Document d'objectifs Natura 2000
Rhône aval – FR 9301590

Directive « Habitats »



TOME 0

Etudes préalables à l'élaboration du Document d'objectifs



Fiche du site





Nom du Site

Rhône aval - FR9301590

Maîtrise d'ouvrage

MEDDE - DREAL PACA (A. Peyron ; JM. Salles). AGENCE DE L'EAU (P. Pautrat).

DDT84 (M. Brun) ; DDTM13 (P. Bayen) ; DDTM30 (P. Benoit).

Opérateur du site

Parc naturel régional de Camargue

Rédacteurs des études composant le TOME 0

Ligue pour la Protection des Oiseaux – Provence-Alpes-Côte-d'Azur

SIALIS

Groupe Chiroptères de Provence

Association Migrateurs Rhône Méditerranée

BIODIV – Ecologie appliquée

INSECTA – Bureau d'études entomologiques

Crédits photos

Mentionnés pour chaque cliché

Rapporteurs scientifiques du site « Rhône aval »

Grillas Patrick, Tatoni Thierry

1. *Synthèse des connaissances sur les enjeux concernant les oiseaux, le castor et la loutre sur le site Natura 2000 FR 9301590 « Rhône aval » (Vaucluse, Gard, Bouches-du-Rhône)*



Synthèse des connaissances sur les enjeux concernant les oiseaux, le Castor et la Loutre sur le site Natura 2000 FR9301590 "Rhône aval" (Vaucluse, Gard, Bouches-du-Rhône)

Dans le cadre de l'élaboration du document d'objectifs Natura 2000

5/10/2012





Parc naturel régional de Camargue

NATURA 2000

LPO PACA

Au service de la biodiversité depuis 1912

Objet social de l'association :
Protection des oiseaux et des écosystèmes dont ils dépendent et en particulier de la faune et la flore qui y sont associées. Sensibilisation du public à la découverte de la nature.

Nom des représentants de l'association :
GILLES VIRICEL, Président de la délégation
Benjamin KABOUCHE, Directeur de la délégation

Adresse du siège social :
LPO PACA
Villa Saint Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES

Coordonnées téléphoniques :
Tél. 04.94.12.79.52
Fax. 04.94.35.43.28
E-mail : paca@lpo.fr
Site : http://www.paca.lpo.fr

Rédaction :
Pierre Rigaux et Amine Flitti

Cartographie et illustrations :
Pierre Rigaux et Amine Flitti

Relecture :
Micaël Gendrot

Date :
05 octobre 2012

Citation recommandée :
LPO PACA (2012). Synthèse des connaissances sur les enjeux concernant les oiseaux, le Castor et la Loutre sur le site Natura 2000 FR9301590 "Rhône aval" (Vaucluse, Gard, Bouches-du-Rhône). Rapport d'étude, 40 pp.

Remerciements :
Les auteurs tiennent à remercier :
- les structures ayant mis à disposition leurs informations pour la réalisation de cette synthèse : CEN PACA, CO-GARD, Domaine de la Palissade, DREAL PACA, LPO Ardèche, LPO Drôme, Marais du Vigueirat, Tour du Valat
- les observateurs bénévoles ayant mis à disposition leurs données naturalistes sur la base de données en ligne de la LPO « Faune PACA » www.faune-paca.org.

Photos de couverture :
Rhône © Pierre Rigaux
Héron cendré © Aurélien Audevard
Castor d'Eurasie © Pierre Rigaux

Sommaire

1. AVIFAUNE 5

1.1. METHODE 5
1.2. RESULTATS 5
1.2.1. Documents produits 5
1.2.2. Commentaires 6

2. MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) : CASTOR D'EURASIE (*CASTOR FIBER*) ET LOUTRE D'EUROPE (*LUTRA LUTRA*) 9

2.1. METHODE 9
2.2. RESULTATS 12
2.2.1. Documents produits 12
2.2.2. Commentaires 12

ANNEXES 14

1. Avifaune

Bien que ce DOCOB soit basé sur les enjeux retenus par la Directive « Habitats », l'avifaune est abordée dans le cadre des inventaires biologiques, pour permettre un porter à connaissance dans le DOCOB. Une exploitation bibliographique est réalisée, dans l'objectif de localiser, de manière synthétique, les zones à enjeux avifaunistiques (héronnière, étang et plans d'eau pour les hivernants etc.). Les Zones de Protection Spéciales (Camargue, Marais de l'Ile Vieille…) sont écartées de cette partie, faisant par ailleurs l'objet d'un autre DOCOB (FR9312006) en tant que ZPS.

1.1. Méthode

Les données de présence ont été recherchées en 1er lieu dans la base www.faune-paca.org (2 millions de données). De plus les données et autres informations sur la présence d'espèce patrimoniales (DO 1 principalement) ont été recherchées auprès des structures suivantes :

- Conservatoire des Espace Naturels Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA), en la personne de D. Tatin. Les informations portent sur la reproduction des Ardéidés sur deux sites.
- Ligue pour la Protection des Oiseaux Drôme (LPO Drôme).
- C.O. Gard en la personne de G. Monchaux. Environ 2000 données synthétisées.
- Tour du Valat en la personne d'Y. Kayser.
- Marais du Vigueirat, en la personne de Christophe Pin (nidification des Laro-limicoles au They de Roustan)

La bibliographie a été consultée afin de compléter ces informations :

- DOCOB des sites Natura 2000 périphérique (ZPS)
- FLITTI A., KABOUCHE B., KAYSER Y. ET OLIOSO G. (2009). Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 544p.
- Olioso G. (1996). Oiseaux du Vaucluse et de la Drome Provençale. CROP- SEOF-CEEP. 309 p.

Il faut noter une relative méconnaissance de l'avifaune sur la zone d'étude, en raison de la difficulté de recenser les oiseaux sur un linéaire aussi important, des difficultés d'accès. A notre connaissance aucun monitoring régulier n'est conduit (en dehors des Laro-limicoles au They de Roustan).

1.2. Résultats

1.2.1. Documents produits

Fichiers image :

- Carte de localisation des colonies d'Ardéidés (cf. Annexes)

Fichiers SIG :

- Données de présence des colonies d'Ardéidés. Format SIG (points) selon CCIB Natura 2000 : 1 table intitulée « OBS_ARDEIDES_N2000_FR93015903 ».

- Données de nidification de Martin-pêcheur d'Europe. Format SIG (points) selon CCIB Natura 2000 : 1 table intitulée « OBS_MARTIN-PECHEUR_N2000_FR93015903 ».

- Données de nidification de Rollier d'Europe. Format SIG (points) selon CCIB Natura 2000 : 1 table intitulée «OBS_ROLLIER_N2000_FR93015903 ».

- Données de nidification de Sterne pierregarin. Format SIG (points) selon CCIB Natura 2000 : 1 table intitulée «OBS_STERNE_PIERREGARIN_N2000_FR93015903 ».

1.2.2. Commentaires

1.2.2.1. Analyse géographique

La vallée du Rhône constitue un axe de migration bien connu (survol). Cependant, la diversité des habitats présents (ripisylve, plaine alluviale, plan d'eau...) permet l'accueil d'une avifaune nicheuse, migratrice ou hivernante assez diversifiée. Au sein du site Natura 2000, trois types principaux d'habitat revêtent une importance particulière : les plans d'eau (Ile Vieille), les ripisylves et les lagunes/marais salants. Au sein de la zone d'étude, le They de la Gracieuse et le They du Roustan abritent des espèces remarquables. Ils hébergent un cortège tout à fait intéressant d'ardéidés, d'anatidés avec notamment la Nette rousse (*Netta rufina*), de rapaces dont le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), de laro-limicoles avec le Chevalier gambette (*Tringa totanus*), l'Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*), l'Echasse blanche (*Himantopus himantopus*), Avocette élégante (*Recurvirostra avocetta*), la Sterne pierregarin et naine (*Sterna hirundo* et *S. albifrons*) et de passereaux pour la plupart liés aux terrains salés et aux formations palustres.

1.2.2.2. Analyse spécifique

Les résultats ci-après synthétisent les connaissances par groupes d'espèces (de valeur patrimoniale).

Ardéidés

Les hérons/aigrettes appartiennent à la famille des Ardéidés. La plupart des espèces européennes sont dépendantes des milieux humides, de façon plus ou moins marquée. Leur régime alimentaire est assez varié, généralement composé de poissons, crustacés, petits amphibiens ainsi que d'insectes aquatiques. Certaines espèces migrent vers l'Afrique pour y passer l'hiver, alors que d'autres sont sédentaires. Les hérons peuvent être divisés en deux grandes classes : les hérons arboricoles qui nichent préférentiellement dans les arbres, et les paludicoles qui nichent préférentiellement dans les roselières.

- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*)

L'estimation des effectifs est rendue d'autant plus délicate que l'espèce est très discrète et qu'elle semble soumise à des variations inter annuelles importantes de ses effectifs. Les données disponibles sont très limitées, en dehors de la ZPS Ile Vieille.

- Héron pourpré (*Ardea purpurea*)

Espèce nichant généralement en roselière dans le sud de la France, elle a niché en 2009 et 2010 à Codolet en colonie arboricole (1 à 2 nids). Présente également sur la ZPS Ile Vieille.

- Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*)

Malgré des observations régulières réparties sur l'ensemble du site Natura 2000, un seul site est connu pour avoir abrité des couples nicheurs : Pont St Esprit, les Cordonniers (23 couples en 2000).

- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)

Elle niche en colonie mixte à Codolet (30 couples), et a niché à Pont St Esprit.

- Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*)

Espèce en expansion, la colonie de Codolet a accueilli 67 nids en 2011.

Tableau 1 : Bilan synthétique des colonies d'Ardéidés

Lieu	Espèce 1	Effectif (couple)	Dernière année	Espèce 2	Effectif (couple)	Dernière année	Espèce 3	Effectif (couple)	Dernière année
Beaucaire (Barthelasse sud)	Héron cendré	2	2005						
Codolet (Chabert)	Héron cendré	31	2011	Aigrette garzette	30	2011	Héron gardeboeufs	67	2011
Comps (l'ilette)	Héron cendré	7	2012						
Pont St Esprit (cordonniers)	Héron cendré	50	2011	Bihoreau gris	23	2000	Aigrette garzette	12	2000
Vénéjan (St Georges)	Héron cendré	32	2005						
Roquemaure (Miémar)	Héron cendré	26	2007						
Avignon (Islon Barthelasse)	Héron cendré	9	2011						
Pont St Esprit (ile de la République	Héron cendré	2	2010						
Bollène (la Croisière)	Héron cendré	7	2008						

Rapaces

- Milan noir (Milvus migrans)

La population nicheuse n'a jamais fait l'objet de recensement précis, l'effectif global est donc inconnu. Le Milan noir niche dans les boisements de type ripisylve, les haies et bosquets pouvant également lui suffire. Seule donnée quantitative connue : 19 nids dont 7 occupés sur l'islon de la Barthelasse, Avignon en 2011 (CEN PACA). L'ensemble de la zone d'étude est également survolée par d'importants effectifs en migration active, en particulier en fin d'été.

- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)

La population nicheuse n'a jamais fait l'objet de recensement précis, l'effectif global est donc inconnu. La Bondrée apivore niche dans les boisements de type ripisylve. Elle est présente ponctuellement dans la zone d'étude.

- Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)

La population nicheuse n'a jamais fait l'objet de recensement précis, l'effectif global est donc inconnu. Le Faucon hobereau niche dans les boisements de type ripisylve. Il est présent sur l'ensemble du linéaire de la zone d'étude.

Laridés/Sternidés et Limicoles

Les limicoles sont de petits échassiers fréquentant préférentiellement les zones humides. Cette catégorie regroupe deux familles de l'ordre des Charadriiformes (Charadriidés et Scolopacidés). Ce sont en général de grands migrateurs. Toutes les espèces se nourrissent d'invertébrés. En hiver, la majorité d'entre-elles se nourrissent dans les vasières ou marais peu profonds, plus ou moins saumâtres. La famille des Laridés regroupe les mouettes, les goélands, les sternes et les guifettes. Ce sont des oiseaux côtiers ou inféodés aux milieux aquatiques, mais certaines espèces de mouettes et goélands se sont adaptés à l'exploitation des ressources alimentaires d'origine humaine : cultures, décharges… On retrouve chez ce groupe des espèces spécialisées, strictement piscivores ou insectivores, et des généralistes présentant une large palette de proies des invertébrés aux déchets humains.

- Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*)

Il est inféodé aux marais salants. Dans la zone d'étude, il est présent et niche seulement sur le They de Roustan.

- Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)

Deux colonies sont connues, l'une à la confluence Cèze/Rhône (abritant une dizaine de couple) et l'autre au They de Roustan (sur ilot artificiel).

- Sterne naine (*Sternula albifrons*)

Elle se reproduit au They de Roustan, la colonie accueille quelques dizaines de couples sur un ilot artificiel aménagé récemment.

Coraciiformes et macro-insectivores

Deux espèces de l'Annexe I nichent sur le site : le Rollier d'Europe et le Martin-pêcheur d'Europe. Le Guêpier d'Europe et la Huppe fasciée, qui ne sont pas des espèces prioritaires, nichent également sur le site. La plupart des Coraciiformes et macro-insectivores (à l'exception du Coucou geai et de l'Engoulevent d'Europe) partagent également la particularité de nicher dans les cavités, souvent dans des vieux arbres ou dans les parois

meubles (talus des canaux et fossés, carrières de sable…).

- Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*)

Il n'a pas fait l'objet de recensements précis, mais il est présent parfois en abondance. Il niche en particulier dans les ripisylves.

- Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)

Il est présent sur la majeure partie du site ; il niche dans les berges meubles des canaux et des étangs. Il est assez commun sur le site, surtout en migration et en hivernage. L'espèce n'a pas fait l'objet de recensement précis et l'estimation des effectifs nicheurs est rendue d'autant plus délicate que la dispersion postnuptiale d'oiseaux issus d'autres régions est perceptible dès la fin du mois de juin.

Conclusion

Malgré sa richesse ornithologique, le cours aval du Rhône reste en grande partie méconnu. La mise en place d'action et de suivis spécifiques paraissent indispensables pour combler ces lacunes.

2. Mammifères (hors chiroptères) : Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) et Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)

2.1. Méthode

Recherche des données

Les données de présence de Castor d'Eurasie et de Loutre d'Europe ont été recherchées dans la base www.faune-paca.org.

De plus les données et autres informations sur la présence de ces deux espèces ont été recherchées auprès des structures suivantes (les courriers de demande de données et les conventions d'échange sont jointes en annexe) :

- Association Lozérienne pour la Protection de la Nature (ALEPE)
- Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse (AERMC)
- Compagnie Nationale du Rhône (CNR)
- Conservatoire des Espace Naturels Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA)
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA) (www.silene.eu)

- Domaine de la Palissade (DP)
- Ligue Pour la Protection des Oiseaux Ardèche (LPO Ardèche)
- Ligue Pour la Protection des Oiseaux Drôme (LPO Drôme)
- Marais du Vigueirat (MDV)
- Méridionalis
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)
- Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA)
- Office National des Forêts (ONF)
- Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC)
- Tour du Valat (TDV)

La bibliographie suivante a été consultée afin de compléter ces informations :

- POITEVIN F., OLIVIER A., BAYLE P., SCHER O. (2010). Atlas des mammifères de Camargue. Regard du vivant – Parc Naturel Régional de Camargue.

L'ensemble du linéaire de réseau hydrographique a été pris en compte (fleuve Rhône, canaux latéraux et autres annexes hydrauliques), soit un total de 340 km linéaires de cours d'eau.

Prospection de terrain

Les informations existantes ont été complétées par deux journées de prospection de terrain. Cette prospection a été effectuée dans des secteurs sur lesquels on ne disposait pas de donnée de présence de l'espèce mais où elle était susceptible d'être présente. La prospection consiste en la recherche des indices de présence de l'espèce sur la rive (gîtes, réfectoires, bois coupé sur pied…). Selon la nature des indices, leur état de fraicheur et leur fréquence, il est possible de déterminer si l'espèce est installée sur le tronçon de cours d'eau prospecté de façon certaine, probable ou possible.

Synthèse

Castor d'Eurasie (*Castor fiber*)

Pour le Castor d'Eurasie, les données et informations disponibles dans la zone d'étude ont été compilées afin de préciser les zones de présence avérée ou fortement potentielle (conformément au CCTP).

La très grande majorité des données brutes utilisées pour la réalisation de la synthèse proviennent de la LPO PACA (www.faune-paca.org). Les données de la base www.faune.silene.eu, beaucoup moins nombreuses sur la zone d'étude, ont été transmises par le CEN PACA et ont permis de compléter ponctuellement la synthèse. Quelques autres données apportées par les autres structures et experts sollicités ont permis de compléter les connaissances. Les données brutes de l'ONCFS n'ont pas pu être obtenues (le réseau castor de l'ONCFS a transmis l'information sous forme d'un tronçon de présence du castor englobant l'ensemble du site Natura 2000). Enfin les prospections de terrain ont permis d'acquérir des données de présence sur des nouveaux secteurs.

A partir de l'ensemble des informations obtenues, une synthèse a été établie par tronçons de réseau hydrographique : la présence du Castor d'Eurasie a été définie selon 3 classes :

- Présence avérée :
Tronçon concerné par des données de présence récente disponible auprès des sources consultées

- Présence fortement potentielle :
Tronçon sans donnée de présence récente disponible auprès des sources consultées, mais sur lequel la présence de l'espèce est très probable au vu de la présence d'habitat propice et accessible et/ou de la proximité de tronçons de présence avérée.

- Présence possible :
Tronçon sans donnée de présence récente disponible auprès des sources consultées, et sur lequel la présence de l'espèce peut être envisagée avec une probabilité faible à moyenne au vu du milieu et de l'accessibilité pour le Castor.

Pour chaque tronçon, les sources prises en compte sont mentionnées dans la table attributaire.

Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)

Pour la Loutre d'Europe, un audit d'expert a été réalisé afin de préciser la présence/absence de l'espèce dans la zone d'étude (conformément au CCTP).

La très grande majorité des données brutes utilisées pour la réalisation de la synthèse proviennent de la LPO PACA (www.faune-paca.org). Les données brutes de l'ONCFS n'ont pas pu être obtenues. Quelques autres données et informations apportées par les autres structures et experts sollicités ont permis de compléter les connaissances.

A partir de l'ensemble des informations obtenues, une synthèse a été établie par tronçons de réseau hydrographique : la présence de la Loutre d'Europe a été définie selon 3 classes :

- Présence avérée :
Tronçon concerné par des données de présence récente disponible auprès des sources consultées et indiquant une présence de l'espèce établie de façon stable ou temporaire.

- Présence probable :
Tronçon sans donnée de présence récente disponible auprès des sources consultées, mais sur lequel la présence de l'espèce est probable au vu de sa localisation en arrière du front de recolonisation connu, de la présence d'habitat propice et accessible, et de la proximité de secteurs de présence avérée.

- Présence possible :
Tronçon sans donnée de présence récente disponible auprès des sources consultées, mais

sur lequel la présence de l'espèce est possible au vu de sa localisation en arrière du front de recolonisation connu et de la présence d'habitat propice et accessible.

Pour chaque tronçon, les sources prises en compte sont mentionnées dans la table attributaire.

2.2. Résultats

2.2.1. Documents produits

Fichiers image :

- Carte de synthèse des tronçons de présence du Castor d'Eurasie (*cf.* annexes)

- Carte de synthèse des tronçons de présence de Loutre d'Europe (*cf.* annexes)

Fichiers SIG :

- Tronçons de présence du Castor d'Eurasie, réalisé d'après synthèse données LPO PACA + sources consultées. Format SIG shapefile (polylignes) : 1 table intitulée « TRONCONS_CASTOR_N2000_FR9301590 »

- Données de présence du Castor d'Eurasie acquises lors des relevés de terrain effectués pour l'étude. Format SIG shapefile (points) selon CCIB Natura 2000 : 1 table intitulée « RELEVE_CASTOR_N2000_FR9301590 » et 1 table intitulée « OBS_CASTOR_N2000_FR9301590 ».

- Tronçons de présence de la Loutre d'Europe, réalisé d'après synthèse données LPO PACA + sources consultées. Format SIG shapefile (polylignes) : 1 table intitulée « TRONCONS_LOUTRE_N2000_FR9301590 »

Fiches espèces

- Fiche Castor d'Eurasie (cf. annexes)

- Fiche Loutre d'Europe (cf. annexes)

2.2.2. Commentaires

Castor d'Eurasie (*Castor fiber*)

Le Castor d'Eurasie est largement réparti dans la zone d'étude, mais les données disponibles restent relativement peu nombreuses, ne permettant pas de définir de façon

complète sa répartition. Il est vraisemblable que les tronçons de réseau hydrographique concernés par la présence actuelle du Castor d'Eurasie soient plus nombreux que ceux que ceux sur lesquels ont pu être identifiées les présences « avérée » et « fortement potentielle » d'après les données disponibles.

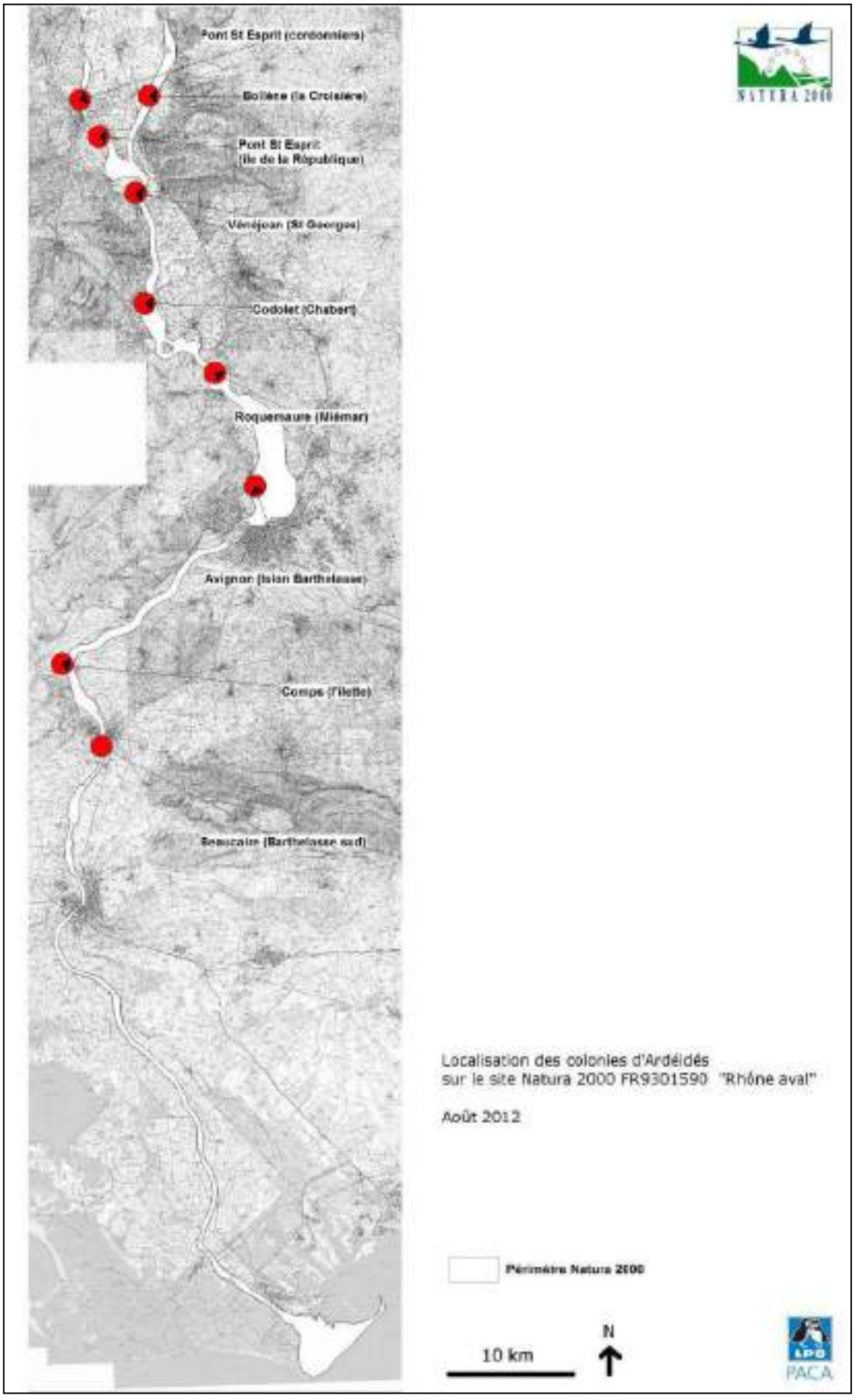
Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)

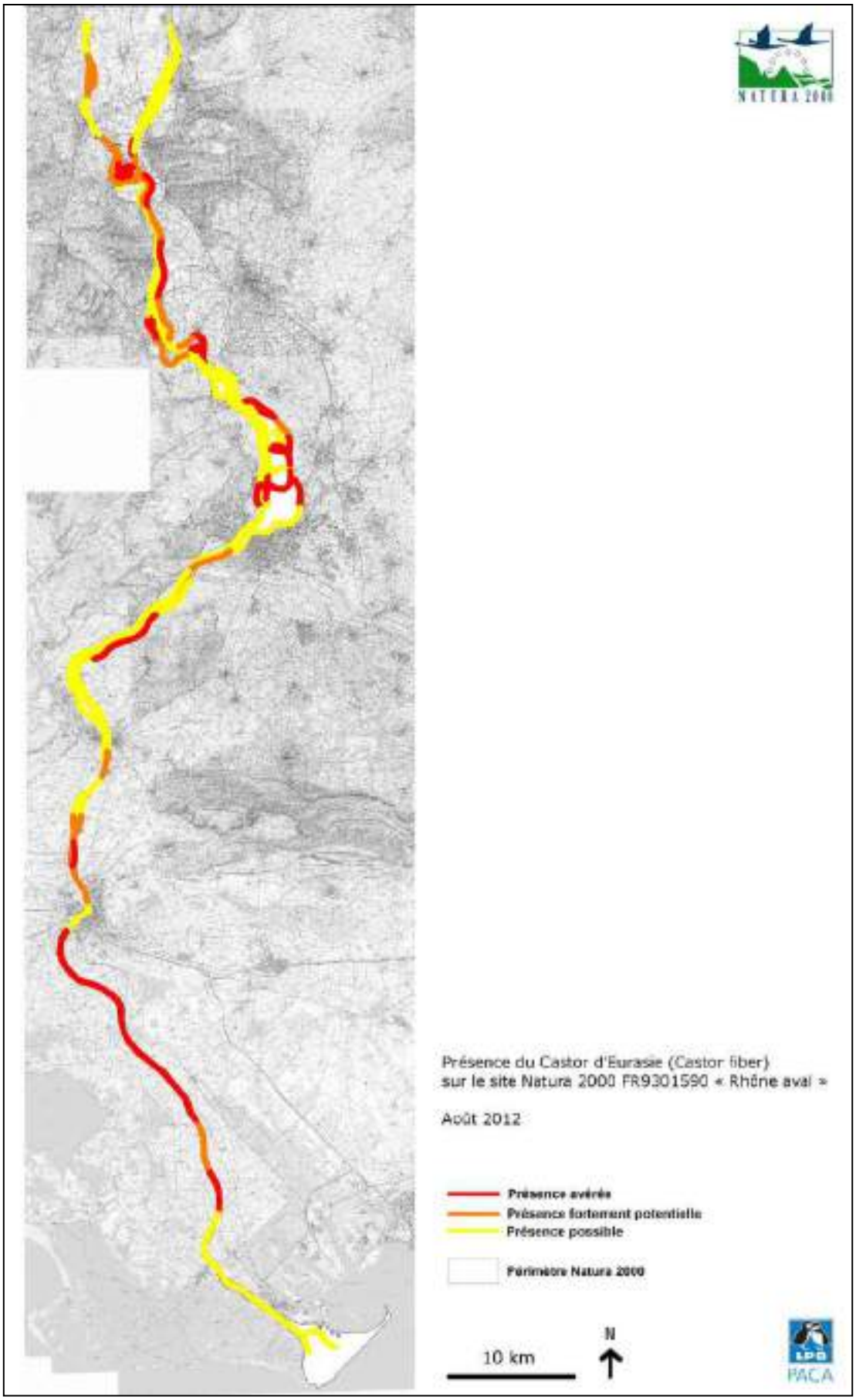
La Loutre d'Europe est actuellement dans une phase de recolonisation qui concerne la zone d'étude. La loutre recolonise le site Natura 2000 depuis la région Rhône-Alpes par le fleuve Rhône d'amont en aval, et par les affluents du Rhône en rive droite depuis les départements du Gard et de l'Ardèche.

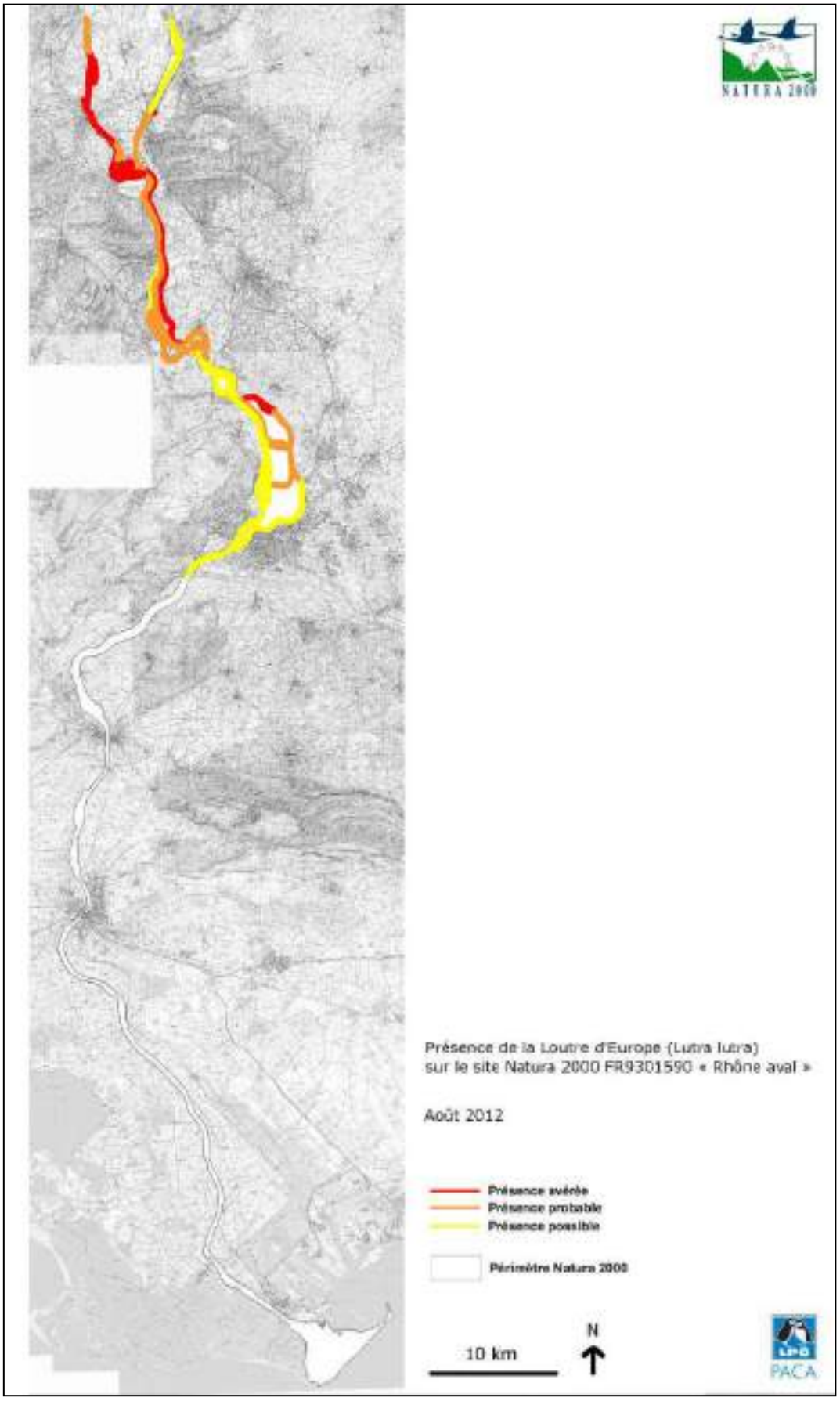
La difficulté à détecter cette espèce dans les secteurs en cours de recolonisation (absence de marquage territorial) fait que la connaissance de sa répartition reste généralement en deçà de se sa répartition réelle. De plus dans ce contexte de recolonisation, la détection d'individus ne signifie pas que l'espèce est établie. C'est pourquoi malgré la réalisation de prospections spécifiques réalisées dans le cadre du PNA Loutre en 2011-2012, la répartition connue et présentée sur la carte de synthèse est à considérer avec précaution en tenant compte du fait qu'elle est en cours d'évolution. Néanmoins on peut considérer que la Loutre d'Europe semble actuellement établie de façon ponctuelle en quelques secteurs du site, dans sa partie en amont d'Avignon.

