuilles de Pastel	<i>Ionopsidium glastifolium</i>
Plantes	Cryptose piquant	<i>Crypsis aculeata</i>
Plantes	Cumin pendant	<i>Hypecoum pendulum</i>
Plantes	Épiaire des marais	<i>Stachys palustris</i>
Plantes	Euphorbe poilue	<i>Euphorbia illirica</i>
Plantes	Genêt de Lobel	<i>Genista lobelii</i>
Plantes	Hélianthème à feuilles de Marum	<i>Helianthemum marifolium</i>
Plantes	Impérate cylindrique	<i>Imperata cylindrica</i>
Plantes	Inule d'Angleterre	<i>Inula britannica</i>
Plantes	Lavatera ponctuée	<i>Lavatera punctata</i>
Plantes	Lythrum à trois bractées	<i>Lythrum tribracteatum</i>
Plantes	Myosotis ténu	<i>Myosotis pusilla</i>
Plantes	Ophioglosse commun	<i>Ophioglossum vulgatum</i>
Plantes	Ophrys miroir	<i>Ophrys speculum</i>
Plantes	Orchis à fleurs lâches	<i>Anacamptis laxiflora</i>
Plantes	Orchis à odeur de punaise	<i>Anacamptis coriophora</i> subsp. <i>coriophora</i>
Plantes	Orchis des marais	<i>Anacamptis palustris</i>
Plantes	Orge faux seigle	<i>Hordeum secalinum</i>

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Plantes	Pigamon méditerranéen	<i>Thalictrum morisonii</i> subsp. <i>Mediterraneum</i>
Plantes	Pigamon méditerranéen	<i>Thalictrum lucidum</i>
Plantes	Plantain blanchissant	<i>Plantago albicans</i>
Plantes	Potamot des tourbières alcalines	<i>Potamogeton coloratus</i>
Plantes	Renoncule flammette	<i>Ranunculus flammula</i>
Plantes	Roémérie hybride	<i>Roemeria hybrida</i>
Plantes	Ruppie maritime	<i>Ruppia maritima</i>
Plantes	Sainfoin épineux	<i>Hedysarum spinosissimum</i> subsp. <i>Spinosissimum</i>
Plantes	Scorzonère à petites fleurs	<i>Scorzonera parviflora</i>
Plantes	Spergulaire à deux étamines	<i>Spergula diandra</i>
Plantes	Spiranthe d'été	<i>Spiranthes aestivalis</i>
Plantes	Statice de Girard	<i>Limonium girardianum</i>
Plantes	Statice de Provence	<i>Limonium cuspidatum</i>
Plantes	Troscart de Barrelier	<i>Triglochin bulbosa</i> subsp. <i>barrelieri</i>
Plantes	Utriculaire citrine	<i>Utricularia australis</i>
Plantes	Utriculaire vulgaire	<i>Utricularia vulgaris</i>
Poissons	Anguille d'Europe	<i>Anguilla anguilla</i>
Reptiles	Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>
Reptiles	Lézard ocellé	<i>Timon lepidus</i>

2.8.1.2 Zonages Natura 2000

Les Zones Spéciales de Conservation

Comme indiqué précédemment, dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude, on retrouve 4 ZSC :

- Côte bleue - chaîne de l'Estaque (FR9301601) ;
- Côte Bleue Marine (FR9301999) ;
- Crau centrale - Crau sèche (FR9301595) ;
- Marais et zones humides liés à l'étang de Berre (FR9301597).

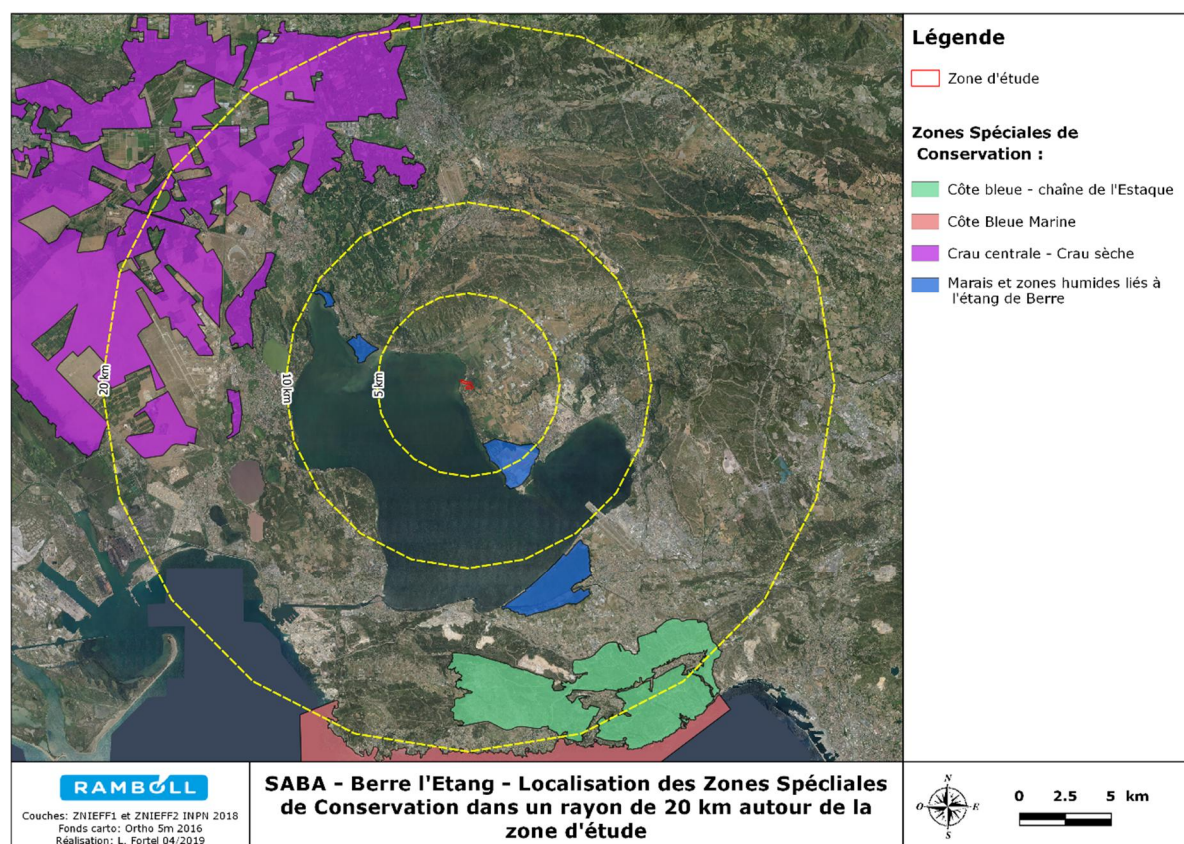


Figure 35 : Localisation des Zones Spéciales de Conservation dans un rayon de 20 km autour de la zone

Les habitats et les espèces inscrites au FSD de ces sites Natura 2000 sont présentés dans les tableaux suivants.

Tableau 6 : Liste des habitats inscrits aux FSD des Zones Spéciales de Conservation à proximité de la zone d'étude (source : INPN).

Code EUR27	Nom de l'habitat
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
1120	Herbiers de posidonies (<i>Posidonium oceanicae</i>)
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
1150	Lagunes côtières
1160	Grandes criques et baies peu profondes
1170	Récifs
1210	Végétation annuelle des laissés de mer
1240	Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec <i>Limonium</i> spp. endémiques
1310	Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses
1410	Prés-salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>)
1420	Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)
1510	Steppes salées méditerranéennes (<i>Limonietalia</i>)
2110	Dunes mobiles embryonnaires
2120	Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)
2210	Dunes fixées du littoral du Crucianellion maritimae
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition
3170	Mares temporaires méditerranéennes
5210	Matorrals arborescents à <i>Juniperus</i> spp.
6220	Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea
6420	Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>
8130	Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles
8210	Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique
8310	Grottes non exploitées par le tourisme
8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées
92A0	Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>
92D0	Galerias et fourrés riverains méridionaux (<i>Nerio-Tamaricetea</i> et <i>Securinegion tinctoriae</i>)
9340	Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>
9540	Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques

Tableau 7 : Liste des espèces inscrites aux FSD des Zones Spéciales de Conservation à proximité de la zone d'étude (source : INPN).

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Invertébrés	Agrion de mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>
Invertébrés	Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>
Invertébrés	Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>
Invertébrés	Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>
Invertébrés	Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>
Invertébrés	Lucane	<i>Lucanus cervus</i>
Mammifères	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>
Mammifères	Grand dauphin commun	<i>Tursiops truncatus</i>
Mammifères	Grand murin	<i>Myotis myotis</i>
Mammifères	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Mammifères	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>
Mammifères	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>
Mammifères	Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>
Mammifères	Petit murin	<i>Myotis blythii</i>
Mammifères	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Poissons	Blageon	<i>Telestes souffia</i>
Reptiles	Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>
Reptiles	Tortue Caouanne	<i>Caretta caretta</i>

Les Zones de Protection Spéciale

Comme indiqué précédemment, dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude, on retrouve 5 ZPS :

- Crau (FR9310064) ;
- Garrigues de Lançon et chaînes alentour (FR9310069) ;
- Salines de l'étang de Berre (FR9312005) ;
- Plateau de l'Arbois (FR9312009) ;
- Etangs entre Istres et Fos (FR9312015).

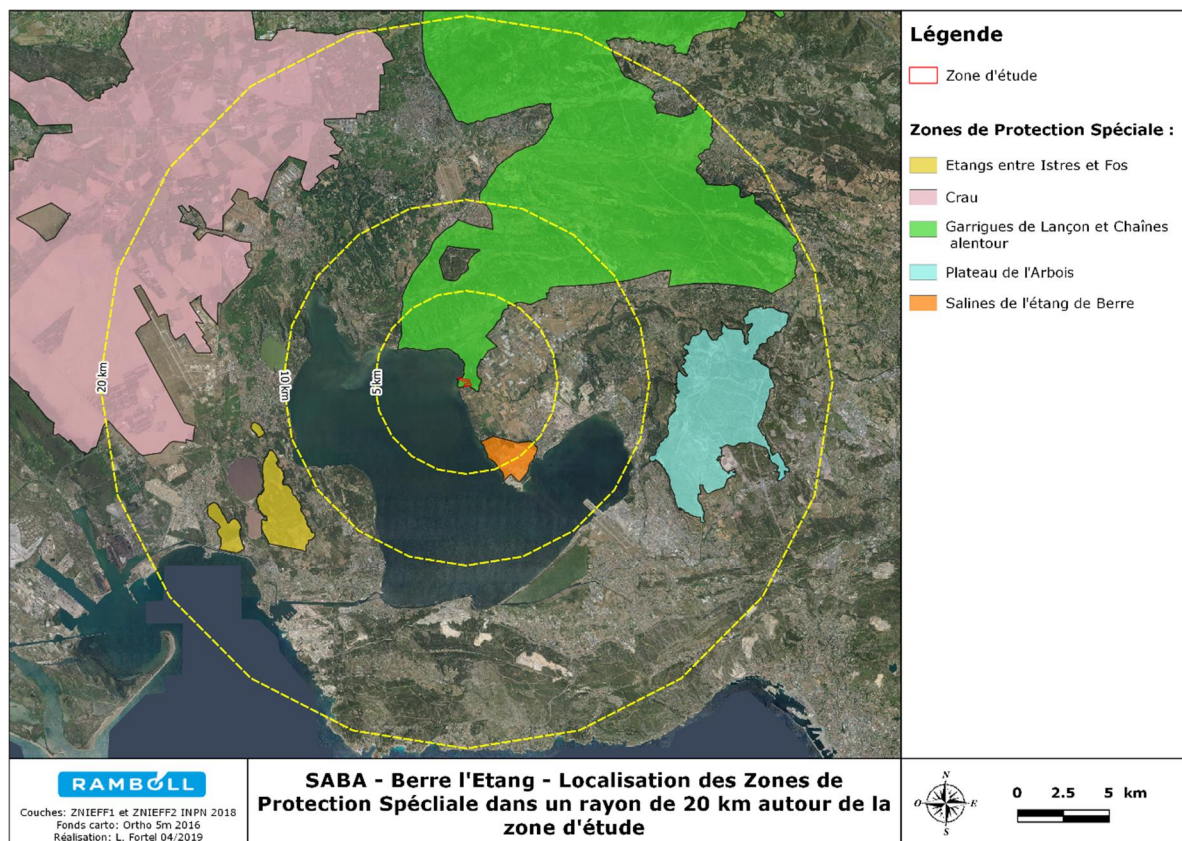


Figure 36 : Localisation des Zones de Protection Spéciale dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude.

Les espèces inscrites au FSD de ces sites Natura 2000 sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Liste des espèces inscrites aux FSD des Zones de Protection Spéciale à proximité de la zone d'étude (source : INPN).

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Oiseaux	Aigle de Bonelli	<i>Hieraetus fasciatus</i>
Oiseaux	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>
Oiseaux	Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>
Oiseaux	Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>
Oiseaux	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>
Oiseaux	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Oiseaux	Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>
Oiseaux	Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>
Oiseaux	Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>
Oiseaux	Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>
Oiseaux	Bécasseau de Temminck	<i>Calidris temminckii</i>
Oiseaux	Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>
Oiseaux	Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>
Oiseaux	Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>
Oiseaux	Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>
Oiseaux	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>
Oiseaux	Bécassine sourde	<i>Lymnocyrtus minimus</i>
Oiseaux	Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>
Oiseaux	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>
Oiseaux	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>
Oiseaux	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>
Oiseaux	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>
Oiseaux	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>
Oiseaux	Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>
Oiseaux	Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>
Oiseaux	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
Oiseaux	Canard pilet	<i>Anas acuta</i>
Oiseaux	Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>
Oiseaux	Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>
Oiseaux	Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>
Oiseaux	Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>
Oiseaux	Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>
Oiseaux	Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Oiseaux	Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>
Oiseaux	Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>
Oiseaux	Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>
Oiseaux	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>
Oiseaux	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>
Oiseaux	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>
Oiseaux	Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>
Oiseaux	Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>
Oiseaux	Crave à bec rouge	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>
Oiseaux	Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>
Oiseaux	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>
Oiseaux	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>
Oiseaux	Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>
Oiseaux	Faucon d'Eléonore	<i>Falco eleonorae</i>
Oiseaux	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>
Oiseaux	Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>
Oiseaux	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>
Oiseaux	Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>
Oiseaux	Flamant rose	<i>Phoenicopterus ruber</i>
Oiseaux	Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>
Oiseaux	Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>
Oiseaux	Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>
Oiseaux	Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>
Oiseaux	Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>
Oiseaux	Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>
Oiseaux	Garrot à œil dor	<i>Bucephala clangula</i>
Oiseaux	Glaréole à collier	<i>Glareola pratincola</i>
Oiseaux	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>
Oiseaux	Goéland Brun	<i>Larus fuscus</i>
Oiseaux	Goéland cendré	<i>Larus canus</i>
Oiseaux	Goéland railleur	<i>Larus genei</i>
Oiseaux	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>
Oiseaux	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Oiseaux	Grand gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>
Oiseaux	Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>
Oiseaux	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>
Oiseaux	Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>
Oiseaux	Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>
Oiseaux	Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Oiseaux	Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>
Oiseaux	Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>
Oiseaux	Guifette moustac	<i>Chlidonias hybrida</i>
Oiseaux	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>
Oiseaux	Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>
Oiseaux	Héron bihoreau	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Oiseaux	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>
Oiseaux	Héron crabier	<i>Ardeola ralloides</i>
Oiseaux	Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>
Oiseaux	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>
Oiseaux	Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>
Oiseaux	Huitrier-pie	<i>Haematopus ostralegus</i>
Oiseaux	Lusciniole à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>
Oiseaux	Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>
Oiseaux	Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>
Oiseaux	Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>
Oiseaux	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>
Oiseaux	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>
Oiseaux	Milan royal	<i>Milvus milvus</i>
Oiseaux	Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>
Oiseaux	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>
Oiseaux	Nette rousse	<i>Netta rufina</i>
Oiseaux	Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>
Oiseaux	Oie cendrée	<i>Anser anser</i>
Oiseaux	Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>
Oiseaux	Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>
Oiseaux	Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>
Oiseaux	Pie-grièche à poitrine rose	<i>Lanius minor</i>
Oiseaux	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>
Oiseaux	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>
Oiseaux	Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>
Oiseaux	Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>
Oiseaux	Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>
Oiseaux	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>
Oiseaux	Pluvier guignard	<i>Eudromias morinellus</i>
Oiseaux	Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>
Oiseaux	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>
Oiseaux	Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>
Oiseaux	Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>
Oiseaux	Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>
Oiseaux	Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>
Oiseaux	Sterne caspienne	<i>Hydroprogne caspia</i>

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Oiseaux	Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>
Oiseaux	Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>
Oiseaux	Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>
Oiseaux	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>
Oiseaux	Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>
Oiseaux	Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>
Oiseaux	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>
Oiseaux	Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>

2.8.1.3 Données Silène flore

D'après la base de données Silène flore, trois espèces de plantes patrimoniales sont présentes sur la zone d'étude :

- L'Impérate cylindrique (*Imperata cylindrica*) : protégée au niveau régionale PACA et classée comme vulnérable sur la liste rouge PACA ;
- L'Orchis des marais (*Anacamptis palustris*) : non protégée mais classée vulnérable sur la liste rouge PACA et la liste rouge France ;
- Le Pigamon méditerranéen (*Thalictrum lucidum*) : non protégée mais classée vulnérable sur la liste rouge PACA et quasi-menacée sur la liste rouge France.

La carte ci-dessous localise ces trois espèces.

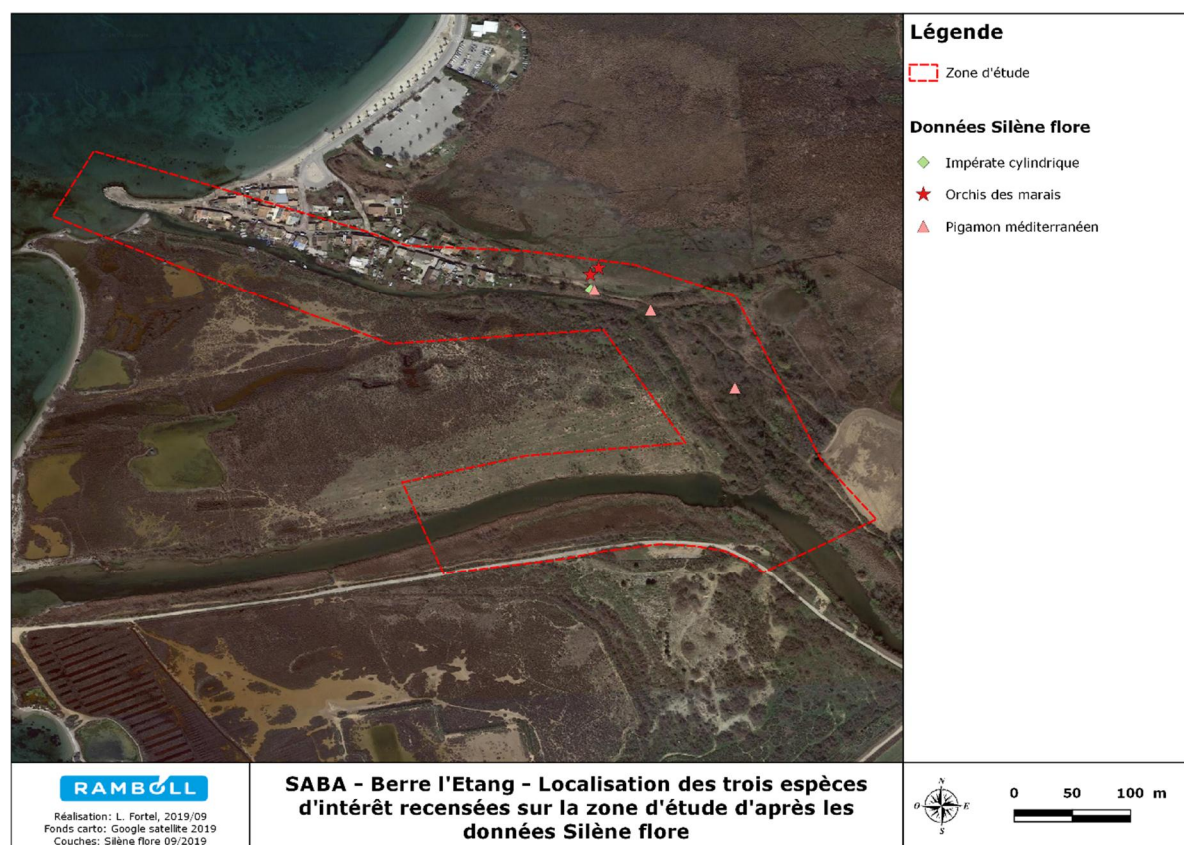


Figure 37 : Localisation des trois espèces d'intérêt recensées sur la zone d'étude d'après les données Silène flore.

2.8.1.4 Données Silène faune

D'après la base de données Silène Faune, 131 espèces ont été recensées dans les 10 km autour de la zone d'étude, tous groupes confondus, et 11 espèces, d'oiseaux uniquement, au sein de la zone d'étude.

Ces espèces sont présentées dans le tableau page suivante, les espèces recensées au sein de la zone d'étude sont en gras :

Tableau 9 : Liste des espèces faunistiques recensées dans la base de données Silène Faune dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude (source : Silène Faune).

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directives H ou O	Listes rouges
Amphibiens	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Amphibiens	Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France
Insectes	Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Art 3	Ann II	NT Monde, LC France
Insectes	Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	Art 2	Ann II et IV	NT Monde, LC France
Insectes	Diane	<i>Zerynthia polyxena</i>	Art 2	Ann IV	LC EU, LC France
Mammifères	Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Art 2		LC Monde, LC France
Mammifères	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Art 2		LC Monde, LC France
Oiseaux	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA, Remarquable PACA
Oiseaux	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, VU France
Oiseaux	Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	Art 3		LC Monde, NT France, LC PACA
Oiseaux	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Art 3		LC Monde, EN France
Oiseaux	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, NT France
Oiseaux	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, VU France, VU PACA
Oiseaux	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Art 3		LC Monde, VU France, LC PACA
Oiseaux	Chevalier combattant	<i>Calidris pugnax</i>		Ann I et II/2	LC Monde, NA France
Oiseaux	Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Art 3		LC Monde, NT France, VU PACA
Oiseaux	Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Art 3	Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA, Remarquable PACA
Oiseaux	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	Art 3		LC Monde, VU France, LC PACA
Oiseaux	Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	Art 3	Ann II / 2	LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Art 3		LC Monde, NT France, LC PACA
Oiseaux	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Art 3	Ann I	LC Monde
Oiseaux	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France, EN PACA
Oiseaux	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Art 3		LC Monde, NT France, LC PACA
Oiseaux	Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	Art 3	Ann I	NT Monde, EN France
Oiseaux	Flamant rose	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, EN France, EN PACA
Oiseaux	Goéland à ailes blanches	<i>Larus glaucooides</i>	Art 4		LC Monde
Oiseaux	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Art 3	Ann II/2	LC Monde, LC France
Oiseaux	Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	Art 3	Ann II/2	LC Monde, EN France
Oiseaux	Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	Art 4	Ann II / 2	LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Goéland railleur	<i>Chroicocephalus genei</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, VU France

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directives H ou O	Listes rouges
Oiseaux	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Art 3		LC Monde, LC France, VU PACA
Oiseaux	Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	Art 3		LC Monde, VU France
Oiseaux	Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, NT France, VU PACA
Oiseaux	Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, VU France
Oiseaux	Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde
Oiseaux	Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, CR France
Oiseaux	Guépier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, EN France
Oiseaux	Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>	Art 3	Ann II/2	LC Monde, NT France
Oiseaux	Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Art 3		LC Monde, CR France
Oiseaux	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Hibou petit-duc	<i>Otus scops</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Art 3		LC Monde, NT France, LC PACA
Oiseaux	Hirondelle rousseline	<i>Cecropis daurica</i>	Art 3		LC Monde, VU Oiseaux nicheurs de France
Oiseaux	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Art 3		LC Monde, NT France, LC PACA
Oiseaux	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA, ZNIEFF PACA
Oiseaux	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Art 3		LC Monde, VU France
Oiseaux	Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Lusciniole à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, EN France
Oiseaux	Martinet à ventre blanc	<i>Apus melba</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Art 3		LC Monde, NT France, LC PACA
Oiseaux	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, VU France, LC PACA
Oiseaux	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	Art 3		LC Monde, EN France
Oiseaux	Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Art 3	Ann II/2	LC Monde, LC France, VU PACA
Oiseaux	Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	Art 3	Ann I	NT Monde, EN France
Oiseaux	Pélican blanc	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Art 4	Ann I	LC Monde
Oiseaux	Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	Art 3		LC Monde, VU France
Oiseaux	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Art 3		LC Monde, VU France
Oiseaux	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France, VU PACA
Oiseaux	Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>	Art 3	Ann I	LC Monde
Oiseaux	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>		Ann I et II/2	LC Monde, LC France
Oiseaux	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Art 3		LC Monde, NT France
Oiseaux	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus</i>	Art 3		LC Monde, CR France
Oiseaux	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	Art 3	Ann I	NT Monde, NT France, NT PACA

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directives H ou O	Listes rouges
Oiseaux	Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Art 3		LC Monde, VU France
Oiseaux	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Art 3		LC Monde, VU France, LC PACA
Oiseaux	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, NT France
Oiseaux	Sterne caspienne	<i>Hydroprogne caspia</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, NT France
Oiseaux	Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, NT France
Oiseaux	Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, VU France
Oiseaux	Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Art 3	Ann I	LC Monde, LC France
Oiseaux	Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Tarier pÔtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	Art 3		LC Monde, LC France
Oiseaux	Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	Art 3		LC Monde
Oiseaux	Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Art 3		LC Monde, NT France
Oiseaux	Traquet tarier	<i>Saxicola rubetra</i>	Art 3		LC Monde, VU France
Oiseaux	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Art 3		LC Monde, LC France, LC PACA
Oiseaux	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Art 3		LC Monde, VU France
Reptiles	Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France

2.8.2 Méthodologie

Les prospections ont débuté en février 2019 et se sont terminées mi-septembre 2019 avec une dernière relève des plaques reptiles.

Le tableau suivant récapitule les dates des prospections ainsi que les observateurs et les conditions météorologiques de chaque passage :

Tableau 10 : Date des interventions de terrain.

Groupe taxonomique	Date	Observateurs	Type de prospection	Météo
Habitats	08/04/2019	Laura Fortel	Aléatoire	Temps beau et sec, pas de vent, 7 à 18°C
Flore	08/04/2019	Laura Fortel	Aléatoire, transects	Temps beau et sec, pas de vent, 7 à 18°C
	03/06/2019	Laura Fortel	Aléatoire, transects	Temps sec et beau, pas de vent, 13 à 20°C
Insectes	08/04/2019	Laura Fortel	Aléatoire, transects	Temps beau et sec, pas de vent, 7 à 18°C
	03/06/2019	Adrien Vitrolles et Lorraine Charpentier	Aléatoire, transects	Temps sec et beau, pas de vent, 18 à 26°C
Milieux aquatiques	11/07/2019	Adrien Vitrolles et Jean-Yves Menella	Prise des paramètres physico-chimiques de l'eau Observation des habitats aquatiques sur les deux bras de l'Arc	Beau temps, vent faible
	24/09/2019	Adrien Vitrolles et Lorraine Charpentier	Prise des paramètres physico-chimiques de l'eau des mares	Beau temps, vent faible, 25°C
Amphibiens	13/03/2019	Adrien Vitrolles	Aléatoire	Temps beau et sec, vent moyen à fort, 15°C
	08/04/2019	Lorraine Charpentier et Adrien Vitrolles		Temps beau et sec, vent léger, 10°C
Reptiles	08/04/2019	Adrien Vitrolles	Pose des plaques (12)	Temps beau et sec, pas de vent, 7 à 18°C
	03/06/2019	Adrien Vitrolles et Lorraine Charpentier	Transects et relève des plaques	Temps sec et beau, pas de vent, 18 à 26°C
	17/06/2019	Adrien Vitrolles Bruno Langlois	Relève des plaques	Beau temps, vent faible, 30°C
	20/06/2019	Adrien Vitrolles Bruno Langlois	Relève des plaques	Beau temps, vent faible, 25°C
	24/09/2019	Adrien Vitrolles et Lorraine Charpentier	Relève et enlèvement des plaques	Beau temps, vent faible, 25°C

Groupe taxonomique	Date	Observateurs	Type de prospection	Météo
Oiseaux	15/02/2019	Lorraine Charpentier	Aléatoire, transects	Temps sec, très beau mais présence de brouillard, 2 à 5°C
	08/04/2019	Lorraine Charpentier et Adrien Vitrolles	Nicheurs précoces	Temps beau et sec, pas de vent, 7 à 14°C
	03/06/2019	Lorraine Charpentier et Adrien Vitrolles	Nicheurs tardifs	Temps sec et beau, pas de vent, 13 à 20°C
	03/06/2019	Lorraine Charpentier et Adrien Vitrolles	Oiseaux nocturnes prospection	Temps beau et sec, pas de vent, 18 à 20°C
Chiroptères	13-15/03/2019	Bruno Langlois et Adrien Vitrolles	Détection active et enregistrements automatiques	Temps beau et sec, vent moyen à fort, 15°C
	17-20/06/2019	Bruno Langlois et Adrien Vitrolles	Détection active et enregistrements automatiques	Temps beau et sec, pas de vent, 30°C
	29/06-02/07/2019	Bruno Langlois	Enregistrements automatiques	Temps très beau, pas de vent, T° en journée 21°C, 13 à 15°C en soirée
Mammifères	08/04/2019	Lorraine Charpentier, Adrien Vitrolles et Laura Fortel	Aléatoire	Temps beau et sec, vent léger, 10°C
	03/06/2019	Lorraine Charpentier et Adrien Vitrolles	Aléatoire	Temps beau et sec, pas de vent, 18 à 20°C

Les méthodologies employées pour ces inventaires naturalistes, sont décrites en annexe 1.

Les inventaires habitats-faune-flore réalisés lors de cette étude de faisabilité, sont complets ce qui permettra de les utiliser pour la réalisation des documents réglementaires d'éventuels travaux sur le delta de l'Arc.

2.8.3 Diagnostic écologique

Pour tous les tableaux présentant la classification des espèces dans les Listes Rouges UICN (Monde), Europe, France ou Rhône-Alpes, la légende des classes est la suivante :

- NA : non applicable,
- DD : données insuffisantes,
- LC : préoccupation mineure ;
- NT : quasi-menacée ;
- VU : vulnérable ;
- EN : en danger.

2.8.3.1 Les habitats

Un premier travail de photo-interprétation a été fait, suivi d'un travail de terrain afin de confirmer les habitats pré-supposés.

En tout, 12 habitats différents ont été identifiés (Cf tableau ci-dessous et carte page suivante).

Tableau 11 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur la zone d'étude.