ANNEXES

- Carte de localisation des colonies d'Ardéidés
- Carte de présence du Castor d'Eurasie
- Carte de présence de la Loutre d'Europe
- Fiche espèce Castor d'Eurasie
- Fiche espèce Loutre d'Europe
- Courrier de demande de données Agence de l'eau Alpes Méditerranée Corse
- Courrier de demande de données CEN PACA
- Courrier de demande de données Compagnie Nationale du Rhône
- Courrier de demande de données ONCFS
- Courrier de demande de données ONEMA
- Courrier de demande de données ONF
- Convention de partenariat LPO PACA/SILENE


Pont St Esprit (cordonniers)
Boilène (la Circulaire)
Pont St Esprit
(île de la République)
Codolet (Chaberl)
Roquemaure (Miémar)
Comps (Tielle)
Localisation des colonies d'Ardéidés
sur le site Natura 2000 FR9301590 "Rhône aval"
Août 2012
Périmètre Natura 2000
10 km
N
LPO
PACA


Présence du Castor d'Eurasie (Castor fiber)
sur le site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval »
Août 2012
Présence avérée
Présence fortement potentielle
Présence possible
Périmètre Natura 2000
10 km
N
LPO
PACA


Présence de la Loutre d'Europe (Lutra lutra)
sur le site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval »
Août 2012
Présence avérée
Présence probable
Présence possible
Périmètre Natura 2000
10 km
N
LPO
PACA

Site Natura 2000 FR9301590 «Rhône aval »

Fiche espece : Castor d'Eurasie

TITRE

Nom français : Castor d'Eurasie
Nom scientifique : *Castor fiber*
Code Natura 2000 : 1337

STATUT COMMUNAUTAIRE

Espèce d'intérêt communautaire

TAXONOMIE

Classe : Mammalia
Ordre : Rodentia
Famille : Castoridae

STATUTS

Statuts de protection

Directive Habitat : Annexes 2, 4 et 5
Convention de Berne : Annexe 3 (espèce protégée dont l'exploitation est réglementée)
Convention de Bonn : /
Convention de Washington : /
Protection nationale : Espèce protégée
Protection nationale : /
Protection départementale : /

Statuts de conservation (livres rouges)

Monde : LC (préoccupation mineure)
Europe : /
France : LC (préoccupation mineure)
Région : /

DIAGNOSTIC SYNTHETIQUE

Le Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) présente sur le site une population d'importance très importante à l'échelle régionale et notable à l'échelle nationale. L'espèce est largement répartie sur le site, mais sa distribution détaillée et son état précis de conservation son mal connus. La principale menace pour cette espèce sur le site est la dégradation de son habitat.

Celui-ci est dans un état de conservation très inégal selon les secteurs, et globalement médiocre. L'amélioration de la conservation de l'espèce nécessite l'amélioration de la conservation des berges du fleuve et des annexes hydrauliques, l'amélioration de la dynamique fluviale et l'amélioration de la continuité des corridors aquatiques.

DESCRIPTION GENERALE DE L'ESPECE

Caractères morphologiques

Le plus grand rongeur européen. Pelage brun très dense. Aspect lourd, petits yeux et petites oreilles, membres antérieurs courts, membres postérieurs à pattes palmées. Griffes robustes. Queue très aplatie écailleuse, caractéristique du genre *Castor*. Longueur Tête + corps : 80-100 cm ; longueur de la queue : 35-40 cm, poids 15-30 kg.

Caractères biologiques

Reproduction

Rut de janvier à mars. Monogame. Vit en groupes sociaux (groupes familiaux), territoriaux, comprenant généralement un couple, les 2-3 jeunes de l'année et des jeunes de l'année précédente. Gestation d'environ 105 jours. Les subadultes quittent le groupe à l'âge de 1-2 ans et cherchent à établir un nouveau territoire.

Activité

Semi-aquatique avec fortes adaptations à la nage et à la plongée. Creuse des terriers dans la berge. Forte capacité de rongement : peut couper des arbres sans limite de taille. Utilise le bois sous diverses formes pour se nourrir, construire des gîtes (huttes, terriers-huttes) et parfois des barrages destinés à élever le niveau d'eau afin de garantir sa sécurité et de faciliter son accès à la ressource alimentaire. Principalement nocturne et crépusculaire par évitement de l'homme, mais possiblement diurne.

Régime alimentaire

Herbivore strict : se nourrit de feuilles de ligneux, d'écorce de ligneux et de végétation non ligneuse, terrestre et aquatique.

Capacités de régénération et de dispersion

Les individus en dispersion peuvent parcourir plusieurs kilomètres le long du réseau hydrographique et sont capables de traverser des milieux aquatiques non propices à l'installation d'un territoire. Possibilité de franchir des obstacles par voie terrestre, mais recolonisation naturelle limitée dans certains secteurs par l'existence de barrages hydroélectriques et autres obstacles non franchissables et/ou présentant de forts risques de mortalité (routes).

Caractères écologiques

Fréquente toutes sortes de milieux aquatiques continentaux généralement non torrentiels, présentant une hauteur d'eau suffisante (> 80 cm, au moins localement) et bordés de ligneux, cours d'eau ou plan d'eau. Dépendant de la présence de ligneux à proximité immédiate de l'eau. Peut vivre au voisinage de l'homme en milieu urbain si le faciès des milieux aquatiques le permet et dans la limite de certains dérangements. En milieu linéaire, un groupe territorial occupe une longueur de berge de 0,5 à 4 km. Pas de prédateur en France hormis des chiens (et possiblement la loutre pour de tous jeunes castorins). Prédateurs possible : grands carnivores (loup, ours…).

Répartition géographique

Sur l'ensemble de son aire

Présent de façon discontinue en Eurasie : de la France à l'ouest de la Mongolie et à la Scandinavie jusqu'au nord de la Suède.

En France

Présent dans les bassins versant du Rhône de la Loire, du Tarn, ainsi qu'en Alsace, Lorraine, Bretagne et dans les Ardennes.

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Présent dans les départements du Vaucluse, des Bouches-du-Rhône, du Var, des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes. Réparti de façon discontinue sur l'ensemble du Rhône et sur certains de ses affluents directs ou indirects : principalement le Lez, l'Aygues, l'Ouvèze, les Sorgues, la Durance en aval du barrage de Serre-Ponçon, le Coulon-Calavon, le Verdon en aval du barrage de Quinson, l'Asse, la Bléone en aval de Digne et le Buëch.

Evolution, état des populations et menaces globales

Autrefois présent dans l'ensemble de l'Europe, a très fortement régressé suite à la destruction par l'homme jusqu'à être proche de l'extinction au début du 20ème siècle. En cours de recolonisation en Europe suite aux mesures de protection et à de nombreuses opérations de réintroduction. Les principales menaces à l'échelon global sont l'artificialisation et la dégradation des cours d'eau et de leurs berges, la rupture de la continuité des cours d'eau (barrages hydro-électriques), la destruction directe volontaire, et enfin localement l'exclusion par le castor d'Amérique (*Castor canadensis*) introduit en Finlande et en Russie.

INTERET ET CARACTERISTIQUE DE L'ESPECE AU SEIN DU SITE

Historique

La totalité de la portion du Rhône correspondant au site Natura 2000 actuel est concernée

par la répartition naturelle du Castor. Au début du 20ème siècle alors que l'espèce avait disparu dans la quasi-totalité de son aire de répartition, l'espèce s'est toujours maintenue très localement dans la basse vallée du Rhône, bien qu'ayant fortement décliné dans ce secteur. Depuis les premières mesures de protection locale en 1905 puis la protection au niveau national en 1968, le Castor a peu à peu recolonisé l'ensemble du Rhône aval et une partie de ses affluents de façon spontanée, sans réintroduction.

Etat actuel de la population

Distribution détaillée sur le site

L'espèce semble répartie dans l'ensemble du site. Néanmoins le grand manque de données récentes de présence ne permet pas d'identifier la répartition de façon fine sur le site. Les données disponibles paraissent montrer une distribution très partielle, mais il est probable que l'espèce soit présente sur la majeure partie du linéaire générale du Rhône. Toutefois, il semble que sur la plus grande partie du linéaire, le faciès très artificialisé des berges du fleuve (enrochements) ne permette d'accueillir que peu de groupes sociaux. Dans les secteurs enrochés du fleuve, la majeure partie de la population de Castor semble installée dans les annexes hydrauliques, en particulier les canaux parallèles au Rhône. Il est vraisemblable que la distribution de l'espèce sur le site, si elle n'est pas connue avec précision, puisse être en partie supposée à partir de la répartition des habitats disponibles pour l'espèce.

Effectif

L'effectif est inconnu. Le grand manque de données récentes de présence de l'espèce ne permet pas d'estimer la taille de la population de façon fine. A titre d'expert toutefois, les connaissances générales sur les milieux disponibles et sur quelques situations locales peuvent conduire à proposer une estimation large d'environ 200 à 600 individus.

Importance relative de la population

A titre d'expert et en utilisant une estimation de 5000 à 10 000 individus pour la population de Castor au niveau national, on peut estimer que la population sur le site pourrait représenter de 2 à 10% de la population nationale (soit la catégorie B du FSD = 2-15%). Cette estimation est à prendre avec beaucoup de prudence.

Dynamique de la population

La dynamique actuelle de la population sur le site est inconnue.

Isolement

La population du site n'est pas isolée (soit la catégorie C du FSD = « population non-isolée dans sa pleine aire de répartition »)

Etat de conservation de l'espèce

L'état de conservation de l'espèce est difficile à évaluer en l'absence de données précises. On peut considérer qu'il est globalement médiocre : probablement bon dans les secteurs présentant un habitat propice, probablement mauvais ailleurs.

Etat de conservation de l'habitat d'espèce

L'état de conservation de l'habitat d'espèce est globalement médiocre. Historiquement, le réseau hydrographique sur le site, la continuité de son cours et la nature de ses berges ont été fortement transformées par l'homme. La plus grande partie du linéaire du Rhône lui-même est non propice à l'espèce. Le couvert d'espèces végétales exotiques envahissantes (*Amorpha fruticosa, Acer negundo* non attractifs pour le castor) est parfois très important au détriment de la végétation indigène propice au castor (ligneux pionniers : saules, bouleau, peupliers). Certaines portions du fleuve sont au contraires propices (berges non enrochées, présence de ripisylve, de végétation ligneuse indigène pionnière). Enfin les canaux artificiels sont en partie propices lorsqu'au moins une de leurs berges est boisée.

Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

Le site présente un fort intérêt pour la conservation de l'espèce. Au niveau national voire européen, l'espèce s'est maintenue historiquement dans la basse vallée du Rhône, constituant une population source pour de nombreuses opérations de réintroductions ; au niveau national, les effectifs sur le site sont probablement d'importance notable ; au niveau régional, les effectifs sur le site sont de grande importance ; enfin au niveau régional, le site constitue à la fois une source et une zone de transit pour la recolonisation de l'espèce vers les affluents du Rhône.

Possibilités de restauration

Les possibilités de restauration de l'espèce sur le site sont liées aux possibilités de restauration de son habitat et des corridors. Ces possibilités de restauration concernent l'ensemble du réseau hydrographique (fleuve et annexes hydrauliques) : l'amélioration de la dynamique fluviale et la réduction de l'artificialisation du fleuve, de son régime hydrique et du faciès de ses rives ; l'amélioration de la continuité des corridors aquatiques, sur le fleuve lui-même et entre le fleuve et les annexes, en particulier les canaux ; la mise en place de passages à mammifères semi-aquatiques sur les ouvrages hydroélectriques et autres obstacles à l'écoulement, ainsi que sur certaines routes à fort risque de mortalité ; le maintien, la restauration et le développement des ripisylves ; la lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes sur les berges (*Amorpha fruticosa, Acer negundo*…) ; la restauration de berges au substrat naturel, aux dépends des berges enrochées ou bétonnées ; l'amélioration de la conservation des annexes hydrauliques : lônes, canaux.

Concurrence interspécifique et parasitaire

Pas de concurrence interspécifique ou parasitaire connue.

Facteurs favorables/défavorables

- Facteurs favorables : développement de la végétation autochtone sur les rives : ripisylves et peuplements pionniers.
- Facteurs défavorables : modification du régime hydrique du fleuve ; rupture de la continuité des corridors par les barrages hydro-électriques et autres ouvrages ; artificialisation des berges, développement d'espèces végétales exotiques envahissantes (*Amorpha fruticosa, Acer negundo*…), dégradation et déclin des ripisylves et des peuplements pionniers indigènes ; pollutions. L'ensemble de ces facteurs défavorables ne paraissent pas menacer le maintien de l'espèce sur le site à cours terme, mais ils peuvent constituer une menace à plus long terme.

Mesures de protection actuelles

Pas de mesures de protection actuelles connues.

GESTION DE L'ESPECE SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

- Améliorer la dynamique fluviale
- Rétablir la fonction de corridor du fleuve
- Restaurer les berges et leur végétation en tant qu'habitat de l'espèce
- Lutter contre les sources de dégradation des eaux
- Sensibiliser le public et les usagers du site à la conservation de l'espèce et à l'importance de la dynamique fluviale, de la conservation de l'habitat et de la continuité des corridors écologiques

Recommandations générales

Prendre en compte la présence de l'espèce et ses besoins dans les différents projets d'aménagement et de gestion du fleuve et de ses annexes

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Diminuer la rectification et l'artificialisation des berges
- Mettre en place des passages à mammifères semi-aquatiques pour le franchissement des ouvrages hydro-électriques
- Mettre en place des passages à mammifères semi-aquatiques pour le franchissement des obstacles et des routes à fort risque de mortalité
- Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hydrauliques (canaux, adoux, lônes)
- Conserver et favoriser le développement des habitats liés à la dynamique fluviale naturelle

(bancs de galets, bancs de limons…)
- Lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes sur les berges : *Amorpha fruticosa, Acer negundo*
- Sensibiliser le public sur la conservation de l'espèce, l'importance de la dynamique fluviale, l'importance du maintien de l'habitat et le danger de l'introduction d'espèces exotiques sur le site

Indicateurs de suivi

Suivi de la population de l'espèce
Suivi cartographique de l'habitat
Etude de la fonctionnalité des corridors

Principaux acteurs concernés

Gestionnaire du réseau d'ouvrages hydroélectriques
Gestionnaires d'espaces naturels protégés
Riverains

ANNEXES

Bibliographie

BAGUETTE T. (1994). Le Castor 1 - définition des caractéristiques de son habitat en Europe. *Cahiers d'Ethologie* (14) 4 : 357-380.

DUBRULLE P.-M. & CATUSSE M. (2011). Synthèse nationale annuelle de l'activité du réseau castor. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, 61 p.

EROME G. (1984). La Typologie des gîtes du Castor rhodanien, *Castor fiber*. *La Terre et la vie* 38 (1) : 55-76.

IBORRA O. & BAYLE P. (1989). Répartition en Provence de trois espèces de rongeurs aquatiques : le Castor *Castor fiber*, le Ragondin *Myocastor coypus*, le Rat musqué *Ondatra zibethicus*. *Faune de Provence* 10 : 71-76.

QUERE J.-P. & LE LOUARN H. (2011). Le Castor d'Eurasie *Castor fiber* (Linnaeus, 1758). *Les rongeurs de France, faunistique et biologie*. Editions Quae, Versailles : 166-171.

OLIVIER A. & POITEVIN F. (2010). Le Castor d'Eurasie, *in* POITEVIN F., OLIVIER A., BAYLE P. et SCHER O. (2010). *Mammifères de Camargue*. Regard du Vivant et Parc naturel régional de Camargue : 139-143.

RICHARD P. B. (1973). Le gîte du Castor du Rhône (*Castor fiber*) - description et comportement constructeur. *La Terre et la vie* 27 (1) : 3-32.

ROULAND P. (1991). La réintroduction du Castor en France. *Le courrier de l'environnement*

14. Institut National de Recherche Agronomique.

Carte

Cf. annexes rapport d'étude

Site Natura 2000 FR9301590 «Rhône aval »

Fiche espece : Loutre d'Europe

TITRE

Nom français : Loutre d'Europe
Nom scientifique : *Lutra lutra*
Code Natura 2000 : 1355

STATUT COMMUNAUTAIRE

Espèce d'intérêt communautaire

TAXONOMIE

Classe : Mammalia
Ordre : Carnivora
Famille : Mustelidae

STATUTS

Statuts de protection

Directive Habitat : Annexes 2 et 4
Convention de Berne : Annexe 2 (espèce strictement protégée)
Convention de Bonn : /
Convention de Washington : Annexe 1
Protection nationale : Espèce protégée
Protection régionale : /
Protection départementale : /

Statuts de conservation (livres rouges)

Monde : NT (quasi-menacé)
Europe : /
France : LC (préoccupation mineure)
Région : /

DIAGNOSTIC SYNTHETIQUE

La Loutre d'Europe était autrefois répandue de façon naturelle sur l'ensemble du site, avant un déclin général de l'espèce ayant entrainé sa disparition du site dans la 2nde moitié du 20ème siècle. Suite aux mesures de protection au niveau national, l'espèce a pu recoloniser une partie de son aire de répartition française à partir des noyaux de populations relictuels,

en particulier dans le Massif Central. Le retour naturel de l'espèce sur le site est avéré depuis 2009 dans la partie nord du site où la recolonisation se fait à partir des affluents issus du Massif Central en rive droite du Rhône et de la vallée du Rhône en amont du site. La Loutre est encore extrêmement rare sur le site. Celui-ci est situé sur un front de recolonisation du sud-est de la France. Le site constitue à la fois un ensemble pouvant à terme accueillir une population notable de Loutre, et une voie de transit pour la recolonisation des bassins versant des rivières affluents en rive gauche dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, en particulier le bassin de la Durance. La localisation du site au niveau national, sa superficie et sa situation dans le réseau hydrographique du sud-est de la France lui confère une grande importance pour la conservation de l'espèce au niveau régional et national. Les mesures de conservations de l'espèce passent par l'amélioration de la dynamique fluviale, l'amélioration des corridors aquatiques, l'amélioration de la qualité de l'eau, la restauration des berges, la diminution de l'artificialisation du réseau hydrographique.

DESCRIPTION GENERALE DE L'ESPECE

Caractères morphologiques

Morphologie typique de mustélidé : corps allongé, membres court. Forme hydrodynamique. Tête aplatie, museau large avec longues vibrisses. Queue épaisse à la base, effilée vers l'extrémité. Pattes palmées munies de courtes griffes. Pelage très dense, brun, plus clair sur la gorge. Longueur tête + corps : 90-120 cm ; longueur de la queue : 30-40 cm ; poids : 5-11 kg.

Caractères biologiques

Reproduction

Mode de vie solitaire et territorial. Pas de période fixe de rut en France. Lors du rut, mâle et femelle passent quelques jours ensemble. Possibilité de polygynie et de polyandrie. Gestation d'environ 60 jours. La femelle élève seule 1 à 3 loutrons pendant 6 à 18 mois. Puis les subadultes s'émancipent et se dispersent, cherchant à établir un nouveau territoire.

Activité

Semi-aquatique avec fortes adaptations à la nage et à la plongée. Dispose de nombreux gîtes répartis tout le long de son territoire. Tout type de gîte peut être utilisé : terrier d'autres espèces (castor, ragondin…), dissimulation dans la végétation riveraine, abri sous berge, etc. Gîte de reproduction (catiche) très dissimulé et de nature tout aussi variable. Dépôt de crottes (épreintes) utilisé comme marquage territorial et communication olfactive. Principalement nocturne et crépusculaire en France par évitement de l'homme, mais possiblement diurne.

Régime alimentaire

Carnivore. Régime généralement dominé par les poissons avec une prédominance des

espèces les plus accessibles et attractives localement. Régime très variable selon la disponibilité de la ressource et pouvant inclure tout type de proie fréquentant les milieux aquatiques et leurs abords : principalement écrevisses (parfois majoritaires -écrevisses américaines introduites) et amphibiens, voire oiseaux, petits mammifères, invertébrés.

Capacités de régénération et de dispersion

Les individus en dispersion peuvent parcourir plusieurs dizaines de kilomètres le long du réseau hydrographique et franchir des milieux aquatiques hostiles à l'installation de l'espèce. Possibilité de franchir par voie terrestre des têtes de bassin versant. Certains obstacles peuvent néanmoins constituer des barrières infranchissables (barrages hydro-électriques) et/ou des facteurs de mortalité importants (routes).

Caractères écologiques

Grande plasticité d'adaptation à des milieux aquatiques continentaux extrêmement divers : côtes maritimes (avec eau douce disponible), marais saumâtres, chevelu hydrographique, canaux artificiels, tourbières d'altitude, etc. Possibilité de déplacement saisonnier selon la disponibilité de la ressource alimentaire et le régime hydrique (délaissement de zones asséchées). Les principales conditions nécessaires à l'installation de l'espèce sont la possibilité de colonisation, la présence de ressource alimentaire tout au long de l'année et la possibilité d'établir suffisamment de gîtes non dérangés. Pas de prédateur en France hormis les chiens. En milieu linéaire (cours d'eau), un individu peut occuper un territoire long de 5 à 40 km.

Répartition géographique

Sur l'ensemble de son aire

Répartition paléarctique et indomalaise, actuellement discontinue. Largement répartie en Eurasie, de la péninsule ibérique au nord de la Scandinavie, de la Sibérie à la Chine, présente en Asie du sud-est jusqu'à Sumatra, en Inde, et dans le nord-ouest du Maghreb.

En France

Présente de façon plus ou moins continue sur la façade atlantique de la Bretagne à l'Aquitaine et aux Pyrénées ainsi qu'à l'ensemble du Massif Central, de façon plus discontinue en Normandie, dans le Centre, ponctuellement en Bourgogne et dans l'Aube, partiellement en Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon et Vaucluse.

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Présente localement dans le département du Vaucluse où elle a été détectée sur le Rhône et certains de ses affluents : le Lez, la Coronne, l'Aygues, l'Ouvèze. La répartition réelle est probablement un peu plus étendue mais non détectée en 2012 car l'espèce est en cours de recolonisation et les individus pionniers peuvent ne pas être détectés.

Evolution, état des populations et menaces globales

Autrefois présente dans toute l'Eurasie, de l'Irlande au Japon et à l'Indonésie, à l'exception des régions désertiques et polaires, ainsi qu'au Maghreb, elle a fortement décliné voire disparu d'une partie de son aire de répartition. En France, elle avait disparu de la quasi-totalité de son aire de répartition. Depuis sa protection légale en 1984, elle est en phase de recolonisation à partir des quelques petites populations ayant subsisté principalement dans le Massif Central et sur la façade atlantique. Les principales menaces au niveau global sont les pollutions, la dégradation et la disparition des milieux aquatiques, et la destruction directe.

INTERET ET CARACTERISTIQUE DE L'ESPECE AU SEIN DU SITE

Historique

L'espèce était répartie de façon naturelle sur l'ensemble du site, avant un déclin généralisé ayant conduit à sa disparition du site dans la 2nde moitié du 20ème siècle comme dans l'ensemble de la région. A partir des noyaux de population ayant subsisté dans le Massif Central et suite à sa protection légale, l'espèce a peu a peu recolonisé les affluents descendant du Massif Central en rive droite du Rhône. La première mention de l'espèce dans le nord du Vaucluse date de 2009. La recolonisation du site par l'espèce se fait peu à peu par la vallée du Rhône au nord et par les affluents en rive droite : l'Ardèche, la Cèze, le Gardon. L'espèce est actuellement en cours de recolonisation dans le site.

Etat actuel de la population

Distribution détaillée sur le site

Les quelques données de présence disponibles montrent une présence sporadique de l'espèce dans une petite moitié partie nord du site en amont d'Avignon, sur le Rhône et certains annexes. Néanmoins la distribution réelle de l'espèce est mal connue et probablement encore très instable. Ceci est dû au fait que l'espèce est en phase de recolonisation : certains individus peuvent n'être présent que temporairement sur un secteur, et le site lui-même peut être utilisé comme zone de transit vers d'autres cours d'eau. De plus le suivi de l'espèce se faisant principalement par repérage des indices de marquage territorial (épreintes), l'absence d'indice ne signifie pas l'absence de l'espèce. En effet celle-ci peut ne pas produire de marquage territorial en cas de faible densité. A contrario, la découverte d'indice ne signifie pas que l'espèce est présence de façon stable.

Effectif

L'effectif précis est inconnu. Il se limite probablement à quelques individus. A titre d'expert, on peut estimer qu'il est inférieur à 20.

Importance relative de la population

La population est actuellement de faible importance au niveau national (classe C du FSB : <2%)

Dynamique de la population

L'espèce est en phase de recolonisation avec une expansion démographique au sein du site (dynamique progressive).

Isolement

La population n'est pas isolée. Le site est localisé au niveau national sur un front de recolonisation de l'espèce à partir de la vallée du Rhône amont et des affluents issus du Massif Central (classe B du FSN : « population non-isolée, en marge de son aire de répartition »)

Etat de conservation de l'espèce

L'état de conservation de l'espèce sur le site est très mauvais. La situation de l'espèce est précaire par la faiblesse de la population et par l'importance des facteurs de menace. Néanmoins cet état de conservation peut être considéré comme étant en voie d'amélioration dans un contexte de recolonisation naturelle du site lié à la dynamique globalement positive de la population dans bassins versants voisins d'où sont issus les individus présents sur le site. Il est difficile d'évaluer dans quelle mesure l'influence de cette dynamique globale favorable peut permettre à terme le développement de population de l'espèce sur le site face aux différents facteurs de menace.

Etat de conservation de l'habitat d'espèce

L'état de conservation de l'habitat d'espèce est globalement médiocre. Historiquement, le réseau hydrographique sur le site, la continuité de son cours et la nature de ses berges ont été fortement transformées par l'homme. La plus grande partie du linéaire du Rhône lui-même est non propice à l'espèce. Certaines portions du fleuve sont au contraires très propices (berges non enrochées, présence de ripisylve ou autre végétation). Les canaux artificiels sont en partie propices lorsqu'au moins une de leurs berges est boisée ou buissonnante. La disponibilité de la ressource alimentaire ne parait pas être un facteur limitant important, mais ceci est peu documenté. Les corridors sont rompus en de nombreux endroits par la présence d'ouvrages hydro-électriques. Certains ouvrages constituent une menace importante de destruction directe lors de tentatives de franchissement par l'espèce. Enfin l'importante pollution de l'eau peut constituer à terme une menace notable pour l'espèce.

Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

Au niveau national et régional, le site est localisé sur un important front de recolonisation naturel de l'espèce. Le site constitue à la fois un ensemble pouvant à terme accueillir une population notable de Loutre, et une voie de transit pour la recolonisation des bassins

versant des rivières affluents en rive gauche dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, en particulier le bassin de la Durance. Plus généralement, la recolonisation du site par la Loutre ouvre la possibilité d'une recolonisation d'une grande partie de sud-est de la France. Ceci confère une très grande importance au site pour la conservation de l'espèce au niveau régional et national.

Possibilités de restauration

Les possibilités de restauration de l'espèce sur le site sont liées en grande partie aux possibilités de restauration de son habitat et des corridors. Ces possibilités de restauration concernent l'ensemble du réseau hydrographique (fleuve et annexes hydrauliques) : l'amélioration de la dynamique fluviale et la réduction de l'artificialisation du fleuve, de son régime hydrique et du faciès de ses rives ; l'amélioration de la continuité des corridors aquatiques, sur le fleuve lui-même et entre le fleuve et les annexes, en particulier les canaux ; la mise en place de passages à mammifères semi-aquatiques sur les ouvrages hydroélectriques et sur certains obstacles à fort risque de mortalité (routes) ; le maintien, la restauration et le développement des boisements riverains ; la restauration de berges au substrat naturel, aux dépends des berges enrochées ou bétonnées ; l'amélioration de la conservation des annexes hydrauliques : lônes, canaux ; la lutte contre les sources de pollutions des eaux.

Concurrence interspécifique et parasitaire

Pas de concurrence interspécifique ou parasitaire connue.

Facteurs favorables/défavorables

- Facteurs favorables : développement de la végétation sur les rives, maintien quantitatif du peuplement piscicole.
- Facteurs défavorables : modification du régime hydrique du fleuve ; rupture de la continuité des corridors par les barrages hydro-électriques et autres obstacles ; artificialisation des berges ; pollutions. L'ensemble de ces facteurs défavorables peuvent constituer à court terme d'importants facteurs limitant la recolonisation de l'espèce, et à plus long terme une menace pour son maintien.

Mesures de protection actuelles

Pas de mesures de protection actuelles connues.

GESTION DE L'ESPECE SUR LE SITE

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

- Améliorer la dynamique fluviale
- Rétablir la fonction de corridor du fleuve

- Restaurer les berges et leur végétation en tant qu'habitat de l'espèce
- Lutter contre les sources de pollution des eaux
- Sensibiliser le public et les usagers du site à la conservation de l'espèce et à l'importance de la dynamique fluviale, de la conservation de l'habitat et de la continuité des corridors écologiques

Recommandations générales

Prendre en compte la présence de l'espèce et ses besoins dans les différents projets d'aménagement et de gestion du fleuve et de ses annexes.

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

- Diminuer la rectification et l'artificialisation des berges
- Mettre en place des passages à mammifères semi-aquatiques pour le franchissement des ouvrages hydro-électriques
- Mettre en place des passages à mammifères semi-aquatiques pour le franchissement des obstacles et des routes à fort risque de mortalité
- Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hydrauliques (canaux, adoux, lônes)
- Sensibiliser le public concernant la conservation de l'espèce, l'importance de la dynamique fluviale, l'importance du maintien de l'habitat et des corridors biologiques, et l'importance de la lutte contre la pollution de l'eau

Indicateurs de suivi

Suivi de la population de l'espèce
Suivi cartographique de l'habitat
Etude de la fonctionnalité des corridors
Suivi de la qualité de l'eau

Principaux acteurs concernés

Gestionnaire du réseau d'ouvrages hydroélectriques
Gestionnaires d'espaces naturels protégés
Riverains

ANNEXES

Bibliographie

BENDELE R. (2001). Répartition de la loutre (*Lutra Lutra* L.) dans le département de l'Ardèche, Actualisation. *CORA/Région Rhône-Alpes*, 66 p.

BOUCHARDY C., ROSOUX R., BOULADE Y. (2001). *La Loutre d'Europe, histoire d'une sauvegarde*. *Catiche production*, Libris, 32 p.

BOUCHE J. (2008). Loutre d'Europe, *Lutra lutra*, en Rhône-Alpes : point sur les observations en 2008 et contribution à l'actualisation de sa répartition en 2003-2007. *Le Bièvre* 22, 11 p.

BROYER J., EROME G. (1983). La loutre dans le bassin rhodanien. Le Bièvre 5 (1) : 97-118.

HERON J.-N., BLANC G., TATIN D. (2012). Premiers indices de recolonisation de la Loutre d'Europe *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) en Provence. *Nature de Provence - Revue du CEN PACA* 1 : 85-93.

KRUUK H. (2006). *Otters: ecology, behaviour and conservation. Oxford University Press*, New-York, 265 p.

KUHN R. (2010). Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, Paris, 111 p.

KUHN R. (2011). La Loutre d'Europe *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Encyclopédie des carnivores de France 8, 72 p.

MATHEVET R., OLIVIER A., LUCCHESI J.L. (2005). La Loutre d'Europe dans le Grand Delta du Rhône : historique et perspectives. *In*: JACQUES H., LEBLANC F., MOUTOU F. (eds.) *Conservation de la Loutre*. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, Paris, Limoges : 47-54.

MATHEVET R., POITEVIN F., OLIVIER A. (2009). Le retour attendu de la loutre dans les zones humides du littoral méditerranéen. *Zones humides Infos* 10 : 64-65.

MAZET A. (2005). Étude écotoxicologique et environnementale de la rivière Drôme : application à la survie de la loutre. *Thèse de doctorat*, Université J. Fourier, Grenoble, 228 p.

REUTHER C., DOLCH D., GREEN R., RAHRL J., JEFFRIES D., KREKEMEYER A., KUCEROVA M., MADSEN A.B., ROMANOWSKI J., ROCHE K., RUIZ-OLMO J., TEUBNER J., TRINDADE A. (2000). Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*). *Habitat, Hankensbüttel*, 148 p.

PRENDA J., LOPEZ-NIEVES P., BRAVO R. (2001). Conservation of otter (*Lutra lutra*) in a Mediterranean area: the importance of habitat quality and temporal variation in water availability. *Aquatic Conservation : Marine and Fresh Water Ecosystems* 11 : 343-355.

Carte

Cf. annexes rapport d'étude



LPO PACA

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse
2-4, allée de Lodz
69363 Lyon cedex 07

Hyères,
le 13 avril 2012

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de la réalisation du document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval », la LPO PACA a été retenue par le Syndicat Mixte de Gestion du Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site, pour réaliser les parties « oiseaux » et « mammifères hors chiroptères », au sein d'un groupement d'étude autour du bureau d'étude SIALIS. La LPO PACA est missionnée pour réaliser la synthèse des connaissances sur les enjeux concernant ces taxons dans le périmètre concerné.

Le site Natura 2000 « Rhône aval » comprend le lit mineur du Rhône, de Donzère-Mondragon (limite de région PACA / Rhône-Alpes) jusqu'à son embouchure, englobant le They de la Gracieuse et le They de Rousten, et incluant la grande majorité des îlots situés dans le lit, ainsi que quelques ségonnaux et bandes alluviales.

- Les données concernées pour les oiseaux sont la localisation des zones à enjeux avifaunistiques (héronnières, plans d'eaux de rassemblement d'hivernants, etc.).

- Les données concernées pour les mammifères hors chiroptères sont toutes les données de présence des deux espèces suivantes (d'intérêt communautaire) : Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) et Loutre d'Europe (*Lutra lutra*).

Par ce courrier nous vous proposons de nous transmettre les données dont vous disposez concernant ces taxons dans la zone d'étude, selon la modalité qui vous convient le mieux : données brutes, éventuellement données de synthèse si vous ne souhaitez pas fournir de données brutes, ou tout document ou information dont vous avez connaissance sur les enjeux faunistiques concernant ces taxons dans la zone d'étude.

Tout ceci peut se faire avec ou sans convention. La source des données que vous nous aurez transmises sera identifiée et systématiquement rappelée dans les documents qui seront remis au PNR de Camargue.

Nous vous remercions par avance pour votre collaboration et vous prions, Madame, Monsieur, de croire à notre sincère considération.

Rangassin KARBOUCHE
Directeur de la LPO PACA

Pièces jointes :

- Carte globale de la zone d'étude
- Carte détaillée de la zone d'étude

BirdLife INTERNATIONAL
LA LPO FRANCE EST LE REPRÉSENTANT OFFICIEL

Ligue pour la Protection des Oiseaux
Délégation Provence-Alpes-Côte d'Azur • 8 Avenue Jean Jaurès • Villa Saint Jules • 83400 Hyères
Tel 04 94 12 79 52 • Fax 04 94 35 13 28 • paca@lpo.fr • http://paca.lpo.fr

100 ANS POUR LA VIE



LPO PACA

M. Jean Boutin, Directeur
CEN PACA
890 chemin de Bourenhoure haut
13090 Aix-en-Provence

Hyères,
le 13 avril 2012

Monsieur,

Dans le cadre de la réalisation du document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval », la LPO PACA a été retenue par le Syndicat Mixte de Gestion du Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site, pour réaliser les parties « oiseaux » et « mammifères hors chiroptères », au sein d'un groupement d'étude autour du bureau d'étude SIALIS. La LPO PACA est missionnée pour réaliser la synthèse des connaissances sur les enjeux concernant ces taxons dans le périmètre concerné.

Le site Natura 2000 « Rhône aval » comprend le lit mineur du Rhône, de Donzère-Mondragon (limite de région PACA / Rhône-Alpes) jusqu'à son embouchure, englobant le They de la Grenouse et le They de Roustan, et incluant la grande majorité des îles situés dans le lit, ainsi que quelques ségonaux et basses alluviales.

- Les données concernées pour les oiseaux sont la localisation des zones à enjeux avifaunistiques (héronnières, plans d'eaux de rassemblement d'hivernants, etc.).

- Les données concernées pour les mammifères hors chiroptères sont toutes les données de présence des deux espèces suivantes (d'intérêt communautaire) : Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) et Loutre d'Europe (*Lutra lutra*).

Par ce courrier nous vous proposons de nous transmettre les données dont vous disposez concernant ces taxons dans la zone d'étude, selon la modalité qui vous convient le mieux : données brutes, éventuellement données de synthèse si vous ne souhaitez pas fournir de données brutes, ou tout document ou information dont vous avez connaissance sur les enjeux faunistiques concernant ces taxons dans la zone d'étude.

Tout ceci peut se faire avec ou sans convention. La source des données que vous nous aurez transmises sera identifiée et systématiquement rappelée dans les documents qui seront remis au PNR de Camargue.

Nous vous remercions par avance pour votre collaboration et vous prions, Monsieur, de croire à notre sincère considération.

Benjamin KABOUCHE
Directeur de la LPO PACA

Pièces jointes :

- Carte globale de la zone d'étude
- Carte détaillée de la zone d'étude

BirdLife INTERNATIONAL
LA LPO FRANCE EST LE REPRÉSENTANT OFFICIEL

100 ANS D'ACTIONS

Ligue pour la Protection des Oiseaux
Délégation Provence-Alpes-Côte d'Azur • 6 Avenue Jean Jaurès • Villa Saint Jules • 83400 Hyères
Tel 04 94 12 79 52 • Fax 04 94 35 43 28 • paca@lpo.fr • http://paca.lpo.fr



PACA

Compagnie Nationale du Rhône
2 Rue André Bonin
69316 LYON CEDEX 04

Hyères,
le 13 avril 2012

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de la réalisation du document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval », la LPO PACA a été retenue par le Syndicat Mixte de Gestion du Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site, pour réaliser les parties « oiseaux » et « mammifères hors chiroptères », au sein d'un groupement d'étude autour du bureau d'étude SIALIS. La LPO PACA est missionnée pour réaliser la synthèse des connaissances sur les enjeux concernant ces taxons dans le périmètre concerné.

Le site Natura 2000 « Rhône aval » comprend le lit mineur du Rhône, de Donzère-Mondragon (limite de région PACA / Rhône-Alpes) jusqu'à son embouchure, englobant le Thiey de la Gracieuse et le Thiey de Roustan, et incluant la grande majorité des îlots situés dans le lit, ainsi que quelques ségonnaux et bandes alluviales.

- Les données concernées pour les oiseaux sont la localisation des zones à enjeux avifaunistiques (héronnières, plans d'eaux de rassemblement d'hivernants, etc.).

- Les données concernées pour les mammifères hors chiroptères sont toutes les données de présence des deux espèces suivantes (d'intérêt communautaire) : Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) et Loutre d'Europe (*Lutra lutra*).

Par ce courrier nous vous proposons de nous transmettre les données dont vous disposez concernant ces taxons dans la zone d'étude, selon la modalité qui vous convient le mieux : données brutes, éventuellement données de synthèse si vous ne souhaitez pas fournir de données brutes, ou tout document ou information dont vous avez connaissance sur les enjeux faunistiques concernant ces taxons dans la zone d'étude.

Tout ceci peut se faire avec ou sans convention. La source des données que vous nous aurez transmises sera identifiée et systématiquement rappelée dans les documents qui seront remis au PNR de Camargue.

Nous vous remercions par avance pour votre collaboration et vous prions, Madame, Monsieur, de croire à notre sincère considération.

Benjamin KABOUCHE
Directeur de la LPO PACA

Pièces jointes :

- Carte globale de la zone d'étude
- Carte détaillée de la zone d'étude

BirdLife
LA LPO FRANCE EST LE REPRÉSENTANT OFFICIEL

Ligue pour la Protection des Oiseaux
Délégation Provence-Alpes-Côte d'Azur • 6 Avenue Jean Jaurès • Ville Saint Jules • 83400 Hyères
Tél 04 94 12 70 62 • Fax 04 94 35 45 26 • paca@lpo.fr • http://paca.lpo.fr

100 ANS D'ACTIONS



LPO PACA

ONCFS
Délégation régionale Alpes-Méditerranée-Corse
8 Avenue du Docteur Pramayson
13690 GRAVESON

Hyères,
le 13 avril 2012

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de la réalisation du document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval », la LPO PACA a été retenue par le Syndicat Mixte de Gestion du Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site, pour réaliser les parties « oiseaux » et « mammifères hors chiroptères », au sein d'un groupement d'étude auquel du bureau d'études SIALIS. La LPO PACA est missionnée pour réaliser la synthèse des connaissances sur les enjeux concernant ces taxons dans le périmètre considéré.

Le site Natura 2000 « Rhône aval » comprend le lit mineur du Rhône, de Donzère-Mondragon (limite de région PACA / Rhône-Alpes) jusqu'à son embouchure, englobant le Tiers de la Deoloruse et le Tiers du Roustan, et incluant la grande majorité des îles situés dans le lit, ainsi que quelques sèguinaux et bandes alluviales.

- Les données concernées pour les oiseaux sont la localisation des zones à enjeux avifaunistiques (héronnières, plans d'eaux de dessalement d'hivernants, etc.).

- Les données concernées pour les mammifères hors chiroptères sont toutes les données de présence des deux espèces suivantes (d'intérêt communautaire) : Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) et Loutre d'Europe (*Lutra lutra*).

Par ce courrier nous vous proposons de nous transmettre les données dont vous disposez concernant ces taxons dans la zone d'étude, selon la modalité qui vous convient le mieux : données brutes, éventuellement classées de synthèse si vous ne souhaitez pas fournir de données brutes, ou tout document ou information dont vous avez connaissance sur les enjeux faunistiques concernant ces taxons dans la zone d'étude.

Tout cela peut se faire avec ou sans convention. La source des données que vous nous aurez transmises sera identifiée et systématiquement rappelée dans les documents qui seront remis au PNR de Camargue.

Nous vous remercions par avance pour votre collaboration et vous prions, Madame, Monsieur, de croire à notre sincère considération.

Benjamin KABOUCHE
Directeur de la LPO PACA

Pièces jointes :

- Carte globale de la zone d'étude
- Carte détaillée de la zone d'étude

BirdLife INTERNATIONAL
LA LPO FRANCE EST LE REPRÉSENTANT OFFICIEL

Ligue pour la Protection des Oiseaux
Délégation Provence-Alpes-Côte d'Azur • 6 Avenue Jean Jaurès • Ville Saint Jules • 83400 Hyères
Tel 04 94 12 79 93 • Fax 04 94 35 45 09 • paca@lpo.fr • http://paca.lpo.fr

100 ANS D'ACTIONS POUR LA NATURE



LPO PACA

ONEMA
Unité territoriale PACA
Domaine du Petit Arbois
Pavillon Laennec Hall B
Avenue Louis Philibert
CS 90854
13547 AIX EN PROVENCE

Hyères,
le 19 avril 2012

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de la réalisation du document d'objectifs du site Natura 2000 FR8301590 « Rhône aval », la LPO PACA a été retenue par le Syndicat Mixte de Gestion du Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site, pour réaliser les parties « oiseaux » et « mammifères hors chiroptères », au sein d'un groupement d'étude autour du bureau d'étude SIALIS. La LPO PACA est missionnée pour réaliser la synthèse des connaissances sur les enjeux concernant ces taxons dans le périmètre concerné.

Le site Natura 2000 « Rhône aval » comprend le lit mineur du Rhône, de Donzère Mondragon (limite de région PACA / Rhône-Alpes) jusqu'à son embouchure, endiguant le They de la Gracieuse et le They de Roustan, et incluant la grande majorité des îlots situés dans le lit, ainsi que quelques ségonnaux et bandes alluviales.

- Les données concernées pour les oiseaux sont la localisation des zones à enjeux ornithologiques (héronnières, plans d'eaux de rassemblement d'hivernants, etc.).

- Les données concernées pour les mammifères hors chiroptères sont toutes les données de présence des deux espèces suivantes (d'intérêt communautaire) : Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) et Loutre d'Europe (*Lutra lutra*).

Par ce courrier nous vous proposons de nous transmettre les données dont vous disposez concernant ces taxons dans la zone d'étude, selon la maniére qui vous convient le mieux : données brutes, éventuellement données de synthèse si vous ne souhaitez pas fournir de données brutes, ou tout document ou information dont vous avez connaissance sur les enjeux faunistiques concernant ces taxons dans la zone d'étude.

Tout sera pris en bien avec la plus grande attention. La source des données que vous nous aurez transmises sera identifiée et systématiquement rappelée dans les documents qui seront remis au PNR de Camargue.

Nous vous remercions par avance pour votre collaboration et vous prions, Madame, Monsieur, de croire à notre sincère considération.

Benjamin KABOUCHE
Directeur de la LPO PACA

Pièces jointes :

- Carte globale de la zone d'étude
- Carte détaillée de la zone d'étude

BirdLife INTERNATIONAL
LA LPO FRANCE EST LE PARTENAIRE EXCLUSIF

Ligue pour la Protection des Oiseaux
Délégation Provence-Alpes-Côte d'Azur • 6 Avenue Jean Jaurès • Ville Saint Jules • 83400 Hyères
Tél. 04 42 79 03 • Fax 04 94 35 43 39 • paca@lpo.fr • http://paca.lpo.fr/

100 ANS DE PROTECTION DE LA NATURE



LPO PACA

ONF
Direction territoriale Méditerranée
45 avenue Paul Cézanne - CS 80411
13097 AIX EN PROVENCE CEDEX 02

Hyères,
le 13 avril 2012

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de la réalisation du document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval », la LPO PACA a été retenue par le Syndicat Mixte de Gestion du Parc naturel régional de Camargue, opérateur du site, pour réaliser les parties « oiseaux » et « mammifères hors chiroptères », au sein d'un groupement d'étude autour du bureau d'études SIALIS. La LPO PACA est missionnée pour réaliser la synthèse des connaissances sur les enjeux concernant ces taxons dans le périmètre concerné.

Le site Natura 2000 « Rhône aval » comprend le lit mineur du Rhône, de Donzère-Mondragon (limite de région PACA / Rhône-Alpes) jusqu'à son embouchure, englobant le They de la Gracieuse et le They de Roustan, et incluant la grande majorité des îles situés dans le lit, ainsi que quelques ségonaux et bandes alluviales.

- Les données concernées pour les oiseaux sont la localisation des zones à enjeux avifaunistiques (nidification, plans d'eaux de rassemblement d'hivernants, etc.).

- Les données concernées pour les mammifères hors chiroptères sont toutes les données de présence des deux espèces suivantes (d'intérêt communautaire) : Castor d'Eurasie (*Castor fiber*) et Loutre d'Europe (*Lutra lutra*).

Par ce courrier nous vous proposons de nous transmettre les données dont vous disposez concernant ces taxons dans la zone d'étude, selon le modèle qui vous convient le mieux : données brutes, éventuellement données de synthèse si vous ne souhaitez pas fournir de données brutes, ou tout document ou information dont vous avez connaissance sur les enjeux faunistiques concernant ces taxons dans la zone d'étude.

Tout ceci peut se faire avec ou sans convention. La source des données que vous nous aurez transmises sera identifiée et systématiquement rappelée dans les documents qui seront remis au PNR de Camargue.

Nous vous remercions par avance pour votre collaboration et vous prions, Madame, Monsieur, de croire à notre sincère considération.

Benjamin KABOUCHE
Directeur de la LPO PACA

Pièces jointes :

- Carte globale de la zone d'étude
- Carte détaillée de la zone d'étude

BirdLife INTERNATIONAL

Ligue pour la Protection des Oiseaux
Délégation Provence-Alpes-Côte d'Azur ■ 6 Avenue Jean Jaurès ■ Ville Saint Jules ■ 83400 Hyères
Tel 04 94 [illegible] ■ Fax 04 94 [illegible] ■ paca@lpo.fr ■ http://paca.lpo.fr

« L'accès à l'information naturaliste pour tous
dans un but de gestion et de protection du patrimoine naturel régional»

CONVENTION « DROITS D'ACCES »
SILENE

Convention entre

le Conservatoire d'Espace Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, agissant en tant qu'administrateur de données Faune de SILENE, représenté par son président

et

le Conservatoire Botanique National Méditerranéen, agissant en tant qu'administrateur de données Flore de SILENE, et représentés par le directeur du Parc National de Port Cros,

Et

la LPO PACA représentée par son directeur Benjamin Kabouche désigné sous le terme « l'utilisateur identifié »

Préambule

SILENE[1] est le portail d'accès aux données naturalistes publiques en Provence-Alpes-Côte d'Azur. En facilitant l'accès à l'information, SILENE a pour objectif la gestion et la protection du patrimoine naturel régional. C'est un outil public et collectif au service de la prise en compte de la biodiversité, financé et piloté de façon partenariale. Les fournisseurs et utilisateurs de données approuvent un document commun de référence : la charte SILENE qui précise, notamment dans son article 3, les règles liées à la donnée.

Les données de SILENE sont librement consultables à la précision de la commune ou de la maille. L'accès à l'information plus détaillée est autorisé aux partenaires et fournisseurs de données en fonction du partenariat spécifique établi, ainsi qu'en réponse à des demandes ponctuelles et motivées, selon les principes validés par le comité de pilotage.

Les données et informations qui sont fournies dans le cadre de SILENE ne sont pas exhaustives et nécessitent la consultation d'autres sources, une réactualisation et des inventaires complémentaires dans le cadre de l'expertise.

[1] Système d'information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes, accessible par www.silene.eu

- Fournir les données dans le délai d'un mois suivant l'expiration du droit d'accès, directement aux administrateurs sous forme de tableaux Excel précisant *a minima* : nom de l'espèce (latin), nom du découvreur, commune et géolocalisation, date de l'observation. Dans la mesure du possible, elles seront complétées sur les champs optionnels proposés. Un formulaire standard de donnée est disponible sur http://www.silene.eu onglet « Accès au données »

Article 5 – Durée de la convention

La convention est établie pour la durée de mise à disposition précisée en article 3.

Elle pourra être reconduite sur la base d'une nouvelle demande motivée.

En cas de non respect des engagements de la présente convention, elle peut être résiliée de façon unilatérale sans préavis.

Fait à Hyère en autant d'exemplaires que de parties, le 29 août 2012

L'utilisateur identifié

Nom, Intitulé

Gabrielle Benjamin

L'administrateur Faune de données SILENE

Vincent Kulesza
Président du CEN PACA

La Conservatrice

S. LOCHON-MENSEAU

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MEDITERRANEEN DE PORQUEROLLES
34, Avenue Gambetta
83400 HYERES
Tel. +33(4) 94 16 51 40
Fax: +33(4) 94 15 61 49

2. *Elaboration du document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301590 « Rhône aval ». Réalisation des inventaires naturalistes et de l'analyse écologique – partie poissons dulcicoles*

Elaboration du document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval ». Réalisation des inventaires naturalistes et de l'analyse écologique

– partie poissons dulcicoles -



Table des matières

I Le peuplement pisciaire du Rhône 3

I.1 Le peuplement originel 3

I.2 Le peuplement actuel (Cf. tableau 1) 4

I.3 Les causes de l'évolution des peuplements 5

I.3.1 Les grands aménagements 5

I.3.2 La qualité chimique de l'eau 6

I.3.3 La température 7

II Le site d'études : Site NATURA 2000 FR9301590 11

II.1 Carte de situation 11

II.2 Caractéristiques morphodynamiques du site 12

II.3 Régime thermique 14

II.4 Le peuplement pisciaire 15

II.3.1 Origine des données et méthodologie 15

II.3.2 Localisation des stations d'études et périodes d'échantillonnages 16

II.3.3 Composition du peuplement récent (depuis les années 2000) 18

II.3.4 Notion de biotypologie et importance du facteur thermique 20

II.3.5 Les espèces cibles 23

II.3.5 .1 Les espèces d'intérêt communautaire 23

II.3.5 .2 Etat des populations et répartitions au sein du site Natura 2000 FR9301590 26

II.3.5 .3 Analyse et pressions exercées sur les populations 32

II.3.6 Stratégie d'échantillonnage et complément d'information 34

Bibliographie 35

I Le peuplement pisciaire du Rhône

I.1 Le peuplement originel

La composition du peuplement originel du Rhône a été définie par divers auteurs à partir de documents anciens. Cette analyse s'appuie en particulier sur les cartes piscicoles réalisées entre 1910 et 1956 par le Professeur Louis Léger de l'université de Grenoble et ses collaborateurs. Citons les travaux de CARREL (2002) qui, après analyse de divers documents et cartes, a dressé un inventaire des espèces des grandes entités géographiques du Rhône.
Avec des influences conjointes alpine et méridionale le peuplement originel du Rhône est relativement riche ; au début du XX^{e} siècle il se composait de 51 espèces de poissons (POIREL & CARREL, 2006).
La structure du peuplement et son organisation longitudinale (typologie) est conditionnée par 3 caractéristiques majeures :

① L'absence d'obstacle naturel du delta jusqu'aux pertes du Rhône permet la remontée et le fraie de 5 espèces migratrices : l'Alose, l'Anguille, l'Esturgeon, la Lamproie marine et la Lamproie fluviatile.
② L'enrayement de l'élévation des températures estivales par l'apport d'eau froide d'origine alpine et ③ la forte pente du cours d'eau jusqu'au pallier d'Arles conditionnent la présence d'espèces rhéophiles d'eau froide jusqu'au delta.

La nature du peuplement du Rhône apparaît dans le tableau suivant :

Espèces	Haut Rhône	Bas Rhône	Delta
Esturgeon - *Acipenser sturio*		D	D
Anguille - *Anguilla anguilla*			
Joel - *Atherina boyeri*			
Loche franche - *Barbatula barbatula*			
Blennie fluviatile - *Salaria fluviatilis*			
Perche-soleil - *Lepomis gibbosus*			
Achigan à grande bouche - *Micropterus salmoides*			
Alose - *Alosa fallax rhodanensis*	D		
Loche d'étang - *Misgurnus fossilis*			
Chabot - *Cottus gobio*			
Brème commune - *Abramis brama*			
Brème bordelière - *Abramis bjoerkna*			
Spirlin - *Alburnoides bipunctatus*			
Ablette - *Alburnus alburnus*			
Barbeau fluviatile - *Barbus barbus*			
Carassin doré - *Carassius auratus*			
Carassin - *Carassius carassius*			
Carassin argenté - *Carassius gibelio*			
Hotu - *Chondrostoma nasus*			
Toxostome - *Chondrostoma toxostoma*			
Carpe commune - *Cyprinus carpio*			
Goujon - *Gobio gobio*			
Able de Heckel - *Leucaspius delineatus*			
Chevaine - *Leuciscus cephalus*			
Vandoise - *Leuciscus leuciscus*			
Blageon - *Leuciscus souffia*			
Vairon - *Phoxinus phoxinus*			
Pseudorasbora - *Pseudorasbora parva*			
Bouvière - *Rhodeus amarus*			
Gardon - *Rutilus rutilus*			

Rotengle - *Scardinius erythrophthalmus*				
Tanche - *Tinca tinca*				
Brochet - *Esox lucius*				
Lote - *Lota lota*				
Epinoche - *Gasterosteus aculeatus*				
Gobie noir - *Gobius niger*				
Gobie tacheté - *Pomatoschistus microps*				
Poisson-chat - *Ameiurus melas*				
Loup - *Dicentrarchus labrax*				
Mulet lippu - *Chelon labrosus*				
Mulet doré - *Liza aurata*				
Mulet-porc - *Liza ramada*				
Mulet sauteur - *Liza saliens*				
Mulet à grosse tête - *Mugil cephalus*				
Grémille - *Gymnocephalus cernuus*				
Perche commune - *Perca fluviatilis*				
Sandre - *Sander lucioperca*				
Apron - *Zingel asper*				
Lamproie fluviatile - *Lampetra fluviatilis*				
Lamproie de Planer - *Lampetra planeri*				
Lamproie marine - *Petromyzon marinus*				
Flet - *Platichthys flesus*				
Gambusie - *Gambusia affinis*				
Lavaret - *Coregonus lavaretus*				
Truite arc-en-ciel - *Oncorynchus mykiss*				
Truite fario - *Salmo trutta*				
Omble chevalier - *Salvelinus alpinus*				
Ombre commun - *Thymallus thymallus*				
Silure glane - *Silurus glanis*				
Syngnathe de lagune - *Syngnathus abaster*				
	Espèce Native			
	Espèce introduite			
D	Espèce disparue			

Tableau 1 - Liste des espèces du Rhône français et son delta (D'après le Rhône en 100 questions, POIREL & CARREL, 2006.)

I.2 Le peuplement actuel (Cf. tableau 1)

Les auteurs s'accordent à dire que la liste des espèces des larges entités du fleuve (Haut Rhône, bas Rhône et delta) est restée inchangées depuis le début du XXe siècle ; seul l'Esturgeon s'avère complètement disparu.
Néanmoins, ces mêmes auteurs soulignent que **la répartition des populations au sein du complexe fluviatile a subi de profondes modifications et que les différences entre le peuplement du haut Rhône et celui du bas Rhône (tronçon à partir de la confluence avec la Saône) se sont accentuées** (POIREL & CARREL, 2006).

De manière synthétique les auteurs stipulent que le peuplement du Haut Rhône est caractérisé par une faune rhéophile avec la présence (bien qu'en forte régression) de salmoniformes (Truite fario et Ombre commun) et de cyprinidés d'eau vive tels que la Vandoise, le Hotu, le Spirlin, le Barbeau fluviatile, le Vairon et le Blageon. **A contrario, le bas Rhône est désormais dominé par des espèces lénitophiles et thermophiles comme le Gardon, l'Ablette, la Brème bordelière, la Perche-soleil, le Poisson-chat, la Brème commune, le Rotengle ou encore la Tanche. Les espèces réophiles et oxyphiles <u>autrefois bien présentes</u> dans la bas Rhône ont fortement régressé**.

L'Apron du Rhône, espèce endémique du bassin, est relictuel sur le fleuve ; sa présence récente n'a pas été confirmée.

I.3 Les causes de l'évolution des peuplements

I.3.1 Les grands aménagements

L'artificialisation intensive du fleuve par endiguement et construction de barrages a fortement perturbé les caractéristiques morphologiques du Rhône originel et déstructuré la mosaïque d'habitats.
La résultante de ces aménagements est **la prédominance des retenues et canaux d'amenés au courant lent et uniforme**. Parallèlement, les tronçons court-circuités ont conservé une certaine diversité habitationnelle (hauteurs d'eau, vitesses de courant et substrats diversifiés) **mais la réduction et l'uniformisation des débits ont fortement grevé leur aptitude biogène**. De surcroît les interconnections entre le chenal principal d'écoulement, les bras secondaires et les systèmes connexes ont disparu **compromettant ainsi l'équilibre dynamique originel du système.**

A titre d'exemple, voici un profil en long du Rhône avant et après la construction des nombreux barrages.

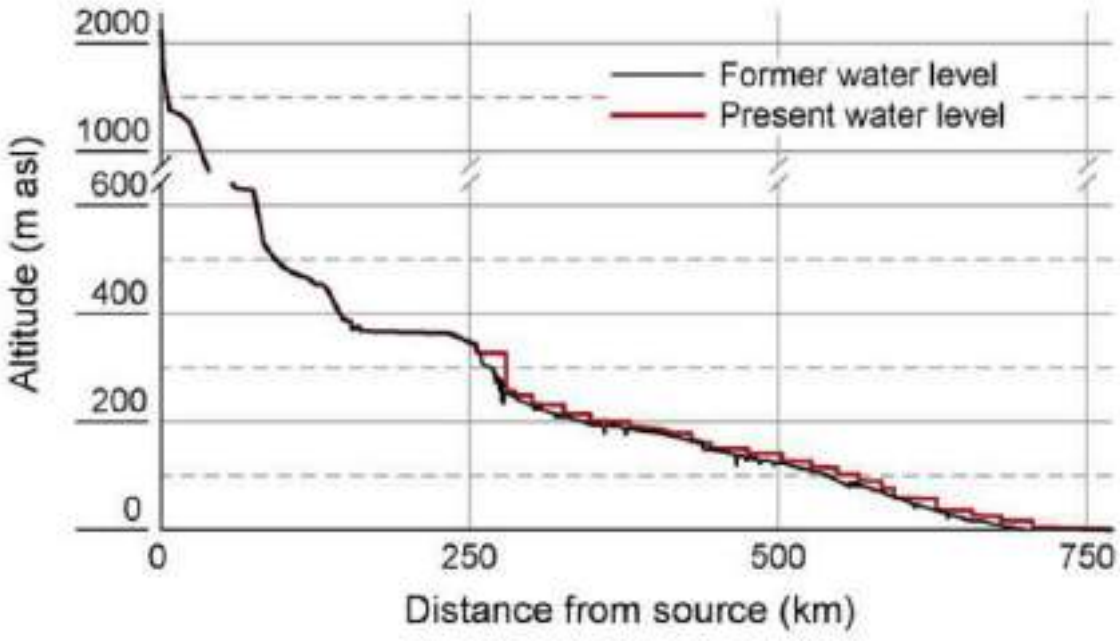


Figure 1 - Longitudinal profile of the Rône River bed before and after the construction of a chain hydropower plants (d'après The Rhône River Basin, In Rivers of Europe 2009. OLIVIER J-M., CARREL G. et al.)

La résultante au niveau du peuplement pisciaire est une baisse importante de la productivité du fleuve et une forte régression des espèces les plus exigeantes vis-à-vis des vitesses d'écoulement.
Dans ce contexte, **il existe des différences marquées entre les tronçons court-circuités qui abritent encore des populations de Hotus, de Barbeaux, de Blageons ... et les secteurs endigués qui sont favorables aux espèces lenitophiles** (POIREL & CARREL, 2006).

I.3.2 La qualité chimique de l'eau

Pollution organique, matières azotées et phosphorées

De manière synthétique on peut dire que :

- Grâce aux améliorations des réseaux d'assainissement et des techniques d'épuration, la pollution d'origine urbaine s'est globalement réduite dans le Rhône (OLIVIER J-M., CARREL G. et al., 2009).

- Pour ce qui est des orthophosphates et polyphosphates, grâce aux mesures prises au niveau national et européen pour limiter les rejets et leur incorporation dans les produits industriels et domestiques, les concentrations dans le Rhône se sont globalement réduites ces dernières décennies (OLIVIER J-M., CARREL G. et al., 2009).

- A contrario, la pollution par les nitrates (principalement d'origine agricole) est très variable dans le Rhône mais les teneurs tendent à augmenter (OLIVIER J-M., CARREL G. et al., 2009).

- Globalement, la Saône et le Bas-Rhône sont nettement plus minéralisés, plus riches en nitrates et en phosphates (KHALANSKI , 2009).

Micropolluants

De par son activité industrielle et son vaste bassin-versant agricole, le Rhône **est fortement contaminé par de nombreux micropolluants** (métaux, pesticides, micropolluants organiques).

Cette pollution avancée est soulignée par l'état des lieux de la DCE qui considère que **la qualité chimique restera moyenne pour les métaux et sur une partie du fleuve pour les pesticides et les micropolluants organiques à l'horizon 2015** (Cf. tableau 2).

Limites amont-aval	Type de masse d'eau	CNPE/CPT	MTx	PEST	MPOr
Sault-Brenaz - Jons	MEN	Bugey	Moyen	Bon	Moyen
Jons - Saône	MEFM		Moyen	Bon	Moyen
Saône - Isère	MEFM	Saint-Alban	Moyen	Moyen	Moyen
Isère - Avignon	MEFM	Cruas-Tricastin	Moyen	Moyen	Moyen
Avignon - Beaucaire	MEFM	Aramon	Moyen	Bon	Bon

Tableau 2 - Qualité chimique prévue en 2015 d'après l'état des lieux du Bassin RMC (Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse, 2004). MTx : métaux, PEST : pesticides, MPOr : micropolluants organiques, Bon : bon état, Moyen : état moyen (in, KHALANSKI, 2009)

La qualité chimique de l'eau s'avère donc limitante pour la faune aquatique et bride les capacités du fleuve.

I.3.3 La température

Evolution spatiale

D'après KHALANSKI (2009), il existe deux types de variations spatiales de la température sur le Rhône :

- **Une variation longitudinale** sur le chenal principal conditionnée par la température de l'eau à la sortie du lac Léman et par les influences thermiques successives des affluents froids (Arve, Ain, Isère) ou chaud (Saône) (Cf. figure 2).