Code Eunis	Libellé Eunis	Enjeu local de conservation
A2.551	Marais salés pionniers à <i>Salicornia</i> , <i>Suaeda</i> et <i>Salsola</i>	Faible
C1	Eaux dormantes de surface	Faible
C2.3	Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier	Faible
C3.32	Formations à <i>Arundo donax</i>	Nul
C3.4	Végétations à croissance lente, pauvres en espèces, du bord des eaux ou amphibies	Faible
E1.61	Communautés méditerranéennes à graminées subnitrophiles	Faible
E2.1	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	Faible
E5.12	Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	Faible
F9.3131	Fourrés ouest-méditerranéens de <i>Tamaris</i>	Faible
G1.3	Forêts riveraines méditerranéennes	Faible
J1.2	Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines	Nul
X07	Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle	Faible

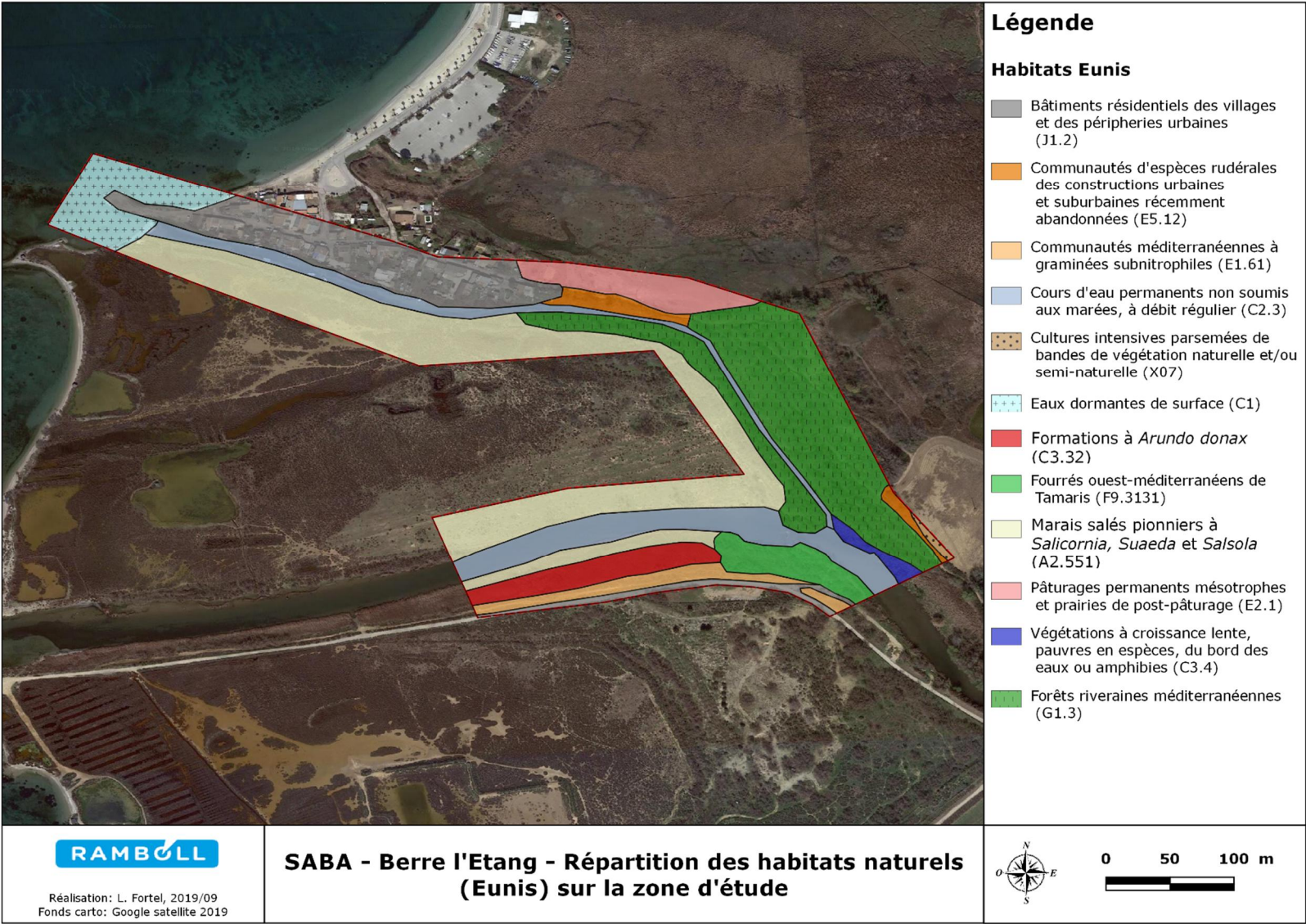


Figure 38 : Cartographie des habitats (Eunis) sur la zone d'étude.

Aucun habitat ne présente de statut de protection particulier.

On note toutefois la présence d'une formation de Cannes de Provence, espèce envahissante, au sud du bras sud.

Enjeux liés au projet de réouverture du bras mort de l'Arc

En ce qui concerne les habitats et au vu des habitats communs recensés, il apparaît qu'aucune alternative du projet n'aurait d'effet, ni positif ni négatif, sur les habitats.

2.8.3.2 La flore

En tout, 129 espèces de plantes ont été répertoriées. Sur les 3 espèces patrimoniales identifiées dans la bibliographie comme présente sur la zone d'étude, seules deux ont été retrouvées : l'Orchis des marais et le Pigamon méditerranéen.

Ces deux espèces ne sont pas protégées au niveau national mais sont considérées comme vulnérables sur la liste rouge PACA et vulnérable pour l'Orchis des marais et Quasi-menacée pour le Pigamon méditerranéen sur la liste rouge France.

Elles présentent donc des enjeux locaux de conservation moyens.

La liste de toutes les espèces est présentée ci-dessous, ainsi que les enjeux locaux de conservation associée à chacune.

Tableau 12 : Liste des espèces de plantes recensées sur l'ensemble de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directive oiseaux	Autres statuts	Enjeu local de conservation
Aliaire pétiolée	<i>Alliaria petiolata</i>			LC France	Faible
Anthémis géante	<i>Cota altissima</i>			LC France	Faible
Aristolochie à feuilles rondes	<i>Aristolochia rotunda</i>			LC France	Faible
Arum d'Italie	<i>Arum italicum</i>			LC France	Faible
Asperge officinale	<i>Asparagus officinalis</i>			LC EU	Faible
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>			LC Monde	Faible
Baldingère faux-roseau	<i>Phalaris arundinacea</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Bec-de-grue à feuilles de ciguë	<i>Erodium cicutarium</i>			LC France	Faible
Blackstonie perfoliée	<i>Blackstonia perfoliata</i>			LC France	Faible
Cabaret des oiseaux	<i>Dipsacus fullonum</i>			LC France	Faible
Camomille sauvage	<i>Anthemis arvensis</i>			LC France	Faible
Campanule érinus	<i>Campanula erinus</i>			LC France	Faible
Cannes de Provence	<i>Arundo donax</i>			Envahissante, LC Monde	Nul
Capselle bourse à pasteur	<i>Capsella bursa-pastoris</i>			LC Monde	Faible
Céleri	<i>Apium graveolens</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Centranthe rouge	<i>Centranthus ruber</i>			LC France	Faible
Céraiste aggloméré	<i>Cerastium glomeratum</i>			LC France	Faible
Chardon à petites fleurs	<i>Carduus tenuiflorus</i>			LC France	Faible
Chardon marie	<i>Silybum marianum</i>			LC EU	Faible
Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>			LC France	Faible
Cirse de Montpellier	<i>Cirsium monspessulanum</i>			LC France	Faible
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>			LC France	Faible
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>			LC EU	Faible
Crépis bulbeux	<i>Sonchus oleraceus</i>			LC France	Faible
Cynoglosse de Crête	<i>Cynoglossum creticum</i>			LC France	Faible
Dorycnium dréssé	<i>Lotus rectum</i>			LC France	Faible
Dorycnium grêle	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>			LC France	Faible
Epilobe hérissé	<i>Epilobium hirsutum</i>			Dét ZH	Faible
Erable negundo	<i>Acer negundo</i>			Invasive	Nul
Erodium fausse mauve	<i>Erodium malacoides</i>			LC France	Faible
Euphorbe des vallons	<i>Euphorbia characias</i>			LC France	Faible
Euphorbe omblette	<i>Euphorbia peplus</i>			LC France	Faible
Euphorbe petit matin	<i>Euphorbia helioscopia</i>			LC France	Faible
Fenouil	<i>Foeniculum vulgare</i>			LC EU	Faible
Fétuque des prés	<i>Schedonorus pratensis</i>			LC France	Faible
Figuier	<i>Ficus carica</i>			LC Monde	Faible
Frêne à feuilles étroites	<i>Fraxinus angustifolia</i>			LC EU, Dét ZH	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directive oiseaux	Autres statuts	Enjeu local de conservation
Fumeterre en épi	<i>Platycapnos spicata</i>			LC France	Faible
Fumeterre officinal	<i>Fumaria officinalis</i>			LC EU	Faible
Gaillet allongé	<i>Galium elongatum</i>			Dét ZH	Faible
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>			LC EU	Faible
Garance des teinturiers	<i>Rubia tinctorum</i>			LC France	Faible
Géranium à feuilles rondes	<i>Geranium rotundifolium</i>			LC France	Faible
Géranium découpé	<i>Geranium dissectum</i>			LC France	Faible
Géranium herbe à robert	<i>Geranium robertianum</i>			LC France	Faible
Géranium mou	<i>Geranium molle</i>			LC France	Faible
Gesse hérissée	<i>Lathyrus hirsutus</i>			LC Monde, LC France	Faible
Grande consoude	<i>Symphytum officinale</i>			LC EU	Faible
Guimauve officinale	<i>Althaea officinalis</i>			LC France	Faible
Hirschfeldie grisâtre	<i>Hirschfeldia incana</i>			LC France	Faible
Houblon grim pant	<i>Humulus lupulus</i>			LC EU, Dét ZH	Faible
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>			LC France	Faible
Inule de la Méditerranée	<i>Limbarda crithmoides</i> subsp. <i>longifolia</i>			LC France	Faible
Inule visqueuse	<i>Dittrichia viscosa</i>			LC France	Faible
Iris faux acore	<i>Iris pseudacorus</i>			LC Monde, LC EU, Dét ZH	Faible
Jonc à fruits luisants	<i>Juncus articulatus</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Jonc glauque	<i>Juncus inflexus</i>			LC EU, Dét ZH	Faible
Knautie à feuilles entières	<i>Knautia integrifolia</i>			LC France	Faible
Laïche à épis distants	<i>Carex distans</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Laïche cuivrée	<i>Carex otrubae</i>			LC Monde, LC France	Faible
Laïche divisée	<i>Carex divisa</i>			LC EU, Dét ZH	Faible
Laïche hérissée	<i>Carex hispida</i>			LC LR France, Dét ZH	Faible
Laïche raide	<i>Carex elata</i>			LC Monde, LC France	Faible
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>			LC France	Faible
Lapsane commune	<i>Lapsana communis</i>			LC France	Faible
Lierre grim pant	<i>Hedera helix</i>			LC EU	Faible
Lin raide	<i>Linum strictum</i>			LC France	Faible
Linaire de Sieber	<i>Kickxia elatine</i> subsp. <i>crinita</i>			LC France	Faible
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>			LC France	Faible
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>			LC EU	Faible
Lotier maritime	<i>Lotus maritimus</i>			LC Monde, LC France	Faible
Lycophe d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Lycopside des champs	<i>Lycopsis arvensis</i>			LC France	Faible
Lysimaque commune	<i>Lysimachia vulgaris</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Mâche	<i>Valerianella locusta</i>			LC LR France	Faible
Mauve hérissée	<i>Malva setigera</i>			LC France	Faible
Menthe à feuilles rondes	<i>Mentha suaveolens</i>			LC Monde, LC France	Faible
Molène sinuée	<i>Verbascum sinuatum</i>			LC France	Faible
Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i>			LC France	Faible
Mouron aquatique	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>			LC Monde, LC France	Faible
Mouron bleu	<i>Lysimachia foemina</i>			LC France	Faible
Mouron rouge	<i>Lysimachia arvensis</i>			LC France	Faible
Moutarde	<i>Sinapis alba</i>			LC France	Faible
Muscari à toupet	<i>Muscari comosum</i>			LC France	Faible
Oenante de Lachenal	<i>Oenante lachenalii</i>			Dét ZH	Faible
Orchis des marais	<i>Anacamptis palustris</i>			LC Monde, VU France, VU PACA	Moyen
Orge des rats	<i>Hordeum murinum</i>			LC EU	Faible
Ortie blanche	<i>Lamium album</i>			LC France	Faible
Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>			LC France	Faible
Passerage drave	<i>Lepidium draba</i>			LC France	Faible
Patience agglomérée	<i>Rumex conglomeratus</i>			Dét ZH	Faible
Pâturin comprimé	<i>Poa compressa</i>			LC France	Faible
Petite-centaurée à petites fleurs	<i>Centaurium tenuiflorum</i> subsp. <i>acutiflorum</i>			LC France	Faible
Peuplier blanc	<i>Populus alba</i>			LC EU	Faible
Pigamon méditerranéen	<i>Thalictrum lucidum</i>			NT France, VU PACA	Moyen
Pissenlit	<i>Taraxacum sp.</i>			-	Faible
Plantain queue de lièvre	<i>Plantago lagopus</i>			LC France	Faible
Polypogon maritime	<i>Polypogon maritimus</i>			LC France	Faible
Polypogon vrai	<i>Polypogon viridis</i>			LC Monde	Faible
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>			LC France	Faible
Prêle très rameuse	<i>Equisetum ramosissimum</i>			LC France	Faible
Puccinelle fétuque	<i>Puccinellia festuciformis</i>			CR Monde, LC France	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directive oiseaux	Autres statuts	Enjeu local de conservation
Ravanisclé	<i>Rapistrum rugosum subsp. rugosum</i>			LC France	Faible
Renoncule bulbeuse	<i>Ranunculus bulbosus</i>			LC France	Faible
Renoncule scélérate	<i>Ranunculus sceleratus</i>			LC Monde, LC France	Faible
Réséda raiponce	<i>Reseda phyteuma</i>			LC France	Faible
Roseau	<i>Phragmites australis</i>			Invasive, Dét ZH	Nul
Rosier à feuilles d'orme	<i>Rubus ulmifolius</i>			LC France	Faible
Rosier bleue	<i>Rubus caesius</i>			LC EU, Dét ZH	Faible
Rouvet blanc	<i>Osyris alba</i>			LC France	Faible
Sagine maritime	<i>Sagina maritima</i>			LC France	Faible
Salicaire commune	<i>Lythrum salicaria</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Salicorne à gros épis	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>			LC France	Faible
Salicorne en buisson	<i>Sarcocornia fruticosa</i>			LC France	Faible
Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>			Dét ZH	Faible
Scirpe maritime	<i>Bolboschoenus maritimus</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Scirpe-jonc	<i>Scirpoides holoschoenus subsp. holoschoenus</i>			LC France	Faible
Séneçon vulgaire	<i>Senecio vulgaris</i>			LC France	Faible
Souchet glauque	<i>Bolboschoenus glaucus</i>			LC Monde, LC France	Faible
Souchet long	<i>Cyperus longus</i>			LC Monde, Dét ZH	Faible
Souci des champs	<i>Calendula arvensis</i>			LC France	Faible
Soude vraie	<i>Suaeda vera</i>			LC France	Faible
Stellaire intermédiaire	<i>Stellaria media</i>			LC EU	Faible
Tamaris de France	<i>Tamarix gallica</i>			LC LR France	Faible
Trèfle Porte-fraises	<i>Trifolium fragiferum</i>			LC France	Faible
Urosperme fausse Picride	<i>Urospermum picroides</i>			LC France	Faible
Veronique de Perse	<i>Veronica persica</i>			LC France	Faible
Vesce cultivée	<i>Vicia sativa</i>			LC EU	Faible
Vulpie ciliée	<i>Vulpia ciliata subsp. ciliata</i>			LC France	Faible

La carte page suivante localise les observations des deux plantes patrimoniales, à savoir l'Orchis des marais et le Pigamon méditerranéen.

Enjeux liés au projet de réouverture du bras mort de l'Arc

En ce qui concerne la flore, deux espèces à enjeu local de conservation modéré ont été recensées sur la zone d'étude en bordure du bras nord. Si jamais un aménagement de ce bras était envisagé et empiétait sur le positionnement de ces espèces, il y aurait donc un impact sur la flore.

La solution idéale serait donc de maintenir au maximum l'équilibre naturel actuel du milieu en effectuant des opérations succinctes sur le bras nord afin d'éviter de détruire les stations de plantes patrimoniales.

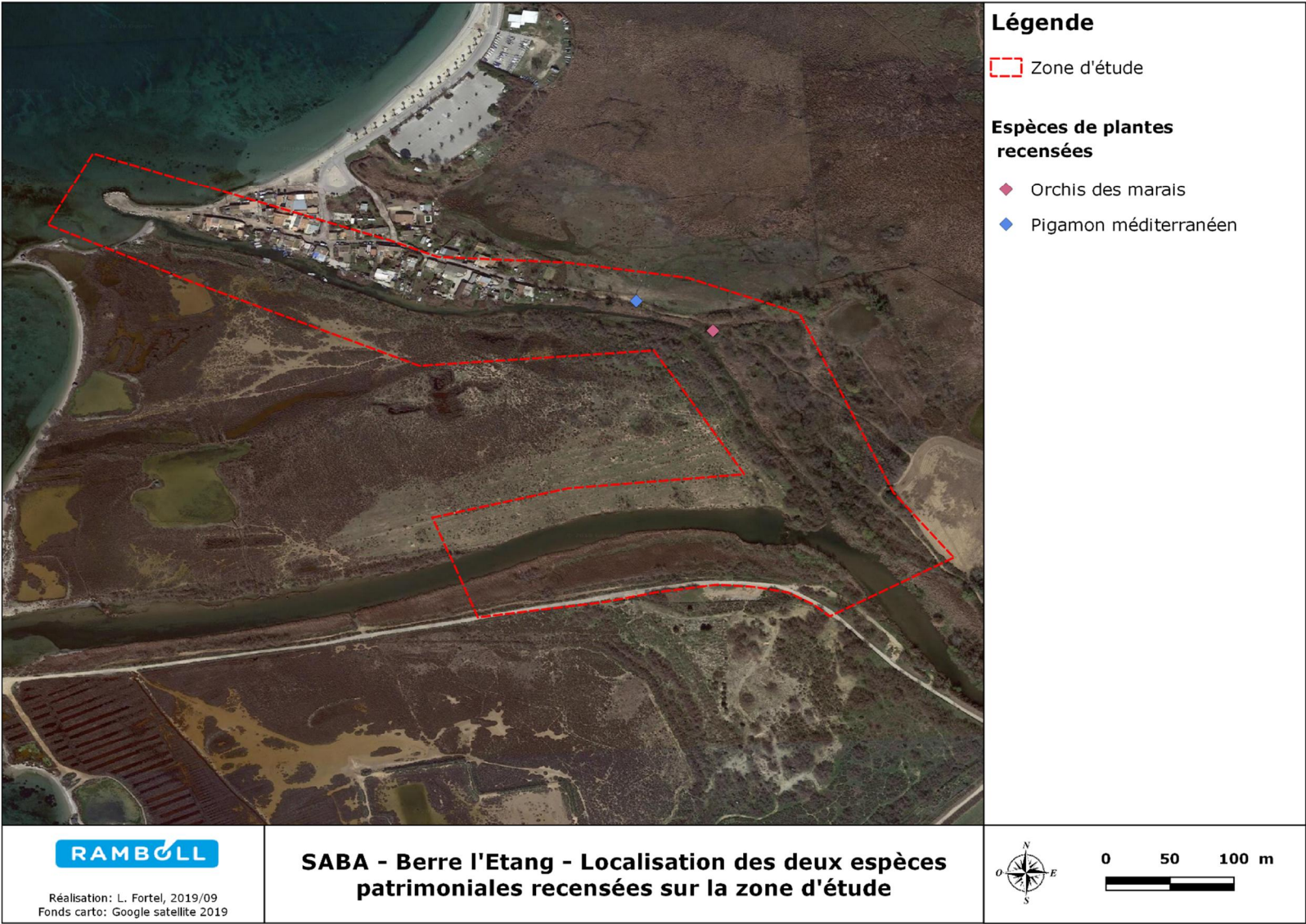


Figure 39 : Localisation des deux espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude.

2.8.3.3 Les insectes

En tout, ce sont 37 espèces d'insectes qui ont été contactées. Parmi elles, seule une présente un statut de protection particulier : la Diane. Cette espèce est protégée au niveau national. Elle présente un enjeu local de conservation fort.

Il est à noter que lors de la caractérisation des milieux aquatiques, des exuvies d'odonates ont été recherchées, sans succès.

Le tableau ci-dessous liste toutes les espèces contactées.

Tableau 13 : Liste des espèces d'insectes recensées sur la zone d'étude.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive habitats	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
Lépidoptères	Argus bleu nacré	<i>Polyommatus icarus</i>				Faible
	Azuré bleu céleste	<i>Polyommatus bellargus</i>				Faible
	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>				Faible
	Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>				Faible
	Diane	<i>Zerynthia polyxena</i>	PN Art 3	Ann IV		Fort
	Hespérie de la houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>				Faible
	Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>				Faible
	Petit sylvain	<i>Limenitis camilla</i>				Faible
	Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>				Faible
	Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>				Faible
	Souci	<i>Colias crocea</i>				Faible
	Tircis	<i>Pararge aegeria</i>				Faible
	Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>				Faible
	Zygène de la filipendule	<i>Zygaena filipendulae</i>				Faible
Orthoptères	Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>				Faible
	Criquet égyptien	<i>Anacridium aegyptium</i>				Faible
	Criquet pansu	<i>Pezotettix giornae</i>				Faible
	Decticelle sp	-				Faible
	Dectique à front blanc	<i>Decticus albifrons</i>				Faible
	Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>				Faible
	Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>				Faible
	Oedipode bleue	<i>Oedipoda caerulea</i>				Faible
	Oedipode rouge	<i>Oedipoda germanica</i>				Faible
Diptères	Syrphe sp	-				Faible
Hyménoptères	Abeille mellifère	<i>Apis mellifera</i>				Faible
	Bourdon terrestre	<i>Bombus terrestris</i>				Faible
	Eucère à longues antennes	<i>Eucera longicornis</i>				Faible
	Xylocope violet	<i>Xylocopa violacea</i>				Faible
Névroptères	Fourmilion sp	-				Faible
Odonates	Agrion blanchâtre	<i>Platycnemis latipes</i>				Faible
	Anax empereur	<i>Anax imperator</i>				Faible
	Calopteryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>				Faible
	Calopteryx hémoïdal	<i>Calopteryx hemorrhoidalis</i>				Faible
	Libellule fauve	<i>Libellula fulva</i>				Faible
	Orthetrum bleuissant	<i>Orthetrum coerulescens</i>				Faible
	Orthetrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>				Faible
	Sympetrum rouge-sang	<i>Sympetrum sanguineum</i>				Faible

La Diane est une espèce dont le développement se fait exclusivement sur les plantes du genre *Aristolochia* (*Aristolochia rotunda* – présente sur la zone d'étude -, *Aristolochia clematitis*, *Aristolochia pallida* et *Aristolochia pistolochia*). Ces plantes hôtes sont donc indispensables au développement de l'espèce et à son maintien. La protection de la Diane passe donc par la préservation des stations d'aristoloches.

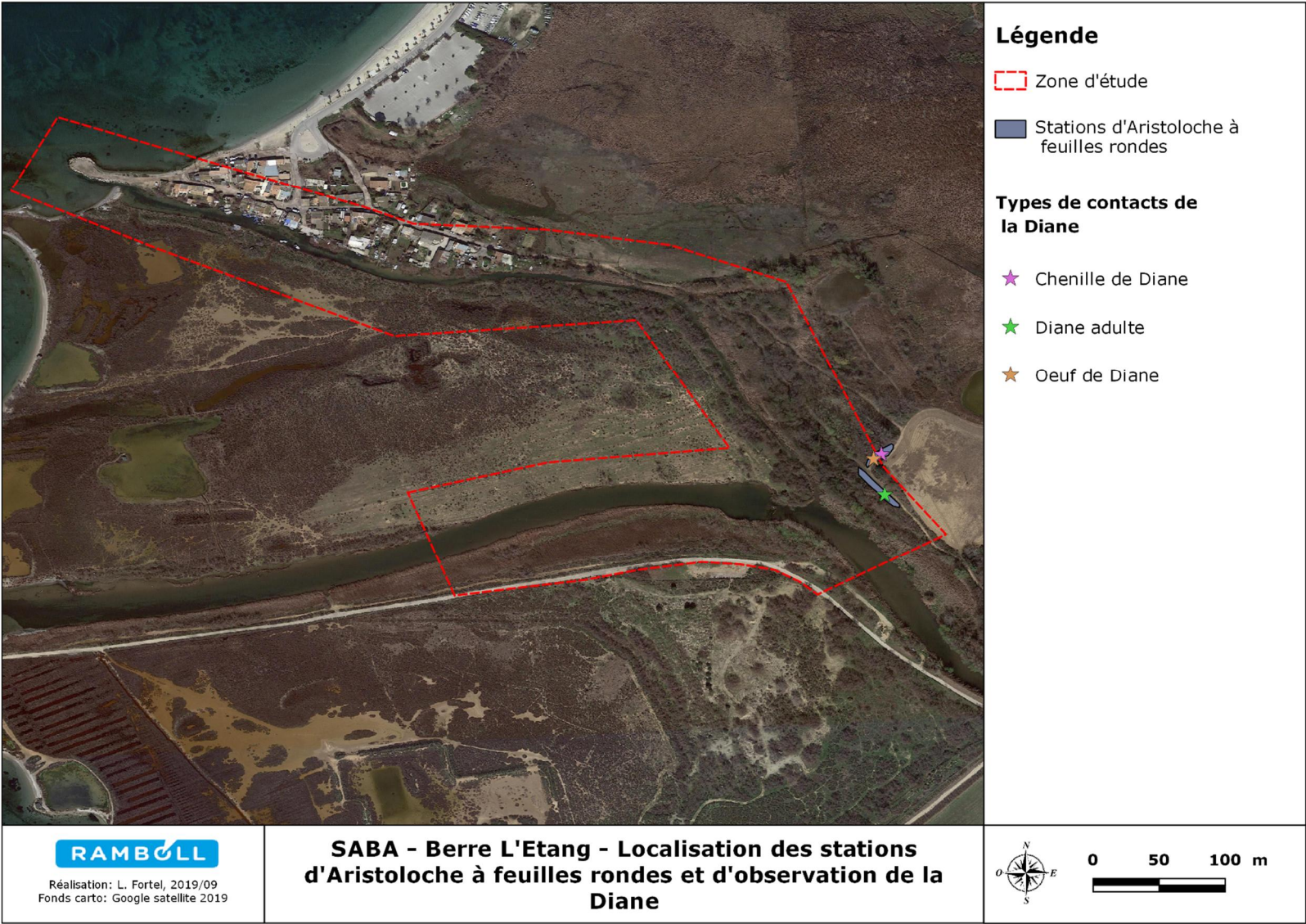


Figure 40 : Localisation des stations d'Aristolochie à feuilles rondes et d'observation de la Diane.

La carte page précédente localise les stations d'Aristoloches à feuilles rondes et d'observation de la Diane.

Hormis la Diane, les espèces recensées ne sont pas protégées et présentent des enjeux locaux de conservation faibles, mais appartiennent au cortège des espèces autrefois communes et aujourd'hui en raréfaction, dites de « biodiversité ordinaire », menacées en particulier par l'étalement urbain.

Les milieux en présence permettent d'offrir à l'ensemble des espèces d'insectes des conditions favorables et une diversité intéressante (friches, prairies, zones de culture, cours d'eau). Par ailleurs, il faut garder à l'esprit que les insectes constituent la base de la chaîne alimentaire et sont des proies pour des espèces prédatrices qui sont le plus souvent protégées (reptiles, amphibiens, oiseaux, chiroptères). Il est donc important de maintenir une population diversifiée d'insectes dans les milieux concernés.

Enjeux liés au projet de réouverture du bras mort de l'Arc

En ce qui concerne les insectes, une seule espèce à enjeu local de conservation fort, la Diane, a été recensée sur la zone d'étude. Cette espèce est dépendante des stations d'Aristoloches à feuilles rondes retrouvées sur la zone d'étude. Ces stations sont plutôt éloignées du bras nord, il semble donc que le projet pourrait ne pas avoir d'effet sur elles et donc pas non plus sur la Diane. Toutefois, si les aménagements liés au projet venaient à empiéter les stations d'aristoloches, il y aurait des effets négatifs sur les aristoloches et donc sur la population de Diane.

La solution idéale serait donc de maintenir au maximum l'équilibre naturel actuel du milieu en effectuant des opérations succinctes sur le bras nord afin d'éviter de ne détruire les stations d'Aristoloches et donc de mettre en péril la population de Diane.

2.8.3.4 Les milieux aquatiques et les poissons

2.8.3.4.1 Typologie des milieux aquatiques

En termes d'habitats aquatiques, ne sont présents que des chenaux lenticques sur les deux bras et que des plats lenticques en faibles débits (ou lotiques en cas de plus forts débits) sur l'Arc en amont de la diffluence.

Le bras nord présente une tendance au comblement (par envasement) en aval et se ferme dans sa partie amont.

2.8.3.4.2 Fonctionnement hydrologique

En hiver par faibles débits de l'Arc :

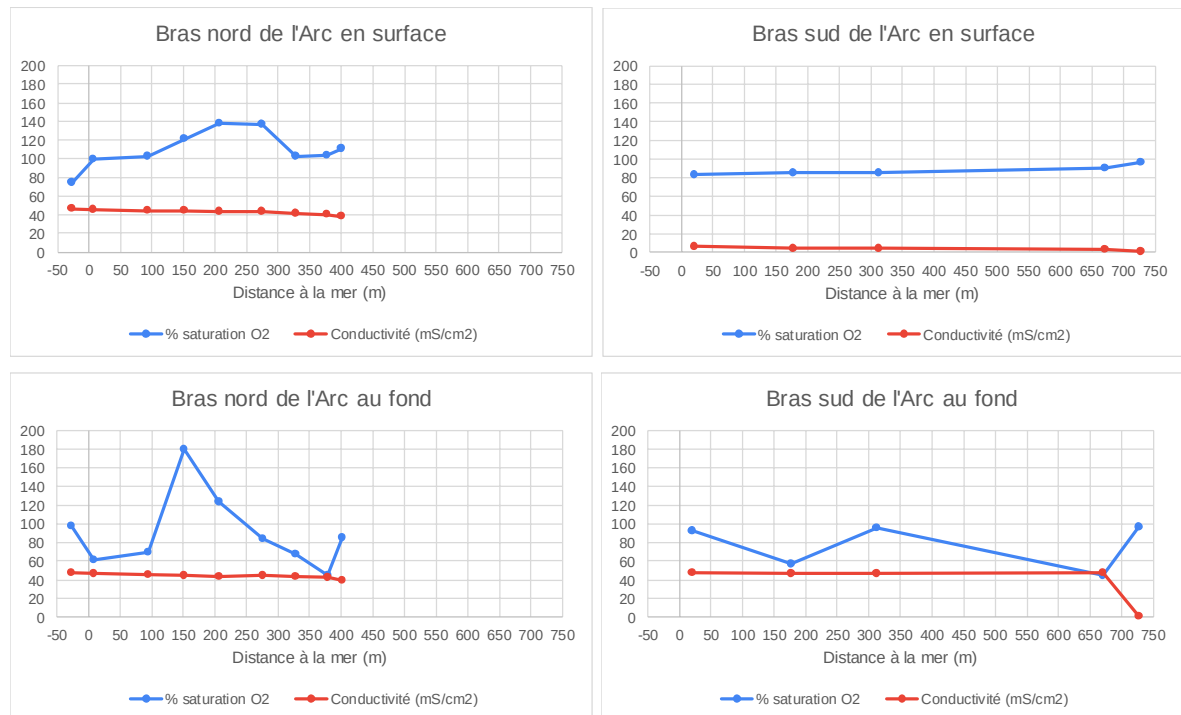
Le Marais de Sagnas alimentait en eau douce le bras nord et la mare de chasse située au nord du bras nord, par écoulement de surface et par la nappe.

En été par faibles débits de l'Arc :

Dans l'Arc :

Lors de la campagne de terrain du 11 juillet 2019, le débit moyen journalier était de 0,47 m³/s (Source : Banque Hydro).

Les résultats des mesures physiques (pourcentage de saturation en oxygène et conductivité) sont présentés par les figures ci-dessous.



Figures 41, 42, 43 et 44 : Mesures du pourcentage de saturation en O₂ et de la conductivité sur les deux bras de l'Arc, en surface et au fond.

Sur le bras nord, les observations suivantes ont été faites :

- L'eau est salée sur toute la colonne d'eau mais la salinité augmente un peu de l'amont vers l'aval et est légèrement plus élevée en surface qu'au fond, ce qui laisserait à penser qu'il y aurait un peu d'eau douce qui arriverait dans ce bras en provenance de la nappe du marais de Sagnas ou de l'Arc ;
- Le taux d'oxygène très élevé en surface et souvent moins élevé en profondeur indique que le milieu est eutrophisé (eau très verte, taux de saturation en O₂ supérieur à 100% principalement en surface en journée, consommation d'oxygène au niveau du fond vaseux) sans être pour autant dystrophique (au moins lors de l'été 2019) ;
- La masse d'eau de l'étang de Berre remonte donc dans ce bras nord avec une légère dilution par de l'eau douce arrivant par la nappe, sans pour autant créer un courant apparent.

Sur le bras sud, les observations suivantes ont été faites :

- L'eau est salée au fond en aval de la diffluence, la salinité étant constante de l'amont vers l'aval, mais est douce en amont de la diffluence (à 700 m de la mer) ;
- L'eau est plus douce en surface mais la salinité augmente de l'amont vers l'aval ;
- Le taux d'oxygène est plus normal en surface et est souvent moins élevé en profondeur, ce qui montre que le milieu n'est pas eutrophisé ;
- Le bras sud se comporte donc hydrologiquement comme une zone estuarienne, la masse d'eau de l'étang de Berre remontant au fond de ce bras tandis que l'eau douce de l'Arc s'écoule en surface, sans pour autant créer un courant apparent en surface (du fait du faible débit et de la largeur importante du lit).