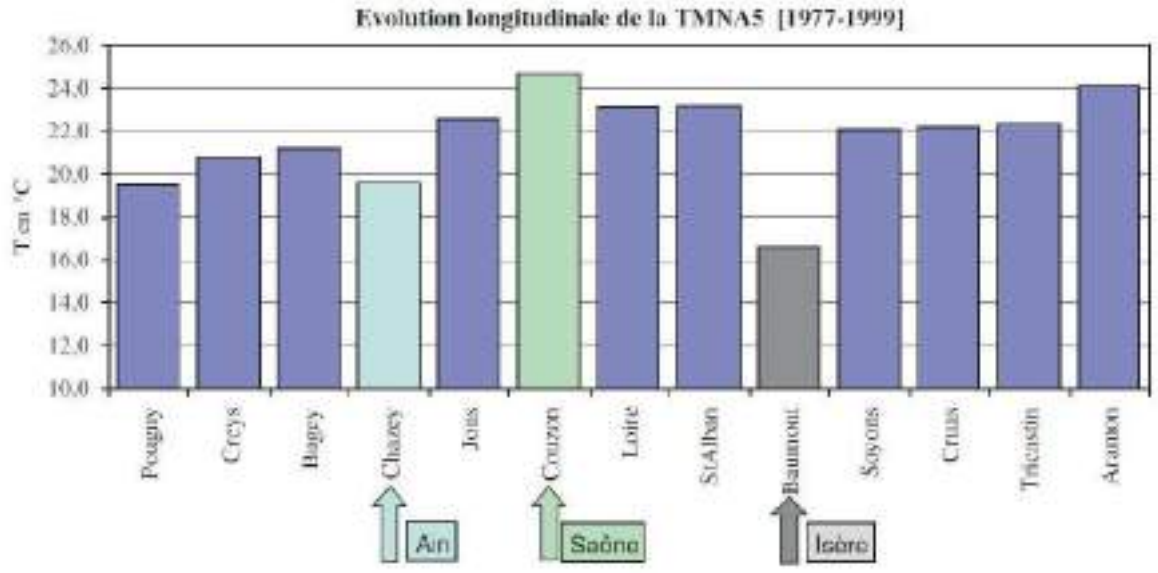


Figure 2 - Évolution longitudinale de la température du mois le plus chaud de période de retour 5 ans (TMNA5). Cette variable met en évidence les contrastes thermiques entre le

Rhône et ses principaux affluents (Ain, Saône, Isère) et leur influence respective. Période 1977 à 1999 (Poirel *et al.*, 2001).

Parallèlement, d'après KHALANSKI (2009) les rejets thermiques des centrales nucléaires influencent également le régime thermique du Rhône (Cf. tableau 3) **mais de façon modérée** (dans les espaces longitudinal et latéral).

Station	Température moyenne		Amplitude journalière		Amplitude
	annuelle	de juin à septembre	moyenne annuelle	de juin à septembre	maximale journalière
Saint-Alban aval*	16,5 °C	25,1 °C	1,0 °C	1,3 °C	2,5 °C
RCC	16,5 °C	23,8 °C	2,7 °C	3,4 °C	5,0 °C

*station mi-rejet

Tableau 3 - Températures moyennes et amplitudes thermiques dans le Rhône et dans le tronçon court-circuité (RCC) de Péage-de-Roussillon en aval du CNPE (centre nucléaire de production d'électricité) de Saint-Alban en 2003. KHALANSKI (2009)

- **Une variation latérale avec des différences importantes de température au sein du complexe fluviatile** entre le chenal principal (retenues, canaux, chenal unique)et les annexes (Vieux Rhône et bras secondaire). Les arrivées locales et fraîches de nappes et l'échauffement préférentiel des zones lentiques contribuent à ces disparités.

Evolution temporelle inter-annuelle

Après les études menées sur le suivi du régime thermique du Rhône, il est indéniable aujourd'hui d'affirmer que le fleuve s'est progressivement réchauffé ces dernières décennies. Ainsi, d'après les auteurs (POIREL & CARREL, 2006 ; KHALANSKI, 2009) la température moyenne du Rhône et de ses affluents augmente. Cette élévation s'avère essentiellement d'origine anthropique (Modification de l'hydrologie, hydroélectricité, rejets thermique des CNPE, dérèglement climatique) ; **la contrainte du changement climatique en serait d'après les auteurs la cause principale.**

Le graphique suivant met en évidence l'évolution des températures moyennes de l'eau par période de 5 ans depuis 1977 jusqu'à 2006 :

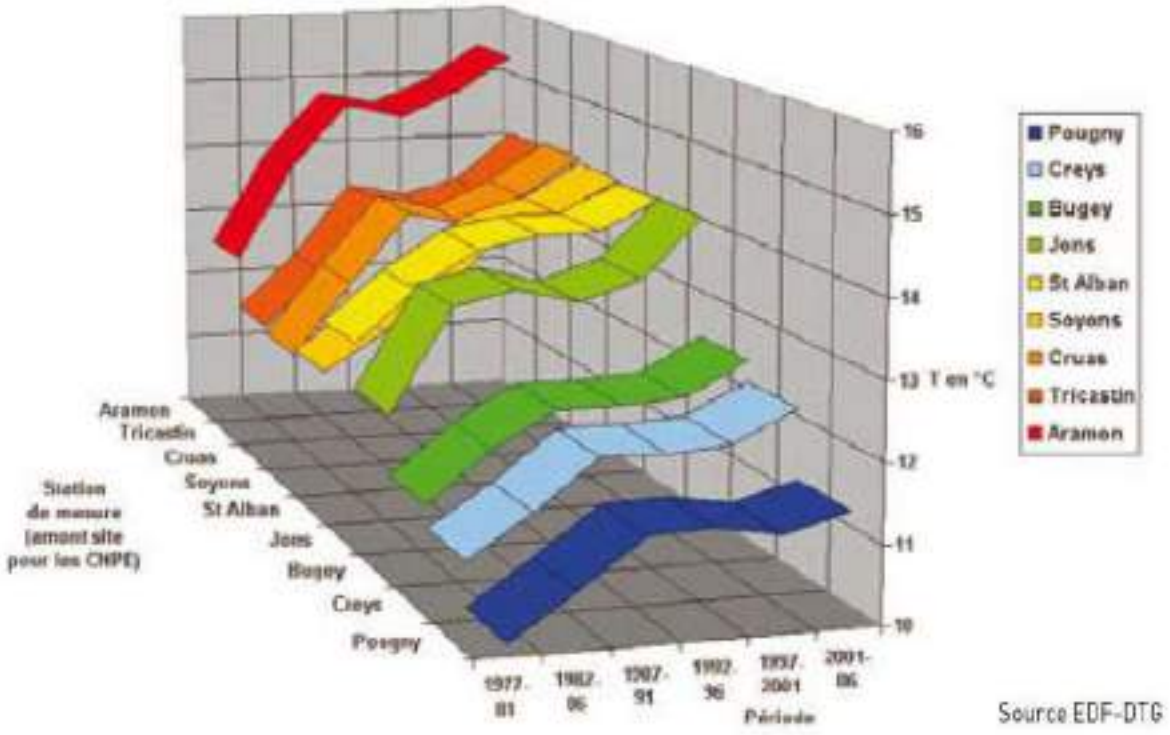


Figure 3 - Évolution des températures moyennes de l'eau par période de 5 ans *en amont des CNPE (D'après le Rhône en 100 questions, POIREL et CARREL , 2005)*.

De plus, concomitamment à l'élévation progressive des températures moyennes, **on assiste à une <u>accentuation de la précocité du réchauffement printanier.</u> Ce phénomène est observé sur l'ensemble du fleuve** (POIREL & CARREL, 2006). La courbe suivante illustre le phénomène :

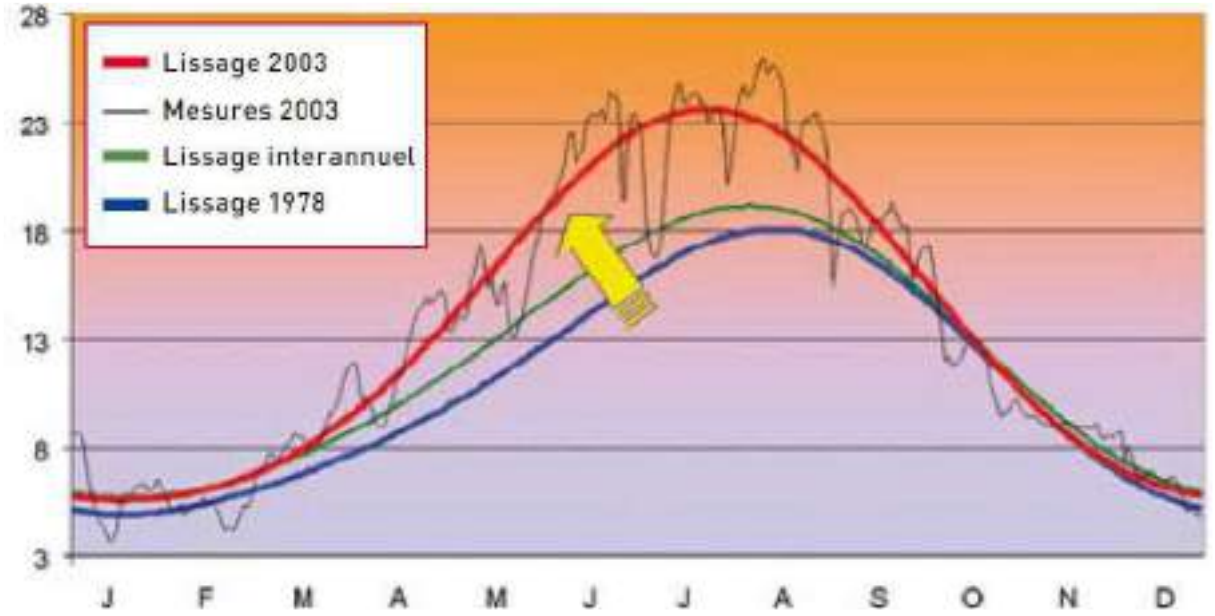


Figure 4 - Evolution saisonnière de la température du Rhône à l'amont de la centrale nucléaire de Bugey. Une année froide (1978) est mise en opposition avec l'année la plus chaude (2003) de la chronique. Les données utilisées pour le lissage de 2003 sont également représentées. La flèche indique la déformation générale et progressive de la courbe, expliquant la précocité actuelle du réchauffement printanier. Ce phénomène est observé sur l'ensemble du fleuve. Données EDF-DTG Grenoble (C A. Poirel, EDF DTG - G. CARREL, Cemagref)

Conséquences sur le peuplement

Cette perturbation du régime thermique entraine des modifications de composition et de structure du peuplement pisciaire en place. Dans son étude sur les impacts des pressions climatiques et non climatiques sur les communautés piscicoles de grands fleuves Français, DAUFRESNE (2009) stipule que l'élévation des températures déstructure le peuplement en provoquant **une augmentation (en moyenne) des abondances totales et une diminution de l'équitabilité.**

L'augmentation des abondances totales pourrait s'expliquer par un rajeunissement des populations (avec des proportions de jeunes individus plus importantes) et par un développement global des espèces de petites tailles (ex : le Spirlin ou l'Ablette) (DAUFRESNE, 2009). Cette dernière observation est en adéquation avec les grandes règles de répartition latitudinale des espèces.
L'abondance des juvéniles de cyprinidés de l'année est de plus en plus importante car le recrutement est favorisé par la concomitance des températures élevées et des faibles débits (POIREL & CARREL, 2006).

La diminution de l'équitabilité soulignerait **qu'un ensemble très réduit d'espèces bénéficierait du réchauffement. Les espèces thermophiles et méridionales tendraient à être favorisées au détriment des espèces d'eau froide (psychrophiles) et plus septentrionales** (POIREL & CARREL, 2006). Ces mêmes auteurs citent par exemple le secteur du Bugey où les abondances de la Vandoise s'effondrent et celles du Spirlin , du Chevesne et du Barbeau augmentent.

II Le site d'études : Site NATURA 2000 FR9301590

II.1 Carte de situation

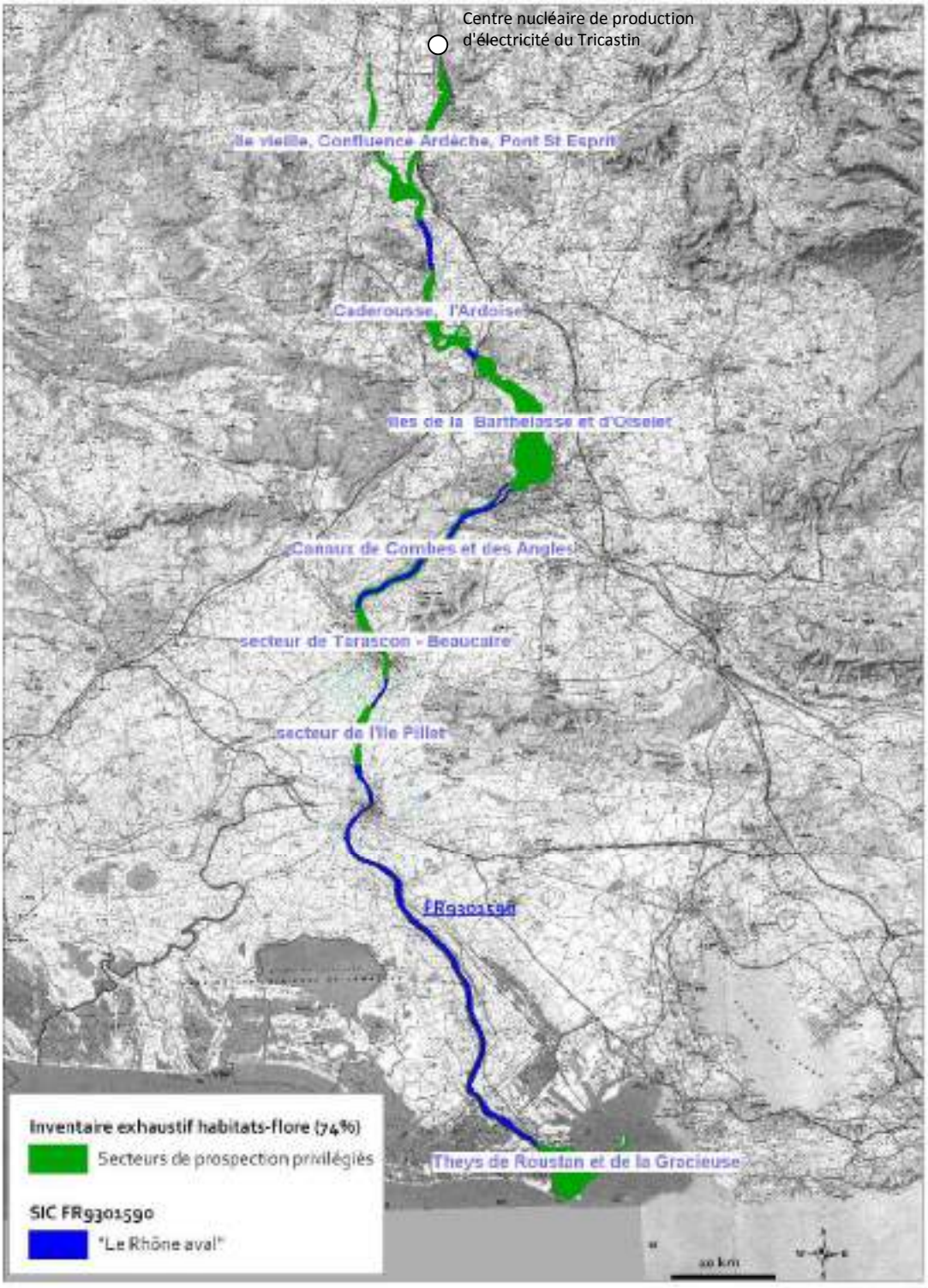


Figure 5 - Site Natura 2000 FR 9301590

II.2 Caractéristiques morphodynamiques du site

Sur la majeure partie du linéaire concerné, **le Rhône présente un chenal uniforme où les hauteurs d'eau et les vitesses de courant sont homogènes**. Les remous des différents ouvrages, le chenal unique et le secteur aval avant la confluence avec la mer présentent des hauteurs d'eau importantes et des courants faibles. **L'artificialisation du site (Cf. § I.3.1) a considérablement réduit son hétérogénéité habitationnelle.** Néanmoins il subsiste dans les bras secondaires non navigués (Vieux Rhône) et au niveau de certaines confluences **des secteurs beaucoup plus diversifiés** (Cf. figure 6). Nous verrons plus loin que ces secteurs présentent un fort potentiel et constituent vis à vis des espèces réophiles et litophiles des "sites refuges".

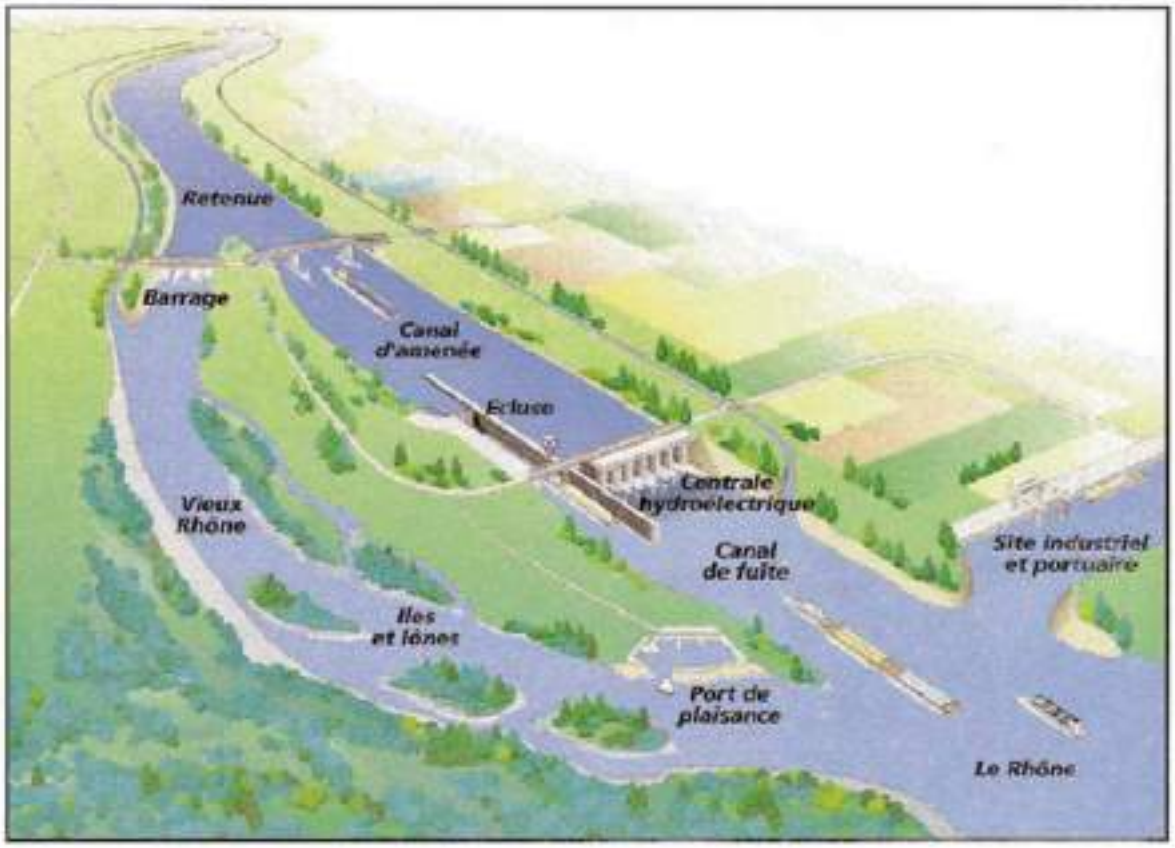


Figure 6 - Schéma de l'aménagement type du Rhône. Document CNR in KHALANSKI, 2009.

Après analyse du site, la carte suivante dresse **un inventaire exhaustif des zones favorables aux espèces réophiles et litophiles. Les vitesses d'écoulement, la granulométrie du fond et les hauteurs d'eau y sont plus diversifiées :**



Figure 7 - Carte de la diversité habitationnelle

<u>Les tronçons affichant une hétérogénéité morphodynamique intéressante sont marginaux sur le site</u> et représentent moins de 25% du linéaire.

II.3 Régime thermique

Les températures de l'eau sont principalement connues grâce aux suivis réalisés au droit des centrales thermiques et nucléaires depuis 1977 (POIREL & CARREL, 2006). Un des sites étudiés est celui du Tricastin présent immédiatement en amont du périmètre du site Natura 2000 (Cf. Figure 5). La station de mesure située en amont de ce centre nucléaire nous renseigne donc sur la température du Rhône en entrée de site.

<u>La tendance depuis 1977</u>

A l'instar de l'ensemble du Fleuve, les températures du "Rhône aval" ont progressivement augmenté au cours des dernières décennies. La courbe suivante montre leur évolution progressive en amont du site depuis les années 1970 (POIREL, 2009). La courbe de la station amont du cnpe du Tricastin est surlignée en rouge.

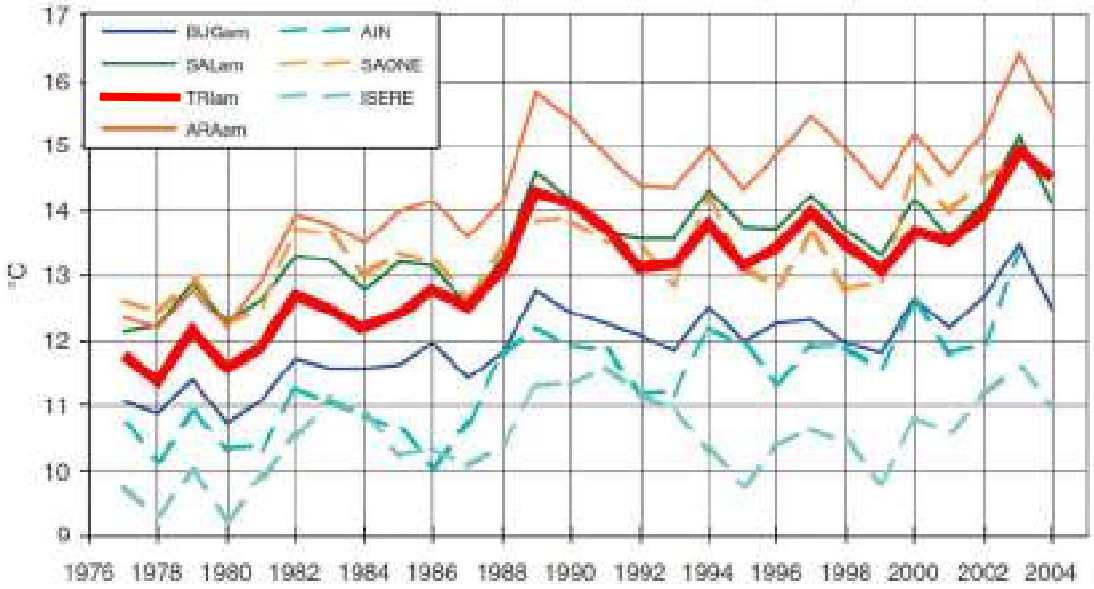


Figure 8 - Evolution de la température moyenne annuelle entre 1977 et 2004 sur les quatre stations du Rhône situées en amont des CNPE, et les trois principaux affluents : Ain, Saône et isère (POIREL, 2009)

<u>Entre 1977 et 2004 la température moyenne annuelle a augmenté de 3°c.</u>

Evolution annuelle et maximums enregistrés

La courbe suivante montre l'évolution des **températures moyennes journalières** en amont du cnpe du Tricastin (KHALANSKI, 2009) :

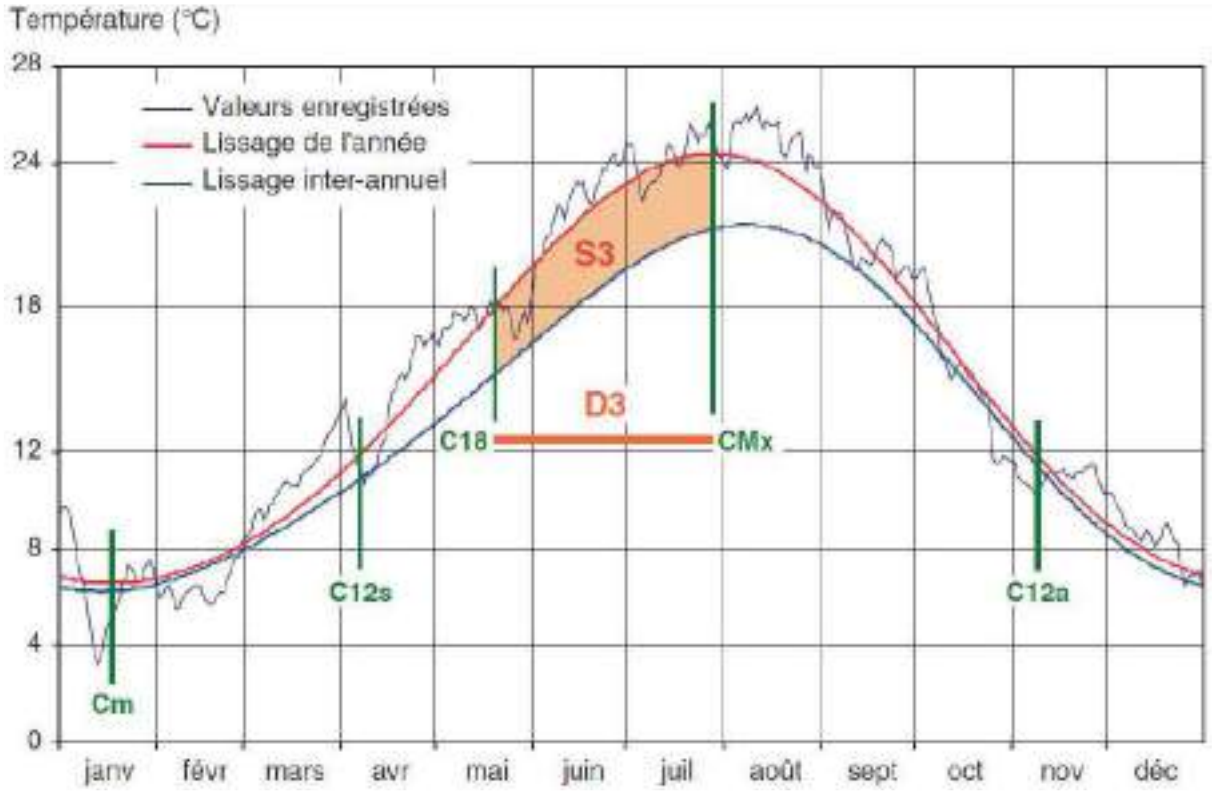


Figure 9 - Variables thermiques à Tricastin amont pour l'année 2003. La courbe supérieure (rouge) est la température lissée autour des valeurs moyennes journalières, la courbe inférieure (bleue) est obtenue par lissage sur la série complète de valeurs (1977 à 2004). (KHALANSKI, 2009).

On observe que pour l'année 2003 les maximums thermiques enregistrés (température moyenne journalière) **ont dépassé les 26°c.**

II.4 Le peuplement pisciaire

II.3.1 Origine des données et méthodologie

Sur le secteur d'étude, après recherche dans les bases de données des différents services compétents, deux organismes principaux, **l'ONEMA et l'ISTREA** ont été à même de fournir des données d'inventaires piscicoles fiables et étalées dans le temps. L'objectif principal de ces inventaires diffère selon les services.

Dans le cadre de ses missions de surveillance et de protection des milieux naturels aquatiques et de la faune piscicole, le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) aujourd'hui ONEMA (Office national de l'eau et des milieux aquatiques) s'est engagé dans un programme de suivi régulier des populations de poissons des cours d'eau français.
Ce suivi annuel est réalisé à travers le Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP), basé principalement sur des inventaires ichtyologiques pratiqués au moyen de la pêche à l'électricité (ONEMA, 2005)

Parallèlement, l'ISTREA (anciennement CEMAGREF) a mis en place un vaste réseau de suivi hydrobiologique et piscicole des rejets thermiques des centres nucléaires de production d'électricité (CARREL , 1995 ; DAUFRESNE, 2009 ; CARREL, 2012). Les longues chroniques piscicoles du Rhône obtenues ont débuté au cours des années 1970.

Les inventaires sont principalement réalisés en longeant les berges du cours d'eau en bateau ou à pieds afin d'effectuer un échantillonnage par pêche électrique. L'objectif est d'obtenir un échantillon reproductible et représentatif du tronçon considéré. Cependant, les protocoles utilisés divergent quelque peu selon les services et les années d'inventaires ; l'échantillonnage pourra être **stratifié par habitat** (pêche en bateau par ambiance parfois appelée Echantillonnage Continu par Distance), **en continu** ou encore **par échantillonnage ponctuel d'abondance** (EPA).

II.3.2 Localisation des stations d'études et périodes d'échantillonnages

L'ensemble des stations répertoriées sur la zone d'étude apparaît sur la carte suivante (Figure 10). Pour chacune des stations les années d'inventaires apparaissent dans le tableau 4. **170 pêches ont été réalisées durant cette période** (Cf. tableau 4).



Figure 10 – Emplacement des stations d'inventaires par pêche électrique (ONEMA - ISTREA)

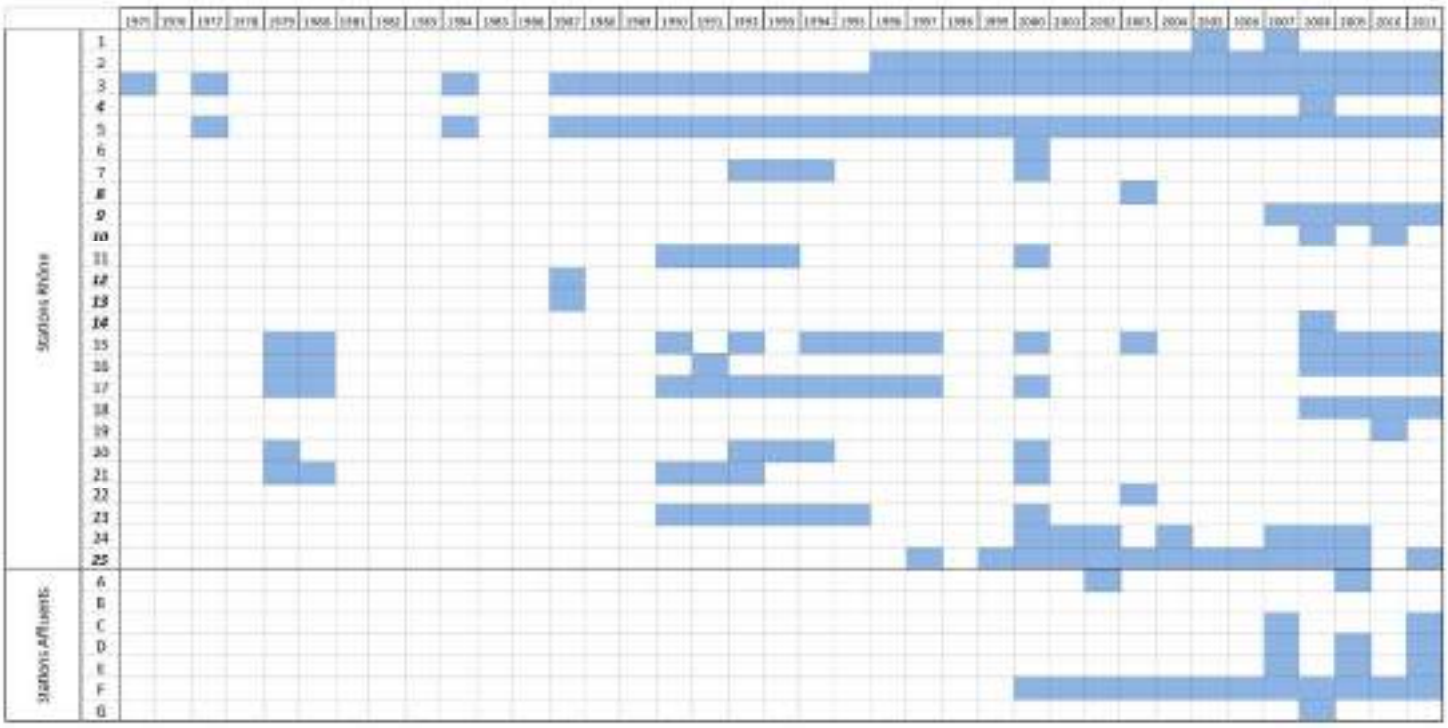


Tableau 4 - Années d'inventaires par pêche électrique sur les stations mises en place par l'ONEMA et l'ISTREA.