Dans les mares :

Lors de la campagne de terrain du 24 septembre 2019, le débit moyen journalier de l'Arc était de 1,67 m³/s (Source : Banque Hydro).

Seule la mesure de la conductivité a été réalisée.

La mare de chasse située au nord du bras nord était à sec, n'étant pas alimentée par le Marais de Sagnas.

Par contre, dans les mares situées sur le delta et au sud du bras sud, l'eau était salée du fait de la remontée de la nappe salée.

2.8.3.4.3 Peuplement piscicole

Concernant le peuplement piscicole de la zone, les espèces présentes sur la station Berre l'Etang (Pont de Mauran) n°06195500, située un peu plus en amont, sont les suivantes :

- Ablette (*Alburnus alburnus*) ;
- Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) ;
- Barbeau fluviatile (*Barbus barbus*) ;
- Blennie fluviatile (*Salaria fluviatilis*) ;
- Carassin commun (*Carassius carassius*) ;
- Carpe (*Cyprinus carpio*) ;
- Chevaine (*Squalius cephalus*) ;
- Ecrevisse américaine (*Orconectes limosus*) ;
- Flet d'Europe (*Platichthys flesus*) ;
- Gambusie (*Gambusia affinis*) ;
- Gardon (*Rutilus rutilus*) ;
- Goujon (*Gobio gobio*) ;
- Hotu (*Chondrostoma nasus*) ;
- Loche franche (*Barbatula barbatula*) ;
- Mulet porc (*Liza ramada*) ;
- Spirlin (*Alburnoides bipunctatus*) ;
- Toxostome (*Parachondrostoma toxostoma*) ;
- Vandoise (*Leuciscus leuciscus*).

Au vu du fonctionnement hydrologique de la zone d'étude, les espèces potentiellement présentes constitueront un mélange d'espèces d'eau douce supportant une certaine salinité, de poissons d'estuaire et de poissons marins.

Ainsi, le peuplement piscicole va se répartir de la façon suivante :

- L'Ablette, le Barbeau fluviatile, le Chevaine, l'Ecrevisse américaine, le Gardon, le Goujon, le Hotu, la Loche franche, le Spirlin, le Toxostome et la Vandoise seront plutôt présents sur l'Arc en amont de la diffluence ;
- L'Anguille colonisera les deux bras et l'Arc en amont de la diffluence, et utilisera selon les débits, les deux bras comme axe de migration (civelles et anguillettes de moins de 30 cm) vers l'amont et vie (bras sud à l'étiage, les deux bras en débit soutenu).
- La Blennie fluviatile qui préfère les fonds graveleux, sera présente sur le bras sud et sur l'Arc en amont de la diffluence ;
- Le Flet d'Europe qui préfère les fonds sablo-vaseux, sera présent sur les deux bras (mais plus le bras sud que le bras nord, ce dernier tant trop vaseux) ainsi que sur l'Arc en amont de la diffluence ;
- Le Carassin commun, la Carpe, la Gambusie et le Mulet porc seront présents sur les deux bras et sur l'Arc en amont de la diffluence ;

- D'autres poissons marins ou d'estuaire (autres espèces de mulets, athérines, ...) seront présents sur les deux bras.

Ainsi le tableau suivant présente les espèces (ainsi que leur statut et leur enjeu local de conservation) peuplant la zone d'étude :

Tableau 14 : Liste des espèces de poissons recensées sur la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive habitats	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>			CR Monde, CR Eu, CR France, Dét. PACA	Fort
Athérine	<i>Atherina boyeri</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Barbeau fluviatile	<i>Barbus barbus</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Blennie fluviatile	<i>Salaria fluviatilis</i>	PN Art 1		LC Monde, LC Eu, LC France	Modéré
Carassin commun	<i>Carassius carassius</i>			LC Monde, LC Eu, NA France (espèce exotique)	Faible
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>			VU Monde, VU Eu, LC France	Faible
Chevaine	<i>Squalius cephalus</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Ecrevisse américaine	<i>Faxonius limosus</i>			LC Monde, NA France (espèce exotique), invasive	Nul
Flet d'Europe	<i>Platichthys flesus</i>			LC Monde, LC Eu, DD France	Faible
Gambusie	<i>Gambusia affinis</i>			LC Monde, NA Eu, NA France (espèce exotique)	Nul
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Goujon	<i>Gobio gobio</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Mulet porc	<i>Liza ramada</i>			LC Monde, LC Eu, LC France	Faible
Spirin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>			LC Eu, LC France	Faible
Toxostome	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>		An II	VU Monde, VU Eu, NT France	Modéré
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	PN Art 1		LC Monde, DD France	Modéré
Autres poissons marins				LC Monde, LC Eu, LC France	Faible

2.8.3.5 Les amphibiens

Les inventaires d'amphibiens ont permis de recenser 4 espèces. Toutes ces espèces sont protégées nationalement. Deux de ces espèces présentent des enjeux locaux de conservation faibles, une présente un enjeu de conservation modéré (la Rainette méridionale) et la Grenouille de Perez présente un enjeu de conservation fort au niveau local et régional en raison de son statut d'espèce « quasi-menacée » au niveau national et en région PACA.

La liste totale des espèces d'amphibiens recensées sur la zone d'étude ainsi que les enjeux locaux de conservation qui leur sont associés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur l'ensemble des zones d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive habitats	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
Grenouille de Perez	<i>Pelophylax perezi</i>	PN Art 3	Ann V	LC Monde, NT France, NT PACA	Modéré
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	PN Art 3	Ann V	LC Monde, LC France	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive habitats	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>	PN Art 5	Ann V	NT France, VU PACA	Faible
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France	Fort

Les espèces recensées sont présentes un peu partout sur le secteur d'étude au moment de la reproduction et notamment :

- Grenouille verte et Grenouille rieuse : au niveau d'une petite mare située à côté de la route qui amène au bras sud et dans les environs de cette dernière. Des connexions et des déplacements d'individus ont lieu entre le bras sud et cette mare qui est idéale pour la reproduction (contrairement au bras sud où il y a trop de courant). Ces espèces sont également présentes dans les ornières du chemin qui borde le bras nord dès que ces dernières sont en eau et tout le long de ce chemin.
- Rainette méridionale : une population très importante est présente au niveau d'un étang au nord du bras nord. Au moment de la reproduction, de nombreux individus circulent et se déplacent entre le bras nord et cet étang, sur les chemins et dans les ornières de ce dernier. Des rainettes sont également présentes dans le bras nord aux endroits où il est le moins large et le moins en eau.
- Grenouille de Perez : présente au niveau du bras nord sur le delta, entre le bras nord et les cabanons et entre les cabanons et les mares temporaires des pâtures des chevaux et taureaux situées au nord.

La localisation des espèces d'amphibiens recensées sur la zone d'étude est présentée sur la carte page suivante.

Enjeux liés au projet de réouverture du bras mort de l'Arc

En ce qui concerne les amphibiens et au vu des habitats et des espèces en présence, il apparaît que le projet de réouverture du bras mort de l'Arc ne serait pas bénéfique pour les raisons suivantes :

- Le bras nord en l'état actuel et en particulier sur sa seconde partie entre la zone des cabanons et la confluence avec le second bras ne constitue qu'un mince cours d'eau envasé et envahi par une végétation arbustive importante, ce qui permet la libre circulation des amphibiens, la connexion possible avec le delta et la possibilité pour ces espèces de bénéficier d'habitats sans eau trop courante. Les amphibiens du site ont été essentiellement observés au niveau des mares, étangs, points d'eau temporaires et aux alentours du bras nord aux endroits où le débit d'eau est le moins important. Ces espèces sont peu présentes au niveau du bras sud en raison du trop fort courant.
- En cas de réouverture du bras nord, la baisse de débit du bras sud serait de peu d'intérêt pour ces espèces qui n'apprécient pas les eaux salées ou trop saumâtres (même si la Rainette méridionale et la Grenouille de Perez peuvent tolérer une eau légèrement saumâtre).

En revanche, la nouvelle configuration du bras nord en cas de réouverture de ce dernier entraînerait un plus fort débit d'eau et rendrait le milieu moins attractif pour les amphibiens qui seraient de plus soumis à des impacts non négligeables au moment des travaux, au vu de leur présence constatée dans l'ensemble des milieux concernés et en particulier le long du chemin qui borde le bras nord dont les ornières sont très fréquentées par les amphibiens dès qu'elles sont en eau.

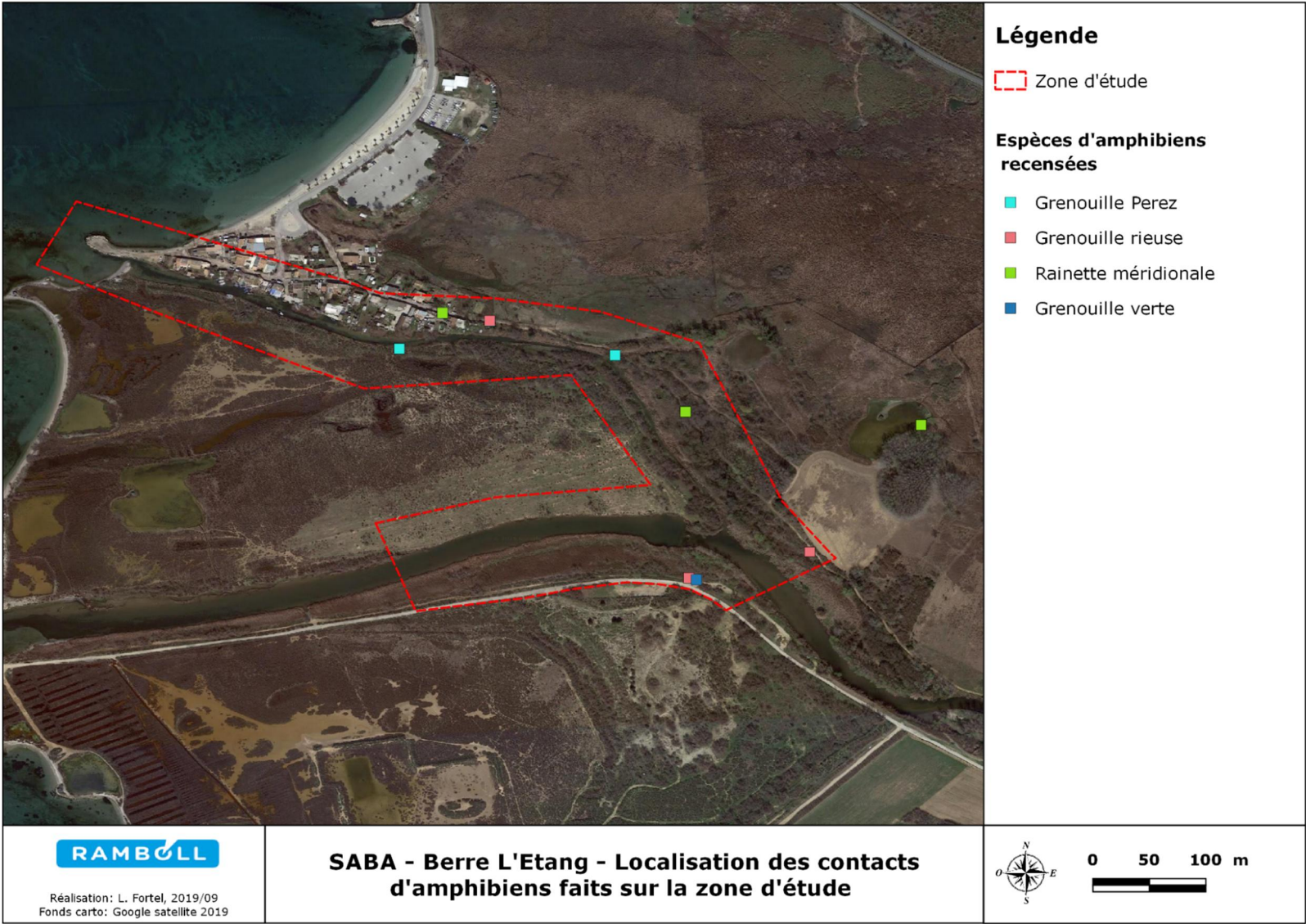


Figure 45 : Localisation des espèces d'amphibiens recensées sur le secteur d'étude.

La solution idéale serait donc de maintenir au maximum l'équilibre naturel actuel du milieu en limitant au maximum les interventions humaines, c'est-à-dire :

- Maintenir le milieu dans son état actuel aussi bien au niveau du bras sud que du bras nord (couverture végétale, mares temporaires et ornières, écoulement d'eau) ;
- Si des interventions minimalistes sont nécessaires sur le bras nord afin d'éviter le comblement total de ce dernier, des mesures devront être prises à destination des amphibiens afin de limiter les impacts sur ces espèces et notamment les risques de destruction d'individus au moment des travaux.

2.8.3.6 Les reptiles

A la suite de l'ensemble des prospections réalisées sur la zone d'étude, ce sont trois espèces de reptiles qui ont été recensées :

- La Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) recensée par le biais de la découverte d'un cadavre au niveau du delta de l'Arc à l'embouchure du bras nord dans l'étang de Berre ;
- Le Léopard des murailles (*Podarcis muralis*) aperçu à deux reprises en fuite sur un chemin longeant le bras nord lors d'une prospection à vue ;
- Le Léopard vert (*Lacerta bilineata*) observé en fuite lors d'une prospection à vue pedestre sur le chemin d'accès au bras sud en limite de zone d'étude et lors de la relève des plaques sur le delta lors de l'inventaire de septembre.

Ces trois espèces sont protégées au niveau national et présentent donc un enjeu local de conservation considéré comme modéré.

Il faut noter qu'à l'exception du Léopard vert en septembre, aucun autre spécimen n'a été observé sur ou en dessous des plaques-abri lors des différentes relèves de celles-ci.

Le tableau ci-dessous présente les statuts et les enjeux de conservation de ces trois espèces.

Tableau 16 : Liste des espèces de reptiles recensées sur l'ensemble de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directive habitats	Listes rouges	Enjeu local de conservation
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	Art 3		LC Monde, LC EU, NT France, LC PACA	Modéré
Léopard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC EU, LC France, LC PACA	Modéré
Léopard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC EU, LC France, LC PACA	Modéré

La carte page suivante présente la localisation au sein de l'aire d'étude de ces trois espèces recensées.

Enjeux liés au projet de réouverture du bras mort de l'Arc

Au vu de la relative faible densité des reptiles observés et leur localisation diffuse sur l'ensemble de la zone d'étude, il est difficile de privilégier l'un ou l'autre des deux bras afin de limiter les impacts du projet sur les reptiles.

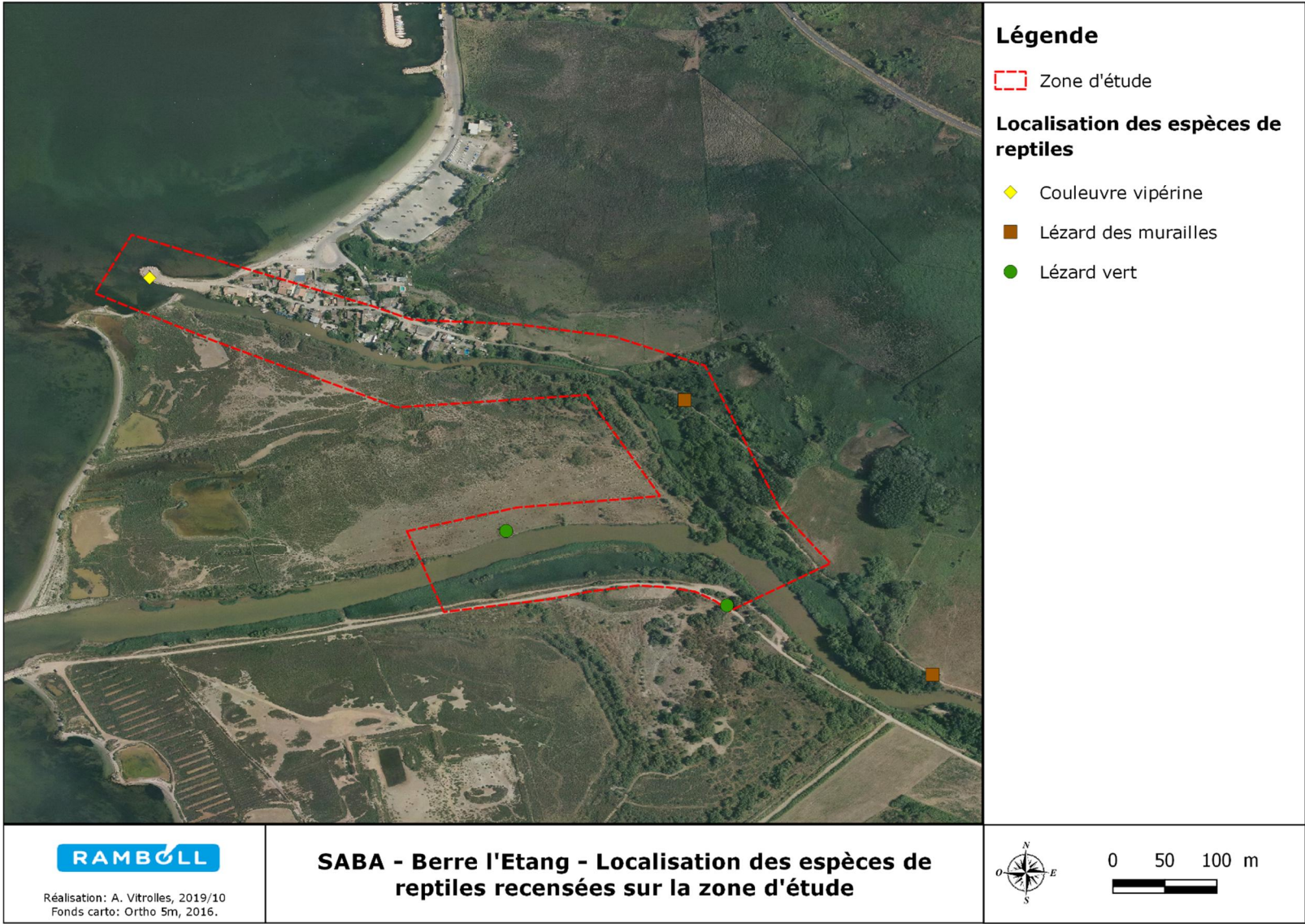


Figure 46 : Localisation des espèces de reptiles sur la zone d'étude.

La solution idéale serait donc de maintenir au maximum l'équilibre naturel actuel du milieu en limitant au maximum les interventions humaines, c'est-à-dire :

- Maintenir le milieu dans son état actuel aussi bien au niveau du bras sud que du bras nord (couverture végétale, mares temporaires et ornières, écoulement d'eau) ;
- Si des interventions minimalistes sont nécessaires sur le bras nord afin d'éviter le comblement total de ce dernier, des mesures devront être prises à destination des reptiles afin de limiter les impacts sur ces espèces et notamment les risques de destruction d'individus au moment des travaux.

2.8.3.7 Les oiseaux

Les inventaires oiseaux ont permis de recenser 66 espèces, ce qui est beaucoup pour un site d'une surface assez réduite. Parmi elles, 53 sont protégées au niveau national (i.e. listées à l'article de 3 de la protection nationale) et 13 sont d'intérêt communautaire (i.e. citées à l'annexe I de la directive oiseaux).

Neuf espèces présentent un enjeu local de conservation fort, 18 un enjeu local de conservation modéré et 39 un enjeu local de conservation faible.

32 espèces ont été recensées en période hivernale.

La liste totale des espèces d'oiseaux recensées sur la zone d'étude ainsi que les enjeux locaux de conservation qui leur sont associés sont présentés dans le tableau 17 page suivante.

Les espèces patrimoniales

Le tableau 18 page suivante liste les 28 espèces patrimoniales recensées sur la zone d'étude, c'est-à-dire les espèces présentant un enjeu local de conservation modéré ou fort. Parmi ces 28 espèces, 27 sont protégées au niveau national et une, la Tourterelle des bois, n'est pas protégée mais listée VU sur la liste rouge de France. Ces espèces sont présentées sur la carte 13.

Tableau 17 : Liste totale des espèces d'oiseaux recensées sur la zone d'étude et enjeux locaux de conservation associés.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive oiseaux	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation	Statut nicheur
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA, Remarquable PACA	Fort	Nicheur hors zone
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur possible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, VU France, VU PACA	Fort	Nicheur hors zone
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur hors zone
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		Ann II/1 et III/1	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur possible
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, EN PACA	Modéré	Nicheur probable
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	PN Art3	-	LC Monde, NT France, VU PACA	Modéré	Nicheur possible
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	PN Art3	Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur hors zone
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur certain
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur possible
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	PN Art3	Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur possible
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré	Nicheur possible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur hors zone
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur certain
Flamant rose	<i>Phoenicopterus ruber</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, EN France, EN PACA	Fort	Nicheur hors zone
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>		Ann II/1 et III/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur possible
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	Art 4	Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur hors zone
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>			LC Monde, LC France, VU PACA	Faible	Nicheur hors zone
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, NT France, VU PACA	Fort	Nicheur hors zone
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur possible
Guépier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA, Remarquable PACA	Faible	Nicheur possible
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur hors zone
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, EN PACA, ZNIEFF PACA	Fort	Nicheur possible
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, VU France, LC PACA	Fort	Nicheur possible
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA, ZNIEFF PACA	Modéré	Nicheur possible
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur possible
Martinet à ventre blanc	<i>Tachymarpis melba</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur hors zone
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur hors zone

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive oiseaux	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation	Statut nicheur
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, VU France, LC PACA	Fort	Nicheur possible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	PN Art3	-	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	PN Art3	Ann II/2	LC Monde, LC France, VU PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur possible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		Ann II/1 et III/1	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, VU PACA	Fort	Nicheur possible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	PN Art3	Ann I	NT Monde, NT France, NT PACA	Fort	Nicheur possible
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain
Rousserolle effarvée	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	PN Art3	-	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, VU PACA	Fort	Nicheur hors zone
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur probable
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, VU PACA	Modéré	Nicheur possible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		Ann II/2	LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur possible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, LC PACA	Faible	Nicheur certain

Tableau 18 : Liste des espèces patrimoniales d'oiseaux recensées sur la zone d'étude et enjeux locaux de conservation associés.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive oiseaux	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation	Statut nicheur
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA, Remarquable PACA	Fort	Nicheur hors zone
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, VU France, VU PACA	Fort	Nicheur hors zone
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, EN PACA	Modéré	Nicheur probable
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	PN Art3	-	LC Monde, NT France, VU PACA	Modéré	Nicheur possible
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur certain
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré	Nicheur possible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur certain
Flamant rose	<i>Phoenicopterus ruber</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, EN France, EN PACA	Fort	Nicheur hors zone
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, NT France, VU PACA	Fort	Nicheur hors zone
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, EN PACA, ZNIEFF PACA	Fort	Nicheur possible
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, VU France, LC PACA	Fort	Nicheur possible
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA, ZNIEFF PACA	Modéré	Nicheur possible
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, NT France, LC PACA	Fort	Nicheur possible
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	PN Art3	Ann II/2	LC Monde, LC France, VU PACA	Modéré	Nicheur hors zone
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, VU PACA	Fort	Nicheur possible
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	PN Art3	Ann I	NT Monde, NT France, NT PACA	Fort	Nicheur possible
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur probable
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, VU PACA	Fort	Nicheur hors zone
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, VU PACA	Modéré	Nicheur possible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		Ann II/2	LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré	Nicheur possible

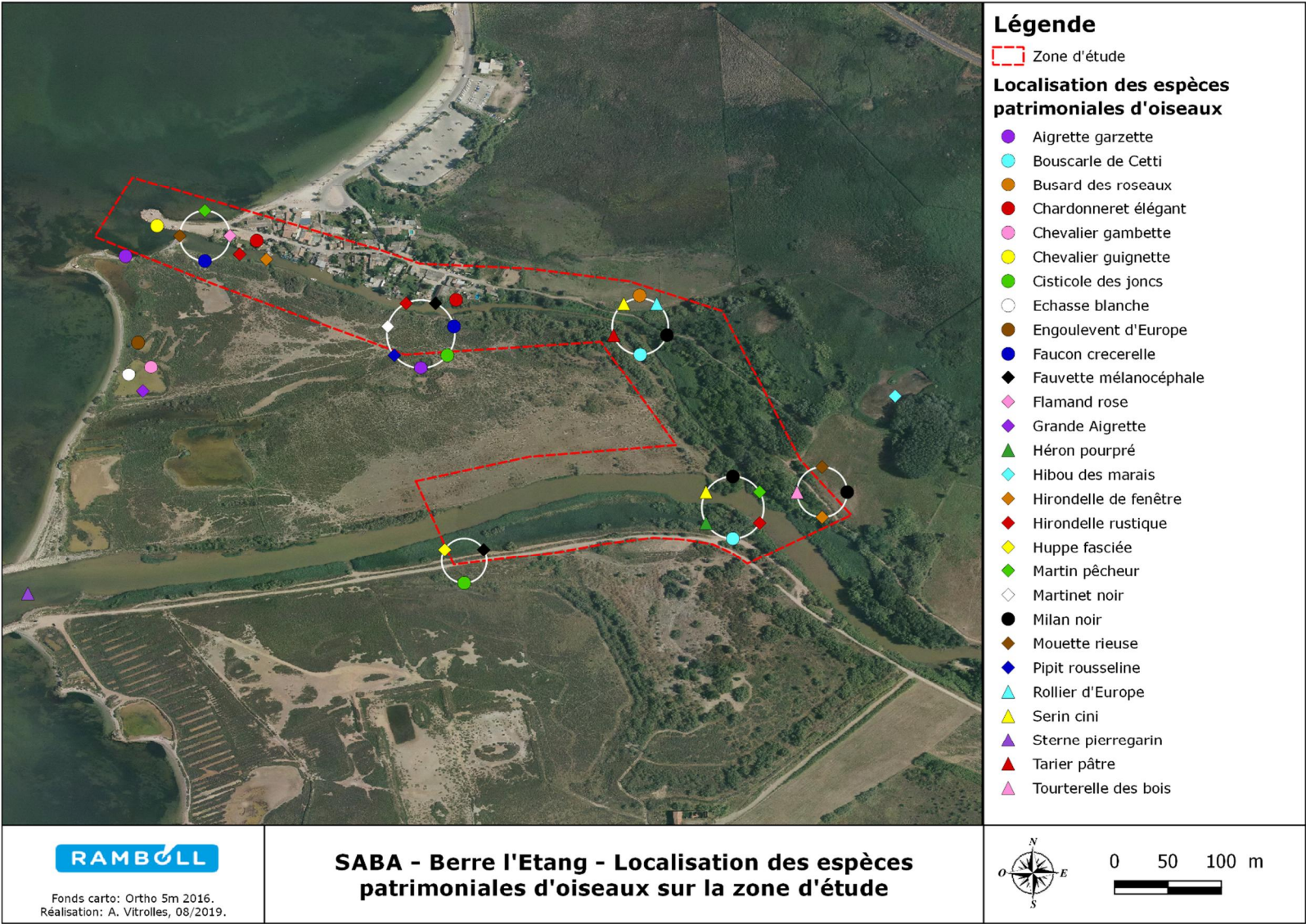


Figure 47 : Localisation des espèces patrimoniales d'oiseaux recensées sur chaque point d'écoute sur la zone d'étude.

Description des habitats caractéristiques des peuplements d'oiseaux

Les espèces dépendant des habitats présents, le peuplement avien du site se structure en fonction des 5 types d'habitats identifiés et de leur surface respective :

- Infrastructures humaines : bâtiments et cabanons d'habitations, ... Les oiseaux se reproduisent dans les infrastructures humaines du site ou des alentours (bâtiments, cabanes, hangars) et exploitent les autres milieux pour l'alimentation, en particulier la zone du delta (milieu ouvert) et le cours d'eau. Toutefois, les hirondelles et martinets ne semblent pas nicher au niveau des cabanons présents sur le secteur d'étude, même s'ils viennent chasser en nombre sur la zone. Les hirondelles en particulier défendent âprement leur territoire de chasse en n'hésitant pas à s'attaquer à des espèces telles que le Faucon crécerelle lorsqu'il vient fréquenter la zone ;
- Milieux boisés : Petits bois, ripisylves de feuillus mixtes et boisements marécageux. Les oiseaux concernés par cet habitat dépendent des boisements plus ou moins touffus pour l'ensemble de leur cycle biologique ;
- Habitats semi-ouverts et lisières forestières, milieux buissonnants, clairières, haies : Les oiseaux dépendent de l'imbrication d'habitats herbacés ouverts pour l'alimentation et de milieux buissonnants, arbustifs, voire arborés pour la nidification ;
- Habitats ouverts (zone du delta) : Les oiseaux nichent au sol au niveau du delta et des mares qui y sont présentes. La configuration du site fait que les prédateurs terrestres sont rares au niveau du delta. Ce dernier constitue également une zone de chasse intéressante pour des espèces qui ne nichent pas forcément sur site ;
- Habitats en eau douce et saumâtre (cours d'eau de l'Arc dans ses deux bras jusqu'à leur jonction avec l'Etang de Berre) : les oiseaux dépendent du cours d'eau et des milieux hygrophiles annexes (zones marécageuses) pour l'alimentation et la reproduction.

Liste des espèces en fonction des habitats

66 espèces au total ont été recensées :

- 49 espèces nicheuses,
- 17 espèces utilisant le site pour l'alimentation ou le transit/repos mais nichant à priori hors du site,
- Il est à noter qu'aucune espèce n'a été recensée uniquement en hiver ; le site est donc favorable à la présence de l'ensemble des espèces contactées tout au long de leur cycle biologique.

Les espèces d'oiseaux recensées sur le site sont classées dans le tableau page suivante en fonction de leur appartenance à l'un des 5 types d'habitats décrits. Le raisonnement par cortège est intéressant lorsque le nombre important d'espèces recensées (comme c'est le cas ici) rend la lecture des enjeux et surtout des impacts potentiels du projet plus difficile si elle est réalisée espèce par espèce.

On part donc du principe que des impacts potentiels sur un habitat d'espèce concernent toutes les espèces d'oiseaux inféodées à cet habitat. Bien entendu, plus le nombre d'espèces protégées et patrimoniales rattachées à un habitat est grand, plus les impacts risquent d'être importants sur ce dernier.

Dans le tableau page suivante, les espèces protégées sont en gras. Le nombre d'espèces concerné par chaque habitat est précisé en bas de tableau, ainsi que le ratio espèces protégées/nombre total d'espèces, ce qui permet de relativiser les enjeux présentés par certains habitats.

Tableau 19 : Répartition des espèces d'oiseaux répertoriées sur le site d'étude en fonction de leurs habitats de prédilection.

Habitats concernés	Ripisylves et petits bois	Habitats ouverts: zone du delta	Habitats semi-ouverts, haies, lisières	Infrastructures humaines	Habitats en eau douce ou saumâtre				
Espèces d'oiseaux fréquentant ces habitats	Tourterelle des bois	Bergeronnette grise	Chardonneret élégant	Hirondelle de fenêtre	Aigrette garzette				
	Corneille noire	Busard des roseaux	Choucas des tours	Hirondelle rustique	Bergeronnette des ruisseaux				
	Coucou gris	Buse variable	Fauvette à tête noire	Martinet noir	Bouscarle de Cetti				
	Etourneau sansonnet	Cisticole des joncs	Fauvette mélanocéphale	Moineau domestique	Canard colvert				
	Geai des chênes	Engoulevent d'Europe	Guêpier d'Europe	Rougequeue noir	Chevalier cul-blanc				
	Loriot d'Europe	Faucon crécerelle	Hibou des marais	Tourterelle turque	Chevalier gambette				
	Merle noir	Faucon hobereau	Huppe fasciée		Chevalier guingnette				
	Mésange à longue queue	Martinet à ventre blanc	Pie bavarde		Cygne tuberculé				
	Mésange bleue	Pipit rousseline	Rossignol philomèle		Echasse blanche				
	Mésange charbonnière		Rougegorge familier		Flamant rose				
	Milan noir		Serin cini		Foulque macroule				
	Pic épeiche		Tarier pâtre		Gallinule poule d'eau				
	Pigeon ramier				Goéland leucophée				
	Pinson des arbres				Grand cormoran				
	Pouillot véloce				Grande aigrette				
	Rollier d'Europe				Grèbe castagneux				
					Héron pourpré				
					Martin-pêcheur d'Europe				
					Mouette rieuse				
					Rousserolle effarvate				
					Sterne pierregarin				
					Tadome de Belon				
Nombre total d'espèces	16 dont 11 protégées	9 toutes protégées	12 dont 11 protégées	6 dont 5 protégées	22 dont 17 protégées				
Niveau d'enjeu de l'habitat en fonction du nombre d'espèces et du ratio d'espèces protégées	Ratio modéré - 68.75 %	Ratio fort - 100 %	Ratio fort - 90.90 %	Ratio fort - 83.30 %	Ratio modéré - 77 %				

Intérêt global du peuplement ornithologique et enjeux liés au projet de réouverture du bras nord de l'Arc

1 – Une grande richesse ornithologique liée à une mosaïque de milieux diversifiés

La diversité des milieux en présence (ripisylves et petits bois, eaux douces, et saumâtres, mares, zone ouverte du delta, clairières ...) explique la grande diversité des 66 espèces inventoriées en seulement 3 jours, dont 49 nicheuses. Le fait que le delta soit très peu facilement accessible aux prédateurs et préservé (mis à part les chasseurs et la présence de chevaux induisant un piétinement) permet à de nombreuses espèces de bénéficier de conditions favorables pour le déroulement de leur cycle biologique.