II.3.3 Composition du peuplement récent (depuis les années 2000)

Afin d'évaluer le potentiel d'espèces présentes sur le site d'étude, seules les données acquises à partir de l'année 2000 sont conservées. **L'analyse des données s'est faite en « présence/absence »** et l'ensemble des espèces recensées sur cette période apparaît dans le tableau suivant :

Nom Français	Nom latin	Nom Français	Nom latin
Ablette	*Alburunus alburunus*	Hotu	*Chondrostoma nasus*
Achigan à grande bouche	*Micropterus salmoides*	Joël	*Atherina boyeri*
Alose du Rhône	*Alosa fallax rhodanensis*	Loche franche	*Barbatula barbatula*
Anguille	*Anguilla anguilla*	Lote de rivière	*Lota lota*
Barbeau fluviatile	*Barbus barbus*	Loup	*Dicentrarchus labrax*
Blageon	*Telestes souffia*	Mulet à grosse lèvre	*Chelon labrosus*
Blennie fluviatile	*Salaria fluviatilis*	Mulet cabot	*Mugil cephalus*
Bouvière	*Rhodeus sericeus*	Mulet porc	*Liza ramada*
Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*	Perche commune	*Perca fluviatilis*
Brème commune	*Abramis brama*	Perche soleil	*Lepomis gibbosus*
Brochet	*Esox lucius*	Poisson chat	*Ameiurus melas*
Carassin argenté	*Carassius gibelio*	Pseudorasbora	*Pseudorasbora parva*
Carassin commun	*Carassius carassius*	Rotengle	*Scardinius erythrophtalmus*
Carassin doré	*Carassius auratus*	Sandre	*Sander lucioperca*
Carpe	*Cyprinus carpio*	Silure glane	*Silurus glanis*
Chabot	*Cottus gobio*	Spirlin	*Alburnoides bipunctatus*
Chevaine	*Squalius cephalus*	Tanche	*Tinca tinca*
Epinoche	*Gasterosteus gymnurus*	Toxostome	*Parachondrostoma toxostoma*
Gambusie	*Gambusia affinis*	Truite commune	*Salmo trutta*
Gardon	*Rutilus rutilus*	Vairon	*Phoxinus phoxinus*
Goujon	*Gobio gobio*	Vandoise	*Leuciscus leuciscus*
Grémille	*Gymnocephalus cernuus*		

Tableau 5 - Liste des espèces observées lors des inventaires réalisés sur le site d'étude (Données en présence/absence - ONEMA et ISTREA).

Au vu du peuplement trois remarques majeures peuvent être formulées :

- Si l'on compare cette liste à celle établie pour l'ensemble du bas Rhône (Cf. §1.1), hormis les 3 espèces de Lamproies et l'Apron, **l'ensemble des espèces attendues sont présentes sur site.**

- Hors poissons migrateurs, 4 espèces d'intérêt communautaire sont présentes dans le peuplement : le Chabot, le Blageon, le Toxostome et la Bouvière.

- Un certains nombre d'espèces réophiles sont également observées : le Blageon et le Toxostome déjà mentionnés mais aussi le Barbeau fluviatile, le Hotu, la Vandoise et le Spirlin.
Rappelons que sur le Rhône aval, suite aux modifications du milieu (Cf. § I.2), ces espèces électives du type écologique originel ont fortement régressé (Cf. § I.2). Il est donc intéressant d'effectuer un bilan. L'état des populations pourra être considéré comme un repère efficace de la qualité du milieu.

II.3.4 Notion de biotypologie et importance du facteur thermique

Naturellement, les peuplements pisciaires vont s'organiser, par la nature des espèces qui les composent et la proportion de leurs effectifs, selon un gradient typologique amont-aval (B0 à B9) (VERNEAUX, 1973). Ce gradient est sous l'influence de l'évolution longitudinale des paramètres mésologiques. Ces derniers peuvent être regroupés en trois facteurs fondamentaux : les **facteurs thermique (Température de l'eau)**, **géotrophique** (Distance à la source et dureté calco-magnésique) et **morphodynamique** (Section mouillée à l'étiage, pente, largeur du lit mineur) (VERNEAUX, 1977).

Au sein du gradient théorique amont-aval, chaque espèce pourra être caractérisée par son *preferendum* typologique (niveau typologique pour lequel son développement sera optimale) et par son amplitude typologique (gamme typologique colonisée par l'espèce) (Cf. §).
Le tableau ci-dessous fait apparaître la répartition typologique de la majorité des espèces de poissons d'eau douce présents en France. Les valeurs indiquées dans le tableau sont des classes d'abondance allant de 0 à 5.

Niveaux typologiques

Chabot

Blageon

Apron

Hotu

Toxostome

Barbeau flu.

Spirlin

Vandoise

Bouvière

Ordre	Espèce	IS	IH	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
1	SDF	70	88	2	3	5	3	2	1	1										
2	CHA	70	91	2	3	4	4	3	5	5	4	3	2	1	1	1	0,1			
3	TRF	45	88	1	2	3	4	5	5	5	4	4	4	2	1	1	1	1		
4	LPP	75	85			1	2	3	3	4	4	5	5	4	3	2	1			
5	VAI	55	77			0,1	1	3	4	5	4	3	3	2	1	1	1	1		
6	BAM	70	88				0,1	1	1	3	5	5	4	3	1	1				
7	LDF	30	85				1	2	3	4	5	5	4	3	3	2	1	1	1	
8	OBR	70	88				0,1	1	2	3	4	5	5	4	3	2	1	1		
9	EPI	25	45					0,1	1	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1	1
10	BLN	60	79						0,1	1	2	3	4	5	3	1	1	1		
11	CHE	30	38						0,1	1	3	3	3	4	4	5	3	3	2	1
12	GDU	45	74						0,1	1	2	3	3	4	5	5	3	3	2	1
13	APR	85	95							0,1	1	3	4	5	4	3	1	1		
14	BLE	45	75							0,1	1	3	4	5	4	2	1	1		
15	HOT	40	83								0,1	1	3	5	4	3	2	1	1	
16	TOX	40	82								0,1	1	3	5	4	3	2	1	1	
17	BAF	50	85								0,1	1	2	3	4	5	5	3	2	1
18	LOT	60	95								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	
19	SPI	50	74								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	0,1
20	VAN	55	63								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
21	EPT	25	45									0,1	1	2	3	5	5	4	3	3
22	BOU	45	86										0,1	1	4	3	5	5	4	4
23	BRO	45	95										0,1	1	2	3	5	5	4	3
24	PER	50	76										0,1	1	2	3	5	5	4	3
25	GAR	20	46										0,1	1	2	3	4	5	4	3
26	TAN	35	81										0,1	1	2	3	4	4	5	5
27	ABL	25	46											0,1	1	3	4	5	4	4
28	CAR	40	81											0,1	1	2	3	5	5	4
29	PSR	15	35											0,1	1	3	4	5	5	4
30	CDO	40	84												0,1	1	3	5	4	3
31	SAN	30	73												0,1	1	3	5	4	4
32	BRB	25	71												0,1	1	3	4	4	5
33	BRE	30	74												0,1	1	3	4	4	5
34	GRE	30	64													0,1	3	5	4	3
35	PES	45	70													0,1	3	4	5	5
36	ROT	40	89													0,1	2	3	4	5
37	BBG	55	95													0,1	1	3	5	5
38	PCH	35	80														0,1	3	5	5
39	SIL	30	80														0,1	3	5	5
40	ANG	31	55							0,1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Variété optimale observée				1	1	2	3	3	4	5	7	9	12	15	18	21	23	25	23	17
Variété optimale théorique				1	2	3	4	5	6	7	9	12	15	18	21	24	27	30	28	28

Classes d'abondance de 1 à 5

(0,1 = présence)

Tableau 6 - Niveaux typologiques et classes d'abondance des principales espèces de poissons Français.

La température est une des principales composantes influençant cette typologie. La modification de ce paramètre sera à même d'entrainer une déstructuration des communautés en place.
Les exigences des espèces vis-à-vis de la température de l'eau sont donc différentes. Le graphique suivant (Fig. 20) montre par exemple l'évolution du degré de croissance chez la Truite de rivière (*Salmo trutta*) en fonction de la température ; on s'aperçoit que son optimum de croissance se situe autour des 13°c et qu'au-delà de 20°c la température est en inadéquation avec les exigences de l'espèce.

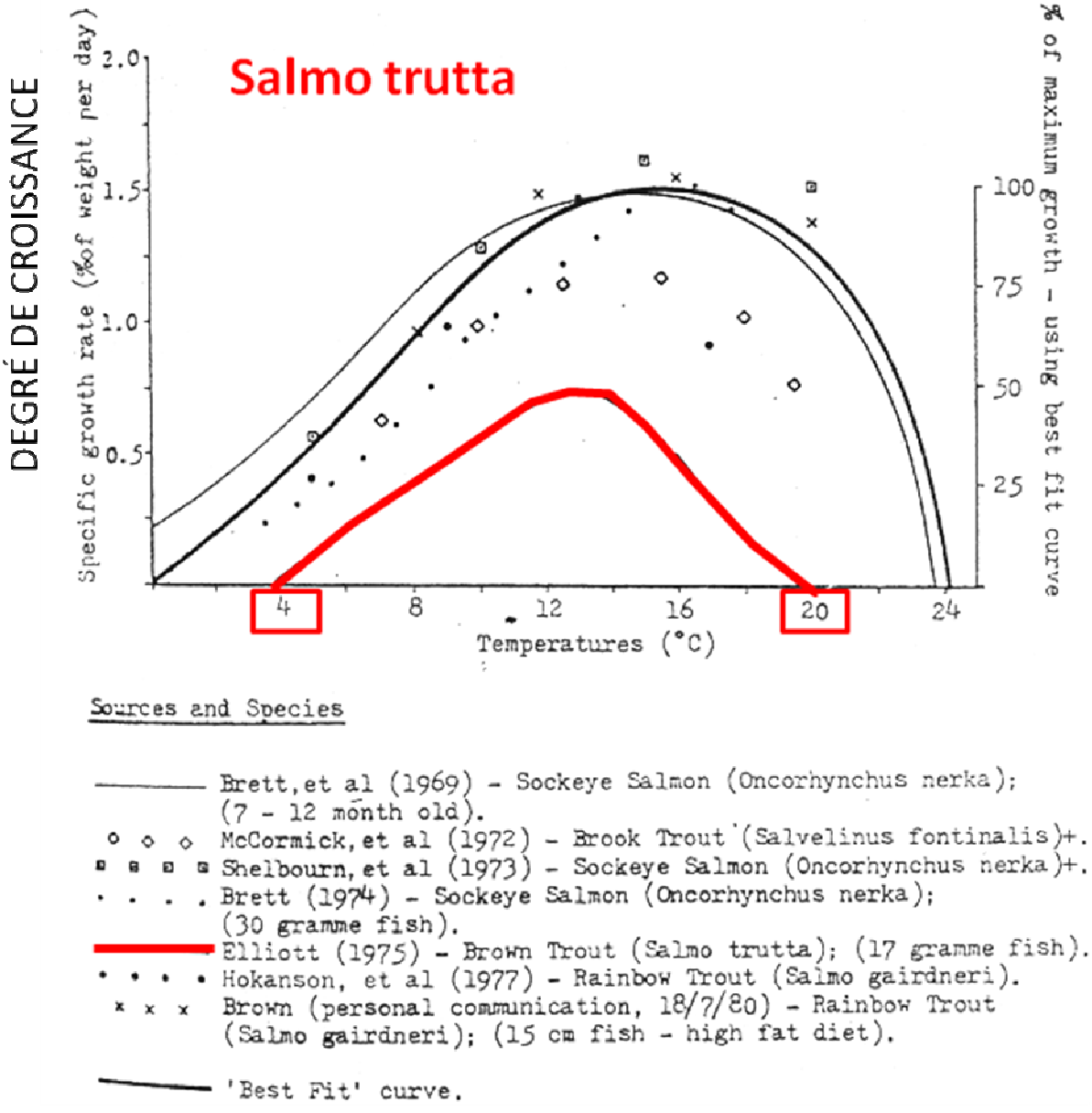


Fig. 11 : Degré de croissance de la Truite de rivière (Salmo trutta) en fonction de la température de l'eau (FAO 2010)

Dans son rapport sur l'impact des pressions climatiques et non climatiques sur les communautés piscicoles de grands fleuves français (dont le Rhône médian et basal), Daufresne M. (2009) définit 3 groupes d'espèces de poissons en fonction de leur affinité vis à vis du paramètre thermique. Selon l'auteur, cette classification s'appuie sur d'autres travaux (Philippart & Vranken, 1983 ; Küttel *et al., 2002 ;* Proteau *et al.*, 1996 ; Bruslé & Quignard, 2001 ; Kraiem, 1979 ; Scott & Crossman, 1973 ; Dembski *et al.*, 2006).

- **Espèces thermophiles ayant la plus forte affinité pour les températures élevées** ; l'auteur inclut dans ce groupe la Tanche (*Tinca tinca*), la Brème (*Abramis brama*), la Brème bordelière (*Blicca bjoerkna*), le Rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*), le Poisson chat (*Ameiurus melas*) et le Silure (*Silurus glanis*).

- **Espèces ayant une affinité moyenne avec les fortes températures** : l'auteur range dans ce groupe l'Ablette (*Alburnus alburnus*), le Spirlin (*Alburnoïdes bipunctatus*), le Barbeau (*Barbus barbus*), le Chevaine (*Leuciscus cephalus*), le Gardon (*Rutilus rutilus*) et la Bouvière (*Rhodeus sericeus*).

- **Enfin, l'auteur définit un groupe de six espèces avec les plus faibles affinités pour les fortes températures** : le Brochet (*Esox lucius*), la Perche (*Perca fluviatilis*), la Perche soleil (*Lepomis gibbosus*), le Goujon (*Gobio gobio*), le Hotu (*Chondrostoma nasus*) et la Vandoise (*Leuciscus leuciscus*).

Parallèlement, dans un rapport de synthèse, SOUCHON (2012) établit les valeurs optimales et les valeurs limites supérieures de températures pour 19 espèces de poissons et ce, pour les différents stades de développement. Les données recueillies par l'auteur apparaissent dans le tableau de la page suivante.

En considérant la limite supérieur de l'optimum thermique (Opt max dans le tableau ci-après) pour le Blageon adulte (18°C) et pour le Toxostome au stade larvaire (18 °C) et en la comparant à celle des autres espèces décrites dans ce même tableau, le **blageon** et le **toxostome** peuvent être rangées dans le groupe des espèces ayant les plus faibles affinités pour les fortes températures proposé par Daufresne (2009).

	Embryo			Larva			Juvenile			Adult			Spawning	
	Opt. min	Opt. max	MAX	Opt. min	Opt. max	MAX	Opt. min	Opt. max	MAX	Opt. min	Opt. max	MAX	Opt. min	MAX
Blageon							13	15		10	18	27	12	15
Toxostome				14	18					16	25		9	***14***
Hotu	10	17	20	15	25	28	***15***	***25***		***15***	24		8	14
Goujon	16	20					**7**	**27**		7	30	36	12	17
Chevaine	16	24	30	14	25		***14***	***25***	30	14	24	30	15	20
Vandoise	7	15	25	16	25		***12***	***25***		10	***25***	32	7	12
Spirlin				19	24		***12***	***24***		***12***	24	27	14	21
Barbeau flu.	16	21		15	19	24	13	***24***	32	10	24	32	13	20
Bouvière										12	30	37	15	21
Gardon	12	24	26				7	21	30	12	25	31	10	18
Ablette	21	27	31							20	30	35	15	28
Brème	12	23	28				14	**28**	34	10	26	35	12	20
Brème bordelière										16	25		15	25
Perche	12	18	21	12	25	34	10	25	32	16	27	33	8	15
Gremille	9	21	24	25	30		7	25	30	15	***25***	31	6	18
Sandre	12	20	25	14	23	31	27	30	34	***27***	***30***	35	6	20
Brochet	8	14	23	12	21	26	19	21	31	10	24	***31***	8	15
Perche soleil							13	28	30	12	30	35	***13***	25
Silure										12	28	32	20	25

***Italic* and bold**: data without associated reference (issued from precedent stage or estimated).
Opt. min and max: optimal range limits.
MAX: upper limit of the resistance range.

Tableau 7 - Valeurs optimales et valeurs limites supérieures de températures pour 19 espèces de poissons (SOUCHON, 2012)

II.3.5 Les espèces cibles

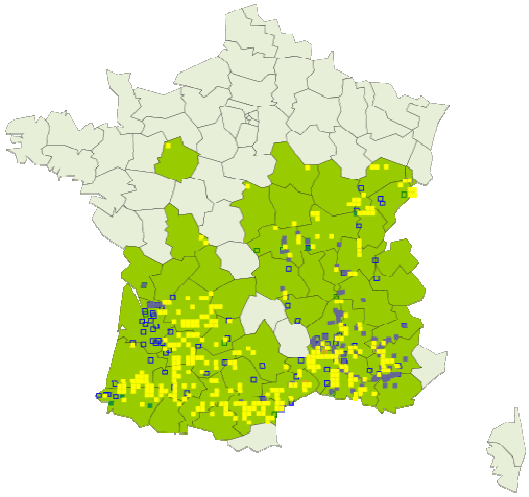
II.3.5 .1 Les espèces d'intérêt communautaire

Le site Natura 2000 héberge (ou est susceptible d'héberger) 5 espèces d'intérêt communautaire : le Toxostome, le Blageon, la Bouvière, le Chabot et l'Apron.

Le Toxostome est inscrit à l'annexe III de la convention de Berne et à l'annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore. L'espèce est définie comme vulnérable.
Phytophage, c'est un brouteur d'algues benthiques. Affectionnant les eaux courantes, il se reproduit sur les substrats graveleux plus ou moins grossiers. son *preferendum* typologique est B6/B7, et son amplitude typologique va de B5 à B8 (Cf. tableau 6).

Ses répartitions aux niveaux européen et national sont les suivantes :



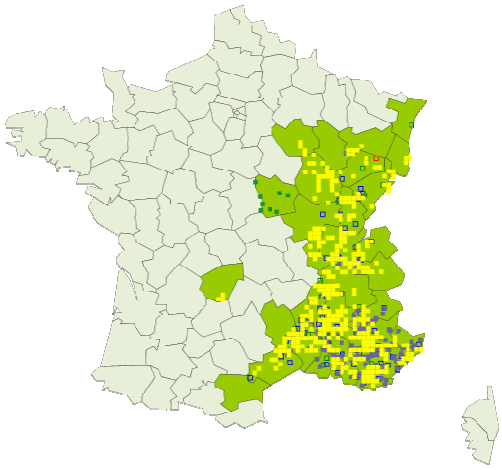


KOTTELAT, 2007 — Données Museum national d'histoire naturelle

Figure 12 - Répartitions européenne et française du Toxostome (Parachondrostoma toxostoma)

Le Blageon est inscrit à l'annexe III de la convention de Berne et à l'annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore. L'espèce est définie comme vulnérable.
Il est autochtone dans les bassins du Rhône et les fleuves côtiers de l'est méditerranéen et son *preferendum* typologique est B6, avec une amplitude de B3 à B8.
L'espèce affectionne les zones courantes à fond de graviers et ses œufs sont pondus sur ce substrat.

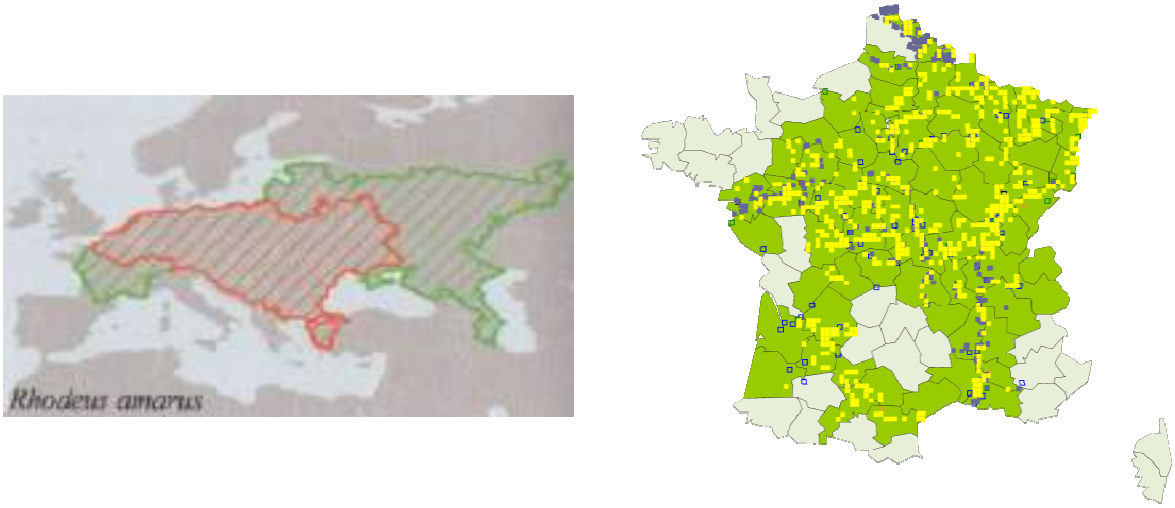




KOTTELAT, 2007 — Données Museum national d'histoire naturelle

Figure 13 - Répartitions européenne et française du Blageon (Telestes souffia)

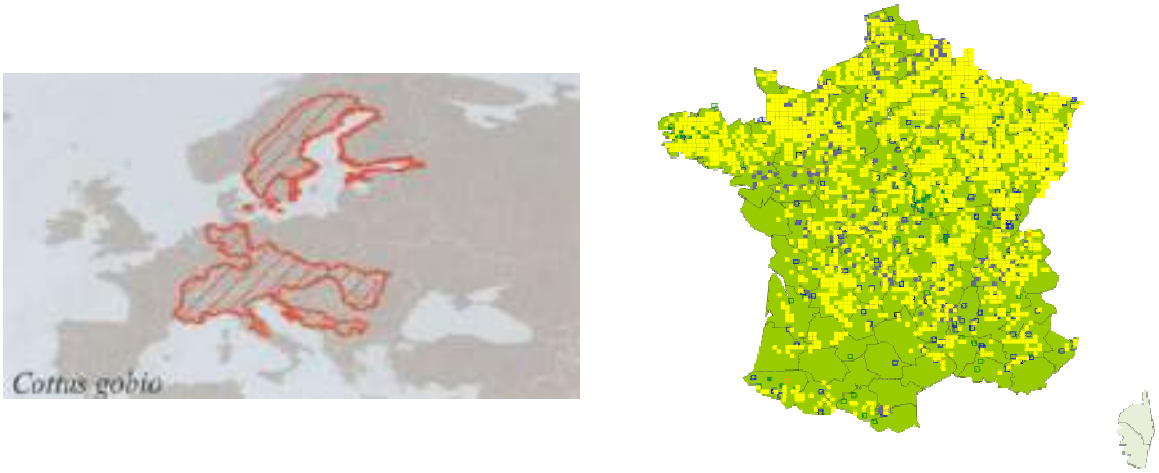
La Bouvière est inscrite à l'annexe III de la convention de Berne et à l'annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore. L'espèce est également définie comme vulnérable.
La Bouvière **supporte des températures relativement élevées** (Cf. § II.3.4) et fréquente **les habitats lentiques à fond sablo-vaseux présentant d'importants développements d'hydrophytes**. L'espèce est commensale des bivalves du genre *Unio sp*. et *Anodonta sp*. dans lesquels elle dépose sa ponte.
Son *preferendum* typologique se situe en B8 et sa présence est observée entre B6 et B9.



KOTTELAT, 2007 *Données Museum national d'histoire naturelle*

Figure 14 - Répartitions européenne et française de la Bouvière (Rhodeus amarus)

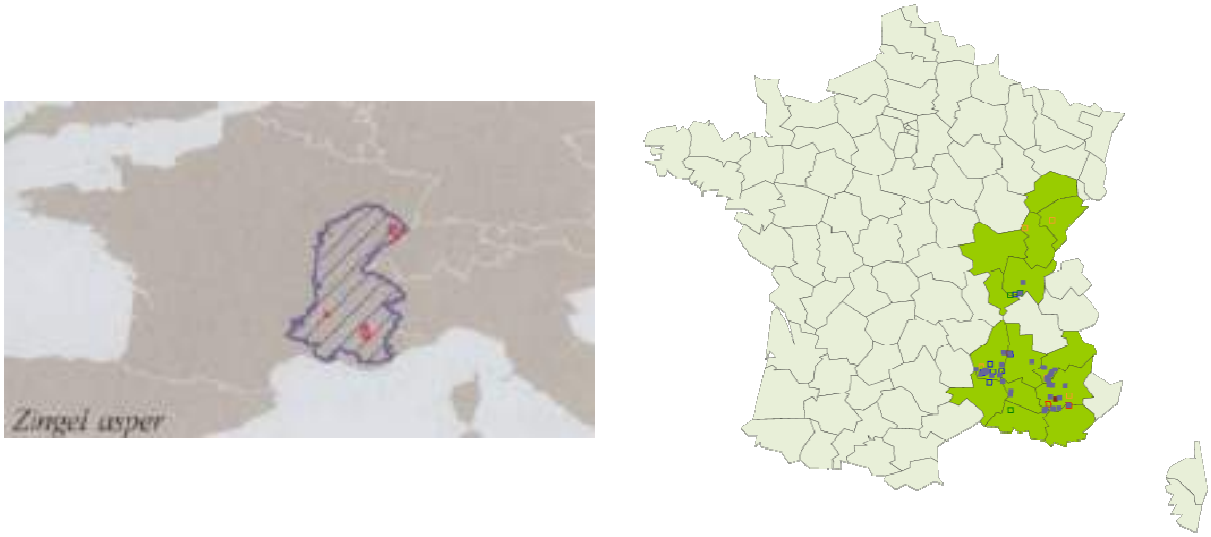
Le Chabot est inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore. L'espèce **occupe les fonds minéraux grossiers et hétérogènes en zone lotique**. Son *preferendum* typologique se situe en B3/B4 mais il se rencontre du niveau B1 à B8.



KOTTELAT, 2007 *Données Museum national d'histoire naturelle*

Figure 15 - Répartitions européenne et française du Chabot (Cottus gobio)

L'Apron du Rhône est une espèce endémique du bassin du Rhône. Cette espèce à forte valeur patrimoniale figure aux annexes II et IV de la Directive habitats-faune-flore et à l'annexe II de la Convention de Berne. L'espèce est menacée d'extinction et sa présence n'est signalée qu'en de très rares endroits. Aujourd'hui, seules quelques populations fonctionnelles sont encore observées sur des portions limitées de cours d'eau (Ardèche, Beaume, Durance, Doubs).



KOTTELAT, 2007 *Données Museum national d'histoire naturelle*

Figure 16 - Répartitions européenne et française de l'Apron du Rhône (Zingel asper)

II.3.5 .2 Etat des populations et répartitions au sein du site Natura 2000 FR9301590

Après analyse des 87 inventaires effectués entre 2000 et 2011 sur le site d'étude (Cf. tableau 4), on établit la fréquence de présence de chacune des espèces cibles précitées :

Espèces	Fréquence d'observation
Barbeau fluviatile	0,9
Blageon	0,02
Spirlin	0,3
Hotu	0,85
Toxostome	0,1
Vandoise	0,03
Bouvière	0,6
Chabot	0,03
Apron	Non répertorié dans les inventaires

Tableau 8 - Fréquence d'observation des espèces cibles au sein du site NATURA 2000 FR 9301590

Parallèlement, les cartes suivantes présentent la répartition connue des différentes espèces réophiles et/ou d'intérêt communautaire au sein du site d'étude ; la présence de l'espèce est mentionnée par un carré de couleur et la fréquence d'observation est notée au droit de la station.
Pour les espèces d'intérêt communautaire, leur présence avérée sur les différents affluents est également mentionnée sur les cartes.



Figure 17 - Répartition du Blageon



Figure 18 - Répartition du Toxostome



Figure 18 - Répartition de la Bouvière



Figure 19 - Répartition du Chabot



Figure 20 - Répartition du Hotu



Figure 21 - Répartition de la Vandoise



Figure 22 - Répartition du Spirlin



Figure 23 - Répartition du Barbeau fluviatile

Le Barbeau fluviatile, Le Hotu, la Bouvière et dans une moindre mesure le Spirlin sont **largement répartis sur le site d'étude et sont régulièrement observés lors des échantillonnages**.
A l'inverse, Le Toxostome, le Blageon et la Vandoise sont relictuels au sein des stations d'échantillonnages et leur présence n'est avérée que sur des zones très limitées.

L'Apron n'a pas été observé et compte tenu de sa répartition extrêmement limitée, **sa présence reste hypothétique sur le site d'étude.**

II.3.5 .3 Analyse et pressions exercées sur les populations

Parmi les poissons cibles précités, pourquoi certaines espèces **réophiles** demeurent-elles largement répendues sur le site (Barbeau fluviatile, Hotu, Spirlin) lorsque d'autres (Vandoise, Toxostome et Blageon) ne sont observées que de manière relictuelle dans les échantillonnages ?

Typologie et température

Parmi les taxons cités, le Chabot et le Blageon sont les espèces **typologiquement les plus apicales**. Naturellement, à partir des biotypes B6/B7 (Cf. tableau 6) ils vont rapidement régresser là où les autres espèces mentionnées sont encore dans leur gamme de préférence typologique.
Les exigences thermiques du Blageon corroborent cette donnée ; à l'état adulte, il supportera très difficilement des températures supérieures à 18°c alors que les autres espèces du site tolèreront des valeurs dépassant largement les 20°c (Cf. tableau 7).
Le décalage typologique amorcé par le Rhône depuis plusieurs décennies par augmentation progressive des maximums thermiques (Cf. § II.3) s'avère donc fortement préjudiciable pour ces deux espèces. D'après les données obtenues et les valeurs de températures enregistrées sur site, ces populations semblent au bord de l'extinction.

Si l'on s'intéresse à l'optimum thermique des autres espèces, force est de constater qu'à l'état adulte, la gamme s'avère très similaire pour le Barbeau fluviatile, le Spirlin, le Toxostome, le Hotu et la Vandoise ; la limite supérieure de l'optimum thermique se situe autour de 24/25°C (Cf. Tableau 7).
Néanmoins, en phase larvaire, le Toxostome semble plus sensible à l'élévation des températures que les autres espèces précitées. Les très jeunes individus supporteront difficilement des températures supérieures à 18°c contre des températures proches de 25°c pour la Vandoise, le Spirlin et le Hotu. La précocité accrue du réchauffement printanier (Cf. § I.3.3) pourrait donc s'avérer défavorable à l'espèce et contrarier le développement des premiers stades post-fraie.

La qualité habitationnelle

La qualité habitationnelle semble être un paramètre prépondérant dans la répartition des différentes espèces au sein du site d'étude.
Sur l'ensemble des inventaires, la Vandoise n'a été observée entre 2000 et 2011 qu'à 3 reprises et sa présence n'est avérée que dans le vieux Rhône, en aval des barrages hydroélectriques (Cf. carte de répartition) là où les vitesses d'écoulement sont les plus hétérogènes (Cf. figure 7). Il en est de même pour le Toxostome où la majorité des individus observés l'ont été à proximité des dernières gravières (île des sables d'Arles) là où la granulométrie du fond est encore diversifiée (Cf. figure 7). **Il semblerait donc clairement que ces espèces réophiles et litophiles soient cantonnées dans des zones bien précises et marginales de la mosaïque fluviale propices à leur développement.**
A l'inverse, le Barbeau fluviatile et le Hotu beaucoup plus mobiles et ubiquistes quant à l'habitat colonisé sont fréquemment observés dans le chenal uniforme.

La Bouvière, espèce lenitophile

La Bouvière, plus thermophile et affectionnant les substrats fins trouve encore sur le site d'étude des conditions propices à son développement ; sa présence est donc généralisée sur le secteur ; elle ne semble donc pas menacée à court terme.

Les cycles climatiques et la variabilité interannuelle

La composition du peuplement semble également soumise à des fluctuations interannuelles influencées par des événements climatiques ponctuels marqués (conditions hydrologique et thermique). Sur la partie médiane du bas Rhône CARREL (1995) souligne qu'entre 1983 et 1994 le peuplement semble retrouver par épisodes une structure spécifique altérée du type originel. **Les grandes crues sembleraient restructurer le milieu** : lorsque les débits augmentent et dépassent la capacité des usines, les crues empruntent les anciens tracés du Rhône court-circuités par les dérivations et **pourraient alors favoriser par augmentation des vitesses d'écoulements et remaniement du substrat les espèces réophiles et litophiles.**
A l'inverse **les faibles débits et une température estivale élevée** sont propices au recrutement des espèces lénitophiles et thermophiles …

Le rôle des affluents

Le Blageon et/ou le Toxostome sont régulièrement observés sur les principaux affluents du site d'étude (Cf. cartes de répartition). Les conditions rencontrées

sur ces systèmes semblent encore propices au développement de ces espèces ; **ils consituent donc pour le Rhône aval des réservoirs d'espèces indispensables.**

II.3.6 Stratégie d'échantillonnage et complément d'information

La stratégie d'échantillonnage mise en place par l'ISTREA depuis de nombreuses années sur le Rhône a pour objectif principal le monitoring des différents centres nucléaires de production d'électricité. Dans ce contexte le panel de stations choisies reste majoritairement localisé sur le chenal principal homogène. **Les zones annexes plus hétérogènes (vieux Rhône en particulier) ont été très largement sous-échantillonnées** (Comm. pers. CARREL G.2013).

Un complément d'inventaire, **en ciblant les zones propices aux espèces réophiles et litophiles** (Cf. figure 7) **semble donc indispensable pour connaître l'état réel des populations, en particulier celles des deux espèces mentionnées dans l'annexes II de la Directive Habitats Faune-Flore, le Toxostome et le Blageon. Parallèlement les principales zones de confluence doivent également faire l'objet d'inventaires afin d'établir les potentialités de colonisation des différentes populations via les affluents.**

Le Toxostome et le Blageon, espèces d'intérêt communautaire semblent relictuels et particulièrement menacés sur le site ; dans un souci de conservation, l'amélioration des connaissances concernant leur répartition s'avère primordiale.

Bibliographie

Abdallah. Y., Lebel. I., et al., 2012
Suivi de la pêcherie d'Aloses feintes du Rhône. Migrateurs Rhône Méditerranée. 90p.

Babut M., Miege C., 2007
Contamination des poissons et des sédiments du Rhône par les polychlorobiphényles. Synthèse des données recueillies en 2005-2006. Cemagref. 38 p.

Beaudou D. et al., 2007
Réseau hydrobiologique et piscicole. Bassin Rhône Méditerranée et Corse. Synthèse des données de 1995 à 2004. ONEMA. 104 p.

Bonneau. M., 1984.
Tourisme et loisirs en milieu rural en France : bilan de trente années de recherches géographiques. Revue de Géographie de Lyon n°59. p 51-61.

Bravard J.P., Clémens A., 2008
Le Rhône en 100 questions. Cemagref. pp. 208-209.

Changeux T., 1995.
Structure du peuplement piscicole à l'échelle d'un grand bassin Européen : organisation longitudinale, influence de la pente et tendances régionales. Bull. Fr. Pêche Piscic. pp. 63-74.

Changeux T., Zylberblat M., 1993
Analyse des statistiques de pêche aux engins dans le bassin du Rhône. Bull. Fr. Pêche Piscic. pp. 245-294.

Clavel. A., Cuinat. R., et al., 1978
Incidences des extractions de matériaux alluvionnaires et de l'aménagement des cours d'eau sur l'écosystème aquatique. Bulletin Français de Pisciculture n°79. p 137-156.

Coulet. M., Venard. B., et al., 1997
Impact de l'aménagement hydroélectrique du Rhône sur l'écosystème fluvial. Edition FRAPNA. 181p.

Capra H. et al., 2012
Modélisation hydrodynamique et télémétrie : vers de nouvelles connaissances pour l'écologie des poissons du Rhône. Irstea. B4-Habitat et poissons. 3p.

Carrel G, 2002
Prospecting for historical fish data from the Rhone River basin: a contribution to the assessment of reference condition. Arch. Hydrobiol. 155, 11 p.

Carrel G. et al., 1995
Variabilité temporelle des peuplements piscicoles dans la section médiane du bas-Rhône. Cemagref. Bull. Fr. Pêche Piscic. pp 101-111

Carrel G., Dutartre A., Roger M.C.,
Consequences and limits to use of historical hydrobiological data in the current biodiversity context. Sciences eaux et territoires N°3. pp. 92-100

Daufresne M., 2009

Impacts des pressions climatiques et non climatiques sur les communautés piscicoles de grands fleuves français. Hydroécol. Appl. (2008) Tome 16. EDP Sciences. pp. 109–134.

Devez. A., 2004
Caractérisation des risques induits par les activités agricoles sur les écosystèmes aquatiques. Thèse Doctorat Sciences de l'Eau ENGREF. 171p.

Figuet. C., Frangi. J.P., 2000
Les cours d'eau récepteurs de rejets de stations d'épuration : un milieu sous très haute pression. Revue des Sciences de l'eau n°13. p 119-139.

Fruget. J.F., Michelot. J.L., 1997
Dérivés écologiques et gestion du milieu fluvial rhodanien. Revue de Géographie de Lyon n°72. p 35-48.

Fruget J.F., Dessaix J., 2003
Changements environnementaux, dérives biologiques et perspectives de restauration du Rhône français après 200 ans d'influences anthropiques.Vertigo. Dossier : les grands fleuves : entre conflits et concertation. 22 p.

Ginot. V., Souchon. Y., et al., 1996
Impact de l'élévation de température induite par le fonctionnement du Centre Nucléaire de production électrique de Bugey (fleuve Rhône) sur les communautés de poissons. Hydrécologie appliquée Tome 8. p 1-33.

Khalanski M. et al., 2009
Étude thermique globale du Rhône – Impacts hydrobiologiques des échauffements cumulés. Hydroécol. Appl. (2008) Tome 16, pp. 53-108, EDP Siences.

Lamouroux N. et al.,1999
Modélisation des impacts de la gestion des débits réservés du Rhône sur les peuplements piscicoles. Cemagref. Bull. Fr. Pêche Piscic. 352. pp 45-61.

Lamouroux N. et al.,1999
Predicting community characteristics from habitat conditions : fluvial fish and hydraulics. Freshwater Biology 42. pp. 275-299.

Martineau T. et al., 2012
Les longues chroniques piscicoles du Rhône : intérêts et limites face à la pluralité des objectifs de gestion écologique d'un grand fleuve aménagé. Irstea. B3-Habitat. 3p.

Miege C. et al., 2012
Occurrence of priority and emerging organic compounds in fishes from the Rhone River (France). Analytical and Bioanalytical Chemistry. Volume 404. pp. 2721-2735.

Nicolas Y., Pont D., 1995
Importance d'annexes latérales artificielles pour le recrutement en juvéniles de poissons dans un fleuve aménagé, le bas-Rhône. Bull. Fr. Pêche Piscic. 337/338/339. pp 249-257.

Olivier J.M., 2009
The Rhône River Basin In Rivers of Europe. Academic Press. London. Chpt 7. pp. 247-295.

Poirel A., Lauters F., Desaint B., 2009
1977-2006 : Trente années de mesures des températures de l'eau dans le Bassin du Rhône. Hydroécol. Appl. (2008) Tome 16, pp. 191-213, EDP Siences.

Poirel A., Lauters F., Desaint B., 2009

1977-2006 : Trente années de mesures des températures de l'eau dans le Bassin du Rhône. Hydroécol. Appl. (2008) Tome 16, pp. 191-213, EDP Siences.

Souchon Y., Tissot L., 2012
Synthesis of thermal tolerances of the common freshwater fish species in large Western Europe rivers. EDP Sciences. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 48 p.

3. *Chiroptères du site Natura 2000 « Rhône aval » FR 9301590*

CHIROPTERES DU SITE NATURA 2000 « RHÔNE AVAL » FR9301590

SYNTHESE, ANALYSE ECOLOGIQUE, ENJEUX ET OBJECTIFS

Jusqu'aux fiches espèces au 22/05/13

Par le Groupe Chiroptères de Provence
Mars 2013

Groupe Chiroptères de Provence **Bureau :** Rue Villeneuve, 04230 Saint-Etienne-les-Orgues Tel : 04.86.68.86.28 **Siège social :** Ancienne école – Tournoux – 04 530 St Paul sur Ubaye Tel /Fax : 04 92 84 35 26 Siret : 42037692300017 – Code APE : 913 E Agrément Protection de l'Environnement n°99-147	**Rédaction :** Fanny ALBALAT **Relecture :** Géraldine KAPFER **Terrain :** Fanny ALBALAT, Géraldine KAPFER Mathieu DROUSIE.

Sommaire

I. INTRODUCTION 3
II. HISTORIQUE DES CONNAISSANCES LOCALES SUR LES CHIROPTÈRES 3
1. ETAT DES CONNAISSANCES AVANT LES INVENTAIRES DE 2012 3
2. CONNAISSANCES APPORTEES PAR LA RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE DE 2012 4
3.1. Volet forestier 5
3.2. Volet gîte en bâti et ouvrages d'art 5
3.3. Volet identification des espèces en chasse 5
4. ETAT DES CONNAISSANCES APRES LES INVENTAIRES DE 2012 6
III. LES FOYERS BIOLOGIQUES ACTUELS DU SITE 10
IV. FICHES ESPECES 12
1. LES ESPECES AII AVEREES CONTACTEES SUR LE SITE 12
1.1. Grand rhinolophe 12
1.2. Le Rhinolophe euryale 23
1.3. Minioptère de Schreibers 31
1.4. Murin à oreilles échancrées 42
1.5. Le Murin de Capaccini 50
1.6. Grand murin 58
1.7. Petit Murin 64
2. LES ESPECES AII POTENTIELLES SUR LE SITE 72
2.1. Petit rhinolophe 72
2.2. La Barbastelle d'Europe 79
3. TABLEAUX DE SYNTHESE DES ESPECES DE L'ANNEXE II 84
4. LES AUTRES ESPECES CONTACTEES SUR LE SITE 85
V. SYNTHÈSE ET DIAGNOSTIC DES CONNAISSANCES ACTUELLES PAR ESPÈCE 86
TABLEAU 1 : DIAGNOSTIC SYNTHETIQUE POUR CHAQUE ESPECE DHII AVEREES SUR LA ZONE D'ETUDE 87
TABLEAU 2 : DIAGNOSTIC SYNTHETIQUE POUR CHAQUE ESPECE DHII POTENTIELLES SUR LA ZONE D'ETUDE .. 90

I. INTRODUCTION

Ce rapport synthétise les connaissances disponibles sur les espèces de Chiroptères présentes sur le site Natura 2000 « Rhône Aval ». En s'appuyant sur la distribution actuellement connue des espèces ainsi que sur l'état de conservation de leurs gîtes et des milieux naturels, un diagnostic pourra être établi.
A partir de la liste des espèces présentes, de leurs exigences écologiques et des menaces avérées ou supposées sur l'ensemble de la zone d'étude, les objectifs de conservation sont présentés et des actions concrètes sont proposées.
Les informations se basent sur les connaissances bibliographiques et les résultats de l'étude de 2012.

Conformément aux volets d'étude entrepris sur ce site, les synthèses porteront essentiellement sur :

- L'inventaire des chauves-souris présentes le long du fleuve et sa ripisylve.
- L'inventaire des ouvrages d'art et des bâtiments.
- L'identification des boisements les plus matures.

II. HISTORIQUE DES CONNAISSANCES LOCALES SUR LES CHIROPTÈRES

1. Etat des connaissances avant les inventaires de 2012

La base de données du GCP présentait 915 observations (positives ou négatives) de Chiroptères avant les sessions de terrain de 2012 dans un rayon de 5 km de part et d'autre des limites du site Natura 2000 et 125 observations dans le périmètre. Au total, 18 espèces y ont été recensées dans les 5 km et 12 espèces dans le site démontrant les fortes potentialités de ce secteur.

Colonies de reproduction d'intérêt proches du site Natura 2000 :

- Plusieurs colonies de reproduction de Grand Rhinolophe et Murin à oreilles échancrées sont connues en Camargue et étudiées dans le cadre du programme Life+ ChiroMed.
- Une colonie de reproduction de Petit et Grand Murin est connue à Piolenc.
- Une colonie de reproduction de Minioptère de Schreibers (entre 4 000 et 5 000 individus) est connue à Suze la Rousse. Un suivi télémétrie réalisé dans le cadre du programme Life « Grand Sud » a démontré que le domaine vital de cette colonie

prenait en compte toute la partie nord du site Natura 2000 « Rhône Aval » jusqu'à Montfaucon.

- Une colonie de reproduction de Rhinolophe euryale est connue à Bagnols-sur-Cèze. Un suivi télémétrie réalisé par le CORA Faune Sauvage en 2011 a démontré qu'une femme (seul 2 femelles ont été équipées) de cette colonie venait chasser dans le ripisylve du Rhône en face l'Ile de la Désirade. (Saint-Just-d'Ardèche)

Colonies de transit d'intérêt proches du site Natura 2000 :

- Une colonie de transit de Minioptère de Schreibers est connue à Piolenc.

2. Connaissances apportées par la recherche bibliographique de 2012

Les demandes de données dans le cadre de la recherche bibliographique ont eu peu de retours. Plusieurs structures ne possédaient pas de données dans les 5 km de part et d'autre du site Natrua 2000 et quelques structures n'ont pas répondu. Les bureaux d'études qui nous ont transmis des données sont ECOMED (165 données de 2009 et 2010) et TEREO (33 données liées à des écoutes sur le Lez de Bollène en 2009). Une convention avec le Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon et en cours pour permettre les échanges de données.

➔ L'analyse des données bibliographiques récoltées et du GCP et l'analyse cartographique du site ont permis d'identifier les secteurs à prospecter en priorité durant l'inventaire de 2012.

3. Connaissances apportées par les inventaires de 2012

3.1. VOLET FORESTIER

Les inventaires réalisés en 2012 ont permis d'améliorer les connaissances sur les Chiroptères forestiers sur l'ensemble du site N2000, notamment :

- 651 arbres ont été identifiés comme actuellement favorables ou potentiels pour les Chiroptères.
- 40 polygones ont été définis comme des milieux favorables.

Carte à rajouter

3.2. VOLET GITE EN BATI ET OUVRAGES D'ART

Les inventaires réalisés en 2012 ont permis d'améliorer les connaissances sur la potentialité des gîtes en bâtiment et ouvrages d'art sur 3 secteurs (de la limite nord-ouest à Saint-Etienne-des-Sorts ; de Codolet à Barbentane et de Comps à Arles), notamment par :

- La prospection de 386 bâtiments et ouvrages d'art.

3.3. VOLET IDENTIFICATION DES ESPECES EN CHASSE

Les inventaires réalisés en 2012 ont permis d'améliorer les connaissances sur les zones de transit ou de chasse :

- Les écoutes ont permis d'acquérir 130 observations positives de 13 espèces dont 4 espèces inscrites à l'Annexe II : Grand Rhinolophe, Petit Murin, Minioptère de Schreibers et Murin de Capaccini.
- Les captures ont permis d'acquérir 8 données de 3 espèces dont une espèce inscrite à l'Annexe II : un immature de Grand Murin

4. Etat des connaissances après les inventaires de 2012

Les inventaires réalisés en 2012 ont permis d'améliorer les connaissances sur les Chiroptères du site N2000 concerné, notamment par :

- la mise à jour de la liste d'espèces de Chiroptères sur la zone d'étude et dans un rayon de 5 km autour de celle-ci : 20 espèces dont 8 classées en DHII.

- la confirmation de la présence du Murin de Capaccini, espèce très rare en France.

- la découverte d’une colonie de reproduction de 113 Murin à oreilles échancrées.

- la découverte de 4 gîtes à Grand Rhinolophe, 4 gîtes à Murin à oreilles échancrées et 3 gîtes à Petit ou Grand Murin.

- la mise en évidence de plusieurs secteurs forestiers propices à l'exploitation par les Chiroptères, en chasse et/ou en gîte.

Carte des observations positives et négatives issues de la bibliographie et des inventaires de 2012

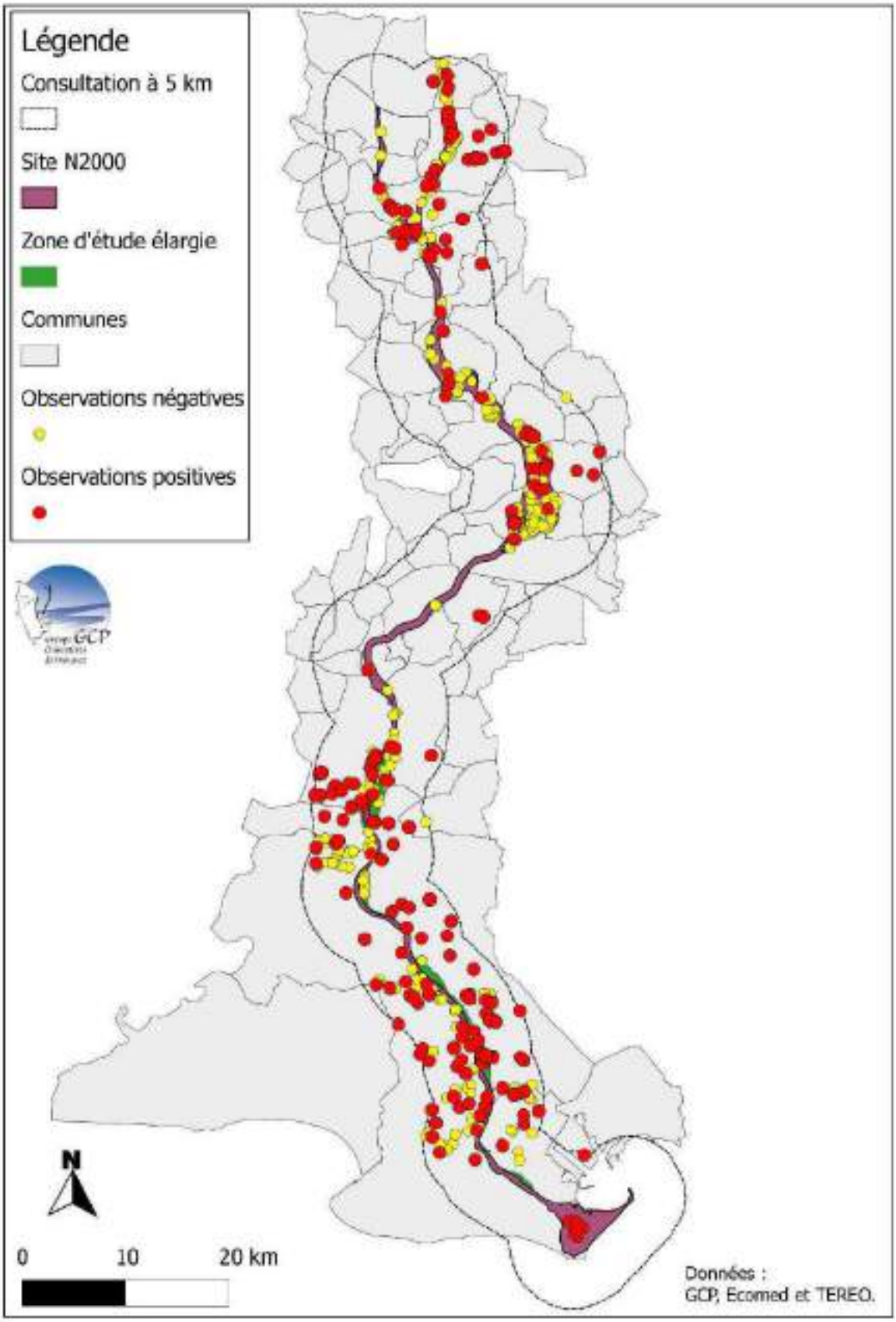


Illustration 1 : Observations positives et négatives issues de la bibliographe et des inventaires 2012

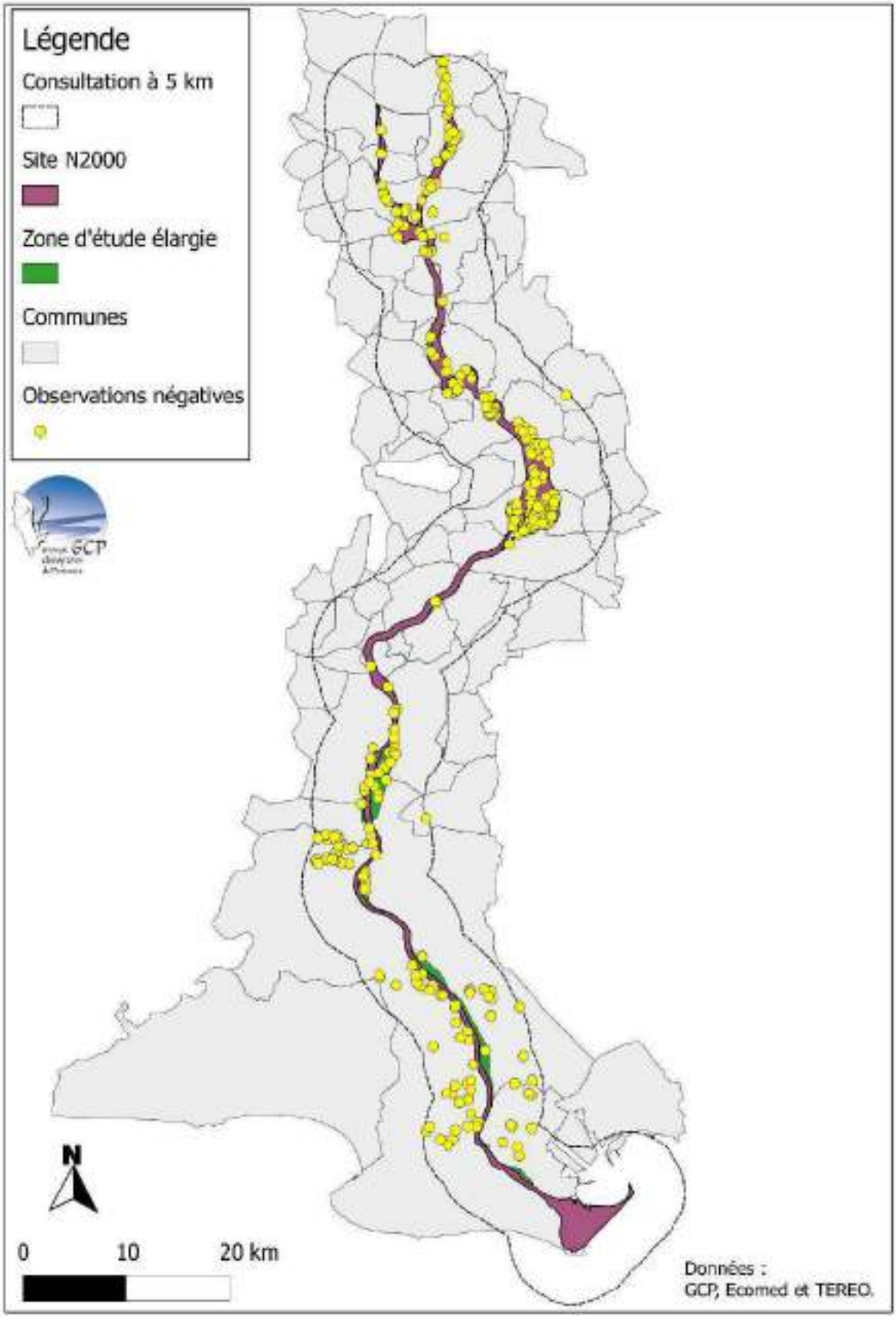


Illustration 2 : Observations négatives issues de la bibliographie et des inventaires de 2012

Tableau : Liste des espèces présentes (bibliographie et résultats de l'inventaire) :

Liste des espèces (en gras : Annexe II)	**Rhône Aval FR9301590**	**Consultation à 5 km**	**Région PACA**	**Région LR**
Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	+	●	●	●
Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	●	●	●	●
Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*)	●	●	●	●
Rhinolophe de Mehely (*Rhinolophus mehelyi*)			éteint	éteint
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*)	●	●	●	●
Barbastelle commune (*Barbastella barbastellus*)	+	+	●	●
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	●	●	●	●
Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*)			●	●
Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	●	●	●	●
Grand Murin (*Myotis myotis*)	●	●	●	●
Petit Murin (*Myotis blythii*)	●	●	●	●
Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	●	●	●	●
Murin de Brandt (*Myotis brandtii*)			●	●
Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)			●	●
Murin d'Alcathoé (*Myotis alcathoe*)			●	●
Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)	●	●	●	●
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	●	●	●	●
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	●	●	●	●
Grande Noctule (*Nyctalus lasiopterus*)			●	●
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	●	●	●	●
Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssoni*)			●	●
Sérotine bicolore (*Vespertilio murinus*)			●	●
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	●	●	●	●
Pipistrelle soprane/pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	●	●	●	●
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	●	●	●	●
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	●	●	●	●
Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)	●	●	●	●
Oreillard roux (*Plecotus auritus*)	+	+	●	●
Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)	●	●	●	●
Oreillard montagnard (*Plecotus macrobullaris*)			●	●
Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	●	●	●	●
Total espèces	19	20	30	30

● = espèce présente + = espèce potentielle

En gras : espèces DH2

En jaune : espèces DH2 présente dans le périmètre du site.

III. LES FOYERS BIOLOGIQUES ACTUELS DU SITE

Les connaissances actuelles ne sont pas exhaustives. Les foyers biologiques se déclinent ainsi :

1. Reproduction des Chiroptères :

Dans le bâti :
Une importante colonie de reproduction de 113 Murins à oreilles échancrées en bâti a été découverte en limite de site sur la commune de Vénéjan. Le bâtiment est à la vente. Deux bâtiments hébergent de petites colonies mixtes de Murins à oreilles échancrées et Grands Rhinolophes. L'un d'entre eux est une maison sur l'Ile de Pillet. Le propriétaire souhaite restaurer le bâtiment pour le louer. Le second gîte est le Château de Piloubette qui tombe en ruine.
Le Fort Saint André, à Villeneuve les Avignon héberge 3 espèces de Chiroptères : du Petit ou Grand Murin (DHII), du Grand Rhinolophe (DHII) et probablement une colonie de reproduction d'Oreillard (DHIV). Les propriétaires sont réceptifs à conservation des chauves-souris.
Quelques sites pourraient bénéficier d'aménagements favorables aux Chiroptères sur le site Natura 2000.

Dans les ponts : Au total, 10 ponts hébergent des chauves-souris dont 2 ponts abritent des Petits/Grands Murins (les 2 ponts du TGV sur Orange et Mondragon). Cependant, les ponts sont très souvent éclairés ce qui limite la présence des chauves-souris. Des aménagements pourraient favoriser l'installation de colonie.

Dans les arbres : plusieurs arbres-gîtes et polygones d'arbres à enjeux ont été mis en évidence.

En falaise : ils n'ont pas fait l'objet d'étude sur le site. Toutefois, l'ensemble des falaises du site sont potentielles. Et doivent être expertisé si des aménagements doivent être prévu (habitat d'espèce).

En cavité : ils n'ont pas fait l'objet d'étude et le site N2000 ne comporte pas de cavités à notre connaissance.

2. Hibernation et transit des Chiroptères :

Il n'y a pas eu de prospection en période d'hibernation et le site ne présente pas de cavités connues pouvant être favorable à l'hibernation. Des chauves-souris peuvent potentiellement hiberner dans des bâtiments ou les arbres.

3. Les habitats de chasse :

Des secteurs de forêts mâtures favorables à la chasse ont été mis en évidence sur le site.

4. Les corridors : Les chauves-souris sont sensibles à des lignes de force du paysage et les suivent lors de leurs déplacements locaux et très certainement à grande distance (Limpens & Kapteyn, 1991). Ces linéaires paysagers favorisant les déplacements des animaux sont par exemple des rivières, des vallons étroits, des lisières, des crêtes, etc. Il n'y a pas eu d'étude spécifique permettant d'identifier les corridors biologiques du site. En revanche, nous pouvons dresser une liste de zones d'intérêt :

- Le Rhône
- Les affluents
- Les ponts permettant de traverser le Rhône
- Les ripisylves
- Fonds de vallon et thalweg
- Cours d'eaux temporaires et intermittents
- Lisières continues
- Boisements linéaires
- Barre rocheuses

Il a été démontré dans le cadre du Life+ Chiro Med que les chauves-souris utilisent les ripisylve du Rhône comme corridors et territoire de chasse. Il a également été démontré qu'elles utilisent les ponts pour traverser le Rhône. Cependant, les nombreux éclairages représentent des obstacles importants au déplacement des Chiroptères.

IV. FICHES ESPECES

1. Les espèces AII avérées contactées sur le site

1.1. GRAND RHINOLOPHE

Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)

Code UE : 1304
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifères, Chiroptères, Rhinolophidés

Présentation de l'espèce



❖ **Description et caractéristiques générales**

- **Description**

  Le Grand rhinolophe est le plus grand des rhinolophes européens avec une taille augmentant de l'ouest vers l'est de l'Europe.
  Tête + corps : (5) 5,7-7,1 cm ; avant-bras : (5) 5,4-6,1 cm ; envergure : 35-40 cm ; poids : 17-34 g.
  Oreille : 2-2,6 cm, large se terminant en pointe, dépourvue de tragus.
  Appendice nasal caractéristique en fer-à-cheval, appendice supérieur de la selle court et arrondi, appendice inférieur pointu, lancette triangulaire.
  Au repos dans la journée et en hibernation, le Grand rhinolophe, suspendu à la paroi et enveloppé dans ses ailes, a un aspect caractéristique de cocon.
  Pelage souple, lâche : face dorsale gris-brun ou gris fumé, plus ou moins teinté de roux (gris cendré chez les jeunes), face ventrale gris-blanc à blanc-jaunâtre. Patagium et oreilles gris-brun clair (cas d'albinisme total ou partiel).

- **Habitat**

  Le Grand rhinolophe fréquente en moyenne les **régions chaudes** jusqu'à 1480 m d'altitude (voire 2 000 m), les **zones karstiques**, le bocage, les agglomérations, parcs et jardins... Il recherche les **paysages semi-ouverts, à forte diversité d'habitats**, formés de boisements de **feuillus** (30 à 40%), **d'herbages** en lisière de bois ou bordés de haies, **pâturés** par des bovins, voire des ovins (30 à 40%) et de ripisylves, landes, friches, vergers pâturés, jardins...

(30 à 40%). La fréquentation des habitats semble varier selon les saisons et les régions.

Les gîtes d'hibernation sont des **cavités naturelles** (grottes) ou artificielles (galeries et puits de mines, caves, tunnels, viaducs), souvent souterraines, aux caractéristiques définies : obscurité totale, température comprise entre 5°C et 12°C, rarement moins, hygrométrie supérieure à 96%, ventilation légère, tranquillité garantie et sous un couvert végétal.

Gîtes de reproduction variés : les colonies occupent greniers, **bâtiments** agricoles, vieux moulins, toitures d'églises ou de châteaux, à l'abandon ou entretenus, mais aussi galeries de mine et caves suffisamment chaudes. Des bâtiments près des lieux de chasse servent régulièrement de repos nocturne voire de gîtes complémentaires.

- **Activité**

Le Grand rhinolophe entre en hibernation de septembre/octobre à avril en fonction des conditions climatiques locales.

L'espèce est **sédentaire** (déplacement maximal connu : 180 km). Généralement, 20 à 30 km peuvent séparer les gîtes d'été de ceux d'hiver.

Dès la tombée de la nuit, le Grand rhinolophe s'envole directement du gîte diurne vers les zones de chasse en suivant préférentiellement des **corridors boisés**. Plus la colonie est importante, plus ces zones sont éloignées du gîte (dans un **rayon de 2-4 km**, rarement 10 km). La première phase de chasse est suivie d'une phase de repos dans un **gîte nocturne**, puis alternent de courtes phases de chasse et des phases de repos. Chez **les jeunes**, **leur survie dépend de la richesse en insectes dans un rayon de 1 km**. En août, émancipés, ils chassent dans un rayon de 2-3 km autour du gîte.

Le vol est lent, papillonnant, avec de brèves glissades, généralement à faible hauteur (30 cm à 6 m). L'espèce **évite généralement les espaces ouverts** et suit les alignements d'arbres, les haies voûtées et les lisières boisées pour se déplacer ou chasser.

Lors d'un refroidissement, les bois conservent une température supérieure à celle des milieux ouverts. La chasse se concentre en sous-bois au printemps et en milieu semi-ouvert à l'automne, seuls milieux où le seuil d'abondance des insectes est atteint.

L'espèce est **très fidèle aux gîtes** de reproduction et d'hivernage, en particulier les femelles, les mâles ayant un comportement plus erratique.

- **Reproduction**

Maturité sexuelle : femelles, 2 à 3 ans ; mâles : au plus tôt à la fin de la 2e année.

Rut : copulation de l'automne au printemps. En été, la ségrégation sexuelle semble totale.

Les femelles forment des colonies de reproduction de taille variable (de 20 à près d'un millier d'adultes), parfois associées au Rhinolophe euryale ou au Murin à oreilles échancrées. De mi-juin à fin juillet, les femelles donnent naissance à un seul jeune qui ouvre les yeux vers le 7ème jour. Avec leur petit, elles sont accrochées isolément ou en groupes serrés. Dès le 28ème-30ème jour, les jeunes apprennent à chasser seuls près du gîte, leur capacité de vol et

d'écholocation est réduite. Ils sont sevrés vers 45 jours. Le squelette se développe jusqu'au 60ème jour.

- **Longévité**

  30 ans.