2 – Un nombre important d'espèces patrimoniales

La richesse et la diversité des habitats du site rassemblés sur une petite surface, ainsi que sa situation en zone méditerranéenne expliquent le grand nombre d'espèces patrimoniales (28) dont la présence est également facilitée par une préservation d'espaces naturels aux alentours et notamment d'une zone Natura 2000.

3 – Des habitats d'espèces accueillants

Les cinq types d'habitats d'espèces en présence jouent tous un rôle écologique efficient pour les oiseaux inféodés à chacun des milieux. En effet, le ratio important d'espèces protégées par type d'habitat montre que nous ne sommes pas en présence d'une banalisation du peuplement avifaunistique avec uniquement la présence d'espèces très adaptables et anthropophiles de type pies, étourneaux, corneilles. Les espèces observées au niveau du delta et certainement nicheuses sur site sont particulièrement remarquables eu égard à la faible surface de ce dernier (présence du Chevalier gambette, de l'Echasse blanche, du Pipit rousseline, de l'Engoulevent d'Europe, ...). Cet espace constitue également une zone de chasse intéressante pour les hirondelles, martinets, Milan noir et Faucon crécerelle.

Enjeux liés au projet de réouverture du bras mort de l'Arc

En ce qui concerne les oiseaux et au vu des habitats et des espèces en présence, il apparaît que le projet de réouverture du bras mort de l'Arc pourrait être plutôt bénéfique.

En effet, le bras nord en l'état actuel et en particulier sur sa seconde partie entre la zone des cabanons et la confluence avec le second bras ne constitue qu'un mince cours d'eau envasé et envahi par une végétation arbustive importante, ce qui a plusieurs conséquences :

- Le cours d'eau est trop étroit et trop envahi par la végétation pour présenter un intérêt pour les oiseaux d'eau et/ou inféodés aux milieux rivulaires. D'ailleurs le Martin-pêcheur est bien présent au niveau du bras sud qui est plus large, lui permettant de circuler facilement et de trouver de la nourriture (des nids de cette espèce ont d'ailleurs été aperçus au niveau du bras sud, ce qui est important à savoir si des travaux sont envisagés dans ce secteur). Des espèces comme les cygnes, les canards et le Héron pourpré sont également présents uniquement au niveau du bras sud. L'ensemble des espèces patrimoniales liées au milieu aquatique ont été observées au niveau du bras sud ou de l'embouchure de l'Arc avec l'étang de Berre ;
- Les milieux rivulaires sont de peu d'intérêt au niveau du bras nord, les arbustes en présence peuvent constituer une zone de refuge ou de nidification pour des passereaux de type fauvettes mais des milieux similaires sont largement répandus aux alentours. En revanche, la roselière présente le long du bras sud a un réel intérêt pour les espèces liées à cet habitat dans lequel la Rousserolle effarvatte a notamment été observée. La Huppe fasciée a également été recensée dans les arbustes en bord de roselière ;
- Si le bras nord continue à se combler, les prédateurs terrestres ou des promeneurs avec leurs chiens pourront alors facilement accéder à la zone du delta, ce qui serait problématique

pour les espèces d'oiseaux patrimoniales présentes qui nichent toutes au sol (Echasse blanche, Chevalier gambette, Engoulevent d'Europe, Pipit rousseline, Cisticole des joncs). Déjà actuellement, à certains endroits, le bras nord est juste constitué d'un mince filet d'eau coulant au milieu de la vase, ce qui rend la traversée possible. Pour le moment, seule la présence des chasseurs (hors période de reproduction) et de deux chevaux (risque de piétinement mais les oiseaux ont de quoi camoufler leurs œufs hors des pistes empruntées par ces derniers) peut induire un dérangement de ces espèces. La réouverture du bras nord serait donc bénéfique pour ces espèces en maintenant le delta dans une zone de tranquillité avérée.

Toutefois, il apparaît que la réouverture du bras nord entraînerait une modification importante des milieux naturels présents au niveau du bras sud. En effet, le débit d'eau serait dirigé vers le bras nord et le bras sud serait alors beaucoup moins en eau et avec la présence d'eau salée ou saumâtre et plus d'eau douce. Les habitats du bras sud ne correspondraient alors plus aux exigences écologiques des espèces qui le fréquentent actuellement, en particulier le Martin-pêcheur (présence de nids) qui n'apprécie pas les eaux salées ou saumâtres, surtout en période de reproduction mais aussi le reste du cortège faunistique lié à un milieu qui lui convient actuellement.

La solution idéale serait donc de maintenir au maximum l'équilibre naturel actuel du milieu en limitant au maximum les interventions humaines, c'est-à-dire :

- Maintenir le bras sud dans son état actuel avec une présence d'eau douce et un débit suffisant pour permettre aux espèces faunistiques qui le fréquentent de continuer à dérouler leur cycle biologique sans impact ou bouleversement ;
- Effectuer des opérations succinctes sur le bras nord afin d'éviter dans la mesure du possible qu'il ne soit complètement comblé et permette l'accès sur le delta aux prédateurs terrestres.

2.8.3.8 Les chiroptères

Nous avons essentiellement prospecté les zones de chasse des chauves-souris : proximité des points d'eau, zone forestière, lisières, zone du delta, etc.

Ce sont en tout neuf espèces qui ont été contactées de manière avérée au niveau des milieux étudiés, et trois groupes d'espèces n'allant pas jusqu'à la détermination à l'espèce ainsi que deux espèces indéterminées (groupe des murins et groupe des oreillards).

La liste des espèces contactées sur la zone d'étude du delta de l'Arc en 2019 est présentée dans le tableau page suivante.

Parmi ces espèces, deux présentent un enjeu de conservation très fort et trois un enjeu de conservation modéré, les autres espèces étant considérées à enjeu faible de conservation.

Tableau 20 : Liste des espèces de chiroptères contactées sur la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive habitats	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation	Etat de conservation	Tendance depuis 1990
Groupe Sérotines/Noctules	<i>Eptesicus / Nyctalus / Vespertilio</i>	Art 2	-	-	-	-	-
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Art 2	Ann II et IV	NT Monde, VU France, déterminante PACA	Très fort	Défavorable	Déclin
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Art 2	Ann II et IV	VU Monde, NT France, déterminante PACA	Très fort	Défavorable	Déclin
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France	Faible	Favorable	Inconnu
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	Art 2	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, NT France, remarquable PACA	Modéré	Inconnu	Inconnu
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC/VU France	Faible à modéré	Défavorable ou Inconnu	Inconnu
Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC/NT France	Faible	Inconnu	Inconnu
Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus nathusii / Pipistrellus Pipistrellus</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, NT France	Faible	Inconnu	Inconnu
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, NT France	Faible	Inconnu	Inconnu
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France	Faible	Inconnu	Inconnu
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France	Modéré	Inconnu	Inconnu
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, NT France	Modéré	Défavorable	Déclin
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France, remarquable PACA	Faible	Défavorable	Inconnu

Au vu de l'utilisation du site d'étude par les espèces contactées, il ressort de cette étude les éléments suivants :

- Les contacts avec les chiroptères commencent en grande majorité au moins une heure à avant le coucher du soleil, ce qui semble indiquer que les chiroptères ne gisent pas sur place mais viennent chasser en nombre sur la zone bien après l'heure de sortie de gîte ;
- La probabilité de gîte dans l'aire d'étude est assez faible. En effet, le bâti sur place, et en particulier les cabanons, n'est guère favorable à l'installation des chiroptères. De plus, les arbres de la zone d'étude sont soit de taille trop réduite (beaucoup de tamaris de petite taille au niveau du bras nord et du delta) et donc peu favorables à la présence de gîtes arboricoles, soit plus grands mais ne présentant que peu de cavités (du moins pour les arbres accessibles qui ont pu être inspectés). Il est donc fortement probable que le site d'étude soit majoritairement utilisé comme zone de chasse et de transit par les chiroptères ;
- L'activité de chasse est très importante et la diversité d'espèces en présence témoigne de l'attractivité de la zone en termes de ressources trophiques pour les chiroptères. Les plans d'eau et cours d'eau, les lisières, les milieux ouverts comme le delta et les interfaces entre ces différents habitats sont très favorables à la présence de proies variées et en grand nombre ;
- L'activité est plus conséquente au niveau du bras sud avec une plus grande diversité d'espèces. La largeur du lit et l'accès au cours d'eau sont plus faciles pour les chiroptères qui chassent les insectes au-dessus ou à proximité immédiate de l'eau, ce qui optimise leurs déplacements et leur activité de chasse.

Enjeux liés au projet de réouverture du bras mort de l'Arc

En ce qui concerne les chiroptères et au vu des habitats et des espèces en présence, il apparaît que le projet de réouverture du bras mort de l'Arc pourrait rompre un équilibre bien établi pour les raisons suivantes :

- La zone d'étude présente un grand intérêt pour ces espèces en termes de territoire de chasse, notamment pour deux espèces à enjeu très fort de conservation (Murin de Capaccini et Minioptère de Schreibers). Le bras sud est plus fréquenté que le bras nord et par un plus grand nombre d'espèces en raison de sa plus grande facilité d'accès et de sa plus grande disponibilité en termes de proies. Au niveau du bras nord, le cours d'eau est trop étroit et trop envahi par la végétation pour présenter un intérêt pour les chiroptères qui ne peuvent pas y chasser. Ils utilisent en revanche la lisière comme corridor de déplacement et de chasse le long du bras nord côté delta et côté chemin pour accéder aux espaces ouverts et de marais alentour ;
- Par ailleurs, les milieux rivulaires aux alentours du bras nord ne présentent pas d'intérêt particulier pour les chiroptères et ne pourront jamais constituer des zones de gîte, à l'inverse de certains arbres de la ripisylve du bras sud qui sont susceptibles de présenter un intérêt, notamment si le débit du cours d'eau reste identique à l'avenir ;
- Il apparaît donc que la réouverture du bras nord entraînerait une modification importante des milieux naturels présents au niveau du bras sud. En effet, le débit d'eau serait dirigé vers le bras nord et le bras sud serait alors beaucoup moins en eau et avec la présence d'eau salée ou saumâtre et plus d'eau douce. Les habitats du bras sud ne correspondraient alors plus aux exigences écologiques des espèces qui le fréquentent actuellement, avec une éventuelle baisse du nombre d'insectes présents et il n'est pas certain que les espèces se reporteraient sur le bras nord en cas de modification importante des milieux (débroussaillage, etc) ;
- Les chiroptères actuellement recensés sur la zone d'étude et en particulier les espèces à enjeu très fort de conservation, ne devraient avoir à subir aucun bouleversement de leur habitat, étant habituées à un milieu qui leur convient parfaitement actuellement. Il n'est pas du tout certain que ces espèces sensibles à la modification de leur habitat demeurent présentes ou recolonisent la zone en cas de bouleversement de leur cycle de développement et elles seraient alors sujettes à des perturbations importantes sur leur population.

La solution idéale serait donc de maintenir au maximum l'équilibre naturel actuel du milieu en limitant au maximum les interventions humaines, c'est-à-dire :

- Maintenir le bras sud dans son état actuel avec une présence d'eau douce et un débit suffisant pour permettre aux espèces faunistiques qui le fréquentent de continuer à dérouler leur cycle biologique sans impact ou bouleversement ;
- Maintenir le bras nord dans son état actuel ou effectuer des travaux minimalistes de réouverture du milieu pour éviter le comblement total du lit en prenant toutes les mesures nécessaires pour minimiser les impacts sur les chiroptères.

2.8.3.9 Les mammifères (hors chiroptères)

Les inventaires mammifères terrestres ont permis de recenser 6 espèces. Aucune de ces espèces n'est protégée sur le plan national ou communautaire, et elles présentent donc toutes des enjeux faibles de conservation. Toutefois, le Lapin de garenne présente un enjeu modéré de conservation en raison de son statut « quasi-menacé » en France et dans le monde.

Par ailleurs, plusieurs espèces de micromammifères sont certainement présentes sur le secteur d'étude, notamment aux alentours des points d'eau et sur le delta où ils bénéficient d'une certaine tranquillité (le Lapin de garenne est présent en grand nombre sur le delta pour cette raison également). Aucun individu n'a pu être observé et la détermination à l'espèce n'est donc pas possible. Leur présence est avérée de par l'observation de quelques terriers spécifiques à ces espèces et l'observation en chasse de certains de leurs prédateurs, notamment les rapaces diurnes ou nocturnes.

La liste totale des espèces de mammifères terrestres recensées sur la zone d'étude ainsi que les enjeux locaux de conservation qui leur sont associés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 21 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) recensées sur l'ensemble de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive habitats	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>			LC Monde, LC France	Faible
Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>			NT Monde, NT France	Modéré
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>			LC Monde, LC France	Faible
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>			LC Monde	Faible
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>			LC Monde, LC France	Faible
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>			LC Monde, LC France	Faible

Les espèces recensées circulent partout dans le secteur d'étude mais le Lapin de garenne est essentiellement présent sur le delta.

Enjeux liés au projet de réouverture du bras mort de l'Arc

En ce qui concerne les mammifères et au vu des espèces en présence et de leur utilisation du site, il apparaît que le projet de réouverture du bras mort de l'Arc ne serait pas bénéfique pour les raisons suivantes :

- Les mammifères terrestres utilisent très peu le milieu aquatique, seulement pour s'abreuver. Du moment que de l'eau douce reste disponible, il n'y a pas de différence pour ces espèces entre un écoulement principal de l'Arc par le bras sud ou par le bras nord ;
- Toutefois, le milieu naturel fonctionne actuellement dans un équilibre dont la rupture entraînerait également des impacts sur ces espèces, notamment en cas de travaux qui bouleverseraient la configuration actuelle des habitats qu'elles fréquentent. Cela causerait la

fuite des gros mammifères et la perte de micromammifères, donc de proies potentielles pour des espèces protégées d'oiseaux ou de reptiles.

Il serait toutefois intéressant (comme pour les oiseaux) d'éviter que le bras nord ne se comble complètement et permette l'accès sur le delta de prédateurs terrestres ou de promeneurs avec leurs chiens afin de maintenir la population de Lapins de garenne dans sa dynamique actuelle.

La solution idéale serait donc de maintenir au maximum l'équilibre naturel actuel du milieu en limitant au maximum les interventions humaines, c'est-à-dire :

- Maintenir le milieu dans son état actuel aussi bien au niveau du bras sud que du bras nord (couverture végétale, mares temporaires et ornières, écoulement d'eau) ;
- Si des interventions minimalistes sont nécessaires sur le bras nord afin d'éviter le comblement total de ce dernier, des mesures devront être prises à destination des petits mammifères (mêmes mesures que pour les amphibiens) afin de limiter les impacts sur ces espèces et notamment les risques de destruction d'individus au moment des travaux.

2.8.3.10 Continuités écologiques

Occupation du sol et trames paysagères

Les deux cartes pages suivantes représentent respectivement l'occupation des sols d'après la classification Corine Land Cover et les trames paysagères ainsi que les voies de communication, dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.

La zone d'étude est située dans une zone humide, et plus précisément des marais intérieurs.

SRCE

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est un des outils de la déclinaison régionale de l'objectif rappelé dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011- 2020, à savoir « construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés (objectif 5 de l'orientation stratégique B) ».

Il s'agit à terme que le territoire national soit couvert par une Trame Verte et Bleue (TVB), dont le principal atout est de pouvoir être considéré comme un outil d'aménagement du territoire. L'un des principaux objectifs (visés à l'article L.371-1 du Code de l'Environnement) de cette Trame Verte et Bleue est de maintenir des « continuités écologiques » permettant aux espèces de se déplacer dans l'espace et dans le temps, notamment pour répondre aux évolutions à court terme (sociales et économiques) et à très long terme (changement climatique).

Le SRCE Provence-Alpes-Côte d'Azur comprend 2 pièces principales :

- Le document SRCE qui rassemble le diagnostic identifiant les enjeux de continuités à l'échelle régionale, quelques éléments chiffrés de présentation de la Trame Verte et Bleue régionale, le Plan d'Action Stratégique, le chapitre méthodologique et les indicateurs de suivi ;
- Un atlas cartographique au 1/100 000^{ème} qui présente les éléments de la TVB (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques), les éléments de la TVB par sous-trames écologiques, et les objectifs qui sont assignés aux éléments de la TVB.

La zone d'étude se trouve sur le plan d'eau « Secteur des Côtiers, du Rhône au cap Bénat inclus (FR93RS6286) » identifié comme une zone humide à préserver par le SRCE.

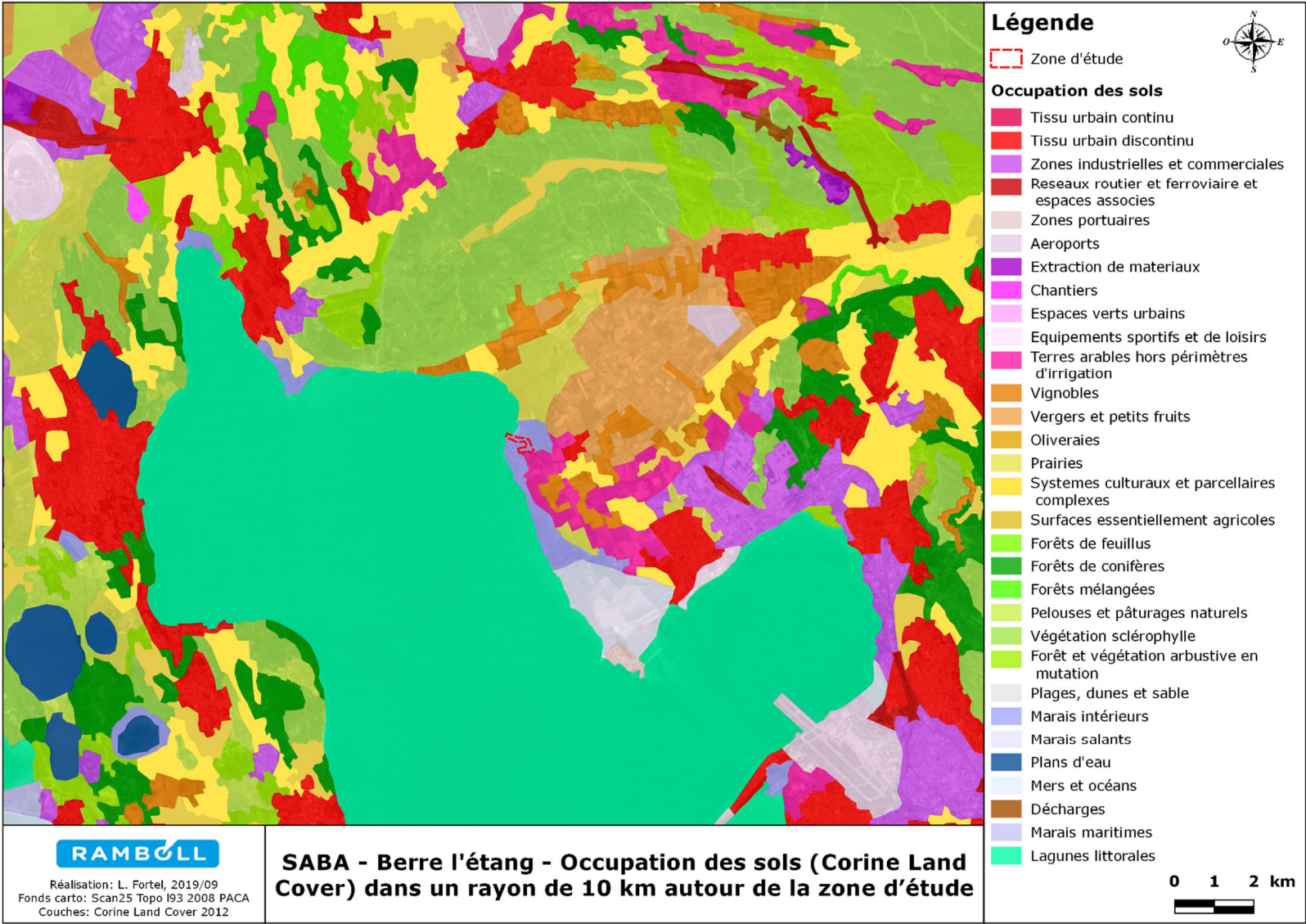


Figure 48 : Occupation des sols (Corine Land Cover) dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.

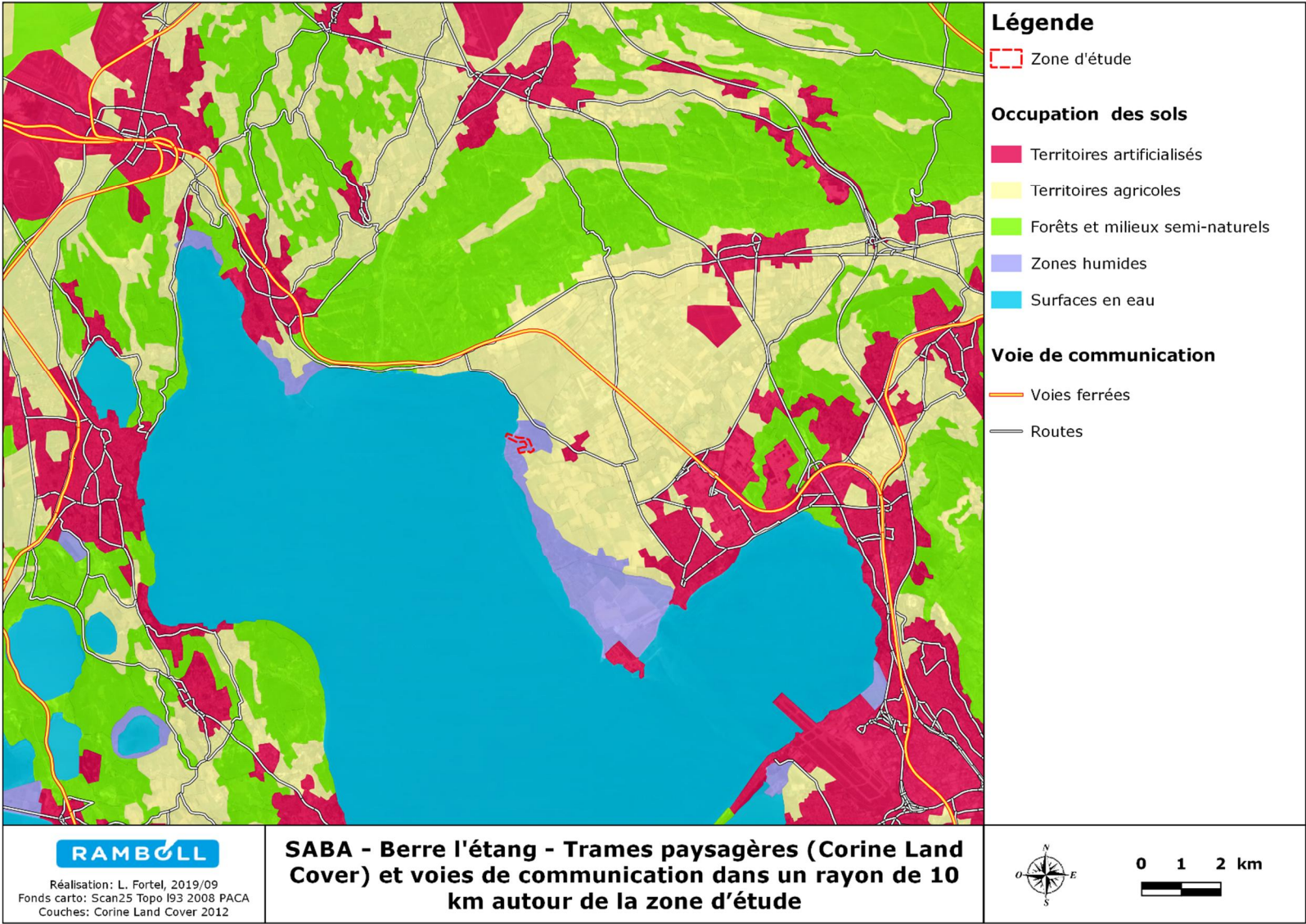


Figure 49 : Trames paysagères (Corine Land Cover) et voies de communication dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.

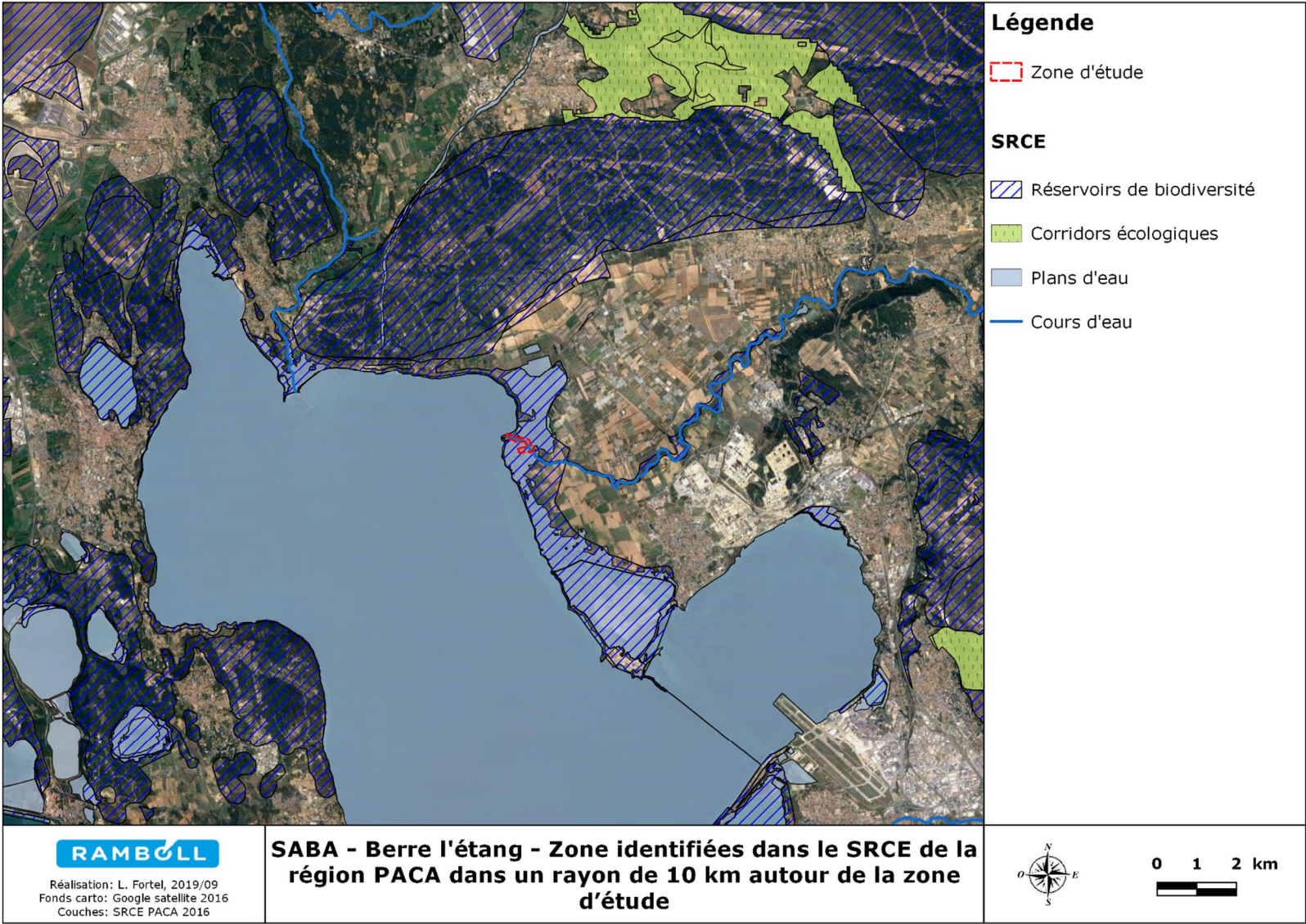


Figure 50 : Zone identifiées dans le SRCE de la région PACA dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.

2.8.4 Synthèse des enjeux hydroécologiques

En résumé, lors des inventaires, nous avons recensé une grande diversité floristique et faunistique, à savoir :

- 129 espèces de plantes, dont deux patrimoniales présentant des enjeux locaux de conservation modéré, l'Orchis des marais et le Pigamon méditerranéen ;
- 37 espèces d'insectes, dont un protégé nationalement, la Diane, et présentant un enjeu local de conservation fort ;
- Plus d'une vingtaine d'espèces de poissons, dont deux protégées nationalement (la Blennie fluviatile et la Vandoise) présentant un enjeu modéré, une espèce d'intérêt communautaire (le Toxostome) présentant un enjeu modéré et une espèce patrimoniale (l'Anguille européenne), présentant un enjeu fort ;
- 4 espèces d'amphibiens, toutes les quatre protégées nationalement. La Rainette méridionale présente un enjeu local de conservation fort, la Grenouille de Perez un enjeu modéré et la Grenouille rieuse et la Grenouille verte un enjeu faible ;
- 3 espèces de reptiles, Couleuvre vipérine, Lézard des murailles et Lézard vert, toutes les trois protégées nationalement et présentant un enjeu local de conservation modéré ;
- 66 espèces d'oiseaux en tout dont 53 protégées nationalement. Parmi elles, 10 présentent un enjeu fort, 18 un enjeu modéré et 25 un enjeu faible ;
- 9 espèces de chiroptères, dont 2 présentant un enjeu très fort, 3 un enjeu modéré et 4 un enjeu faible ;
- 6 espèces de mammifères (hors chiroptères), aucune n'étant protégée nationalement mais le Lapin de Garenne présente un enjeu local de conservation modéré.

Le bilan des enjeux associés à ces habitats et espèces est décrit dans les deux tableaux suivants, le premier concernant les espèces protégées et donc patrimoniales, et le second, les espèces non protégées mais patrimoniales :

Tableau 22 : Bilan des inventaires concernant les enjeux des espèces protégées recensées dans la zone d'étude.

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive Habitats / Oiseaux	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
Insectes	Diane	<i>Zerynthia polyxena</i>	PN Art 3	Ann IV	LC Eu, LC France	Fort
Poissons	Blennie fluviatile	<i>Salaria fluviatilis</i>	PN Art 1		LC Monde, LC Eu, LC France	Modéré
	Toxostome	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>		An II	VU Monde, VU Eu, NT France	Modéré
	Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	PN Art 1		LC Monde, DD France	Modéré
Amphibiens	Grenouille de Perez	<i>Pelophylax perezi</i>	PN Art 3	Ann V	LC Monde, NT France, NT PACA	Modéré
	Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	PN Art 3	Ann V	LC Monde, LC France	Faible
	Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>	PN Art 5	Ann V	NT France, VU PACA	Faible
	Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France	Fort
Reptiles	Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	Art 3		LC Monde, LC EU, NT France, LC PACA	Modéré
	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC EU, LC France, LC PACA	Modéré
	Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	Art 2	Ann IV	LC Monde, LC EU, LC France, LC PACA	Modéré

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive Habitats / Oiseaux	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
Oiseaux	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA, Remarquable PACA	Fort
	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, VU France, VU PACA	Fort
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré
	Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	PN Art3	-	LC Monde, NT France, VU PACA	Modéré
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré
	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré
	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré
	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré
	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré
	Flamant rose	<i>Phoenicopterus ruber</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, EN France, EN PACA	Fort
	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, NT France, VU PACA	Fort
	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, EN PACA, Dét. PACA	Fort
	Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, VU France, LC PACA	Fort
	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, LC PACA	Modéré
	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	PN Art3		LC Monde, LC France, LC PACA, Dét. PACA	Modéré
	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, NT France, LC PACA	Fort
	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, LC PACA	Modéré
	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	PN Art3	Ann II/2	LC Monde, LC France, VU PACA	Modéré
	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, VU PACA	Fort
	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	PN Art3	Ann I	NT Monde, NT France, NT PACA	Fort
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	PN Art3		LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré
	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	PN Art3	Ann I	LC Monde, LC France, VU PACA	Fort

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive Habitats / Oiseaux	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
	Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	PN Art3		LC Monde, NT France, VU PACA	Modéré
Chiroptères	Groupe Sérotines/Noctules	<i>Eptesicus / Nyctalus / Vespertilio</i>	PN Art 2	-	-	-
	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	PN Art 2	Ann II et IV	NT Monde, VU France, déterminante PACA	Très fort
	Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	PN Art 2	Ann II et IV	VU Monde, NT France, Dét. PACA	Très fort
	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France	Faible
	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, NT France, Remarquable PACA	Modéré
	Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, LC/VU France	Faible à modéré
	Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, LC/NT France	Faible
	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus nathusii / Pipistrellus Pipistrellus</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, NT France	Faible
	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, NT France	Faible
	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France	Faible
	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France	Modéré
	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, NT France	Modéré
	Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	PN Art 2	Ann IV	LC Monde, LC France, Remarquable PACA	Faible

Tableau 23 : Bilan des inventaires concernant les enjeux des espèces uniquement patrimoniales (non protégées) recensées dans la zone d'étude.