- **Alimentation**

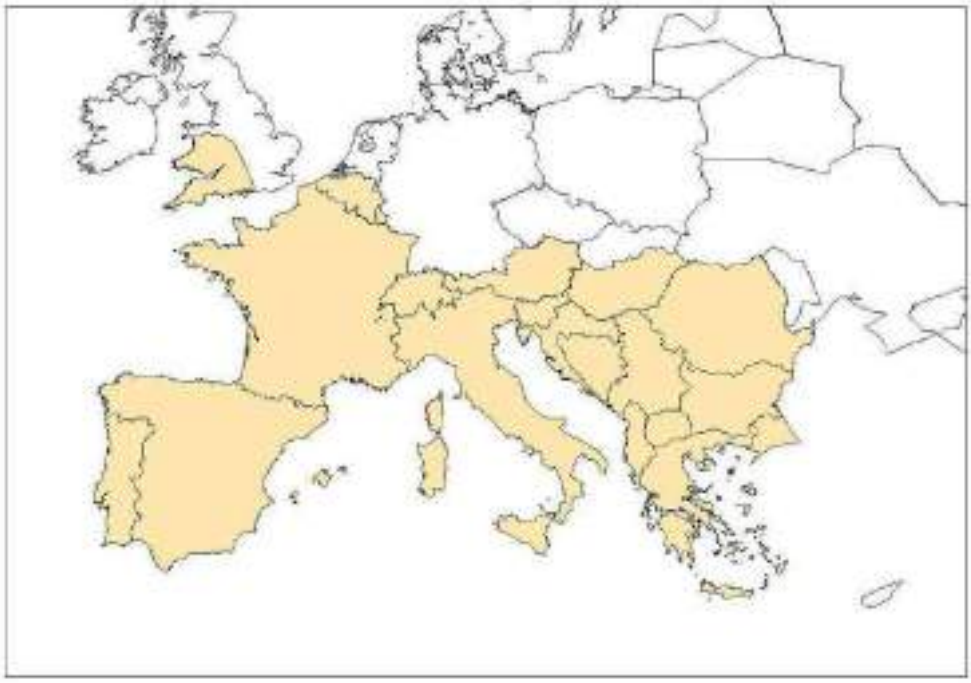
  Le régime alimentaire varie en fonction des saisons et des pays (aucune étude menée en France). Les femelles et les jeunes ont des régimes alimentaires différents.
  Les proies consommées sont de taille moyenne à grande (1,5 cm), voire très grandes (*Herse convolvulli*).
  Selon la région, les **lépidoptères** représentent 30 à 45% (volume relatif), les **coléoptères** 25 à 40%, les **hyménoptères** (ichneumidés) 5 à 20%, les **diptères** (tipulidés et muscoïdés) 10 à 20%, les **trichoptères** 5 à 10% du régime alimentaire.
  En Suisse, l'essentiel de la biomasse est constitué de **lépidoptères** d'avril à septembre, puis de trichoptères de la mi-septembre au début octobre. Les coléoptères sont capturés surtout en juillet, les tipules en septembre, les hyménoptères régulièrement en toutes saisons. Les chenilles de lépidoptères, ainsi que les syrphidés, arachnidés et opilions sont glanés au sol ou sur la végétation. Parmi les coléoptères, les ***Geotrupes (*coléoptères coprophages*)* sont consommés jusqu'à la mi-mai (90% à la mi-avril),** les *Melolontha* de la mi-avril à la mi-juin, puis les *Aphodius* de la mi-juin à l'automne, en particulier par les jeunes.

❖ Répartition, état de conservation et évolution

- **Sur l'ensemble de son aire**

  Espèce présente en Europe occidentale, méridionale et centrale, du sud du Pays de Galles et de la Pologne à la Crète et au Maghreb, de la façade atlantique au delta du Danube et aux îles de l'Egée.
  L'espèce est rare et en fort déclin dans le nord-ouest de l'Europe : Grande-Bretagne, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, Allemagne, Suisse.

Carte de répartition du Grand rhinolophe :



- **En France**

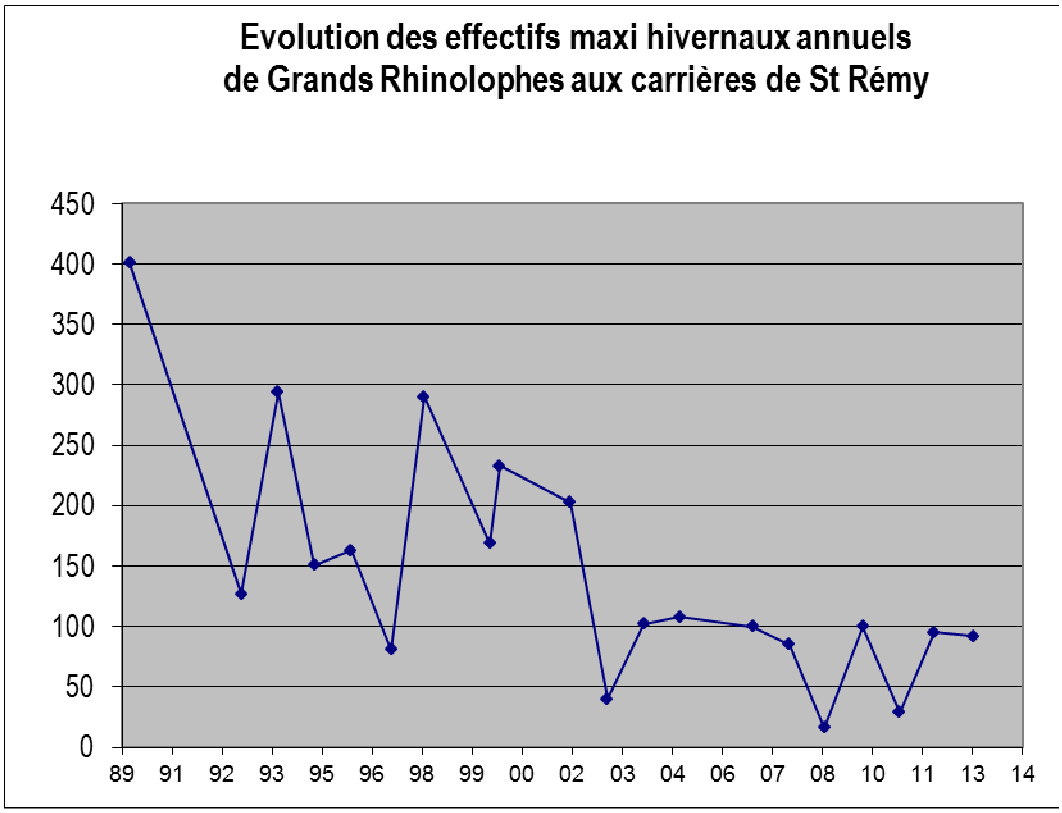
Connue dans toutes les régions de France, Corse comprise, et dans les pays limitrophes (Benelux, Suisse, ouest de l'Allemagne, Espagne, Italie).
Un recensement partiel en 1997 comptabilise 25 760 individus répartis dans 1230 gîtes d'hibernation et environ 8000 dans 196 gîtes d'été. De petites populations subsistent en Picardie, dans le Nord, en Haute-Normandie, en Ile-de-France... L'espèce a atteint en Alsace le seuil d'extinction. La situation de l'espèce est plus favorable dans le Centre, dans les Ardennes, en Lorraine, Franche-Comté et Bourgogne. Même si l'ouest de la France (Bretagne, Pays de Loire et Poitou-Charentes) regroupe encore près de 50% des effectifs hivernaux et 30% des effectifs estivaux, un déclin semble perceptible.

- **En région Provence-Alpes-Côte-d'Azur**

Le Grand rhinolophe est présent dans tous les départements, notamment dans les zones karstiques, mais dans de faibles effectifs. Bien que régulièrement observé, **l'espèce est rare dans la région**. Actuellement on compte environ 890 individus en reproduction répartis sur 10 colonies dont la plus importante regroupe 400 individus et 500 individus en hivernage répartis sur 52 sites.
L'espèce a fortement régressé et disparu par endroit sur toute la frange littorale urbanisée. La disparition du pâturage des zones de basse altitude lui a également été préjudiciable.
Dans le Vaucluse, l'espèce est devenue très rare. 33% de la population a disparu en 5 ans ! Seuls quelques sites d'hibernation sont connus dans le Luberon.
L'espèce est en régression dans les Alpilles. La colonie d'hibernation des Alpilles est en lente érosion depuis 15 ans.
Plusieurs colonies ont disparues des Hautes-Alpes ces 20 dernières années, ce qui est récent. On pense en particulier au Château de Tallard où 300 individus étaient comptés dans l'église en 1981.

En 2005, une étude par télémétrie réalisée en Camargue par le GCP et le Parc naturel régional de Camargue a permis de découvrir la plus grosse colonie de reproduction de Provence-Alpes-Côte d'Azur avec environ 175 individus.
En 2007, le GCP et le Parc naturel régional de Camargue ont lancé une étude par télémétrie pour connaître les territoires de chasse de la colonie découverte en 2005. Cette nouvelle campagne a également permis la découverte de 2 nouvelles colonies, l'une de 40 individus et l'autre d'environ 400 individus. Cette nouvelle colonie devient la plus importante colonie de reproduction de Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Nous présentons ci-après un cas étayé de régression du Grand rhinolophe dans un secteur de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Saint-Rémy-de-Provence, 13).



La disparition probable de la population de Grand Rhinolophe des Alpilles pourrait intervenir entre 2013 et 2023 (calcul sans la première donnée comptabilisant 401 individus). Malgré la conservation effective d'un site d'hibernation et le développement de l'agriculture biologique dans le massif, l'espèce continue de régresser. Il est probable que les raisons sont à rechercher au niveau du gîte de reproduction, inconnu et sans doute précaire, du maintien d'une agriculture polluante autour du massif et de la régression de l'élevage et/ou de l'impact de nouvelles pratiques de ce dernier (helminthicides rémanents).

❖ **Données biologiques pour la conservation**

- **Effectif sur le périmètre d'étude** : Au total 8 individus ont été observés dans 4 gîtes, dont 1 avec 5 individus. Et 1 contact en chasse.

- **Structuration spatiale des populations**

La situation de l'espèce doit être considérée comme critique en Provence.
Dans le sud de la région, l'espèce est présente dans les Alpilles (13), en Camargue (13), dans la vallée de la Roya (06) et dans la Sainte-Victoire (13). Partout les populations sont très faibles sauf en Camargue. Nous pensons qu'une population reproductrice doit subsister dans la Sainte-Victoire. L'ensemble géographique Crau-Camargue-Alpilles représente probablement le domaine vital d'une population déclinante de Grands Rhinolophes. Elle est considérée disparue du Garlaban et des Calanques.
Sur le périmètre d'étude neuf individus ont été observés en saison estivale. Aucune colonie de reproduction n'a été découverte mais quelques gîtes pourraient être favorables à l'installation d'une colonie. Vu les résultats des études menées en Camague, on sait que les ripisylves du Rhône représentent des corridors et territoires de chasses primordiales pour la population reproductrice présente en Camargue.

- **Données démographiques**

Il semblerait que l'espèce subisse un fort déclin dans les Alpes de Haute-Provence comme partout en France comme le démontre notamment l'évolution des effectifs de Saint-Rémy-de-Provence.
L'espèce est très sensible aux modifications de milieux, à la circulation routière et à l'utilisation de produits toxiques.
Une femelle n'a qu'un jeune par an et la mortalité juvénile au cours de la première année est comprise entre 50 et 70%. Un adulte peut vivre trente ans, mais une dizaine d'années d'espérance de vie semble raisonnable d'après les connaissances actuelles.

❖ **Tendances évolutives et potentialités de régénération**

Le Grand Rhinolophe est considéré comme une espèce vulnérable en Provence :

- Il est en régression en France
- Les populations provençales sont moins denses que par le passé et semblent isolées
- En région PACA, certains habitats ont été désertés par l'espèce.

❖ **Mesures de protections actuelles**

- Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992) : annexes II et IV.
- Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
- Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996) : annexe II.
- Protection nationale (arrêter modifié du 17.04.1981, JO du 19.05.1981, article 1 modifié (JO du 11.09.1993)).

Diagnostic synthétique

- Le Grand Rhinolophe est une espèce rare en PACA. Elle recherche les paysages semi-ouverts, à forte diversité d'habitats sur une surface réduite, formés de boisements de feuillus, d'herbages en lisière de bois ou bordés de haies, pâturés par des bovins, voire des ovins. Elle hiberne dans les grottes et se reproduit généralement dans les bâtiments. C'est une espèce typique des paysages d'agriculture traditionnelle en mosaïque et de zones naturelles où alternent espaces ouverts et fermés.

- Les observations correspondent à un petit nombre d'individus isolés, nous n'avons pas de preuve de reproduction de cette espèce sur le site.

- Le maintien et la reconstitution des populations du Grand Rhinolophe impliquent la mise en œuvre de mesures concomitantes de :

    - mesures de conservation au niveau des gîtes,
    - conservation des terrains de chasse et des corridors boisés de déplacement,
    - réflexion sur la fragmentation des espaces naturels et,
    - limitation du développement des infrastructures dans le site et au dehors.

- Dans le périmètre de 5 km autour du site, plusieurs gîtes sont connus dont une importante colonie de reproduction à Tourtoulen de plus d'une centaine d'individus.

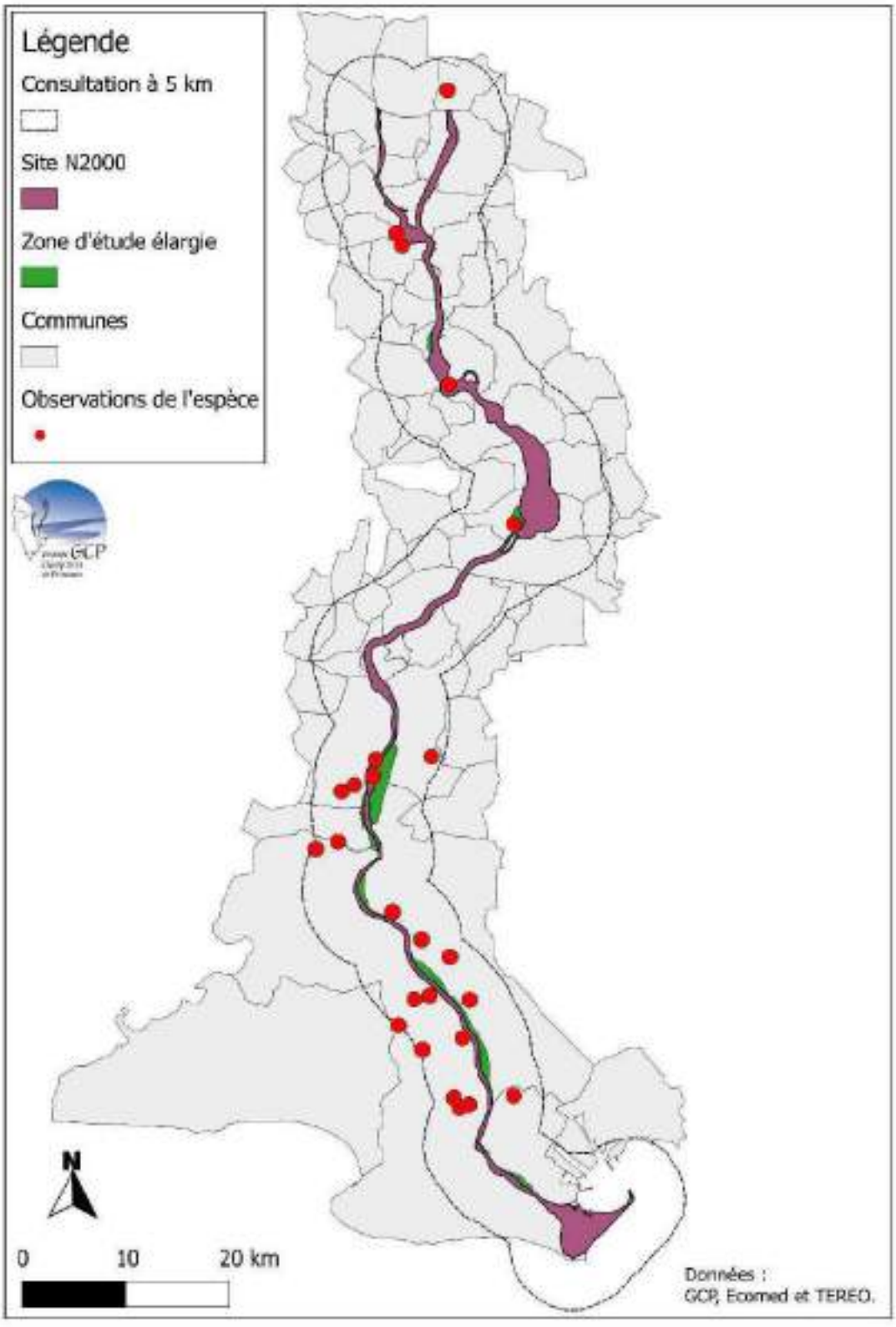
Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site et aux alentours

- **Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site**

  Le Grand Rhinolophe a été contacté sur l'ensemble du linéaire durant les inventaires de 2012. Aucun gîte de reproduction n'a été découvert cependant, le rassemblement de 5 individus au Château de Piboulette peut laisser supposer la présence d'une colonie de reproduction proche et/ou que ce Château pourrait être un gîte de reproduction

❖ **Distribution détaillée sur le site et à proximité**

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Le Grand Rhinolophe



Données 2012

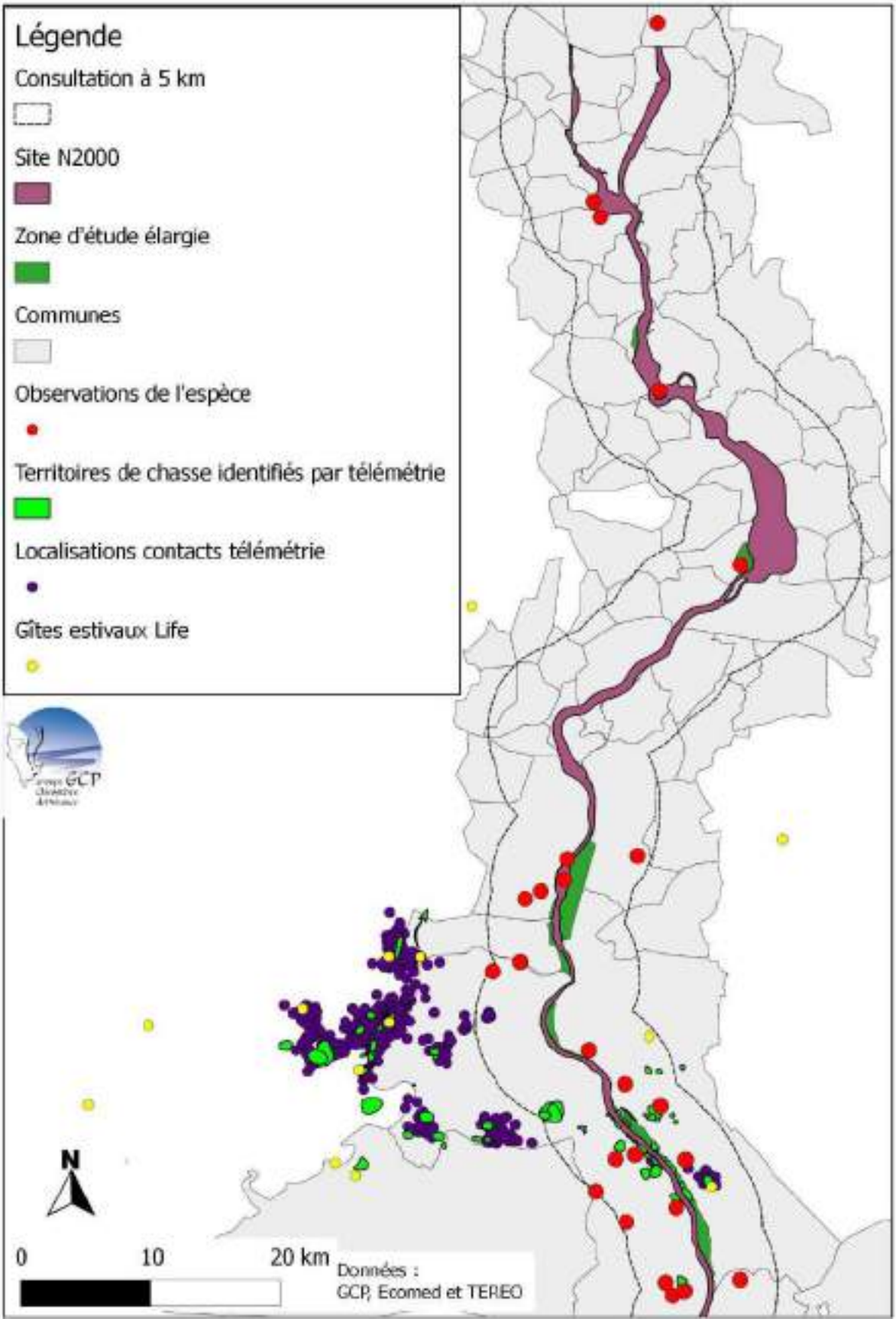
Commune	Situation précise	Date	Prospection	Remarques
BEAUCAIRE	L'Ilon D'Albon 6	18/07/2012	écoute	1 contact à l'Anabat sur le canal
BEAUCAIRE	Ile de Pillet, maison bord de Rhône	18/07/2012	gîte	1 individu vu dans la salle de bain, beaucoup de guano
CADEROUSSE	Château de la Piboulette	17/07/2012	gîte	5 individus vus dans les combles
VENEJAN	Domaine Nuit des Dames, ancienne "batterie" réutilisé en cave	16/07/2012	gîte	1 individu vu
VILLENEUVE-LES-AVIGNON	Fort St André : caserne	18/08/2012	gîte	1 individu vu

Données anciennes dans un périmètre de 5 km

Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Chartrouse / Entrepôt	GCP
ARLES	Domaine de Chartrouse / château	GCP
ARLES	Domaine de Chartrouse, la forge	GCP
ARLES	Giraud / silo de Tourtoulen	GCP
ARLES	La Tapie St Leger, cave	GCP
ARLES	Les Montilles d'Eymini, site eolien	GCP
ARLES	Mas de Guinot, combles	GCP
ARLES	Mas de la Capeliere	GCP
ARLES	Mas de la Ville, cave	GCP
ARLES	Mas de Lanau	GCP
ARLES	Mas de Peaudure	GCP
ARLES	Mas de Vert / station de pompage	GCP
ARLES	Mas Grand Patis	GCP
ARLES	Mas Thibert / Village	GCP
ARLES	Tour du Valat, Centre de recherche CNRS désaffecté	GCP
BEAUCAIRE	Les Montilles	ECOMED
BEAUCAIRE	Les Pâtis	ECOMED
FONTVIEILLE	Champignonnière du Gre du Comte	GCP
PONT-SAINT-ESPRIT	Beauchamp-Sainte-Marie	ECOMED
PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHONE	Le Village, anciens logements d'ouvriers agricoles	GCP
PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHONE	Maison abandonnée et en partie ecroulee	GCP
SAINT-PAUL-TROIS-CHATEAUX	Mas abandonnee au bord de l'Autoroute	GCP
TARASCON	Aqueduc Romain de St Gabriel	GCP

La carte suivante présente les mêmes données accompagnées des informations récoltées lors des télémétries réalisées dans le cadre du Life+ Chiro Med.

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012 avec les données Life du Grand Rhinolophe



Objectifs de gestion proposés pour l’espèce sur le site

Le Grand Rhinolophe est une espèce cavernicole, anthropophile pour le gîte de reproduction et dont le domaine vital est souvent lié aux pratiques agricoles.

- ⇨ Passer des conventions avec les propriétaires des gîtes identifiés pour pérenniser les sites.

- ⇨ Expertiser les gîtes bâtis identifiés comme gîte à Grand Rhinolophe et proposer des aménagements pour améliorer la capacité d’accueil du bâtiment et favoriser l’installation d’une colonie de reproduction.

- ⇨ Conservation d’espaces bâtis accessibles pour l’espèce (présence d’une toiture, accès à des combles, des garages, des bâtiments techniques comme des pompes, etc.).

- ⇨ Aménagement de gîtes de volume avec accès en vol sur tout bâtiment à rénover et ponts.

- ⇨ Sur les milieux pâturés, maintenir un pâturage extensif qui garantit la présence d'insectes coprophages et permet de maintenir et de créer des milieux semi-ouverts.

- ⇨ En milieu agricole, favoriser le maintien et la création de haies.

- ⇨ Eviter l'utilisation des Avermectines. La sensibilisation des éleveurs et des vétérinaires doit être assurée afin de faire prendre conscience du risque pour les populations d'insectivores. Selon des informations récentes, ce produit présente également des risques sanitaires pour l'homme.

- ⇨ Diversifier les peuplements forestiers en favorisant l'installation des feuillus et des lisières par écotones ou boisements clairs. Maintenir et développer les forêts galeries et les haies variées avec une diversité d'étages, d'essences et d'âges. En domaine publique ou privé, favoriser la conservation d'une densité importante de vieux arbres.

- ⇨ Favoriser l'enherbement des vergers (maintien des plantes messicoles et de l'entomofaune lié aux herbacées). Les vergers pâturés sont particulièrement favorables au Grand Rhinolophe.

- ⇨ Pour l'éclairage public et privé, l’idéal est de minimiser son implantation en nombre et en surface car il s’avère souvent inutile et coûteux. Pour les luminaires il faut utiliser des ampoules à vapeur de sodium de faible intensité avec des lampadaires à déflecteur renvoyant 100% de la lumière au sol et avec des verres plats. Les ampoules au sodium, attirent moins les insectes que l'éclairage classique à vapeur de mercure (production d’UV). Limiter l’emploi des éclairages publics dans les zones rurales aux deux premières et à la dernière heure de la nuit.

- ⇨ Proscrire l’emploi d’éclairages des milieux naturels (éclairages de falaises, de rochers, etc.).

1.2. LE RHINOLOPHE EURYALE

Rhinolophus euryale

Code UE : 1305
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifères, Chiroptères, Rhinolophidés.



Présentation de l'espèce

- **Description et caractéristiques générales**

  - **Description**

Le Rhinolophe euryale est une chauve-souris de taille moyenne.
Tête + corps : 4,3-5,8 cm ; avant-bras : 4,3-5,1 cm ; envergure : 30-32 cm ; poids : 8-17,5 g. La taille le distingue du Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), tête + corps de 3,7 à 4,7 cm, et du Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), tête + corps de 5,7 à 7,1 cm.
Oreilles larges à la base, rose à l'intérieur, pointues à leur extrémité ; mobiles et indépendantes l'une de l'autre.
Face caractéristique et typique de la famille ; membrane en forme de fer à cheval (vue de face) entourant les narines ; plus haut la selle dont l'appendice supérieur, pointu est nettement plus long que l'inférieur ; ensuite, on trouve le connectif, puis la lancette, appendice en pointe.
Au repos et en hibernation, le Rhinolophe euryale ne s'enveloppe pas complètement dans ses ailes.
Pelage de la face dorsale gris brun nuancé de roussâtre ou lilas ; face ventrale gris blanc à blanc crème ; les poils sont souvent foncés entre les yeux ; les jeunes sont plus gris ; parties nues de la face brunâtre, oreilles et patagium gris clair ; possibilité d'albinisme total.
Ailes larges et arrondies ; la 2ème phalange du 4ème doigt est plus de 2 fois plus longue que la 1ère ; au repos, les 3ème à 5ème doigt sont pliés à 180° à l'articulation des 1ères et 2èmes phalanges, c'est pourquoi le patagium n'enveloppe pas totalement le corps même en hibernation.

  - **Habitat**

Les exigences de l'espèce sont à l'heure actuelle méconnues, particulièrement en ce qui concerne les terrains de chasse ; les lieux de reproduction, d'hibernation ainsi que gîtes de transit bien que bénéficiant d'une connaissance plus approfondie n'en restent pas moins mal connus ; malgré cette méconnaissance, il est possible de détailler certaines exigences de cette espèce déduites de sa distribution spatiale.
C'est une espèce typiquement méditerranéenne des régions chaudes de plaine et des contreforts montagneux qui ne semble pas dédaigner, néanmoins, les

climats d'influence plus océanique ; les paysages karstiques riches en grottes et proches de l'eau sont préférés ; dans les régions accidentées, seuls les piémonts chauds sont fréquentés ; les types de paysages occupés se composent de 30% de bois, 30% de prairies, 30% de cultures et de 10% d'autres paysages en France continentale et de 75% de garrigues et 25% de friches et de vignes en région méditerranéenne ; les paysages variés en mosaïque lui sont favorables.
Les terrains de chasse sont quasiment inconnus ; en Corrèze, l'espèce utilise les lisières de bois souvent de chênaies (feuillus sur prairies de pâtures entre 750 m et 4 km du gîte).
Une étude récente réalisée en Italie à l'aide du radio-tracking a montré que les animaux exploitent majoritairement des bois de feuillus (chênes blancs et chênes vert), ainsi que des oliveraies dans une moindre mesure (RUSSO *et. al*, 2002).

- **Activité**

On rencontre le Rhinolophe euryale du niveau de la mer jusqu'à près de 1000 mètres d'altitude.
L'espèce est très sociable tant en hibernation qu'en reproduction. Les colonies, où les individus sont séparés d'une dizaine de centimètres, semblent regrouper les deux sexes et les associations avec d'autres espèces sont courantes pendant la reproduction (Petit murin, *Myotis blythii*, Minioptère de Schreibers, *Miniopterus schreibersi*, Grand rhinolophe, Vespertilion à oreilles échancrées, *Myotis emarginatus*, Vespertilion de Capaccini, *Myotis capaccinii* ou Rhinolophe de Méhély).
En hiver, il hiberne dans de profondes cavités naturelles dont les températures et hygrométries, souvent constantes, oscillent respectivement entre 7°C et 15°C (les colonies d'hibernation importantes ont un thermopreferendum autour de 11°C) et 95-100% d'humidité.
L'espèce passe une partie de l'année en hibernation. Au Pays basque, l'arrivée dans la colonie d'hibernation s'effectue à compter de la mi-septembre ; le départ a lieu dès la mi-mars pour s'achever à la mi-juin (octobre à avril en Corse) ; l'hibernation semble être totale de mi-décembre à mi-mars mais des individus peuvent se déplacer à l'intérieur du site durant cette période. Les sites de transit sont occupés de mi-octobre à mi-décembre et de mi-mars à mi-juin en Corse. Des individus sont encore présents dans un site de reproduction du Lot fin octobre mais la cavité est totalement désertée en décembre.
Bien que réputé sédentaire, les Rhinolophes euryales peuvent effectuer des déplacements parfois importants puisqu'un déplacement de 134 km a été observé entre site de reproduction et d'hivernage. D'autre part, l'importance de certaines colonies de reproduction ou d'hivernage, dont les individus ne sont pas rencontrés ensuite dans les environs, pourrait laisser penser à des déplacements pouvant être plus importants.
En transit, l'espèce semble moins exigeante puisque qu'elle est rencontrée dans des gîtes à des températures entre 4,4°C et 18°C et des hygrométries entre 63% et 98% ; les greniers de granges abandonnées peuvent être occupés, notamment dans le Sud-Ouest.
En été, l'espèce est typiquement cavernicole bien que des cas de reproduction soient connus dans des greniers où les colonies sont de taille plus réduite ; selon certains auteurs, l'espèce s'installe de préférence dans de grandes cavités avec des zones chaudes ; pour d'autres, elle est trouvée aussi bien dans de

grandes grottes humides que des petites cavités sèches ; néanmoins, les optima de température se situent entre 12°8C et 20°C ; la température et l'hygrométrie constantes et l'absence de courant d'air semblent être une nécessité ; les colonies de Rhinolophe euryale semblent changer fréquemment de gîte de reproduction d'une année sur l'autre ce qui rend les suivis de populations plus difficiles que pour les autres espèces de rhinolophidés.
Le Rhinolophe euryale sort à la tombée de la nuit pour chasser en volant à faible hauteur. Il peut utiliser un vol papillonnant mais aussi chasser à l'affût ou faire du surplace.

- **Reproduction**

Les données semblent varier fortement entre les années et d'un site à l'autre.
La maturité sexuelle serait atteinte à un an mais certains auteurs signalent des maturités plus tardives (jusqu'à 3 ans avant la première mise bas).
Le rut est automnal.
Les naissances s'échelonnent sur juin et juillet, mais pour une même zone certaines femelles peuvent avoir mis bas alors que d'autres sont encore gestantes, elles seraient plus synchronisées en limite d'aire de répartition. Un seul petit par femelle et par an (rarement 2) pesant environ 4 g.
L'envol des jeunes a lieu au bout de 4 à 5 semaines.
Pendant la phase de reproduction, l'espèce est très sociable (des colonies approchant mille individus ont été observées).

- **Longévité**

L'espérance de vie est mal connue (un individu bagué a été repris 7 ans et demi après sa première capture).

- **Alimentation**

Pratiquement inconnu.
Certains auteurs citent de gros coléoptères mais aussi des papillons.

❖ Répartition, état de conservation et évolution

- **Sur l'ensemble de son aire**

Le Rhinolophe euryale occupe la presque totalité des pays de l'arc méditerranéen jusqu'au Turkestan et à l'Iran mais la plus grosse partie des effectifs européens se concentre en France, dans la Péninsule ibérique et les pays balkaniques ; dans le reste de l'aire de répartition, les données sont plus éparses et ne concernent souvent que de petites colonies.