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	Directive Habitats / Oiseaux	Listes rouges et autres statuts	Enjeu local de conservation
Flore	Orchis des marais	<i>Anacamptis palustris</i>			LC Monde, VU France, VU PACA	Modéré
	Pigamon méditerranéen	<i>Thalictrum lucidum</i>			NT France, VU PACA	Modéré
Poissons	Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>			CR Monde, CR Eu, CR France, Dét. PACA	Fort
Oiseaux	Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>		Ann II/2	LC Monde, LC France, EN PACA	Modéré
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		Ann II/2	LC Monde, VU France, LC PACA	Modéré
Autres mammifères	Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>			NT Monde, NT France	Modéré

Ces enjeux sont très importants, surtout pour un site plutôt petit en termes de surfaces. Cependant, la variété des habitats présents sur ce site ainsi que la matrice environnante riche en termes écologiques expliquent une telle richesse.

Ces enjeux écologiques se retrouvent sur les deux bras de l'Arc :

- Bras nord : Flore, Diane, Amphibiens (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras nord sont plus importants que sur le bras sud), Oiseaux liés aux milieux ouverts, haies, lisières

et aux milieux anthropisés, Chiroptères (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras nord sont moins importants que sur le bras sud) ;

- Bras sud : Poissons, Amphibiens (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras sud sont moins importants que sur le bras nord), Oiseaux liés au milieu aquatique, Chiroptères (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras sud sont plus importants que sur le bras nord).

D'autre part, dans la zone d'étude, l'Arc est un axe de circulation des espèces majeurs entre l'étang et de Berre et son arrière-pays, dans un contexte de plaine agricole.

Enfin, le delta de l'Arc se comporte bien en termes hydrologiques et hydrogéologiques comme un estuaire.

2.9 Synthèse du diagnostic

Le delta de l'Arc se comporte donc bien comme tel en termes hydrologiques, hydrogéologiques et géomorphologiques. Ainsi malgré une forte perturbation anthropique liés aux travaux de création du bras sud de décharge, bien trop large et qui est devenu de fait, le bras principal du cours d'eau au détriment du bras nord qui a été relégué au rôle de véritable bras de décharge, il continue à évoluer naturellement :

- le bras sud voit sa largeur diminuer du fait d'un atterrissement en rive gauche, en aval de la diffluence ;
- le bras nord se ferme et s'envase ;
- la rive droite du bras sud, en aval de la diffluence, est en cours d'érosion, ce qui laisse à penser que l'Arc tend à retourner dans son ancien bras (le bras nord).

D'autre part, les deux bras de l'Arc au niveau de son delta, présentent des enjeux écologiques importants, dans un contexte écologique et réglementaire fort puisque la zone est protégée et est inconstructible. Elle est de plus, située dans le périmètre d'un site Natura 2000 et constitue un axe de circulation des poissons migrateurs.

Cette richesse écologique des deux bras de l'Arc, rend donc difficile la réalisation de travaux lourds qui auront une conséquence écologique non négligeable dans un contexte réglementaire et institutionnel (Directive-Cadre européenne sur l'Eau et SDAGE) peu favorable à de tels travaux.

Or, les habitants des Cabanes défendent un projet somme toute logique en termes hydrologiques et géomorphologiques : le retour à la situation d'avant les travaux d'aménagement du bras sud de décharge, rendant sa vitalité au bras nord de l'Arc, devant leurs habitations.

Ainsi, un tel projet serait très lourd, donc très onéreux, et écologiquement très impactant.

Enfin, la pérennité de ce type de projet reste incertaine avec l'élévation du niveau de la mer lié au réchauffement climatique : en l'espace d'une vie humaine, il y a de forts risques que le delta de l'Arc soit en grande partie inondé et évolue donc vers quelque chose d'autre, qu'il est aujourd'hui difficile à décrire.

Ainsi, le hameau des Cabanes pourrait ne plus être habitable, au moins en permanence, d'ici un laps de temps plus court. Si les habitants des cabanons s'accommodent aujourd'hui sans problème des crues de l'Arc, souvent rapides, il sera plus difficile pour eux de s'adapter à un niveau de la mer plus élevé, créant des inondations beaucoup plus longues des habitations, en particulier en période hivernale.

En conclusion, les solutions de gestion du delta de l'Arc, susceptibles de satisfaire la demande locale et développées au chapitre suivant, devront à la fois intégrer la dynamique hydro-géomorphologique en cours et les très fortes contraintes écologiques et réglementaires.

3. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

3.1 Description des différents scénarii

3.1.1 Scénario 1 curage régulier du bras nord

Ce scénario répond à une demande sociale immédiate de retrouver l'Arc tel qu'il était avant les travaux d'élargissement du bras de décharge dans les années 1980. Cette demande sociale est elle-même à l'origine de la commande politique et donc de la présente étude. Il reste à comparer cette solution aux autres scénarios envisageables.

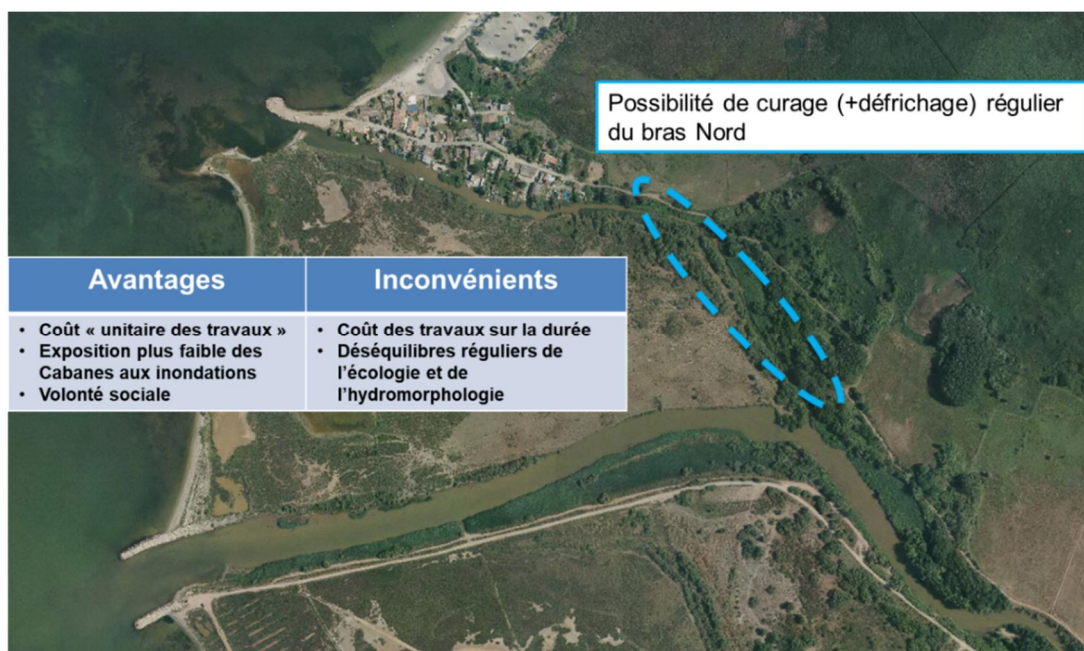


Figure 51 : Principes du scénario d'aménagement n°1

Ces travaux de curage et de défrichage seraient à réaliser régulièrement car actuellement, le bras nord fonctionne comme un bras de décharge à l'échelle du delta de l'Arc. Sur la durée, cette solution peut présenter un coût financier important, pour des résultats peu probants. La perturbation régulière des écosystèmes du bras nord, mais aussi du fonctionnement hydromorphologique constitue également un point négatif.

Pour suivre l'évolution des deux bras de l'Arc dans le cadre de ce scénario, nous proposons la réalisation d'un suivi géomorphologique du delta (10 profils en travers et 2 profils en long à réaliser tous les 5 ans + analyse géomorphologique) sur 10 ans ainsi qu'un suivi physico-chimique estival (température, teneur en O2 dissous, conductivité/salinité, chlorophylle, turbidité) chaque année sur 10 ans.

La biodiversité sera également suivie sur la durée du fait de la nécessité de réaliser des inventaires naturalistes avant chaque curage du bras nord.

3.1.2 Scénario 2 et 2bis : remise en eau du bras nord

Les scénarios 2 et 2bis visent tous les deux le même objectif, mais pas avec les mêmes moyens.

Ils visent tous les deux à inverser le système fluvial du delta en redonnant au bras nord de l'Arc son statut de bras principal et son statut de bras de décharge au bien nommé « Bras de décharge ». En redonnant au bras nord de l'Arc sa morphologie pré-travaux de 1985, et en favorisant la fermeture du bras sud, le delta conserverait un équilibre hydromorphologique. Le bras nord

conserverait durablement sa largeur, il ne présenterait plus une tendance de fermeture. Le diagnostic a en effet montré que le delta de l'Arc a toujours fonctionné avec un bras principal en eau et avec un ou deux bras de décharge, uniquement en eau lors de crues.

Le scénario 2 comprend deux opérations majeures pour atteindre cet objectif :

- Création d'un seuil au droit de la diffluence pour diriger les écoulements vers le bras nord en étiage et laisser passer les débits de crue vers le bras de décharge,
- Élargissement du bras nord dans une morphologie de type pré 1985.

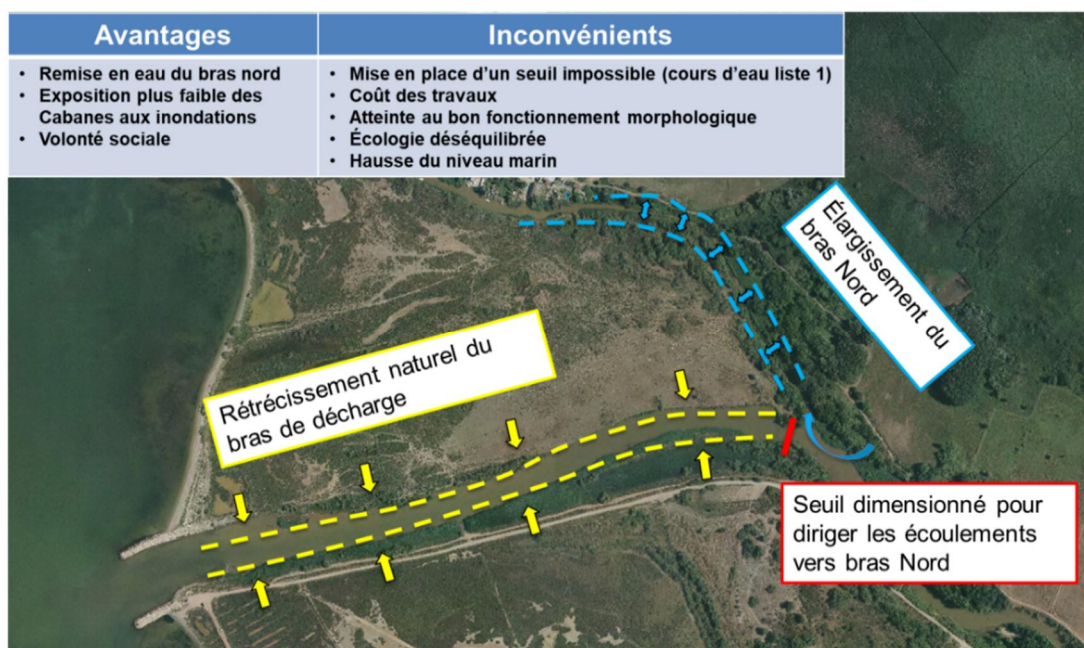


Figure 52 : Principes du scénario d'aménagement n°2

Ce scénario présente l'intérêt d'une transformation durable du fonctionnement du delta qui correspond à une véritable demande sociale locale de remise en eau du bras nord.

En revanche, au-delà des autres inconvénients (hydromorphologique, écologique, coût élevé de la mise en place du seuil), ce scénario est a priori impossible réglementairement, en raison du classement de l'Arc en liste 1 pour les poissons migrateurs.

Cependant, ce projet ne remet pas en question l'esprit de la réglementation des cours d'eau à migrateurs, à savoir ne pas dégrader des axes de migration en bon état et restaurer ceux qui sont en mauvais état, car :

- Il a pour objet de remettre le cours d'eau dans son lit originel alors qu'il a été détourné consécutivement à des travaux, ce qui correspond à une restauration hydrologique ;
- Il ne remet pas en cause la circulation piscicole sur l'Arc car :
 - Le bras nord restera libre de tout seuil et assurera pour tous les débits, une libre circulation piscicole ;
 - En dehors des périodes de crue, le bras sud n'étant pas attractif pour les poissons migrateurs (l'Anguille européenne pour l'Arc) du fait de l'absence d'écoulement dans ce bras, le seuil construit sur le bras sud ne constituera pas un obstacle à la libre circulation ;
 - Ce seuil sera franchissable par conception pour assurer une libre circulation piscicole lorsque ce seuil déversera, en configuration de crue de l'Arc.

Mais il existe un risque que la construction du seuil prévue dans ce scénario 2, ne soit pas autorisée par les Services de l'Etat. Aussi, si ce scénario avait la faveur du SABA, nous proposons qu'une étude juridique intégrant l'étude de la jurisprudence, soit réalisée par un cabinet spécialisé et/ou qu'une demande officielle soit faite par le SABA auprès de la DDTM des Bouches-du-Rhône afin d'avoir un avis circonstancié sur la faisabilité de la construction du seuil avant de développer une étude d'avant-projet.

Le risque de non faisabilité réglementaire du scénario 2 n'étant pas négligeable, nous proposons donc une variante.

Ainsi, le scénario 2bis prévoit lui aussi une inversion du système fluvial, mais cette fois dans une logique de restauration du fonctionnement hydromorphologique :

- Élargissement du bras nord dans une morphologie de type 1926 (ou du moins pré 1985),
- Comblement partiel du bras de décharge sur le tiers amont, soit 250 m depuis l'actuelle difffluence, pour lui donner l'aspect d'un bras de décharge actif uniquement en cas de crue, en n'utilisant que les sédiments extraits lors des travaux de 1987,
- Suppression du seuil de blocs et de l'enrochement situé à la difffluence

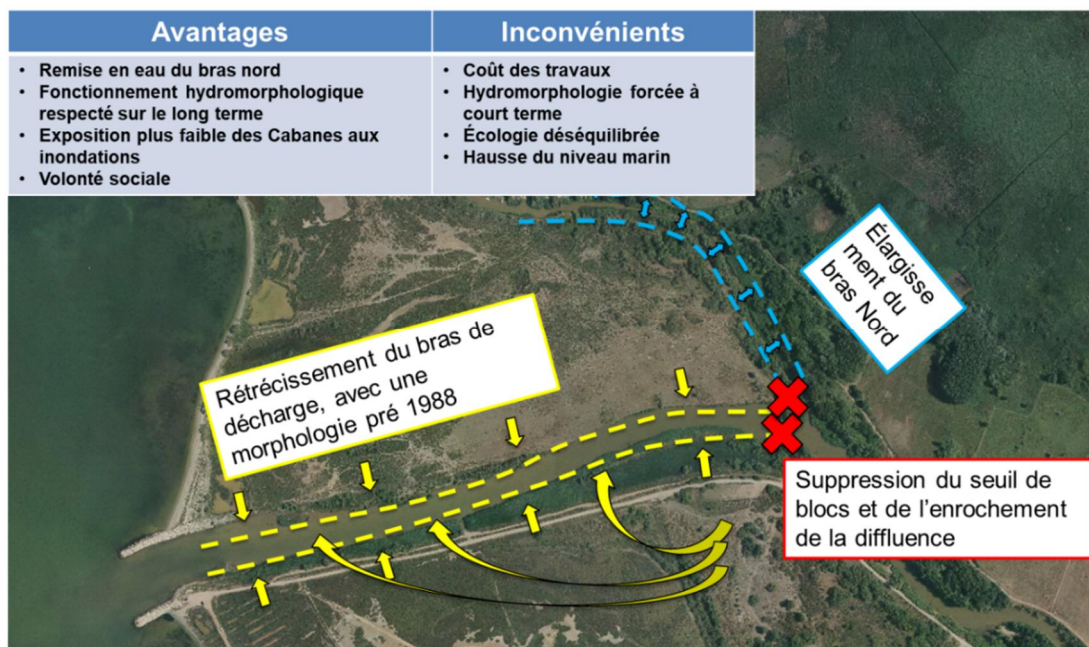


Figure 53 : Principes du scénario d'aménagement n°2bis

Contrairement au scénario 2, le 2bis ne présente pas d'interdiction réglementaire (aucun ouvrage transversal n'est prévu), mais il présente tout de même des coûts de travaux certainement élevés (déplacement de sédiments). Ce scénario aura également un impact sur le court terme du point de vue écologique et hydromorphologique. Sur le long terme ce scénario est positif pour le fonctionnement du delta, mais la hausse du niveau marin pourrait rendre cette amélioration caduque.

Pour suivre l'évolution des deux bras de l'Arc dans le cadre de ces deux scénarii, nous proposons la réalisation d'un :

- Suivi géomorphologique du delta (10 profils en travers et 2 profils en long à réaliser tous les 5 ans + analyse géomorphologique) sur 10 ans ;
- Suivi biologique (IPR, IBD, IBMR, i2m2) : 1 campagne par an pendant 5 ans sur 2 stations ;
- Suivi physico-chimique estival (température, teneur en O₂ dissous, conductivité/salinité, chlorophylle, turbidité) chaque année sur 10 ans ;

- Suivi biodiversité tous les 10 ans.

Il est à noter que les deux scénarios (2 et 2bis) comportent une incertitude sur le maintien naturel d'une ouverture au droit de l'embouchure dans l'étang de Berre. En effet, les cours d'eau côtiers tels que l'Arc présentent naturellement un dépôt sédimentaire à l'embouchure, constitué d'alluvions et de coquilles. Ce dépôt varie en fonction des dynamiques de crue et des dynamiques littorales. À ce titre, le suivi géomorphologique du delta devra notamment analyser l'évolution de ces dépôts de sédiments. La mise en place d'un épi hydraulique (option explicitée dans le paragraphe 3.1.4. et chiffrée dans le Tableau 29) à l'embouchure du bras nord, pourrait être une solution pour limiter le dépôt de coquilles.

3.1.3 Scénario 3 auto-ajustement du delta

Ce dernier scénario est le moins interventionniste. Il consiste à :

- supprimer le seuil de blocs et l'enrochement situé à la diffluence,
- laisser le bras de décharge se rétrécir progressivement.

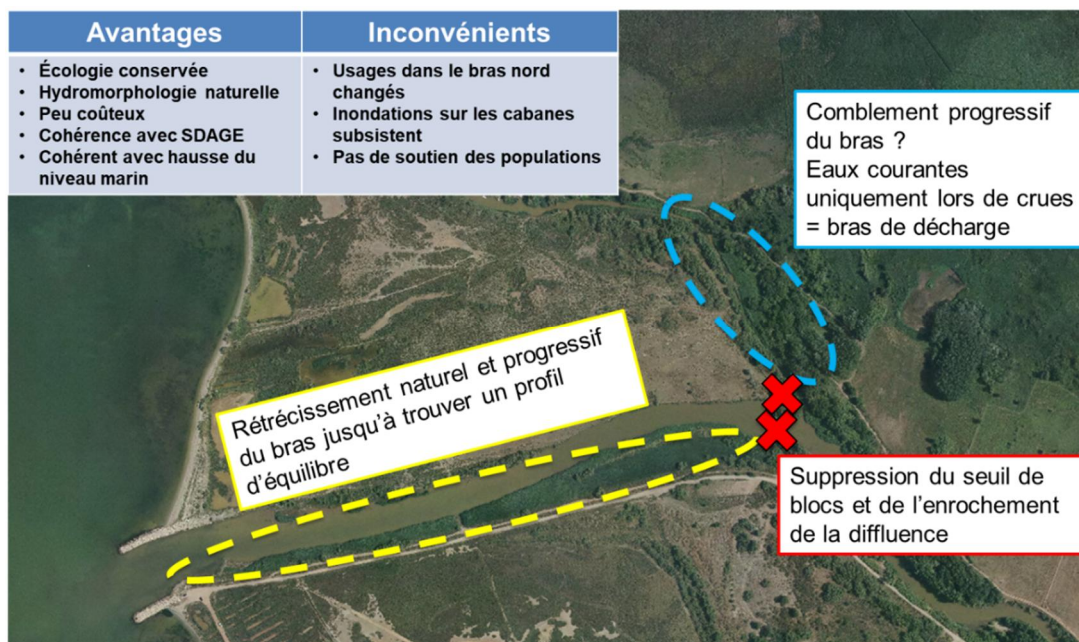


Figure 54 : Principes du scénario d'aménagement n°3

Avec ce scénario, le bras de décharge va rester le bras principal de l'Arc et le bras nord restera un bras de décharge. Ce scénario qui va dans le sens d'une restauration hydromorphologique (cohérence SDAGE) est cohérent avec une montée du niveau marin. Il ne va en revanche pas dans le sens de la demande sociale de retrouver de l'eau courante dans le bras nord. Ce scénario reste le moins coûteux des 4 envisagés.

Ce scénario 3 pourrait être complété par un dragage régulier (tous les 10 ans) de la partie aval du bras nord (au niveau des cabanons) afin de permettre la circulation et l'amarrage des bateaux.

De plus, ce dragage améliorera la qualité des eaux et la qualité écologique de cette partie aval du bras nord, principalement en période estivale où les débits sont minimaux et les températures sont maximales, ce qui permet le développement important du phytoplancton et des anomalies de la teneur en oxygène dissous (taux très forts en journée du fait d'une importante production d'oxygène par le phytoplancton et taux faibles la nuit du fait de la consommation de l'oxygène par le phytoplancton et les bactéries), du fait de l'eutrophisation liée à l'accumulation de matières organiques dans le sédiment (vase).

Enfin, ce dragage améliorera la sécurité en éliminant le risque d'enfoncement important dans la vase d'une personne qui s'aventurerait dans la zone.

Pour suivre l'évolution des deux bras de l'Arc dans le cadre de ces deux scénarii, nous proposons la réalisation d'un :

- Suivi géomorphologique du delta (10 profils en travers et 2 profils en long à réaliser tous les 5 ans + analyse géomorphologique) sur 10 ans ;
- Suivi physico-chimique estival (température, teneur en O₂ dissous, conductivité/salinité, chlorophylle, turbidité) chaque année sur 10 ans ;
- Suivi biodiversité tous les 10 ans.

3.1.4 Option « rallongement de l'épi à l'embouchure de l'Arc sur le bras nord »

Pour tous les scénarii, il peut aussi être envisagé de rallonger l'épi situé à l'embouchure de l'Arc, au niveau du bras nord (Cf. la figure page suivante).

Ainsi la construction d'un épi en enrochement de 25 ml, selon un axe nord-est sud-ouest, dans le prolongement de l'épi actuel, permettrait de :

- Protéger l'embouchure de l'Arc des arrivées de coquillages morts ;
- Détourner le panache de l'Arc de la plage des Merveilles.

Une étude courantologique permettra d'optimiser la géométrie de cet épi (sa longueur, son axe, ...) par rapport à ces deux objectifs.

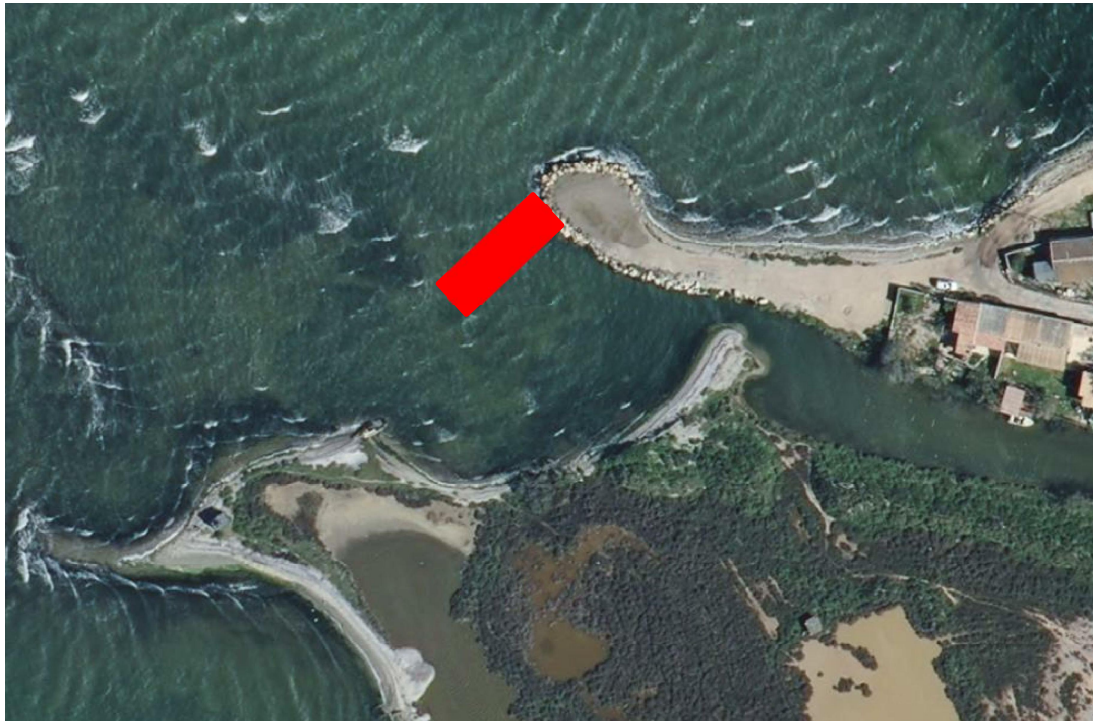


Figure 55 : Rallongement de l'épi à l'embouchure de l'Arc (en rouge)

Cette option permettra d'économiser des frais de dragage ponctuel au niveau de l'embouchure, destiné à éliminer les dépôts de coquillages morts, réalisé chaque année actuellement et dans le cadre des scénarii 1 et 3.

Cette option permettra également de détourner le panache de l'Arc de la plage des Merveilles, évitant tout déclassement de la qualité de l'eau pour la baignade, dans le cadre de tous les scénarii mais plus particulièrement dans la cadre des scénarii 2 et 2bis qui détournent tout le débit de l'Arc vers le bras nord pour des débits faibles et moyens.

3.1.5 Evaluation et suivi de l'évolution du trait de côte

Les scénarii 1, 2 et 2bis proposent une inversion rapide du fonctionnement du système deltaïque de l'Arc en privilégiant les écoulements sur le bras nord plutôt que sur le bras sud, en dehors des périodes de crues.

Ce changement hydrologique rapide pourrait alors avoir un impact sur les modalités d'arrivée en mer des sédiments transportés par l'Arc et de ce fait avoir un impact sur le trait de côte sur une zone allant de la plage de Champigny (ou des Merveilles) jusqu'à l'aval du bras sud.

La zone totale potentiellement impactée par une telle modification hydrologique n'est pas connue aujourd'hui car elle dépend de la ou des cellules sédimentaires de l'étang de Berre, dans laquelle ou lesquelles les sédiments de l'Arc sont rejetés.

Cependant, cette zone impactée ainsi que les effets attendus (érosion, engraissement) seront déterminés par une étude hydro-sédimentaire réalisée dans le cadre de l'étude d'impact comprise dans les dossiers réglementaires nécessaires à la mise en œuvre des travaux prévus par les scénarii 1, 2 et 2 bis.

Cette étude hydro-sédimentaire permettra aussi de dimensionner le prolongement de l'épi de l'embouchure de l'Arc au niveau du bras nord et d'en évaluer les impacts.

Il est à noter que l'impact sur le trait de côte de ces travaux pourra être majoré ou minoré par l'effet de la remontée du niveau marin. Ainsi, par exemple, nous avons noté une tendance à l'érosion du trait de côte au sud du bras sud (au niveau des mares des huttes de chasse).

Cette étude hydro-sédimentaire nécessitera le relevé du trait de côte avant travaux. Ce relevé « état zéro » servira alors de référence pour les relevés annuels qui pourront être réalisés après la réalisation des travaux.

Le coût de cette étude hydro-sédimentaire et du suivi du trait de côte après la réalisation des travaux, est difficile à évaluer tant que nous ne connaissons pas la longueur de la zone d'étude.

3.2 Analyse avantages / Inconvénients

Pour ces quatre scénarii, une analyse avantages / inconvénients a été réalisée à partir de différents critères :

3.2.1 Hydromorphologie

- Les scénarii 1 et 2 sont présentés comme négatifs dans la mesure où ils perturberaient le fonctionnement morphologique du delta. Le scénario 1 perturberait régulièrement le fonctionnement du delta, tandis que la construction d'un seuil dans le scénario 2 perturbera durablement son fonctionnement ;
- Le scénario 2bis est très ambitieux du point de vue hydromorphologique puisqu'il permettrait de répondre à la demande sociale tout en garantissant un bon fonctionnement sur le long terme ;

- Le scénario 3 présente lui aussi des atouts pour le fonctionnement hydromorphologique. L'auto-ajustement du delta, tout en supprimant le seuil de blocs, garantit un fonctionnement hydromorphologique très peu perturbé.

3.2.2 Exposition des enjeux aux inondations

L'analyse de l'exposition des enjeux aux inondations s'appuie sur les résultats la modélisation hydraulique du delta de l'Arc réalisé par SAFEGE en 2017. Plusieurs géométries avaient été prises en compte pour la représentation des zones inondées par les différents scénarios de crue (Q_2 , Q_{10} , Q_{30} , Q_{ref}) : un état actuel, un état bras nord curé, un état bras nord comblé.

- Le scénario 1 entraîne une exposition plus faible des enjeux aux inondations (cabanes). Depuis de la crue décennale jusqu'à la crue de référence, on constate une baisse des hauteurs d'eau de 50 à 25 cm. Il faut cependant nuancer cette remarque en soulignant que cette baisse des hauteurs de submersion ne sera visible que quelques années après le curage. Si une crue majeure survient juste avant un curage prévu, les hauteurs d'eau seront proches de celle d'un « état actuel ».
- Le scénario 2 et le scénario 2bis auront un impact positif sur l'aléa inondation au droit des enjeux, puisqu'ils permettront d'augmenter la section du bras nord de l'Arc et donc de limiter les débordements. Cependant, pour que ces scénarios restent positifs du point de vue de l'exposition des enjeux aux inondation, le bras sud devra toujours permettre l'évacuation des écoulements en cas de crue.
- Le scénario 3 aura un impact négatif sur l'aléa inondation au droit des enjeux. Le scénario de lit comblé de l'Arc, modélisé par SAFEGE montre des augmentations de 5 à 25 cm des hauteurs de submersion pour les crues fréquentes (Q_2 , Q_{10} , Q_{30}). L'impact est beaucoup plus neutre pour la crue de référence.

3.2.3 Écologie

Les impacts brut (avant mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction) sur la flore patrimoniale et la faune protégée sont les suivants :

- Le scénario 1 impactera la zone du bras nord qui présente le plus d'enjeux écologiques sur le delta de l'Arc : flore, Diane, amphibiens (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras nord sont plus importants que sur le bras sud), oiseaux liés aux milieux ouverts, haies, lisières et aux milieux anthropisés, chiroptères (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras nord sont moins importants que sur le bras sud) ;
Ces impacts se feront sentir à chaque dragage si bien que ce scénario est celui qui présente les impacts les plus durables.
- Le scénario 2 impactera la biodiversité sur le bras nord et sur le bras de décharge :
 - Du fait des travaux (bras nord et partie amont du bras de décharge) : flore, Diane, poissons, amphibiens, oiseaux et chiroptères mais la mise en place de mesures d'évitement et de réduction pourraient réduire ces impacts voire en supprimer sur quelques groupes biologiques ;
 - Après les travaux du fait d'une plus importante salinisation du bras de décharge : poissons, amphibiens (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras sud sont moins importants que sur le bras nord), oiseaux liés au milieu aquatique, chiroptères (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras sud sont plus importants que sur le bras nord), sur une durée moyenne car ces enjeux écologiques se déplaceront plus ou moins rapidement vers le bras nord.
- Le scénario 2bis impactera la biodiversité en place sur le bras nord et sur le bras de décharge :
 - Du fait des travaux (bras nord et partie amont du bras de décharge) : flore, Diane, poissons, amphibiens, oiseaux et chiroptères mais la mise en place de mesures d'évitement et de réduction pourraient réduire ces impacts voire en supprimer sur quelques groupes biologiques ;

- Après les travaux du fait d'un comblement partiel ainsi que d'une plus importante salinisation du bras de décharge : poissons, amphibiens (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras sud sont moins importants que sur le bras nord), oiseaux liés au milieu aquatique, chiroptères (concernant ce groupe, les enjeux présents sur le bras sud sont plus importants que sur le bras nord) sur une durée moyenne car ces enjeux écologiques se déplaceront plus ou moins rapidement vers le bras nord.
- Le scénario 3 sera le moins impactant pour la biodiversité en place sur le delta de l'Arc car c'est le scénario qui demande le moins d'aménagement tandis que l'évolution naturelle lente de la zone permettra à la faune de se redéployer à la recherche des meilleures conditions de vie ; Les impacts de ce scénario auront donc lieu pendant la phase de travaux (enlèvement des enrochements) et s'estomperont très rapidement ; L'option du curage régulier dans la partie aval du bras nord (qui peut accompagner ce scénario 3) n'aura des impacts temporaires que sur les poissons mais elle permettra ensuite une meilleure qualité de l'eau et des milieux, ce qui profitera aux poissons.

Aucun de ces scénarii n'impacte la libre circulation de l'Anguille européenne (espèce patrimoniale non protégée en tant que telle mais qui bénéficie d'un règlement européen et de la protection de ses axes de migrations).

Par contre, l'option du rallongement de l'épi au niveau de l'embouchure de l'Arc pourrait avoir des impacts sur la biodiversité marine. Une étude d'impact devra le préciser.

3.2.4 Réglementation

3.2.4.1 Faisabilité vis-à-vis de la réglementation liée à la circulation des poissons migrateurs

Comme indiqué plus haut, le scénario 2 présente un risque réglementaire puisqu'il est possible que la construction du seuil prévue ne soit pas autorisée par les Services de l'Etat du fait du classement en liste 1 de l'Arc.

Par contre, les autres scénarii ainsi que les deux options sont faisables vis-à-vis de la réglementation liée à la circulation des poissons migrateurs

3.2.4.2 Faisabilité vis-à-vis de la réglementation liée à la destruction d'espèces protégées

Des mesures d'évitement et de réduction des impacts doivent être mises en place pour réduire voire supprimer les impacts bruts sur les espèces protégées et patrimoniales.

Si des impacts résiduels non négligeables subsistent sur des espèces protégées, il est alors nécessaire de réaliser une demande de dérogation à la destruction d'espèces protégée qui prévoira des mesures de compensation au bénéfice des espèces protégées impactées.

Cette demande est instruite soit par la Conseil National de Protection de la Nature (CNPN), soit par le Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature (CSRPN) selon les espèces protégées qui sont concernées (voir l'arrêté du 6 janvier 2020). Ces deux instances émettent alors un avis consultatif sur la demande de dérogation, avis que le Préfet peut suivre ou pas.

Cependant, le Code de l'Environnement n'ouvre la possibilité de déroger à l'interdiction de détruire des espèces protégées que dans certains cas précis, dans le cadre de l'arrêté du 19 février 2007 dont les conditions sont fixées dans l'article L.411-2 du Code de l'Environnement (article ayant été modifié par la loi n°2016-1087 du 8 août 2016). Ainsi, les conditions suivantes doivent être réunies pour ouvrir droit à une dérogation à la destruction d'espèces protégées :

- Que le projet ait une justification impérative d'intérêt public majeur ;

- Qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire ;
- Que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :
 - a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
 - b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
 - c) 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 ;
 - d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
 - e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

Le projet de restauration de la fonctionnalité du delta de l'Arc étant limité dans l'espace, il ne devrait pas mettre pas en danger l'état de conservation des populations des espèces protégées impactées.

Par contre, pour les deux premières conditions, des difficultés apparaîtront.

En effet, il sera difficile d'invoquer un intérêt public majeur pour justifier la réalisation de travaux impactants pour la biodiversité sur le delta de l'Arc car son fonctionnement actuel ne met pas vraiment en danger des biens et des personnes au niveau du Hameau des Cabanes, par ailleurs habitats non autorisés.

De plus, si un scénario et/ou des options impactant des espèces protégées est choisi, il faudra alors justifier qu'il n'y a pas d'alternative moins impactante. Or si le scénario 1, 2 ou 2bis est choisi, il pourra être justifié que le scénario 3 est la solution alternative la moins impactante. De même, pour la construction du prolongement de l'épi de l'embouchure de l'Arc au niveau du bras nord, il pourra être justifié que le petit curage annuel de l'embouchure de l'Arc est la solution alternative la moins impactante.

Aussi, quel que soit le scénario et les options choisis, pour qu'ils soient acceptables réglementairement vis-à-vis des espèces protégées, ils ne devront pas présenter d'impacts résiduels notables sur des espèces protégées et pour cela, des mesures d'évitement et de réduction des impacts très importantes devront être mises en place.

S'il semble faisable que le scénario 3 ne présente pas d'impact résiduel sur les espèces protégées, il n'est pas sûr que cela soit le cas pour les scénarii 1, 2 et 2bis, le risque allant croissant en allant du scénario 2bis au scénario 1, en passant par le scénario 2.

Enfin, il est faisable de ne pas avoir d'impact résiduel pour l'option du dragage périodique de la partie aval du bras nord (dans le cadre du scénario 3), tandis que cela n'est pas du tout sûr pour l'option de prolongement de l'épi de l'embouchure de l'Arc au niveau du bras nord.

3.2.4.3 Documents réglementaires nécessaires

Compte tenu de l'ampleur des travaux de curage/remblaiement de tous les scénarios, ceux-ci devront faire l'objet d'une demande d'autorisation environnementale (définie et détaillée au L.181-1 et suivants du Code de l'Environnement).

Concernant la soumission à évaluation environnementale et en application de la rubrique 10 de la grille de lecture de l'annexe à l'article R.122-2, ces 4 scénarios seront soumis à examen au cas par cas, sur demande du pétitionnaire à l'aide d'un formulaire CERFA (N°14734*03) dédié indiquant les impacts du projet sur l'environnement.

L'autorité environnementale rendra sa décision sur le scénario soumis à examen :

- Soit soumission à évaluation environnementale (c'est-à-dire une étude d'impact défini au R.122-5 assortie d'une consultation du public définie aux L.121-15 et suivants) : cette étude d'impact sera intégrée à l'autorisation environnementale ;
- Soit non soumission à évaluation environnementale : dans ce cas, l'autorisation environnementale devra comprendre une étude d'incidence environnementale définie au R.181-14 et dont le contenu sera proportionnel à l'ampleur des travaux (ou dossier d'autorisation « Loi sur l'Eau » classique).

Si le projet est soumis à une demande de dérogation au titre de la destruction d'espèces et d'habitats protégés dont les conditions sont fixées au L.411-7, cette procédure sera intégrée dans l'autorisation environnementale.

NB :

- Le risque de non autorisation des scénarii 2 et 2b au titre du 1° du I de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement (la « liste 1 » pour les poissons migrateurs) est exposé au paragraphe 3.2.4.1 ;
- Le risque de non autorisation de destruction d'espèces ou d'habitats protégés est exposé au paragraphe 3.2.4.2.

Le scénario 3 (auto-ajustement du delta), dont les travaux légers sont susceptibles d'être acceptés comme une renaturation, sont possiblement soumis à la nouvelle rubrique 3.3.5.0 du R.214-1 et seraient alors soumis à déclaration dont le dossier est précisé au R.214-32.

Dans ce scénario, et dans l'hypothèse qu'il soit effectivement déclaratif, il peut néanmoins être soumis à évaluation environnementale.

Si une demande de dérogation au titre de la destruction d'espèces et d'habitats protégés est nécessaire, celle-ci portera alors l'étude d'impact.

Enfin, dernière hypothèse, si le scénario 3 est soumis à évaluation environnementale mais sans demande de dérogation au titre de la destruction d'espèces et d'habitats protégés (ni aucune autre procédure a priori non concernée par ce scénario), alors le dossier de déclaration devient une autorisation supplétive avec enquête publique.

Enfin, l'intégralité des parcelles relevant du domaine communal privé, aucun des scénarii n'est soumis à autorisation au titre de l'intérêt général (L.211-7).

3.2.5 Demande sociale

- Le scénario 1 correspondant au curage régulier du bras nord est en adéquation avec la demande sociale dans la mesure où cette opération est fortement réclamée par la population locale, notamment les résidents cabaniers ;

- Les scénarii 2 et 2 bis qui consistent en une remise en eau du bras nord sont eux aussi en adéquation avec la demande sociale exprimée durant l'enquête ethnographique avec tout de même un avantage par rapport au scénario 1 du fait que les travaux pérenniseront la remise en eau du bras nord sans avoir besoin de réaliser des travaux de dragages périodiques ;
- Le scénario 3, misant sur l'auto-ajustement du delta, devra faire l'objet d'un effort pédagogique auprès des résidents et usagers, explicitant l'intérêt écologique et économique à miser sur l'évolution naturelle du delta pour tenter de remporter une adhésion sociale quant au choix de cette option de « non aménagement ».

3.2.6 Aspect financier

Les tableaux pages suivantes présentent les coûts des différents scénarii et des options possibles, sur une durée de 50 ans.

Il en ressort les points suivants :

- Le scénario 1 demande des investissements de faible ampleur, mais à renouveler de manière cyclique si bien que ce scénario a le coût le plus important sur 50 ans ;
- Le scénario 2 est celui qui demande le plus de travaux du fait de la construction du seuil au niveau de la diffuence mais aussi des travaux sur les deux bras, mais sur 50 ans, son coût est pratiquement deux fois inférieur à celui du scénario 1 ;
- Le scénario 2bis est légèrement plus avantageux sur le plan financier que le scénario 2, les mouvements de sédiments étant moins chers que la construction d'un seuil ;
- Le scénario 3 est le plus avantageux sur le plan financier dans la mesure où il ne demande pas la construction d'un seuil ; les coûts principaux sont dus à des enlèvements d'enrochement.

Il est à noter que le coût des scénarii 1, 2, 2bis et 3 ainsi que les deux options, ne prend pas en compte le coût des mesures d'évitement et de réduction nécessaires pour éviter tout impact résiduel notable sur la biodiversité. Ces mesures seront définies par l'étude d'impact.

Même si on ajoute le coût de curages réguliers dans la partie la plus aval du bras nord (au niveau des cabanons) au coût du scénario 3, il reste tout de même le moins cher sur 50 ans de tous les scénarii.

De plus, le coût du rallongement de l'épi à l'embouchure de l'Arc est onéreux même s'il permet de faire l'économie des dragages annuels au niveau de l'embouchure (scénarii 1, 2 et 2bis) et s'il permet de détourner de la plage des Merveilles, les eaux de l'Arc en crue (tous les scénarii).

3.2.7 Hausse des niveaux marins liés au changement climatique

- Les scénarios 1, 2 et 2bis sont peu avantageux du point de vue de la montée du niveau marin due au changement climatique dans la mesure où ils impliquent des investissements financiers pour des aménagements qui seront submergés en 2100 ;
- Le scénario 3 est relativement neutre du point de vue du changement climatique, car les investissements financiers sont moindres.

Tableau 24 : Evaluation du coût du scénario 1 (curage régulier du bras nord)

Scénario 1 : Curage régulier du bras nord (tous les 10 ans)				
Interventions à prévoir	Coût unitaire (€ HT)	Quantité	Coût estimatif sur 50 ans (€ HT)	Commentaire
<i>Etudes préalables</i>				
Analyse qualité des sédiments à extraire	2 000,00 €	5	10 000,00 €	
Examen au Cas par cas (rubrique 10)	3 000,00 €	5	15 000,00 €	
DLE Autorisation (rubriques 3120, 3150, 3210)	9 000,00 €	5	45 000,00 €	
Inventaires 4 saisons (en fonction retours sur cas par cas)	15 000,00 €	4	60 000,00 €	Pas la première fois (déjà faits en 2019 lors de l'étude de faisabilité) mais à partir de la deuxième fois et les fois suivantes
Étude d'impact (en fonction retours sur cas par cas)	20 000,00 €	5	100 000,00 €	
<i>Total Etudes préalables</i>			230 000,00 €	
<i>Travaux</i>				
Installation/repli de chantier	25 000,00 €	5	125 000,00 €	
Gestion des eaux (mise hors d'eau du chantier, batardeaux...)	20 000,00 €	5	100 000,00 €	
Défrichement	4 000,00 €	5	20 000,00 €	
Curage et évacuation des sédiments extraits vers site agréé de 19 300 m3 (première année)	482 500,00 €	1	482 500,00 €	Prix sous réserve de la présence de matériaux non pollués
Curage et évacuation des sédiments extraits vers site agréé de 6 650 m3 (cycle de 10 ans, après le premier curage)	166 250,00 €	4	665 000,00 €	le prix de 25€/m³ de sédiment évacuer peut paraître bas, mais des économies d'échelles sont à possibles compte tenu du volume important de sédiments. Rester attentif aux devis des entreprises consultées sur ce point.
Talutage de la berge (1000 ml) (500ml RG et 500 ml RD)	20 000,00 €	5	100 000,00 €	
Mesures d'évitement et de réduction	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	5	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	
Intervention annuelle pour dégager l'embouchure	1 000,00 €	45	45 000,00 €	1 journée de pelleteuse par an (sauf les années de curage)
<i>Total Travaux</i>			1 537 500,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter
<i>Suivi</i>				
Suivi géomorphologique du delta (10 profils en travers et 2 profils en long à réaliser tous les 5 ans + analyse géomorphologique) sur 10 ans	20 000,00 €	5	100 000,00 €	
Suivi physico-chimique estival (température, teneur en O2 dissous, conductivité/salinité, chlorophylle, turbidité)	2 500,00 €	50	125 000,00 €	
<i>Total Suivi</i>			225 000,00 €	
TOTAL			1 992 500,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter

Tableau 25 : Evaluation du coût du scénario 2 (remise en eau du bras nord + seuil bras sud)

Scénario 2 : Remise en eau du bras nord + Seuil bras sud				
Interventions à prévoir	Coût unitaire (€ HT)	Quantité	Coût estimatif sur 50 ans (€ HT)	Commentaire
<i>Etudes préalables</i>				
Analyse qualité des sédiments à extraire	2 000,00 €	1	2 000,00 €	
Examen au Cas par cas (rubrique 10)	2 000,00 €	1	2 000,00 €	
Inventaires 4 saisons (en fonction retours sur cas par cas)	- €		- €	Inventaires déjà faits en 2019 lors de l'étude de faisabilité
Étude d'impact (en fonction retours sur cas par cas)	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
DLE Autorisation (rubriques 3110, 3120, 3150, 3210)	9 000,00 €	1	9 000,00 €	
Etudes géotechniques et structure pour l'aménagement du seuil	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
<i>Total Etudes préalables</i>			53 000,00 €	
<i>Travaux</i>				
Installation/repli de chantier	60 000,00 €	1	60 000,00 €	
Défrichement	4 000,00 €	1	4 000,00 €	
Construction d'un seuil dimensionné pour une crue fréquente (annuelle)	100 000,00 €	1	100 000,00 €	
Gestion des eaux (mise hors d'eau du chantier, batardeaux...)	60 000,00 €	1	60 000,00 €	
Curage et évacuation des sédiments extraits vers site agréé de 19300 m3	482 500,00 €	1	482 500,00 €	
Talutage de la berge (1000 ml) (500ml RG et 500 ml RD)	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
Mesures d'évitement et de réduction	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	5	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	
<i>Total Travaux</i>			726 500,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter
<i>Suivis</i>				
Suivi géomorphologique du delta (10 profils en travers et 2 profils en long à réaliser tous les 5 ans + analyse géomorphologique) sur 10 ans	20 000,00 €	5	100 000,00 €	
Suivi biologique (IPR, IBD, IBMR, i2m2) 1 campagne par an pendant 5 ans sur 2 stations	22 500,00 €	5	112 500,00 €	
Suivi physico-chimique estival (température, teneur en O2 dissous, conductivité/salinité, chlorophylle, turbidité)	2 500,00 €	50	125 000,00 €	
Suivi biodiversité tous les 10 ans	15 000,00 €	5	75 000,00 €	Premiers inventaires à faire juste après les travaux
<i>Total Suivis</i>			412 500,00 €	
TOTAL			1 192 000,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter

Tableau 26 : Evaluation du coût du scénario 2bis (remise en eau du bras nord + fermeture bras sud)

Scénario 2bis : Remise en eau du bras nord + fermeture bras sud				
Interventions à prévoir	Coût unitaire (€ HT)	Quantité	Coût estimatif sur 50 ans (€ HT)	Commentaire
<i>Etudes préalables</i>				
Analyse qualité des sédiments à extraire	2 000,00 €	1	2 000,00 €	
Examen au Cas par cas (rubrique 10)	2 000,00 €	1	2 000,00 €	
Inventaires 4 saisons (en fonction retours sur cas par cas)	- €	1	- €	Inventaires déjà faits en 2019 lors de l'étude de faisabilité
Étude d'impact (en fonction retours sur cas par cas)	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
DLE Autorisation (rubriques 3110, 3120, 3150, 3210)	9 000,00 €	1	9 000,00 €	
<i>Total Etudes préalables</i>			33 000,00 €	
<i>Travaux</i>				
Installation/repli de chantier	60 000,00 €	1	60 000,00 €	
Défrichement	4 000,00 €	1	4 000,00 €	
Gestion des eaux (mise hors d'eau du chantier, batardeaux...)	40 000,00 €	1	40 000,00 €	
Suppression du seuil actuel	80 000,00 €	1	80 000,00 €	
Curage et évacuation des sédiments extraits vers site agréé de 14 300 m3	357 500,00 €	1	357 500,00 €	
Curage et déplacement des sédiments vers le bras Sud (5 000m3)	125 000,00 €	1	125 000,00 €	
Talutage de la berge bras nord (1000 ml) (500 ml RG et 500 ml RD)	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
Talutage de la berge bras sud (1 200 ml) (600 ml RG et 600 ml RD)	24 000,00 €	1	24 000,00 €	
Mesures d'évitement et de réduction	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	5	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	
<i>Total Travaux</i>			710 500,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter
<i>Suivis</i>				
Suivi géomorphologique du delta (10 profils en travers et 2 profils en long à réaliser tous les 5 ans + analyse géomorphologique) sur 10 ans	20 000,00 €	5	100 000,00 €	
Suivi biologique (IPR, IBD, IBMR, i2m2) 1 campagne par an pendant 5 ans sur 2 stations	22 500,00 €	5	112 500,00 €	
Suivi physico-chimique estival (température, teneur en O2 dissous, conductivité/salinité, chlorophylle, turbidité)	2 500,00 €	50	125 000,00 €	
Suivi biodiversité tous les 10 ans	15 000,00 €	5	75 000,00 €	Premiers inventaires à faire juste après les travaux
<i>Total Suivis</i>			412 500,00 €	
TOTAL			1 156 000,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter

Tableau 27 : Evaluation du coût du scenario 3 (auto-ajustements du delta)

Scénario 3 : Auto-ajustement du delta				
Interventions à prévoir	Coût unitaire (€ HT)	Quantité	Coût estimatif sur 50 ans (€ HT)	Commentaire
<i>Etudes préalables</i>				
DLE Déclaration (rubrique 3350)	4 000,00 €	1	4 000,00 €	Uniquement déclaration sur la nouvelle rubrique 3350, car les travaux concernent uniquement une renaturation
<i>Total Etudes préalables</i>			4 000,00 €	
<i>Travaux</i>				
Installation/repli de chantier	30 000,00 €	1	30 000,00 €	
Gestion des eaux (mise hors d'eau du chantier, batardeaux...)	40 000,00 €	1	40 000,00 €	
Supppression du seuil actuel	80 000,00 €	1	80 000,00 €	
Talutage des berges au droit de l'ouvrage	5 000,00 €	1	5 000,00 €	
Mesures d'évitement et de réduction	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	5	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	
Intervention annuelle pour dégager l'embouchure	1 000,00 €	50	50 000,00 €	1 journée de pelleuse par an
<i>Total Travaux</i>			205 000,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter
<i>Suivis</i>				
Suivi géomorphologique du delta (10 profils en travers et 2 profils en long à réaliser tous les 5 ans + analyse géomorphologique) sur 10 ans	20 000,00 €	5	100 000,00 €	
Suivi physico-chimique estival (température, teneur en O2 dissous, conductivité/salinité, chlorophylle, turbidité)	2 500,00 €	50	125 000,00 €	
Suivi biodiversité tous les 10 ans	15 000,00 €	5	75 000,00 €	Premiers inventaires à faire juste après les travaux
<i>Total Suivis</i>			300 000,00 €	
TOTAL			509 000,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter

Tableaux 28 et 29 : Evaluation des options (curage aval ponctuel bras nord et rallongement épi embouchure)

option curage aval ponctuel bras nord				
Interventions à prévoir	Coût unitaire (€ HT)	Quantité	Coût estimatif sur 50 ans (€ HT)	Commentaire
<i>Etudes préalables</i>				
DLE Déclaration (rubrique 3150)	6 000,00 €	5	30 000,00 €	
<i>Total Etudes préalables</i>			30 000,00 €	
<i>Travaux</i>				
Curage et évacuation des sédiments extraits vers site agréé de 1000 m3	25 000,00 €	5	125 000,00 €	
Mesures d'évitement et de réduction	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	5	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	
<i>Total Travaux</i>			125 000,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter
TOTAL			155 000,00 €	Option du scénario 3 + mesures d'évitement et de réduction à rajouter
option rallongement épi embouchure				
Interventions à prévoir	Coût unitaire (€ HT)	Quantité	Coût estimatif sur 50 ans (€ HT)	Commentaire
<i>Etudes préalables</i>				
Examen au Cas par cas (rubrique 10)	3 000,00 €	1	3 000,00 €	
DLE Autorisation (rubriques 3120, 3150, 3210)	9 000,00 €	1	9 000,00 €	
Inventaires marins	15 000,00 €	1	15 000,00 €	
Étude d'impact (en fonction retours sur cas par cas)	40 000,00 €	1	40 000,00 €	Avec étude hydrodynamique
<i>Total Etudes préalables</i>			67 000,00 €	
<i>Travaux</i>				
Travaux forfaitaires pour 25 ml	120 000,00 €	1	120 000,00 €	
Mesures d'évitement et de réduction	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	5	Montant non évaluable à ce stade (il sera déterminé dans l'étude d'impact)	
<i>Total Travaux</i>			120 000,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter
TOTAL			187 000,00 €	+ mesures d'évitement et de réduction à rajouter Cette option permet d'économiser 45 000 € pour le scénario 1 et 50 000 € pour le scénario 3 Option servant à éviter que l'embouchure soient bouchée par des coquillages morts (scénarii 1 et 3) option servant à détourner le panache de l'Arc dans l'étang de Berre par rapport à la plage des Merveilles (tous les scénarii mais plus particulièrement les scénarii 2 et 2bis)

3.2.8 Synthèse avantages / Inconvénients

Le tableau suivant présente la synthèse des avantages et des inconvénients de chaque scenario précédemment décrit selon différents critères :

Tableau 30 : Avantages et inconvénients des différents scénarii de gestion du delta de l'Arc

Critère	Scenario 1 : curage régulier du bras nord	Scenario 2 : remise en eau du bras nord	Scenario 2bis : remise en eau du bras nord	Scenario 3 : auto-ajustement du delta
Hydromorphologie	-	-	+	++
Exposition des enjeux aux inondations	+	+ -	+ -	-
Écologie	---	--	--	-
Réglementaire	+ / ---	- / --	+ / -	+ / +
Demande sociale	+	++	++	-
Financier	--	-	-	+ -
Hausse des niveaux marins lié au changement climatique	-	-	-	+ -

Si l'on fait donc la synthèse de tous les critères, le meilleur scenario est le scenario 3, puis le 2 bis, puis le 2 et enfin le 1.

Mais le scenario 2 présente un risque de non faisabilité réglementaire (vis-à-vis de la libre circulation des poissons migrateurs).

Enfin, le scenario 3 n'est pas celui attendu par les habitants du Hameau des Cabanes.

4. CONCLUSION

Le scénario 3 est donc la solution de gestion du delta de l'Arc qui est la plus acceptable sur le long terme pour les critères hydromorphologiques, écologiques, réglementaires et financiers.

Cependant, ce scénario 3 est celui qui posera le plus de problème aux habitants du Hameau des Cabanes puisqu'il n'est pas celui qu'ils demandent et il les exposera à plus de risques d'inondation consécutivement aux crues de l'Arc.

Ce scénario 3 pourrait être tout de même acceptable sur le plan social si les actions suivantes étaient mises en place :

- Un travail pédagogique auprès des résidents et usagers, pour expliciter l'intérêt écologique et économique à miser sur l'évolution naturelle du delta de l'Arc ;
- La réalisation de travaux complémentaires destinés à maintenir navigable la partie aval du bras nord de l'Arc mais aussi à améliorer son état hydro-écologique :
 - curages réguliers de la partie aval du bras nord (au niveau des cabanons) permettant de désenvaser la zone et au niveau de l'embouchure de l'Arc pour la maintenir ouverte ;
 - voire le prolongement vers le sud de l'épi présent à l'embouchure de l'Arc afin de mieux protéger la zone contre les arrivées de coquillages morts qui ont tendance à fermer l'embouchure.

Les scénarii 1 et 2 semblent peu intéressants notamment sur les critères du coût (pour le scénario 1) et de la faisabilité réglementaire (pour le scénario 2).

Reste donc le scénario 2bis qui semble faisable.

Aussi, l'arbitrage entre les scénarii 2bis et 3 est donc dépendant des aspects qui seront considérés comme prépondérants dans cette zone, ce qui amènera soit à un choix donnant la priorité à la demande sociale (le scénario 2bis) , soit à un choix donnant la priorité aux aspects technico-financiers (le scénario 3).

Enfin, il est important de souligner que d'ici 2100, la remontée du niveau marin consécutivement au réchauffement climatique noiera la partie aval du delta de l'Arc, le faisant évoluer vers un nouvel équilibre qu'il est difficile aujourd'hui de prévoir.

LIMITATION

Ramboll France SAS ("Ramboll") a rédigé ce rapport avec le soin et les compétences nécessaires, conformément à l'offre et aux conditions d'engagement de Ramboll, selon l'accord entre Ramboll et le client. Aucune autre garantie, explicite ou implicite, n'est donnée concernant l'opinion professionnelle exprimée dans ce rapport ou tout autre service que nous pourrions assurer.

Sauf spécification contraire, les évaluations et conclusions présentées dans ce rapport s'appuient sur le postulat que le site et les installations associées continueront à être utilisés pour le même type d'usage, sans changements majeurs sur site ou autour du site. Les conclusions présentées dans ce rapport sont le reflet du jugement professionnel de Ramboll, basé sur les informations disponibles et sur le contexte du site au moment de l'exécution des services. Afin de mener à bien sa mission, Ramboll s'est appuyée sur des informations publiques, sur les informations fournies par le client et sur les informations fournies par des tiers. En conséquence, les conclusions présentées dans ce rapport ne sont valides que dans la mesure où les informations fournies à Ramboll étaient correctes et exhaustives. Ces informations n'ont pas été vérifiées par Ramboll sauf mention contraire dans ce rapport. Cette évaluation n'a pas de valeur juridique, et ne représente pas une évaluation exhaustive de l'état du site ou de la conformité des installations. Le rapport est fondé sur les informations recueillies au cours des travaux sur site et facilement accessibles à la date d'émission du rapport. Le champ du rapport et des services est donc factuellement limité par ces conditions. Les investigations sur site ont été restreintes au niveau de détail nécessaire à l'atteinte des objectifs établis. Les résultats des mesures prises peuvent varier dans l'espace ou le temps et des mesures complémentaires devront être réalisées un certain temps après la date d'émission du rapport afin de confirmer ces résultats.

Ce rapport est confidentiel et a pour seul destinataire le client. Ramboll ne reconnaît aucune responsabilité envers des tiers qui auraient eu communication de tout ou partie de ce document, sauf accord écrit préalable de Ramboll. Tout tiers qu'il soit se fie à ce document à ses propres risques.

Si des actions et/ou coûts sont jugés nécessaires afin de réduire ou remédier à des problématiques environnementales ou de sécurité identifiées dans ce rapport, ces décisions s'appuient sur les informations disponibles au moment de la rédaction du rapport et dépendent des éventuelles études et informations complémentaires. Aucune provision n'a été faite dans l'éventualité d'une modification des prix ou des taux de change ou de tout autre paramètre qui pourrait occasionner une future fluctuation des prix. Si des actions et/ou coûts sont jugés nécessaires afin d'assurer la conformité, ces décisions sont basées sur des mesures qui, de l'expérience de Ramboll, pourraient être acceptées par les autorités compétentes conformément à la législation en vigueur et à sa mise en application.

Les prospections naturalistes se sont déroulées lors de conditions météorologiques favorables, permettant la bonne détection des espèces présentes.

Toutefois, nous rappelons que ces inventaires ne peuvent prétendre à l'exhaustivité et qu'il s'agit d'un échantillonnage qui doit tenir compte de la surface à prospecter et de la difficulté de détection de certaines espèces (espèces discrètes, détectables aléatoirement selon la saison, la météo, le type d'utilisation de la zone d'étude en tant que zone de simple transit ou d'alimentation et zone de nidification).

ANNEXE 1

METHODOLOGIE DE L'EVALUATION DES FONCTIONS DES CYCLES BIOLOGIQUES DES ESPECES

A1.1. Inventaire des habitats

Les habitats ont été appréhendés en suivant la typologie Eunis et EUR27 dans le cas d'habitats d'intérêt communautaire (prioritaires ou non).

Un premier travail de photo-interprétation à partir de photo-aérienne a permis généralement d'apprécier l'hétérogénéité des biotopes donc des habitats du site.

Au printemps, des prospections de terrain ont permis de vérifier et de préciser les habitats pressentis.

A1.2. Inventaire de la flore

Les inventaires floristiques ont été orientés vers la recherche d'éventuelles d'espèces d'intérêt communautaire ou protégées par la législation française afin d'établir un bilan floristique complet des milieux traversés.

La liste suivante fixe les différentes listes d'espèces à prendre en compte :

- Les espèces végétales d'importance communautaire (protection relative au réseau Natura 2000) : Celles visées par la Directive « Habitats » 92- 43 CEE du 21 mai 1992 ;
- Les espèces végétales protégées :
 - Les espèces inscrites sur la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (Arrêté du 23 mai 2013 modifiant l'Arrêté du 20 janvier 1982) ;
 - Les espèces inscrites sur la liste des espèces végétales protégées en région PACA complétant la liste nationale.

A1.3. Inventaire des insectes

Les inventaires pour les insectes ont été effectués aux périodes de la journée les plus propices (période où les insectes sont les plus actifs), à savoir entre 11 h et 18 h et sous de bonnes conditions météorologiques (ciel dégagé, vent faible et températures oscillant entre 19 et 23°C).

De manière générale, les prospections pédestres des différents types de milieux et d'habitats favorables au cours de la saison estivale, permettent un recensement exhaustif.

Plusieurs méthodes sont utilisées :

- Pour les Odonates (libellules et demoiselles) : détermination en vol et en main (capture au filet puis relâche), recherche de larves et d'exuvies (dans le cas où des zones humides sont présentes sur le site) ;
- Pour les Orthoptères : des transects sont réalisés pour identifier les individus observés. Dans le cas des spécimens de détermination délicate, ils peuvent être capturés pour les déterminer à l'aide de livres naturalistes ;
- Pour les Lépidoptères : observation des individus en vol, capture au filet puis relâché, etc.

Tous les autres insectes (hyménoptères, diptères, hémiptères, névroptères, etc.), ont également été notés.

A1.4. Inventaire des milieux aquatiques et des poissons

L'inventaire des poissons s'est basé sur les données détenues par l'AFB.

Ces données ont été confrontées aux milieux aquatiques présents sur la zone de nos prospections.

Des inventaires concernant les milieux aquatiques ont été menés afin de les caractériser physiquement et de repérer d'éventuelles zones de frayères potentielles et actives.

Ainsi, ont été réalisés les repérages suivants :

- Détermination des principaux faciès d'écoulement selon la méthodologie de Malavoi et Souchon (2002) (Cf. figure A1.1 page suivante) ;
- Caractérisation de la granulométrie du lit et du colmatage selon visibilité (utilisation d'un aquascope). Utilisation de classes de granulats déterminées selon la classification suivante : Blocs (> 250 mm) ; Galets et Pierres (65 – 250 mm) ; Gravier grossiers (25 – 65 mm) ; Gravier (2 – 25 mm) ; Sable (0,1 – 2 mm) ; Vases et sédiments fins / limons ($< 0,1$ mm) ;
- Estimation des vitesses en surface par classe (Rapide > 75 cm/s ; Moyenne : 25 à 75 cm/s ; Lente : 5 à 25 cm/s ; Nulle : < 5 cm/s) ;
- Recensement / caractérisation des principaux habitats aquatiques (frayères, abris sous berge, embâcles, fosses, zones d'alimentation, ...) et relevé GPS pour cartographie ;
- Largeur du lit, nature, hauteur et pente des berges ;
- Espèces aquatiques (poissons – écrevisses - exuvies d'Odonates - plantes aquatiques d'intérêt patrimonial) contactées de visu ;
- Prélèvements et / ou rejets + localisation GPS.

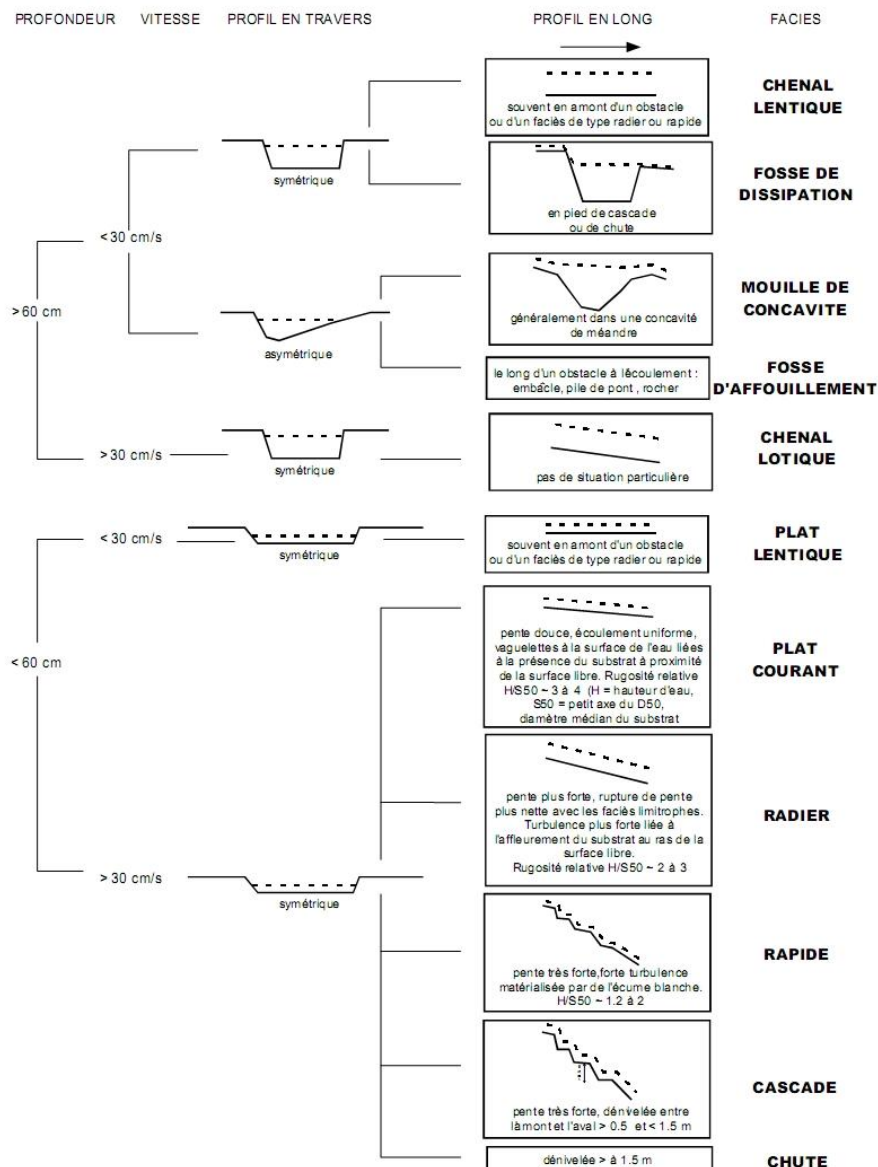


Figure A1.1. : Méthodologie de caractérisation des faciès d'écoulement d'après Malavoi et Souchon (2002).

D'autre part, sur un profil en long, les paramètres physico-chimiques (conductivité, salinité, pH, quantité d'oxygène, taux de saturation d'oxygène) ont été mesurés sur les deux bras de l'Arc en surface et au fond.

De telles mesures ont également été réalisées dans les marais situés au sud, dans le delta et au nord.

Ainsi, les deux bras de l'Arc ont été prospectés en bateau et à pied par deux spécialistes des milieux aquatiques, afin de caractériser les sections de cours d'eau, repérer les secteurs à enjeux (présence de frayères ou de croissance des poissons, circulation piscicole notamment) et déterminer le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique de la zone.

Ces inventaires ont été réalisés en été, lorsque les débits étaient les plus faibles.

A1.5. Inventaire des amphibiens

Les amphibiens colonisent des milieux très variés. Ils peuvent être discrets ou bruyants, diurnes ou nocturnes.

La principale méthode utilisée a été la méthode d'écoute du chant des anoues, pour entendre les espèces chanteuses (des points d'écoute sont réalisés dans les milieux favorables à la présence de ces espèces, déterminés au préalable, à savoir zones humides, bords de cours d'eau, points d'eau temporaires).

Trois sessions d'écoute ont été mises en place afin de pouvoir déterminer toutes les espèces présentes, qui se manifestent plus ou moins tôt en saison selon les taxons.

A1.6. Inventaire des reptiles

Les prospections reptiles sur la zone d'étude du SABA se sont déroulées au printemps et à l'été 2019. Elles se sont terminées en septembre 2019 par une dernière relève des plaques avant l'enlèvement de celles-ci.

Les inventaires reptiles ont débuté ce printemps par la pose de plaques-abri sur la zone d'étude et la réalisation de transects de prospection à vue. Ces abris artificiels (dans le cas présent des plaques de fibre ciment ondulées de 1 m²) permettent d'augmenter la détectabilité des espèces de reptiles, notamment les plus discrètes. Les plaques sont placées dans les micro-habitats les plus favorables identifiés en tenant compte de l'effet de lisière.

Elles ont été relevées plusieurs fois durant la saison estivale.

De plus, des prospections diurnes à vue ont également été couplées à la relève de ces plaques. Ces observations directes par prospection pédestre sont réalisées au niveau des murs de pierre, pierriers, souches, etc., qui peuvent constituer des sites de thermorégulation. Les animaux utilisent ces sites bien ensoleillés le matin leur permettant de s'exposer à la chaleur du soleil afin d'atteindre la température idéale de fonctionnement du corps. Etant bien exposés et moins vifs à cet instant, ils sont d'autant plus visibles.

Deux points importants sont à souligner en ce qui concerne ces inventaires reptiles sur la zone d'étude :

- Premièrement, la période juillet-août a été volontairement mise de côté car les chaleurs étaient trop importantes pour que cela soit favorable à une prospection efficace et pertinente des reptiles ;
- Deuxièmement, il est important d'évoquer une problématique qui a été rencontrée durant les inventaires. En effet, lors de la première relève des plaques, il a été observé que les plaques PR9, PR11 et PR12 ont été dégradées et/ou déplacées. La PR9 et la PR11 ont été déplacées au même endroit avant d'être complètement détruites, tandis que la PR10 a été détruite au niveau de son emplacement d'origine.

Cela a donc fortement perturbé les inventaires puisqu'au total ce sont trois plaques sur 12 (un quart) qui ont été rendues inutilisables.

La carte page suivante présente la localisation des plaques-abri qui ont été disposées au sein de l'aire d'étude ainsi que celle des transects de prospection à vue réalisés.

A1.7. Inventaires des oiseaux

A1.7.1. Méthodologie d'inventaires

L'inventaire de l'avifaune nécessite l'application de différentes méthodes en fonction de la biologie des espèces :

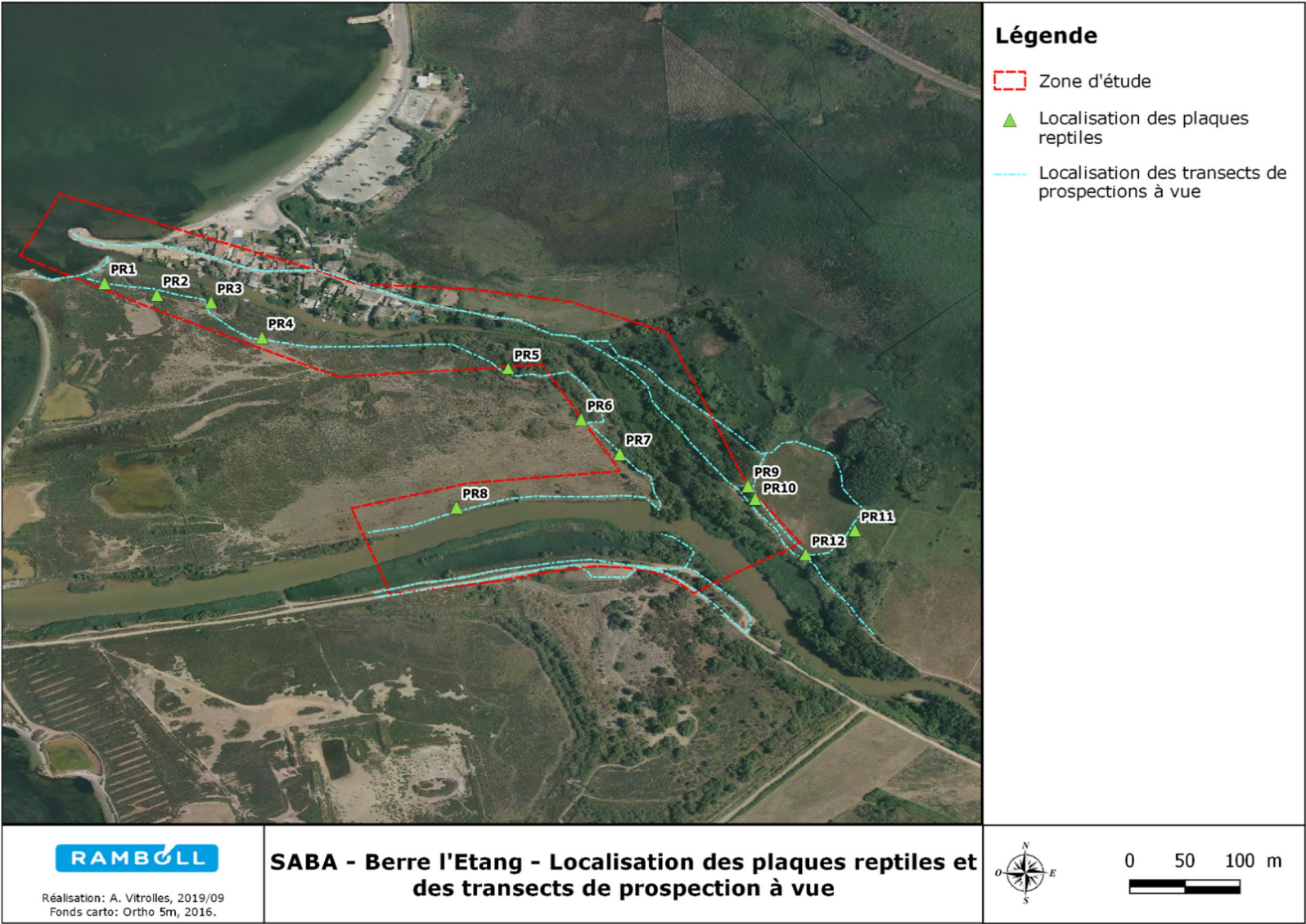
- Les espèces nicheuses chanteuses sont détectables les 4 premières heures de la journée (passereaux, colombidés, ...) de février à avril pour les sédentaires et de mai à juin pour les migratrices absentes d'Europe durant l'hiver,
- les rapaces diurnes nicheurs sont observables aux heures les plus chaudes (entre 10h et 16h) et les rapaces nocturnes sont principalement actifs au chant, au crépuscule,
- les oiseaux d'eau nicheurs sont relativement actifs toute la journée,
- certaines espèces nicheuses peuvent exploiter le site uniquement pour leur alimentation en journée et nicher à l'extérieur,
- les espèces purement migratrices ne fréquentent le site que quelques jours au printemps pour leur alimentation et le repos,
- les espèces hivernantes ne fréquentent le site que les mois d'hiver pour leur alimentation et le repos.

La carte page suivante présente la localisation des points d'écoute mis en place lors des inventaires oiseaux. Toutes les espèces vues ou entendues lors des relevés consacrés aux autres groupes faunistiques ont été bien entendu ajoutées à la liste des espèces d'oiseaux présentes.

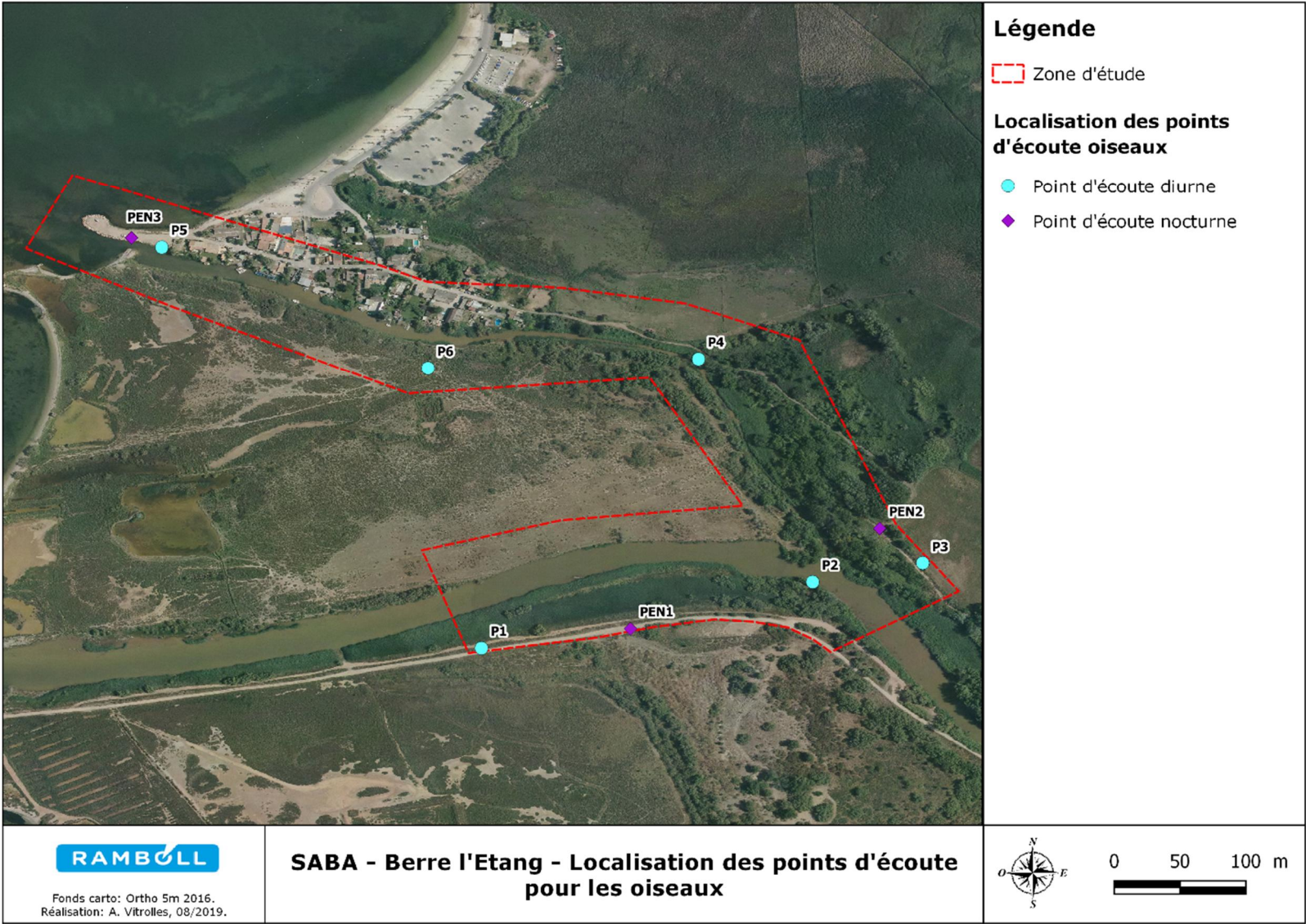
A1.7.2. Caractère « exhaustif » des résultats

Il est évident que cet inventaire ne peut prétendre à être exhaustif. Pour s'approcher de l'exhaustivité, plusieurs passages par an sur plusieurs années sont nécessaires.

Cependant, la forte pression d'observation exercée a permis de dresser une description précise de la population d'oiseaux nicheuse du site. Les résultats concernant les espèces migratrices et hivernantes restent par contre partiels.



Carte A1.1. : Localisation des plaques reptiles et des transects de prospection à vue.



Carte A1.2. : Localisation des points d'écoute oiseaux sur le secteur d'étude.

A1.7.3. Statut biologique des espèces contactées

Espèces nicheuses

3 statuts de nidification sont généralement utilisés pour les espèces nicheuses :

- « nicheur possible » pour les observations ponctuelles d'un mâle ou d'une femelle ou pour l'écoute du chant d'un mâle,
- « nicheur probable » pour l'observation d'un couple dans son milieu typique de reproduction,
- « nicheur certain » pour l'observation de familles, de transport de nourriture pour les jeunes ou de matériaux pour les nids.

2 statuts complémentaires sont également utilisés :

- « Visiteur en alimentation, nicheur hors site » pour les espèces utilisant le site pour leur alimentation mais nichant à priori à l'extérieur, les habitats présents ne correspondant pas à leurs exigences écologiques,
- « Espèce domestique », pour les espèces nicheuses non sauvages et/ou non originaires de France, issues de lâchers, échappées de captivité ou élevées pour l'ornementation des parcs et jardins.

Espèces migratrices

Pratiquement toutes les espèces d'oiseaux sont migratrices à divers degrés en Europe.

Par exemple, les grives ou les fauvettes sont rejointes en période de migration par des individus du nord de l'Europe fuyant le froid et il n'est guère possible de les distinguer sur le terrain.

Par contre, certaines espèces ne sont présentes qu'en période de migration.

Espèces hivernantes

De la même façon, de nombreuses espèces nicheuses sont rejointes en hiver par des individus du nord de l'Europe. Seuls des effectifs bien plus importants qu'en période de nidification sont facilement détectables comme pour les canards colvert ou les foulques. Cependant, toutes les espèces observées le 15 février 2019 ont été notées hivernantes, c'est-à-dire présentes en hiver dans le secteur d'étude.

A1.8. Inventaire des chiroptères

A1.8.1. Enregistrements passifs

Les enregistreurs automatiques SM2/4Bat, détecteurs d'ultrasons de dernière génération, ont été déposés toute la nuit en des points stratégiques (corridors, sortie de gîte, rivières, près des bâtiments, ...) et ont enregistré chaque contact de chauve-souris, référencé par la date et l'heure d'enregistrement.

Les fichiers collectés ont ensuite été décompressés en fichier wav grâce aux logiciels « Wac2Wav » puis analysés sur ordinateur à l'aide du logiciel Batsound qui permet l'identification précise à posteriori des espèces présentes.

Les contacts ont ensuite été dénombrés de façon spécifique, ce qui permet d'avoir des données quantitatives beaucoup plus importantes qu'avec des détecteurs d'ultrasons classiques.

La technique des SM2/4Bat est un système d'enregistrement direct à déclenchement automatique extrêmement puissant.

Cette technologie permet de plus d'appréhender le rôle des localités d'enregistrement pour les chiroptères (mise en évidence de territoires de chasse ou de zones de transit) et d'attribuer à ces

zones des indices de fréquentation comparables entre eux (l'automatisation des enregistrements permet de supprimer le biais lié au changement d'expert). Une comparaison des résultats sur une même localité à plusieurs dates permet également de préciser les périodes d'occupation du site d'étude pour les différentes espèces détectées.

A1.8.2. Enregistrements actifs

Des prospections actives, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons classique à expansion de temps (Pettersson D 240 X) ont également été réalisées.

La méthode des points d'écoutes du type IPA (mais de 10 minutes par point) est souvent utilisée avec ce type d'appareil mais présente des biais d'échantillonnages importants liés aux horaires d'écoute et à l'utilisateur de l'appareil. Dans le cadre de cette étude, cette technologie a été utilisée en appoint de la précédente pour les prospections nocturnes et la détermination des espèces sur le terrain.

A1.8.3. Gîtes

Un effort particulier a été fourni pour la recherche des gîtes, des colonies d'estivage et de reproduction par observation directe dans les secteurs les plus susceptibles d'abriter les espèces : il s'agit de bâtiments, vieux arbres, galeries, etc.

A1.9. Inventaire des mammifères (hors chiroptères)

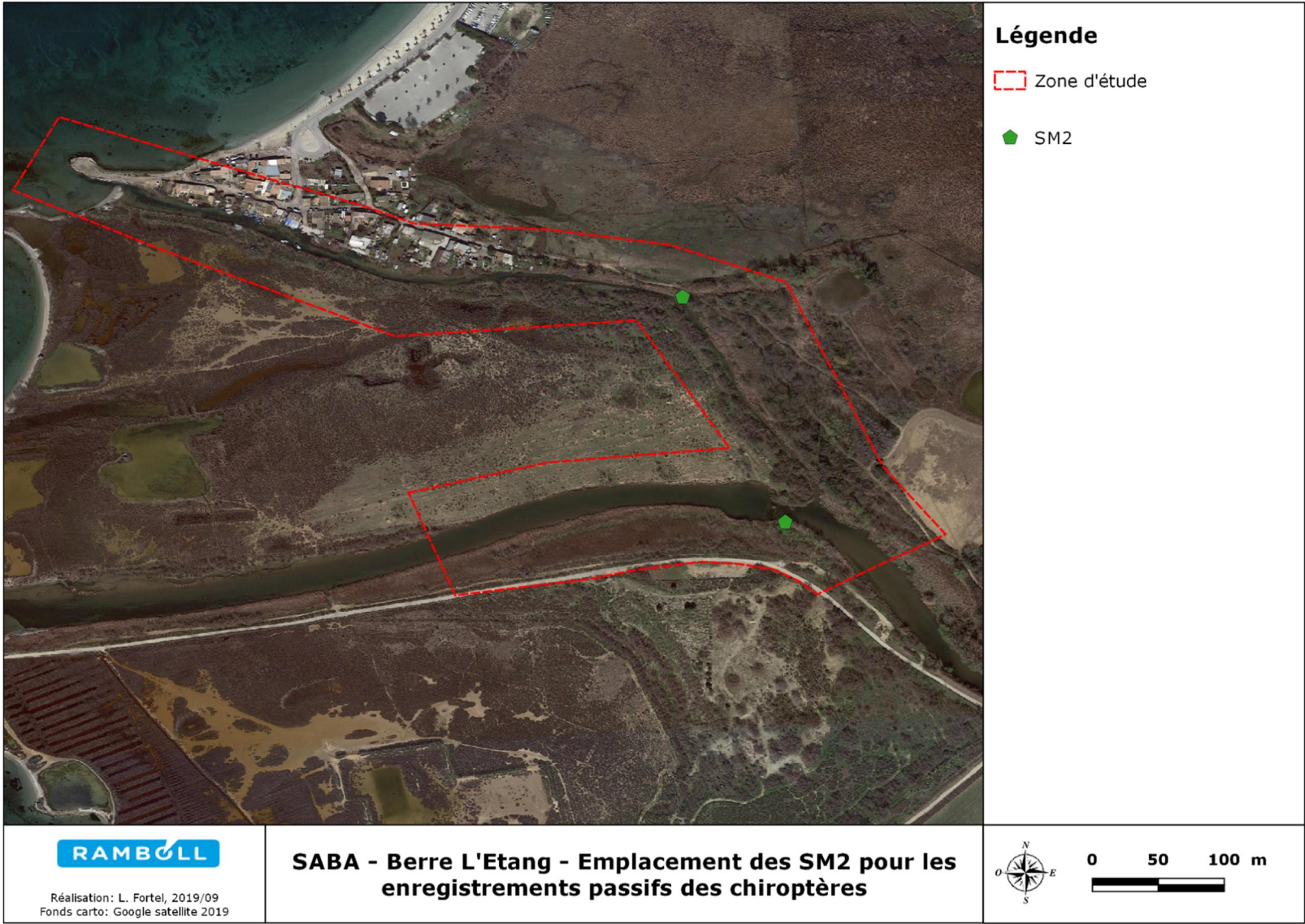
La principale méthode utilisée a été la méthode aléatoire de prospection qui consiste à effectuer des transects en relevant toutes les traces de mammifères ou les individus observés.

Des transects de nuit ont également été réalisés en parallèle des inventaires amphibiens, chiroptères et rapaces nocturnes. En effet, les mammifères terrestres sont plus actifs de nuit et il est alors plus facile de les observer alors que leurs traces (crottes, empreintes, reliefs de repas) sont plus visibles de jour.

A1.10. Approche simplifiée des continuités écologiques

Les plantes et les animaux se déplacent en utilisant de manière sélective des éléments du paysage comme les bois, prairies, mares. Par exemple, certains poissons peuvent passer d'un plan d'eau à un autre via un réseau de fossés. Dans une zone agricole, certaines plantes peuvent pousser le long des haies et ainsi coloniser de nouveaux milieux.

Les éléments du paysage constituent ainsi de véritables continuités écologiques, indispensables pour la survie des espèces et le renouvellement des écosystèmes. Spécifiques à chaque espèce, ces continuités sont formées de réservoirs de biodiversité reliés entre eux par des corridors continus (linéaires) ou discontinus (pas japonais).



Carte A1.3. : Localisation des enregistreurs automatiques des ultrasons de chiroptères sur le secteur d'étude.

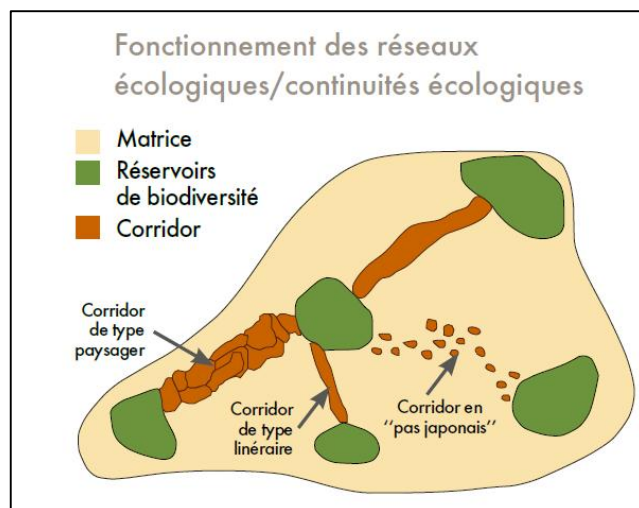


Figure A1.2. : Fonctionnement des réseaux écologiques.

La modification du paysage peut affecter le déplacement des espèces dans la mesure où ces continuités sont touchées. Par exemple, le comblement des fossés empêchera les échanges des poissons entre les plans d'eau, l'arrachage de haies isolera les différentes populations de plantes. C'est donc à l'échelle du paysage que doit être évaluée la manière dont le site perturbe ou favorise le déplacement des espèces.

Les projets d'aménagement peuvent modifier les différents éléments du paysage et influencer de cette façon le fonctionnement des continuités écologiques.

Il est alors nécessaire d'évaluer la connectivité du site et d'identifier les barrières qui la rendent moins efficiente.

A1.11. Analyse des enjeux écologiques

A partir des résultats des inventaires, une analyse a été menée pour aboutir à une synthèse des enjeux écologiques du site.

La détermination des enjeux, ou bioévaluation, a été réalisée pour chaque habitat et espèce.

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée.

Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- Directive Habitats ;
- Directive Oiseaux ;
- Convention de Berne ;
- Convention de Bonn ;
- Protection nationale et/ou régionale et/ou départementale ;
- Listes rouges ;
- Livres rouges ;
- Divers travaux concernant les espèces menacées.

A1.11.1. Espèce d'intérêt patrimonial

L'intérêt patrimonial d'une espèce est avant tout une définition unanime mais subjective. Elle peut s'exprimer comme « la perception que l'on a de l'espèce, et l'intérêt qu'elle constitue à nos yeux » (intérêt scientifique, historique, culturel, etc.).

Il y a ainsi autant de critères d'évaluation qu'il y a d'évaluateurs. C'est un concept défini indépendamment de critères scientifiques ou des statuts réglementaires de l'espèce considérée.

Parmi ces critères, citons :

- Le statut réglementaire ;
- La rareté numérique, rareté géographique (endémisme), originalité phylogénétique, importance écologique (espèce clefs, spécialisée, ubiquiste, etc.) ;
- Le statut biologique (migrateur, nicheur, espèce invasive) ;
- La vulnérabilité biologique (dynamique de la population) ;
- Le statut des listes rouges et livres rouges ;
- Les dires d'experts.

Une espèce a donc été considérée comme patrimoniale lorsqu'elle présente un ou plusieurs éléments suivants :

- Un ou plusieurs statuts de protection au niveau régional, national ou communautaire ;
- Une inscription au livre rouge régional ou national des espèces de flore ou de faune menacées ;
- Un statut reconnu d'espèce en fort déclin ou en danger au niveau régional ou national ;
- Une sensibilité avérée au dérangement ou à la pression anthropique.

La patrimonialité d'une espèce est également plus ou moins importante à l'échelle d'un site, en fonction de la taille de la population en présence, de l'utilisation du site par l'espèce (alimentation, repos, transit ou reproduction) ou de sa rareté à l'échelle locale.

Bien entendu, plus une espèce cumule de statuts de protection, plus les enjeux la concernant sont forts.

En parallèle, il arrive que certaines espèces d'intérêt communautaire mais répandues à l'échelle locale présentent des enjeux de conservation plus modérés (ex. Milan noir ou Léopard des murailles) et à l'inverse que certaines espèces particulièrement vulnérables ne soient pas reconnues au niveau communautaire. Le niveau des enjeux est alors évalué « à dire d'expert ».

Les connaissances scientifiques limitées pour les espèces découvertes ou décrites récemment, l'absence de statuts réglementaires, l'absence de listes rouges adaptées pour tous les groupes inventoriés, sont autant d'exemples qui illustrent la difficulté à laquelle est confronté l'expert lorsqu'il doit hiérarchiser les enjeux.

De fait, la méthode de hiérarchisation présentée dans ce rapport se base sur une notion plus objective, que celle relative à l'intérêt patrimonial : l'enjeu local de conservation.

A1.11.2. Evaluation de l'enjeu local de conservation

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente.

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- Les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- La vulnérabilité biologique ;

- Le statut biologique ;
- Les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle, comme indiqué page suivante).

Tableau A1.1. : Classes d'enjeu local de conservation (source : Ramboll 2016).

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*
-----------	------	--------	--------	-------------	------

NB : La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée.

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un enjeu de conservation local faible, voire très faible, peuvent ne pas être détaillées.

Par exemple, pour les oiseaux, on arrive à l'évaluation des enjeux suivants :

- Enjeu fort pour les espèces patrimoniales bénéficiant de plusieurs statuts de protection et d'un statut nicheur possible à certain sur le secteur d'étude ou les espèces rares à statut de conservation défavorable ;
- Enjeu moyen pour les espèces patrimoniales bénéficiant d'un seul statut de protection et d'un statut nicheur possible à probable sur le secteur d'étude ;
- Enjeu faible pour l'ensemble des autres espèces, y compris le cas particulier d'espèces qui cumulent des statuts de protection mais ne sont pas menacés à l'échelle du secteur d'étude ou qui ne font que survoler la zone d'étude.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

ANNEXE 2

COMPLEMENT D'ENQUETE SOCIAL ESTIVAL REALISE EN 2020

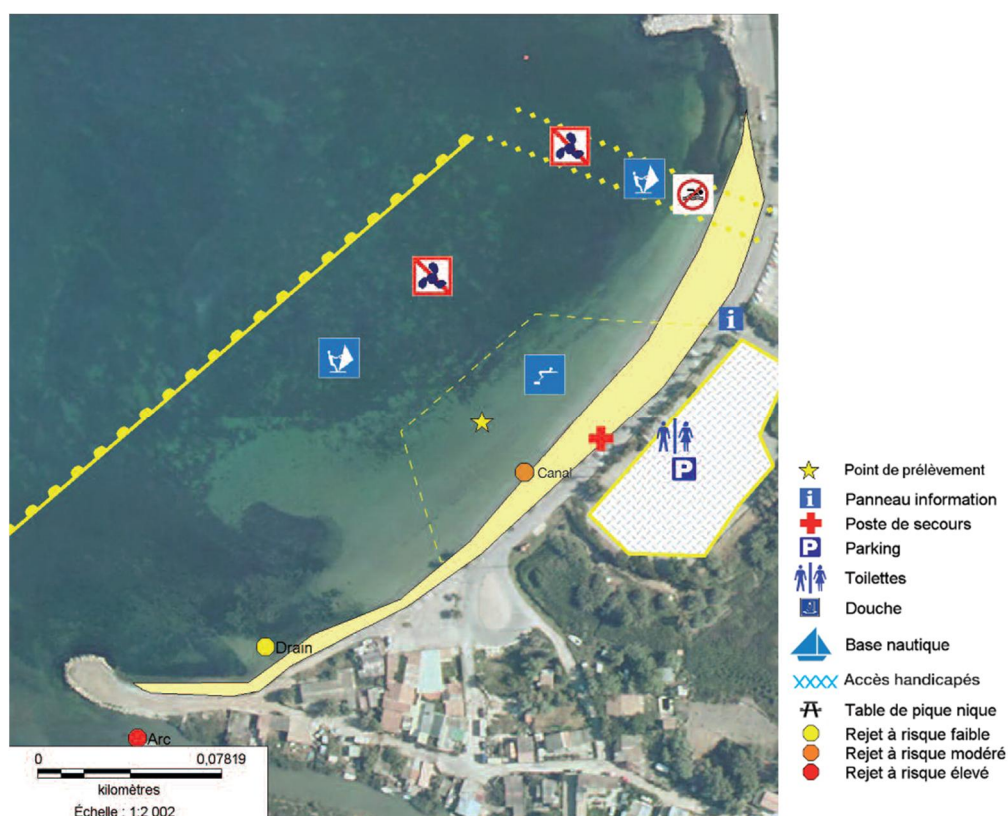
Le delta de l'Arc et la plage de Champigny sur la commune de Berre l'étang : complément de l'enquête sociale, volet tourisme

« Les membres des classes populaires ont leur plage à eux et leur coin de ville qu'ils reconnaissent aussitôt comme leur et où ils se sentent à l'aise »¹

Introduction méthodologique

Le complément d'enquête sociale, focalisé sur les aspects tourisme de la plage de Champigny, s'est déroulé durant le mois de juillet 2020. Plusieurs sondages journaliers ont été effectués sur la plage auprès des usagers, accompagnés d'une observation ethnographique de la fréquentation à différents moments de la journée. Des entretiens ont été réalisés auprès des plagistes, des acteurs économiques locaux du tourisme ainsi que des cabaniers résidents. Au total 11 entretiens ont été réalisés : 8 plagistes, 2 restaurateurs, également cabaniers résidents, et 1 cabanier résident, ancien pêcheur, le SABA nous ayant suggéré de retourner auprès des cabaniers pour connaître le « vécu » des dernières crues de 2019 (fin octobre et fin novembre).

Concernant les usagers de la plage, l'enquête par entretien a ciblé des personnes seules, en couple, en famille ainsi que des groupes amicaux, notamment de jeunes gens, pour tenter de constituer un échantillon diversifié en dépit de sa petite taille, contrainte par les conditions de l'enquête et les limites de la mission.



¹ R. Hoggart, *La culture du pauvre*, Paris, Ed de Minuit, 1970, p. 198

La plage de Champigny, appelée également plage des Merveilles², est l'une des 14 plages, bordant l'étang de Berre, faisant l'objet d'un suivi de la qualité sanitaire des eaux de baignade de la part de l'ARS et du GIPREB. On peut d'ailleurs noter pour Champigny, une bonne qualité des eaux depuis 2016. La plage de Champigny a été aménagée (dans les années 1990) avec un apport de sable et un balisage des zones de baignade. Elle est délimitée par une ligne de palmiers et bénéficie d'un parking la jouxtant pouvant accueillir plus de 200 voitures et doté de toilettes sèches. Par ailleurs, durant les deux mois d'été, juillet et août, des maitres-nageurs sauveteurs, missionnés par la commune de Berre l'Etang, assurent la surveillance des activités de la plage de Champigny. En juin 2018, un accès pour handicapé a été installé à l'initiative de la commune de Berre sur la plage au moyen d'un tapis permettant l'accès à l'eau en fauteuil roulant. Cet aménagement a conféré le label « handiplage »³ à Champigny.



Figure 2 : Tapis-plage sur la plage de Champigny permettant l'accès aux handicapés

La plage est également dotée d'un centre nautique, régi par une association 1901, ne pratiquant pas la location de bateaux, principalement de voile légère (catamaran de sport, planche à voile ou dériveur), ni ne proposant des cours de voile mais visant la mise en commun et l'entreposage du matériel (privé ou associatif) réservé aux seuls membres adhérents.

² Cette deuxième appellation serait plutôt le fait des anciens note le site de la mairie de Berre : <https://www.berreletang.fr/plage-de-champigny-1777> . La présente enquête note un usage indifférent de la part des résidents, acteurs du tourisme et usagers de la plage, mais les deux appellations sont généralement connues.

³ <https://www.handiplage.fr/guide-touristique/plages-accessibles/label-handiplage-1/plage-champigny-berre-letang>



Figure 3 : Le centre nautique de Champigny



Figure 4 : Championnat de France de catamaran en 2014

Le complément d'enquête sociale a porté sur les aspects suivants :

- 1/Origine géographique des usagers de la plage et attractivité de la zone ;
- 2/Profil sociologique et intensité démographique de la fréquentation balnéaire ;
- 3/Connaissance de l'Arc de la part des estivants, perceptions des relations entre l'Arc et la plage ;
- 4/Activités économiques liées au tourisme balnéaire de Champigny.

1/Origine géographique des usagers de la plage et attractivité de la zone



Figure 5 : Un matin de juillet 2020 sur la plage de Champigny

Premier constat : tous les usagers de la plage rencontrés ont une origine géographique proche. Venant de Berre, au plus près, mais également de localités du pourtour de l'Etang de Berre notamment dans sa partie est, comme Rognac, Lançon de Provence, La Fare les Oliviers, Miramas, Cornillon-Confoux. Il s'agit ainsi d'une fréquentation de proximité ne dépassant guère la vingtaine de kilomètres. C'est une des raisons avancées dans la motivation du choix de fréquentation de la plage de Champigny. Certains l'ont découverte en consultant internet, tel un couple rencontré, nouvellement installé à Miramas. Les usagers rencontrés insistent sur la rapidité d'accès à cette plage par rapport à celles de la côte bleue, nécessitant un trajet plus long, notamment la plage de Sainte Croix sur la commune de Martigues (le temps de trajet est deux fois plus long), présentant des caractéristiques similaires (plage de sable) mais qui semble désormais détrônée par Champigny pour les usagers rencontrés. Ces derniers objectant à plusieurs reprises que faisant suite à l'expérience de confinement dû à l'épidémie de la COVID 19, la proximité géographique est désormais privilégiée dans leurs activités de loisirs.

Les usagers venant de Berre disent quant à eux avoir fait le choix de cette plage depuis que celle de la Pointe de Berre a été interdite, cette dernière était apparemment auparavant très pratiquée par les Berrois. Ce n'est en effet que depuis l'aménagement de la plage de Champigny (apport de sable, plantation de palmiers, création d'un parking, toilettes sèches, ...) que la zone est l'objet d'une fréquentation balnéaire. Avant cet aménagement, ce type de fréquentation était peu développé ou réservé aux initiés. Cependant différents informateurs locaux ont évoqué un passé relativement proche s'étendant des années 1960 aux années 1990 durant lesquelles cette zone de bord d'étang, nommée Plage de Merveille ou Champigny, était l'objet d'une importante fréquentation liée à la présence de restaurants, buvettes-guinguettes, en nombre

(jusqu'à 6 établissements !), l'un d'entre eux avait aménagé un ponton-dancing sur l'étang. Une résidente de longue date, gérante d'un restaurant témoigne :

« Dans le quartier on était beaucoup d'enfants, y'avait 4 ou 5 restaurants, des guinguettes, le balèti, je suis la seule qui a résisté, c'était très animé mais c'était très famille, encore aujourd'hui parce qu'on est vraiment resté en famille ».

Deuxième constat : Tranquillité et propreté de la plage semblent constituer ses deux atouts majeurs. Les usagers avancent que la fréquentation d'allure presque exclusivement familiale de la plage est l'une des principales raisons pour laquelle ils choisissent d'aller à Champigny.

« Ce n'est pas mal fréquenté comme ailleurs sur la côte bleue » nous dit une maman de Ventabren tandis que son mari nous explique qu'au vu de la propreté des eaux de baignade, la seule réticence qui pouvait subsister face aux plages de la côte Bleue est désormais levée. L'étang de Berre semble ainsi de plus en plus bénéficier d'une meilleure réputation du point de vue de la qualité de ses eaux.

Les seules pollutions constatées sur la plage sont le fait de pollutions considérées comme naturelles, qu'il s'agisse de dépôts invasifs et rapidement malodorants d'algues après des périodes de Mistral ou encore de mortalités de poissons comme ce fut le cas lors de saisons passées (2 ans auparavant) et dont la cause est inféodée par les usagers à des eaux trop chaudes de l'étang, phénomène considéré également comme naturel à tout étang. Ces pollutions considérées comme naturelles sont donc comprises et acceptées socialement. Ainsi lorsque j'évoque l'éventualité de la présence d'algues sur la plage, cette usagère originaire de Lançon de Provence nous répond :

« ah oui ! mais ça c'est une pollution naturelle ! Elles viennent le long de l'étang et c'est lorsqu'elles se décomposent à l'air libre qu'elles sentent, mais c'est nettoyé par la mairie »

Des pollutions bactériologiques ponctuelles sont parfois suspectées après des orages, la plage est alors fermée par précaution comme nous l'explique une surveillante du poste de secours indiquant également la rapidité d'intervention des services techniques de la mairie de Berre dans les cas d'invasions d'algues après de forts vent de Mistral : *« on les appelle et ça se fait en plusieurs jours »*, la plage n'est pas fermée pour autant.

Les analyses bactériologiques des eaux de baignade de la plage sont affichées à la fois près du parking et près du poste de secours. Elles sont connues et consultées par les usagers. La présence du poste de secours semble rassurer les usagers qui consultent l'équipe pour des anomalies constatées sur la plage ou dans l'eau, comme la présence d'une petite crevette qui « mort » très légèrement les pieds de ceux qui la dérangent. Il s'agit de l'Idotée (Idotea), petit crustacé détritivore, dont l'équipe du poste de secours possède la détermination, et peut ainsi répondre aux questions de usagers, ce grâce à des documents transmis par le GIPREB.



La Mactre (*Mactra*)

Les crustacés



L'Idotée (*Idotea*)



Le Sphaéroma (*Sphaeroma*)



La Puce de mer (*Talitridae*)



Le Calambo (*Palaemon*)



La Favouille (*Carcinus*)

Les insectes



Figure 6 : Planche de détermination de la faune locale à usage des baigneurs



Figure 7 : Panneau d'information aux baigneurs au niveau du poste de secours



Figure 8 : équipe de surveillants du poste de secours

L'attractivité de la plage de Champigny semble donc résider essentiellement dans deux propriétés principales de la plage soulignées et appréciées par les usagers : propreté et tranquillité.

2/Profil sociologique et intensité démographique de la fréquentation balnéaire

Les usagers peuvent être répartis en plusieurs groupes : ceux du matin, ceux de l'après-midi, ceux du soir et enfin ceux du week-end.

Le matin la plage est l'objet d'une assez faible fréquentation, « le lundi quand on arrive elle est bien ratissée, c'est joli comme tout, on arrive tôt à 9h00 » nous explique cette habitante de Berre qui fréquente la plage pour sa petite fille l'été et vient parfois également l'hiver, en promenade avec son mari.

Les usagers du matin, pratiquant parfois un pique-nique le midi sur la plage et la quittant après, avouent venir quelquefois le soir pour assister au coucher du soleil.



Figure 9 : Plage de Champigny, jeudi matin 9 juillet 2020

Le matin du 9 juillet nous avons enregistré la présence d'une quarantaine d'usagers répartis sur la plage. L'après-midi, généralement la fréquentation s'intensifie de 180 jusqu'à 350 personnes mais n'atteint des effectifs importants que durant le week-end où on peut observer un maximum de 400 personnes.



Figure 10 : Plage de Champigny, jeudi 30 juillet 2020, 16h

Sur la photo précédente, on peut noter l'espace confortable dont peut bénéficier chaque usager, ce jour-là l'effectif s'élevant à 200 personnes environ.

Les effectifs de fréquentation baissent cependant drastiquement dès que le vent de Mistral souffle, même si les températures sont élevées. On compte ainsi seulement 70 personnes le vendredi 24 juillet 2020, jour de fort Mistral.

Le soir, la fréquentation est également d'importance, autour de 150 personnes mais s'organise différemment : il s'agit principalement de tablées familiales qui s'installent pour prendre le repas du soir face au couchant. Ce sont là des habitués des lieux qui ne craignent pas les moustiques du crépuscule. Nous reviendrons plus loin sur cette « problématique moustique » émergente, lorsque seront évoquées les activités de tourisme.

Une ligne de Bus berroise relie le centre-ville de Berre à la plage permettant ainsi à des familles ou des groupes de jeunes gens de se rendre facilement sur les lieux.



Figure 11 : Arrêt de bus et horaires de la ligne de bus n°14



Figure 12 : Le bus 14, desservant la plage des Merveilles

Le troisième constat de l'enquête concerne donc le profil sociologique de la fréquentation de la plage de Champigny : une fréquentation indubitablement le fait de classes populaires locales, une fréquentation sociale à l'allure presque exclusivement familiale.



Figure 13 : Usagers à l'ombre du poste de secours



Figure 14 : Plage des Merveilles, limite de la zone réservée à la baignade

3/Connaissance de l'Arc de la part des estivants, perceptions des relations entre l'Arc et la plage

Quatrième constat : la présence de l'Arc et de son embouchure sont majoritairement inconnues de la part des usagers de la plage, hormis les Berrois. Cela tient principalement au fait que les usagers ne s'aventurent guère hors de la plage, ne traversant ni ne longeant jamais le quartier des cabanes qui pourrait les amener vers le cours d'eau et son embouchure, hormis les Berrois, là encore, et des habitués de longue date qui stationnent parfois leur voiture dans le quartier des cabanes. Doit-on expliquer ce cantonnement à la plage par le fait qu'on « n'ose » pas pénétrer la zone d'habitation des cabanes ? Même cet habitué originaire de Lançon de Provence qui vient depuis près de 30 ans se baigner à Champigny, n'a qu'une vague connaissance de la présence d'un cours d'eau qui se jette dans l'étang près de la plage, mais il ne savait pas qu'il s'agissait de l'Arc alors même qu'il avoue fréquenter ce cours d'eau à Roquefavour, sans doute l'un des principaux spots touristiques de l'Arc. Le cantonnement des usagers à l'espace stricto sensu de la plage doit également s'interpréter par le fait que l'objectif recherché dans la fréquentation estivale de Champigny semble exclusivement lié à la présence de la plage. Cet habitué de longue date nous dit en nous montrant la direction de l'embouchure :

« Il n'y a rien là-bas, y'a pas de plage ».

Cette autre usagère originaire de Lançon de Provence mais professeur de collège à Berre, connaît l'Arc, du moins le bras nord, pour l'avoir longé lors d'une randonnée organisée pour une sortie scolaire du collège, elle n'a pas connaissance en revanche de l'existence du bras de décharge, ni d'éventuelles crues liées à l'Arc. Aucun lien n'est donc établi entre le cours d'eau et la plage quant à d'éventuels apports de pollution. C'est en se rendant auprès des personnes gérant les activités de restauration touristique que ce lien entre la plage et l'Arc pourra être établi et éventuellement transmis aux usagers.

4/Activités économiques liées au tourisme balnéaire de Champigny

La dimension familiale, sorte d'entre soi, décrit à propos de la fréquentation de la plage se retrouve également dans le fonctionnement et l'organisation des activités économiques en lien avec le tourisme balnéaire. Depuis cette année 2020, seules deux activités de restauration subsistent à Champigny, le loueur de paddles et de canoës ayant fermé pour non rentabilité économique⁴. L'échelle familiale se lit notamment dans la composition du personnel des deux établissements, un personnel recruté à l'échelle locale et entretenant des liens de parenté et/ou d'alliance avec les gérants ou entre membres du personnel. La gérante d'un des restaurants plaide pour cette échelle de proximité en évoquant son personnel :

⁴ Cette cessation d'activité a-t-elle une relation avec la non navigabilité de l'Arc à son embouchure ? N'ayant pas eu l'occasion de rencontrer la personne à l'origine de cette activité, nous ne pouvons pas établir de relation de dépendance entre la navigabilité de l'Arc et l'activité de location de canoës.

« Je les ai vu naître, on est très famille et on essaie de préserver ça et d'avoir le moins d'étrangers possible, c'est nos enfants qui restent ici ».

Relativement à la période du confinement pendant la crise sanitaire liée à la COVID 19, est rapportée d'ailleurs une expérience sociale solidaire de resserrement communautaire. Il est à noter que les gérants concernés sont également résidents des lieux. Par ailleurs, le restaurant des Merveilles qui propose régulièrement des menus avec les poissons de l'étang, entretient une relation d'approvisionnement du poisson avec les pêcheurs locaux, installés aux cabanes des Merveilles. L'un des établissements est toutefois situé sur la commune de Saint-Chamas tout comme le petit port de pêche-plaisance du Sagnas qui précède de quelques mètres la plage de Champigny, située quant à elle sur la commune de Berre. La clientèle drainée par les deux établissements est cependant différente sinon distincte de la fréquentation de la plage surtout pour ce qui concerne le restaurant des Merveilles. Le restaurant permet toutefois la découverte de la plage dans le sens où il constitue le point de départ à partir duquel peut se faire la découverte : on vient au restaurant puis on teste la plage. Le glacier Thaï quant à lui, ouvert seulement l'été, fonctionne plus en lien avec cette fréquentation et propose une insolite et exotique glace de bord de mer, de grande qualité gustative, fabriquée sur place. Les usagers de la plage viennent y consommer ces glaces surtout dans l'après-midi, il propose aussi une restauration Thaï le midi et le soir. Le gérant du petit glacier Thaï installé à l'arrière d'une des cabanes de Champigny, explique ainsi les désagréments liés à l'envasement du bras qui longe les cabanes :

« Nous on habite du mauvais côté, le bras est en train de mourir, y'a jusqu'à 2 mètres de limon et 30 cm d'eau dessus, y'a plus de courantologie donc il est en train de se boucher, c'est horrible, ça va juste devenir un gros nid de moustiques, déjà que les clients à 9 heures du soir ils s'en vont en courant ! ».

Si la présence de moustiques est jugée naturelle dans ces zones humides de bords d'étang, son renforcement est inféré à l'envasement de l'Arc. Or l'émergence de cette nuisance due aux moustiques est d'autant moins bien vécue, ou à tout le moins perçue comme un paradoxe, quand sont mis en balance les éventuelles qualités écologiques du milieu ainsi envasé avec les traitements de démoustication qu'oblige l'augmentation de la nuisance :

*« Ok, je suis au bord de l'Arc sans arrêt, c'est très joli, y'a des insectes, des oiseaux, des chauves-souris, sauf que tout le monde a conscience que le nid à moustiques est derrière et tous les 3 jours y'a un avion qui vient et qui gaze les moustiques. Quand ils gazent les moustiques, ils gazent les oiseaux, les chauves souris, nos plantes, les jardins, les chiens.
(....)*

Ils en ont rien à secouer que ça se bouche, ça les impacte pas trop, mais un jour ils seront plus inondés que nous, ça va se faire vers Berre. Mais eux, la seule chose qui les intéresse c'est qu'il n'y ait pas de moustiques, ils en ont rien à secouer que ça tue les chauves souris, les chiens et nos plantes. Ils viennent une fois par semaine il nous gazent à 30 cm, il passe en planant à 2 mètres du sol, l'avion jaune. On n'étend pas les linges le mardi, on le sait, on rentre les animaux. Le jardin une fois j'ai retrouvé les tomates sèches sur pied ! »

La situation de l'envasement de l'Arc laissée en l'état semble par ailleurs faire naître un sentiment de délaissement chez les résidents quant à leur quartier, leur cadre de vie et

leur activité économique. Qu'il s'agisse des pêcheurs rencontrant des difficultés pour accéder aux cabanes et à leurs lieux de travail en bateau comme cela a été montré précédemment dans la première partie de l'enquête sociale, ou qu'il s'agisse des riverains de l'Arc, qu'ils y résident ou qu'ils y travaillent, comme c'est le cas pour les gérants des restaurants. La question de l'envasement fait également surgir un risque d'accident pour les enfants des cabanes, « on les surveille comme le lait sur le feu » me confiera un cabanier craignant la noyade par l'envasement des enfants dans l'épaisse couche de limon. L'interdiction de jouer dans le cours d'eau est donc la règle. Enfin le risque d'inondation par stagnation de l'eau à l'embouchure lors de crues est redoutée. Ainsi pour les dernières crues de 2019 :

« Là où ça nous impacte aussi c'est dès qu'il y a des pluies, l'eau elle court plus par là. Les dernières grosses pluies qu'il y a eu on a vu tous les riverains partir avec des pelles. Normalement le bassin versant est de l'autre côté, ça déborde du côté de l'Ilon, plus rarement par là, là lors des dernières grosses crues, le lit du fleuve s'est élargi de 2,5 mètres [un repère au sol avait été inscrit en 1982 lors d'une crue]... C'est la première fois depuis 20 ans que l'eau monte tant mais c'est parce que c'est bouché ! Ils le connaissent par cœur le problème, le SABA, sinon on n'aurait pas d'eau, c'est pour ça qu'on est allé de l'autre côté avec des pelles pour faire des tranchées. »

Le complément d'enquête, mené durant l'été 2020, aura également permis de cerner au plus près cette question de l'inondation des cabanes : C'est par capillarité que les cabanes sont inondées, l'eau remonte lors des crues par le sol, tandis que le cours d'eau, même hors de son lit reste à 80-100 cm des cabanes.

« On a pas grand' chose mais chez certains y'a eu quand même 10-15 cm, après je l'ai pas mesuré, mais c'est énorme quand même parce que c'est 10 ou 15 cm par capillarité ! »

La personne interviewée, résidant aux cabanes, n'avait pas connu jusque-là son intérieur inondé, elle n'avait donc pas de politique de gestion de l'intérieur consistant à rehausser les meubles ou le gros électroménager :

« Nous ce qu'on sait faire c'est arrêter l'eau, mettre des systèmes qui arrêtent l'eau, comme des batardeaux, on bouche les portes, ils sont montés aux saisons des crues, on les enlève après la saison. »

Le nettoyage-curage du cours d'eau apparaît ainsi comme la solution à tous les problèmes des riverains qu'il s'agisse de la nuisance moustique, du danger que pourrait représenter l'épaisseur de limon pour les enfants, de l'inondation grandissante dans les cabanes.

« Je pense pas que ce soit des travaux pharaoniques, y'a pas grand chose à faire, creuser avec une pelle. Si régulièrement ils venaient curer, y'a pas beaucoup, c'est trois fois rien mais il faut curer jusqu'à la passe »

La perception de la qualité de l'eau de l'Arc est jugée moyenne et aussitôt mise en comparaison avec celle de l'étang de Berre ou de la Durance, ainsi les sédiments accumulés dans le bras nord sont parfois perçus également comme potentiellement fertiles, non pollués, prêts à servir d'engrais dans le potager ! Ainsi pour ce résident des

cabanes qui indique que si l'Arc a été dangereux lorsqu'il était actif, se référant aux années 1960, c'était davantage pour les tourbillons qui pouvaient s'y créer. Ce qui est craint aujourd'hui, c'est une conjonction de phénomènes : un Arc haut du fait de fortes pluies auquel se rajoute un vent de nord violent qui ferait gonfler encore davantage la zone de l'embouchure.

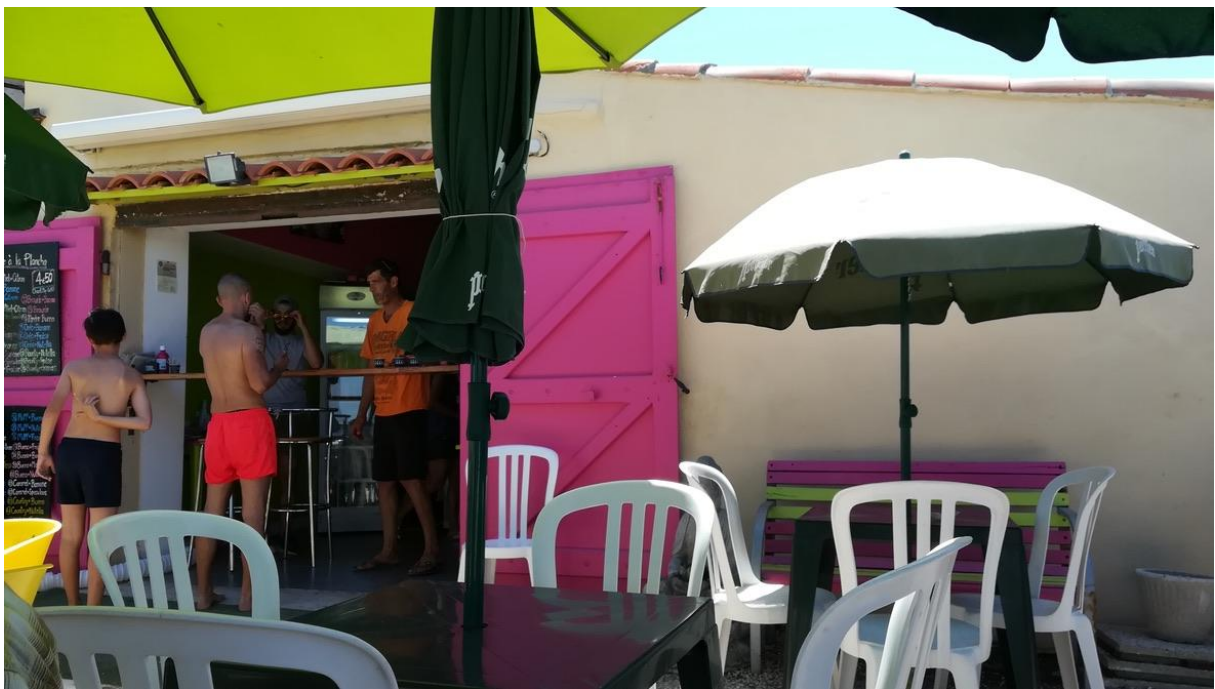
La perception de l'eau de la rade de Merveille est plutôt positive, le lieu est brandi comme le coin le plus propre des pourtours de l'étang de Berre :

« On l'aime notre coin d'étang, on l'aime, il est à nous. Moi je trouve que c'est le coin le plus joli, je connais tout le tour. Vous allez du côté du Royal Provence [à Rognac] c'est joli mais l'eau est pourrie. Là elle est magnifique. Après quand il fait super chaud, qu'il y a les algues ça sent un peu mais bon, on est dans un étang, pas à la mer. »

L'offre d'activités balnéaires qui pourraient être liées à la rade est cependant jugée trop peu diversifiée par les acteurs touristiques locaux se réduisant pour l'instant à la restauration. Une activité d'hydroglisseur a tenté de s'installer sans succès la saison précédente et celle de locations de canoës, paddles et pédalos vient de cesser. La gérante du restaurant des Merveilles, situé sur la commune de Saint-Chamas, aurait souhaité bénéficier des aménagements qu'a apporté la commune de Berre à la partie de la rade des Merveilles située sur son territoire. Elle se prend ainsi à rêver d'une concession d'une portion de plage située en contrebas de son établissement : *« Je pourrais mettre ma petite buvette en bas, des transats, une plage privée quoi, ce serait super ça ! »*, même si elle concède que le côté non aménagé, un peu sauvage du bord d'étang à cet endroit, exerce également un attrait et un atout pour la clientèle qui bénéficie ainsi de plus de tranquillité.



Figure 15 : Restaurant des Merveilles



Figures 16 et 17 : le glacier Thaï et sa terrasse face à l'étang

Conclusion

Les usagers qui fréquentent la plage viennent pour des raisons de proximité géographique et parce qu'ils apprécient la dimension familiale et sécurisante de cette fréquentation. En dépit de leur proximité géographique, sauf quand il s'agit de Berrois, ils méconnaissent la présence de l'Arc et son embouchure dans l'étang, à proximité de la

plage, les cabanes semblant fonctionner comme une limite qu'on n'ose pas toujours franchir.

Les deux activités économiques liées au tourisme balnéaire semblent en revanche entretenir plusieurs liens avec le cours d'eau, parce que les gérants et le personnel sont aussi résidents des cabanes, sensibles à l'envasement du bras nord et aux problèmes que cela engendre pour eux, du point de vue des inondations, par solidarité aux pêcheurs rencontrant des difficultés d'accostage et de sortie du cours d'eau en son embouchure, d'autant que l'un des deux restaurants s'y approvisionne en poisson. On note également le même lien d'attachement au « vieil » Arc que noté précédemment dans le diagnostic social.

La perspective d'un abandon du vieil Arc semble chagriner fortement ce résident qui argumente ainsi : *« c'est peut-être un machin d'habitude, on a l'habitude de le voir passer aux cabanes et aussi pour les bateaux »*.

Un même sentiment de délaissement concerne à la fois le bras nord de l'Arc et le quartier des cabanes qu'il traverse. Pourtant les riverains de Champigny semblent convaincus de leur adaptation au milieu en comparaison des habitants de Berre ou ceux situés plus en amont.

« Le jour où il y a une grosse crue ce n'est pas nous qui allons morfler, c'est tout en haut qu'ils vont morfler, Roquefavour, Berre... parce que là ça fait un tampon et ça va dégueuler ailleurs. Ici ça va dégueuler aussi mais l'étang il aspire. Quand il y avait de l'eau et que c'était pas bouché, l'étang aspirait quand il y avait des crues, si jamais le bateau se détachait, en une fraction de seconde il était déjà dehors [dans l'étang].

....

Il faudrait qu'ils s'en occupent énormément de cet Arc, parce c'est pas nous qui sommes menacés par l'Arc, nous on est habitués, nous demain il va y avoir une montée d'eau, on relève les pantalons, on essuie, mais eux ils savent pas le faire » [évoquant les riverains plus en amont ou les habitants de Berre].

Une pédagogie concernant les décisions prises quant aux travaux de restauration ou pas de l'Arc s'impose. Elle devra insister sur les points qui ont fondé la décision, aspects écologiques, pollutions contenues dans les sédiments, raisons de coût financier trop important, ...

Quelle que soit la modalité de communication retenue (réunion publique, information écrite) et les mesures compensatoires imaginées (comme la création d'une digue pour protéger l'embouchure de l'envasement), elles gagneraient à s'appuyer sur l'aptitude des habitants dans leur adaptation au milieu, à l'inondation. D'autant que la configuration sociale concernée, forte de pratiques de solidarité et d'un sentiment communautaire, semble renforcer cette aptitude d'adaptation au milieu, l'expérience du confinement, les dernières crues en témoignent.