- **En France**

En France, l'espèce est répandue dans la moitié sud du pays avec de grandes disparités en terme de densités ; les régions Aquitaine et Midi-Pyrénées représentent les bastions de l'espèce ; elle remonte au nord-est jusqu'à l'Alsace où un crâne a été récupéré dans une pelote d'Effraie des clochers (*Tyto alba*) et au nord-ouest jusqu'aux Pays de Loire.
L'espèce a subi un déclin très important, elle est en danger sauf peut-être dans le Sud-Ouest et en Midi-Pyrénées (données à confirmer). Une colonie de près de 1 500 individus est connue en hiver au Pays Basque ; une autre de plus de

850 individus est signalée dans le Lot. La baisse des effectifs de ces trente dernières années ne permet plus d'observer, d'après les connaissances actuelles, d'autres colonies de cette importance sur le reste du territoire national.
Les effectifs sont en fort déclin partout ailleurs et le Rhinolophe euryale a aujourd'hui disparu presque complètement de Bourgogne, du Centre, de Franche-Comté, des Pays de Loire et de Rhône-Alpes. Dans les autres régions du Sud de la France (Corse, Provence Alpes Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon), l'espèce est encore présente sous forme de populations relictuelles cantonnées dans quelques secteurs géographiques.
En résumé, les populations les plus nordiques disparaissent progressivement alors que le statut des populations du sud de la France ne paraît pas suffisamment connu pour pouvoir apprécier si un déclin similaire s'y produit actuellement.

- **En région Provence-Alpes-Côte d'Azur**

L'espèce était autrefois commune sur le secteur méditerranéen et l'Arc préalpin. Elle est aujourd'hui rarissime.
Depuis les années 1990, toutes les observations de Rhinolophes euryale ont été faites dans un triangle passant par Draguignan (83), Grasse (06) et Annot (04)

❖ Données biologiques pour la conservation

- **Effectif :** inconnu. Un individu suivi par télémétrie en 2011 est venu chasser dans la ripisylve du Rhône à la confluence Ardèche – Rhône.

- **Structuration spatiale des populations** : inconnues.

- **Données démographiques** : Inconnues ; Le suivi des populations de cette espèce est assez difficile car les animaux changent régulièrement de gîtes

❖ Tendances évolutives et potentialités de régénération

Le Rhinolophe euryale est considéré comme une espèce rare en Provence :

- Il est en régression en France
- Les populations provençales sont moins denses que par le passé et semblent isolées
- En région PACA, certains habitats ont été désertés par l'espèce.

❖ Mesures de protection actuelles

- Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992): annexes II et IV.
- Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
- Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996): annexe II.
- Protection nationale (arrête modifié du 17.04.1981, JO du 19.05.1981, article 1 modifié (JO du 11.09.1993)).

Diagnostique synthétique

- Le Rhinolophe euryale est une des espèces qui a subit le plus fort déclin partout en France au cours des dernières décennies. C'est une espèce méridionale strictement cavernicole qui chasse notamment dans les bois de feuillus et les oliveraies traditionnelles.
- La ripisylve du Rhône à la confluence Ardèche – Rhône est un territoire de chasse avéré par une télémétrie réalisée en 2011 par le CORA Faune Sauvage (LPO Drôme). Le gîte identifié ce situe à plus de 8,5 km à l'entrée des Gorges de l'Ardèche. Il est donc essentiel de conserver les territoires de chasses potentiels de l'espèce dans ce secteur.
- Un individu mort a été retrouvé en pleine Camargue à la Tour du Valat. Cette donnée reste une énigme sur comment cet individu est arrivé là.

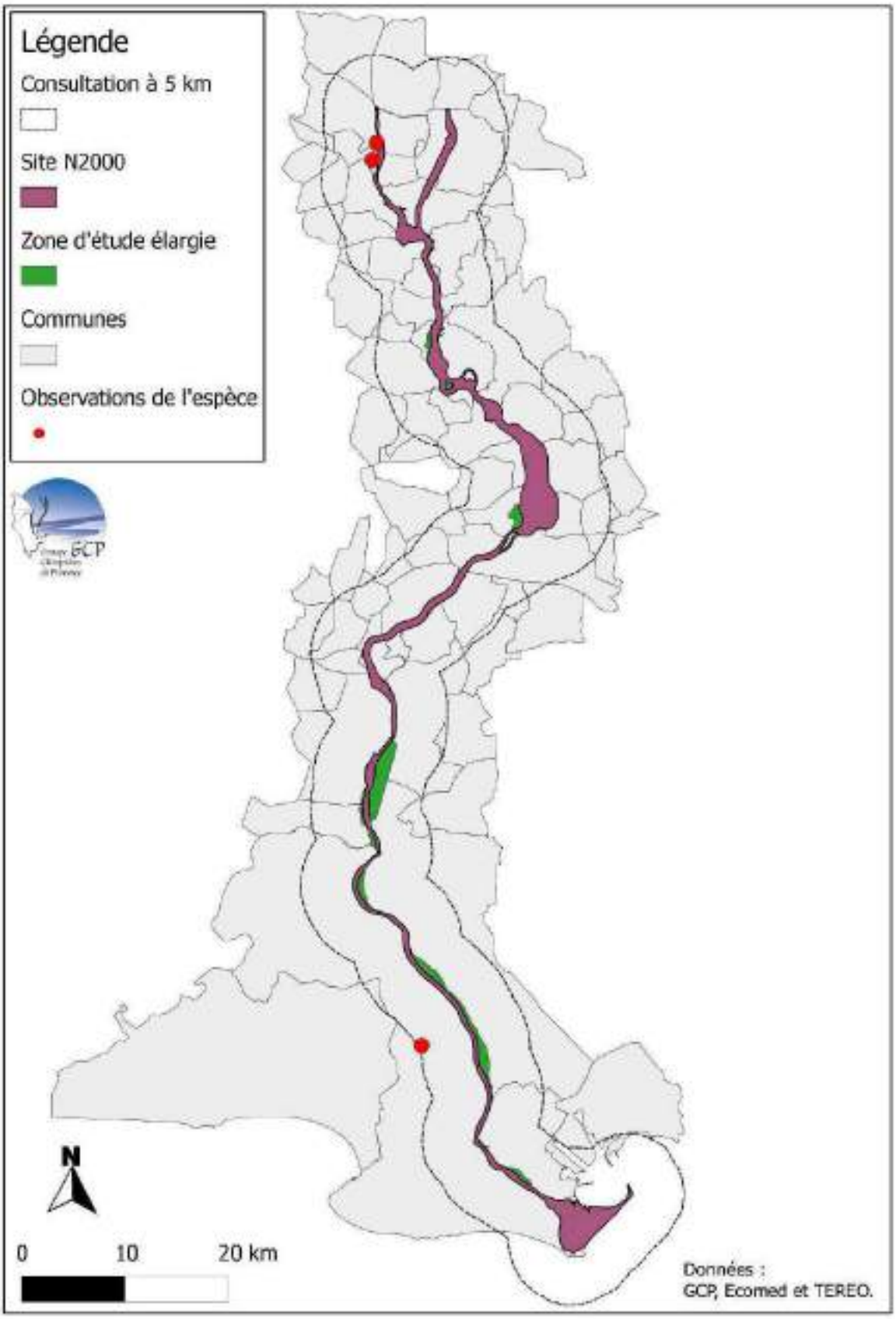
Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site

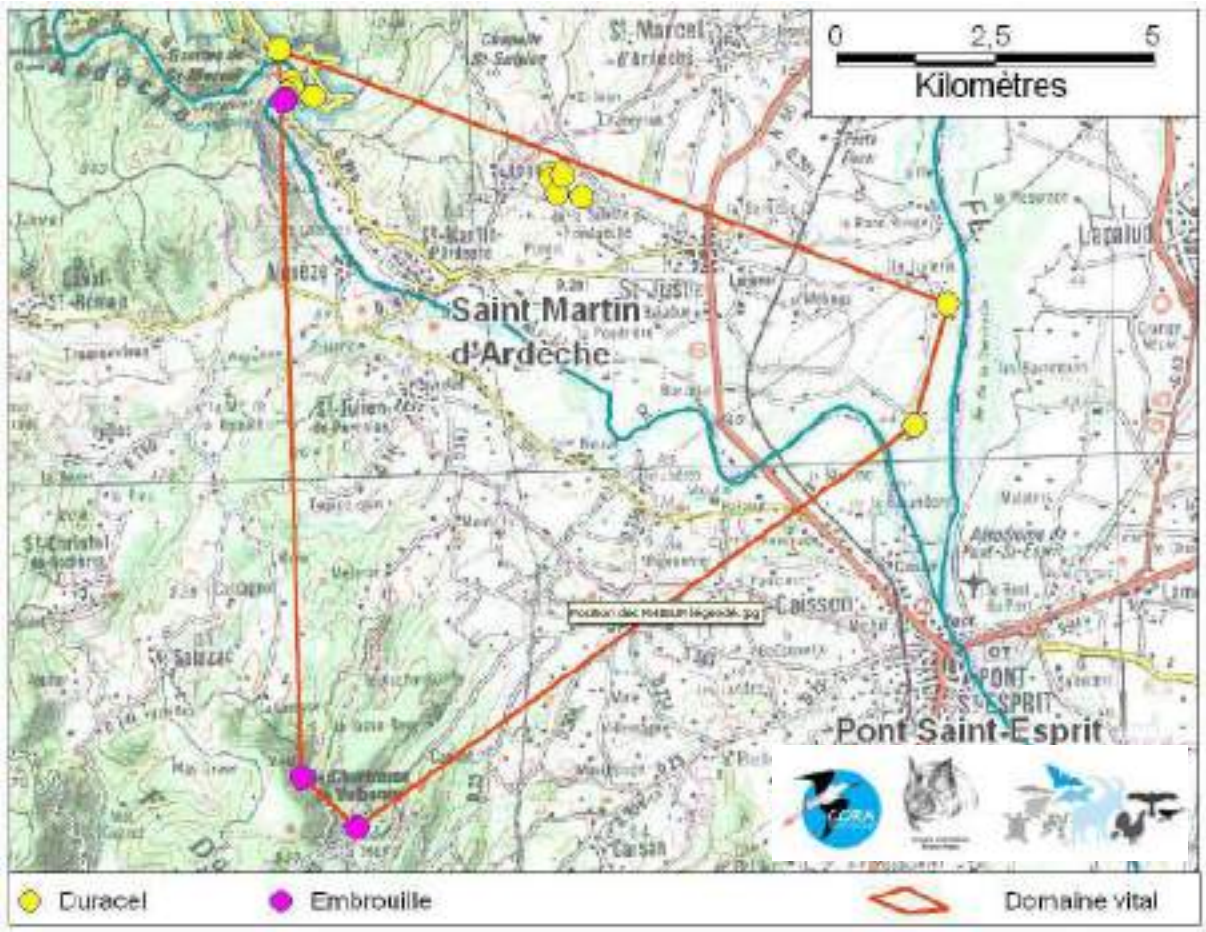
❖ **Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site**

Deux femelles Rhinolophe euryale sont venus chasser en ripisylve du Rhône en limite du site lors d'une session de télémétrie en 2011. Ces données attestent de l'importance de la ripisylve pour la conservation de cette espèce et cette colonie de reproduction.

❖ **Distribution détaillée sur le site et à proximité**

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Rhinolophe euryale





Carte des positions estimées des Rhinolophes euryales extraite du rapport « *Recherche des gîtes de mise-bas du Murin de Capaccini et du Rhinolophe euryale dans les Gorges de l'Ardèche* », CORA Faune Sauvage, 2011

Données anciennes dans un périmètre de 5 km

Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Tour du Valat, Centre de recherche CNRS désaffecté	GCP / Yves KAISER
SAINT-JUSTE-D'ARDECHE	En ripisylve du Rhône	LPO Drôme/GCRA

Objectifs de gestion proposés pour l'espèce sur le site

Le Rhinolophe euryale est une espèce strictement cavernicole dont le domaine vital est souvent lié aux mosaïques de milieux dominés par des feuillus.

- ⇨ Manque de connaissance sur l'espèce pour fournir des recommandations précises. Des recommandations de gestion générale pour cette espèce ont été définies dans la cadre du Life « Conservation de trois espèces cavernicole dans le sud de la France »

- ⇨ Conserver en l'état les territoires de chasse identifiés lors de la télémétrie.

- ⇨ Conserver et améliorer les corridors entre les territoires de chasse de la ripisylve du Rhône et les Gorges de l'Ardèche.

- ⇨ Laisser vieillir les peuplements forestiers.

- ⇨ Des mesures de gestions spécifiques à cette espèce ont été développées lors du Life « Grand Sud » dans le guide « *Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles* » téléchargeable sur le lien : http://www.sfepm.org/LifeChiropteres/Resultats.htm#rapportsetoutils

1.3. MINIOPTÈRE DE SCHREIBERS

Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817)

Code UE 1310
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés



Présentation de l'espèce

❖ Description et caractéristiques générales

▫ Description

Le Minioptère de Schreibers est un chiroptère de taille moyenne, au front bombé caractéristique.
Tête + corps : (4,8) 5-6,2 cm ; avant-bras : (4,4) 4,55-4,8 cm ; envergure : 30,5-34,2 cm ; poids : 9-16 g.
Oreilles courtes et triangulaires, très écartées, avec un petit tragus.
Pelage long sur le dos, dense et court sur la tête, gris-brun à gris cendre sur le dos, plus clair sur le ventre, museau court et clair (quelques cas d'albinisme signalés).
Ailes longues et étroites.

▫ Habitat

C'est une espèce **principalement méditerranéenne** et **strictement cavernicole** présente dans les régions aux paysages karstiques riches en grottes, du niveau de la mer jusqu'à 1600 mètres d'altitude.
Les terrains de chasse sont pratiquement inconnus. En Corrèze, l'espèce utilise les lisières de bois et les forêts, chassant dans la canopée. Une femelle suivie en Franche-Comté durant trois nuits en 1999 a fréquenté des **zones forestières** (chênaies, aulnaies...) et quelques **milieux ouverts** (pâturages, vergers, haies, parcs et jardins).
En hiver, le Minioptère de Schreibers choisit, pour hiberner, de profondes et **spacieuses cavités** naturelles ou artificielles, dont les températures, souvent constantes, oscillent de 6,5°C à 8,5°C.
En été, l'espèce s'installe de préférence dans de **grandes cavités** (voire des anciennes mines ou viaducs) **chaudes et humides** (température supérieure à 12°C). Mais certaines cavités, en Catalogne et en Franche-Comté, accueillent des colonies de mise-bas malgré une température ambiante comprise entre 8,5°C et 10,5°C.
La fermeture des cavités par des grilles lui est néfaste car son vol peu manœuvrable ne lui permet pas de passer facilement entre les barreaux.

- **Activité**

Parmi les espèces européennes, le Minioptère de Schreibers fait partie des rares espèces **strictement cavernicoles**. Il se déplace généralement sur des distances maximales de 150 km, en suivant des **routes migratoires saisonnières** empruntées d'une d'année sur l'autre entre ses gîtes d'hiver et d'été (déplacement maximal connu : 350 km). En dépit de ces mouvements, l'espèce peut être considérée comme **sédentaire**.

L'espèce est très sociable, tant en hibernation qu'en reproduction. Ses rassemblements comprennent fréquemment plus d'un millier d'individus (de 2000 à 2700 individus au m^2). La relative **fidélité des individus à un ensemble de gîtes** au cours de leur cycle annuel a été démontrée par de nombreux auteurs. Cette philopatrie d'un groupe est bien sûre valable pour les cavités d'hibernation et de maternité, où une proportion importante de la population d'un territoire se rassemble, mais aussi pour les gîtes de transition, où des groupes formés d'effectifs moindres se retrouvent d'une année sur l'autre. L'ensemble de ces caractéristiques laisse supposer une organisation sociale élaborée.

Après la période d'accouplement, les individus se déplacent vers les **gîtes d'hiver** qui ne sont pas forcément localisés au sud des gîtes d'été. L'arrivée des individus dans ces gîtes est progressive. La période d'hibernation est relativement courte, **de décembre à fin février**, en fonction des conditions climatiques locales. Lors de cette période, l'espèce a la particularité de se **regrouper en essaims de plusieurs milliers d'individus** (jusqu'à 80 000 individus) généralement accrochés au plafond des grottes, carrières ou anciennes mines.

A la fin de l'hiver (février-mars), les Minioptères abandonnent les sites d'hibernation pour rejoindre tout d'abord les **sites de printemps (transit)** situés à une distance moyenne de 70 km, où mâles et femelles constituent des colonies mixtes. Les femelles les quittent ensuite pour rejoindre les sites de mise bas. **Dès le mois de mai, les colonies de parturition sont composées de 50 à 10 000 individus** (mâles et femelles), associés quelquefois au Grand murin (*Myotis myotis*), Petit murin (*Myotis blythii*), Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*) ou Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*). Durant la même période, des mâles peuvent former de petites colonies dans d'autres cavités.

Lors des périodes de transit (automnales ou printanières), le Minioptère de Schreibers est susceptible de se déplacer vers d'autres régions, créant ainsi des connexions entre de très nombreux gîtes à l'origine d'une **méta-population couvrant probablement une zone allant du Portugal à la Turquie**.

Sortant à la nuit tombée (environ 30 mn après le coucher du soleil), le Minioptère possède un vol rapide (pouvant atteindre 54 km/h), nerveux, avec de nombreux crochets et d'une agilité remarquable, y compris dans les milieux riches en obstacles. Les individus **suivent généralement les linéaires forestiers** (par ex. une route bordée de buissons et d'arbres), empruntant des couloirs parfois étroits au sein de la végétation. Les "routes de vol" peuvent être utilisées par des milliers d'individus pour rejoindre leurs terrains de chasse.

La superficie du territoire de chasse du Minioptère de Schreibers est inconnue à l'heure actuelle. Une femelle suivie en Franche-Comté durant trois nuits en 1999 a chassé dans un rayon maximal de 7 km du gîte de mise bas.

- **Reproduction**

  Maturité sexuelle des femelles atteinte à 2 ans.
  Parade et rut : dans nos régions tempérées, dés la mi-septembre avec un maximum au mois d'octobre. Rassemblements en petits groupes. Cette espèce se distingue des autres espèces de chiroptères européens par une fécondation qui a lieu immédiatement après l'accouplement. L'implantation de l'embryon est différée à la fin de l'hiver, lors du transit vers les sites de printemps.
  Mise bas : début juin à mi-juin. Les jeunes sont rassemblés en une colonie compacte et rose.
  Taux de reproduction et développement : 1 jeune par an (rarement deux), volant à 5-6 semaines (vers la fin-juillet),

- **Longévité**

  Espérance de vie : inconnue.
  Longévité maximale : 19 ans.

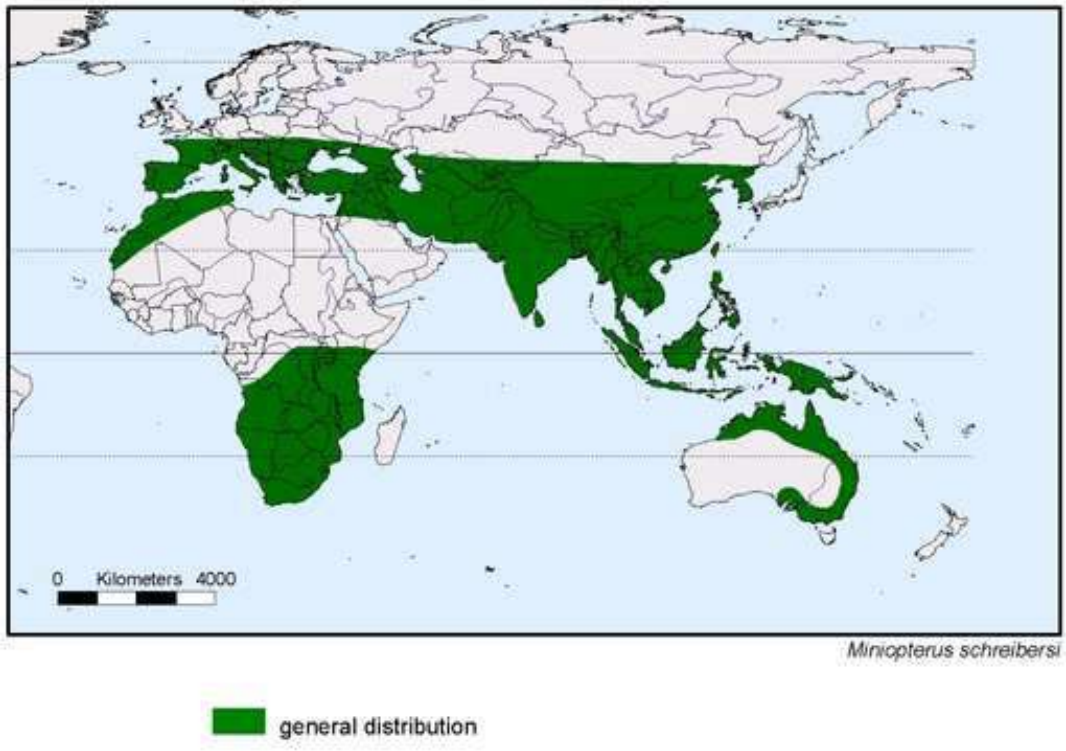
- **Alimentation**

  D'après la seule étude réalisée en Franche-Comté, **les lépidoptères**, sur deux sites différents, **constituent l'essentiel du régime alimentaire** de mai à septembre (en moyenne 84 % du volume). Des invertébrés non volants sont aussi capturés ; des larves de lépidoptères massivement capturés en mai (41,3%) et des arachnides (en octobre, 9,3%). Ce régime alimentaire, très spécialisé, est à rapprocher de celui de la Barbastelle.
  Un autre type de proies secondaires apparaît : ce sont les diptères (8,1 %), dont les nématocères (notamment les tipulidés - à partir de la fin août) et les brachycères (notamment les muscidés et les cyclorrhaphes - en mai et juin). Les trichoptères, névroptères, coléoptères, hyménoptères, et hétéroptères n'apparaissent que de façon anecdotique.

❖ Répartition, état de conservation et évolution

- **Sur l'ensemble de son aire**

  Espèce d'origine tropicale, le Minioptère de Schreibers possède une aire de répartition s'étendant du Portugal au Japon. Il est largement répandu d'Europe jusqu'en Chine, Nouvelle-Guinée, Australie et Afrique du Sud (avec la présence de sous-espèces). En Europe, sa répartition est plutôt méditerranéenne avec une limite septentrionale allant de la vallée de la Loire et du Jura en France et aux Tatras en Slovaquie.
  En Europe, l'espèce semble encore bien présente dans le sud (Grèce, Bulgarie, Roumanie, Yougoslavie, Italie, Espagne et Portugal) avec de grosses populations dans des cavités. En raison de sa stricte troglophilie, le Minioptère de Schreibers reste une espèce menacée et étroitement dépendante d'un nombre de refuges limité, en particulier en période hivernale.

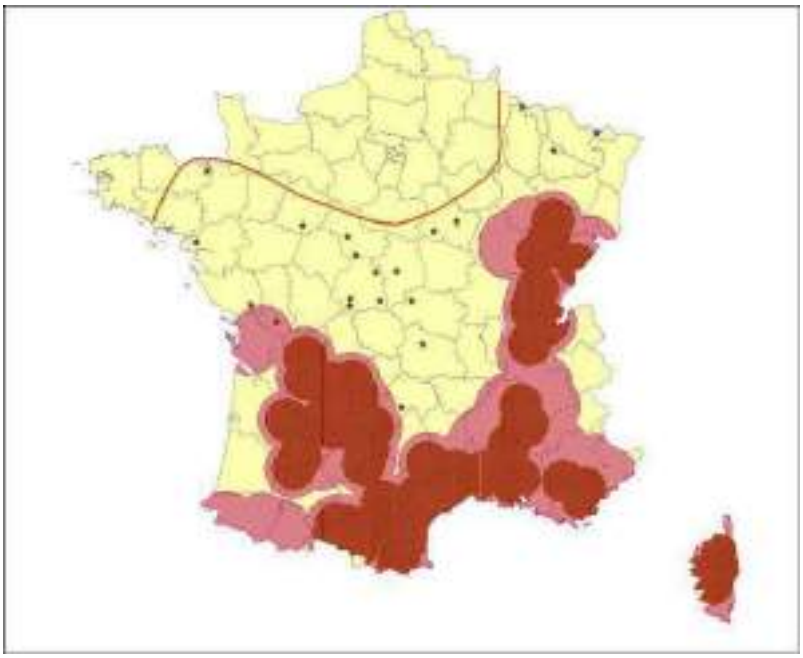


- **En France**

  En France, l'espèce est répandue dans la **moitié sud du pays** avec de grandes disparités en terme de densité. Absente d'Auvergne et des Alpes internes cristallines, elle remonte à l'ouest jusqu'à la Loire et au nord-est jusqu'en Alsace.

  En France, un recensement partiel en 1995 a comptabilisé 211 109 individus répartis dans 45 gîtes d'hibernation et 114 056 dans 95 gîtes d'été. Certaines régions, comme la Bourgogne, la Franche-Comté, Provence et Rhône-Alpes, ont vu disparaître des colonies depuis les années 60. En période hivernale, 7 cavités, comptant chacune entre 10 et 50 000 individus, rassemblent près de 85 % de la population hivernale connue.

  L'année 2002 a été marquée par une hécatombe de cette espèce en période printanière. Environ 65% de la population d'Europe de l'Ouest a été éliminée. La raison reste inconnue. Cette catastrophe fragilise très fortement les populations restantes et tout doit être fait pour leur assurer la tranquillité nécessaire lors de la reproduction.



Haquart SFEPM 2007

- **En région Provence-Alpes-Côte-d'Azur**

  L'espèce a été observée dans tous les départements mais fréquente principalement des altitudes inférieures à 600 m.
  Vingt cavités connues sont régulièrement fréquentées par l'espèce contre plus du triple il y a 30 ans. Celles-ci sont distantes entre elles de 10 à 30 kilomètres.
  Seule une cavité d'hibernation est connue, dans les Bouches-du-Rhône, et rassemblait entre 25000 et 35000 individus selon les hivers (9000 en 2002-2003 suite à la mortalité massive enregistrée en 2002). Les 5 colonies de reproduction connues accueillent entre 1000 et 5000 individus et se situent dans les Bouches-du-Rhône, le Var et sa périphérie, dans les Alpes-de-Haute-Provence et dans les Alpes-Maritimes. Une colonie existe certainement dans le Haut Var.
  L'espèce a disparu de nombreuses cavités suite à des travaux, des fouilles archéologiques ou une sur-fréquentation des gîtes souterrains en particulier dans l'ouest du Var (Vallée du Gapeau, Artigues, etc.).

❖ Données biologiques pour la conservation

- **Effectif sur le périmètre d'étude :**

  La partie nord du site Natura 2000 est sur le domaine vital d'une colonie de reproduction de 4000 à 5000 individus présente à Suze-la-Rousse (6,5 km).

  La population française était de 70 000 individus en 2003.

  En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, nous comptions 30 000 individus avant 2002 et 9 000 en 2003 puis 18 000 en 2012 en hibernation dans les Alpilles.

- **Structuration spatiale des populations**

  La **colonie de reproduction de Suze-la-Rousse** est jugée d'importance nationale pour la conservation des chauves-souris (ROUE & SFEPM, 2004).
  La plus importante **colonie de reproduction** régionale de PACA se trouve à Vidauban sur l'Argens.
  Une **colonie d'hibernation** d'importance nationale est hébergée dans les Alpilles.

  L'ensemble des populations de Provence-Alpes-Côte d'Azur semble interconnectées en réseau par les gîtes de transit.

- **Données démographiques**

  Espèce en très fort déclin récent dont les sites cavernicoles de reproduction se sont fortement raréfiés en Provence depuis 30 ans. On estime à 70% le nombre de sites des Bouches-du-Rhône et du Var qui ont disparu au cours de cette période.

❖ **Tendances évolutives et potentialités de régénération**

La tendance est nettement à la régression (chute de 65% des effectifs Européens en une année courant 2002). Ses potentialités de régénération sont fortes à condition que le Minioptère dispose de sites de reproduction favorables et non dérangés et de secteurs de chasse non perturbés (forêts, marais). La reconstitution d'effectifs importants sera sans doute longue vu le faible taux de reproduction des femelles (moins d'un jeune par femelle) et le taux de mortalité en première année avoisinant les 50%.

❖ **Mesures de protections actuelles**

- Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992) : annexes II et IV.
- Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
- Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996) : annexe II.
- Protection nationale (arrêté modifié du 17.04.1981, JO du 19.05.1981, article 1 modifié (JO du 11.09.1993)).

Diagnostic synthétique

- **Le Minioptère de Schreibers est en régression en France**.
- C'est une espèce strictement cavernicole et méditerranéenne qui occupe un réseau encore limité de cavités favorables (moins de 20).
- Pas de preuve de reproduction sur le site mais une importante colonie de reproduction se situe à Suze-la-Rousse, près du site d'étude (6,5 km).
- Cette espèce à une puissance de vol remarquable, elle peut parcourir près de 30 km pour accéder à ses territoires de chasse.

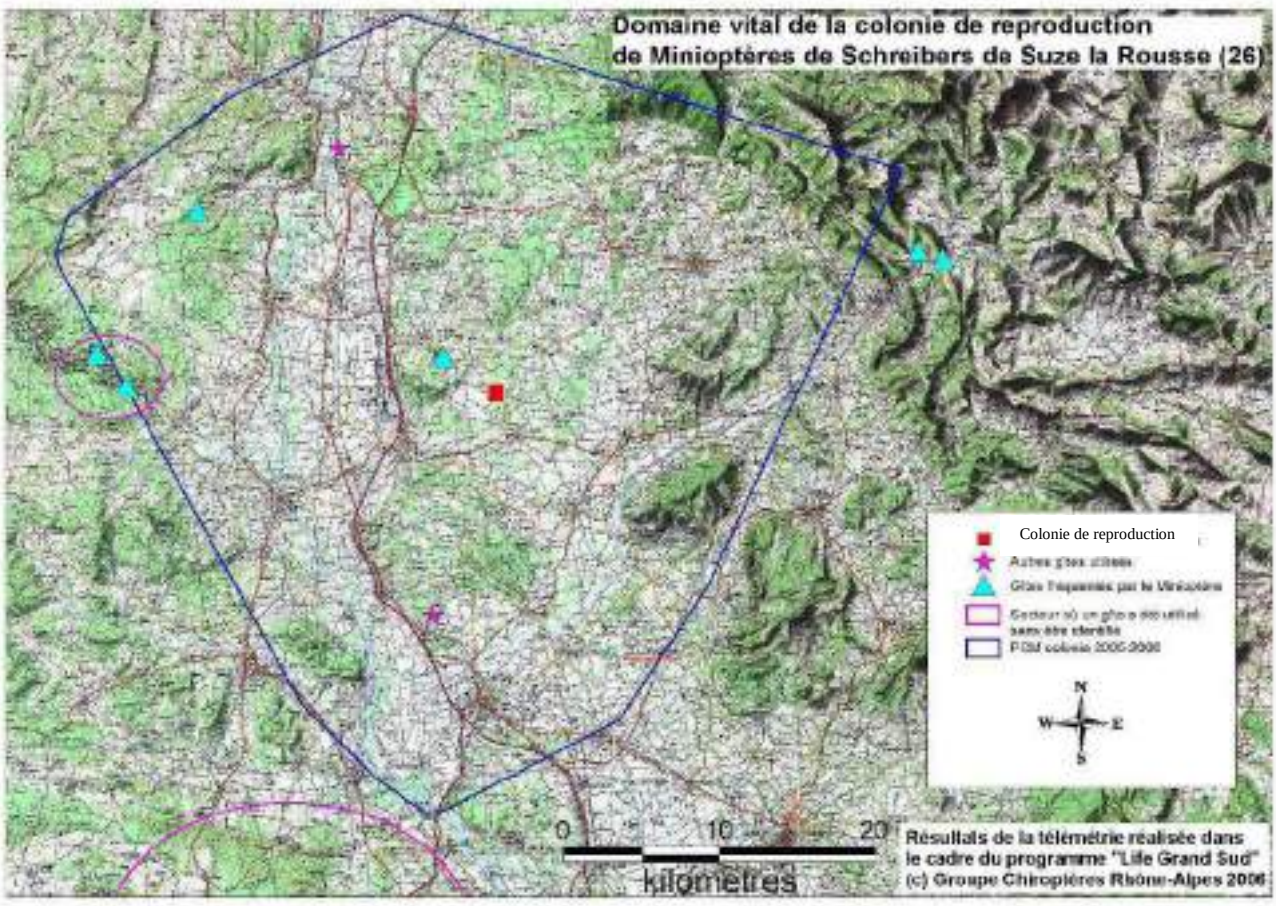
- Les zones de chasse de l'espèce semblent être des espaces boisés ou semi-boisés, des zones humides ainsi que les espaces anthropisés éclairés qui piègent les insectes.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site et aux alentours

❖ Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

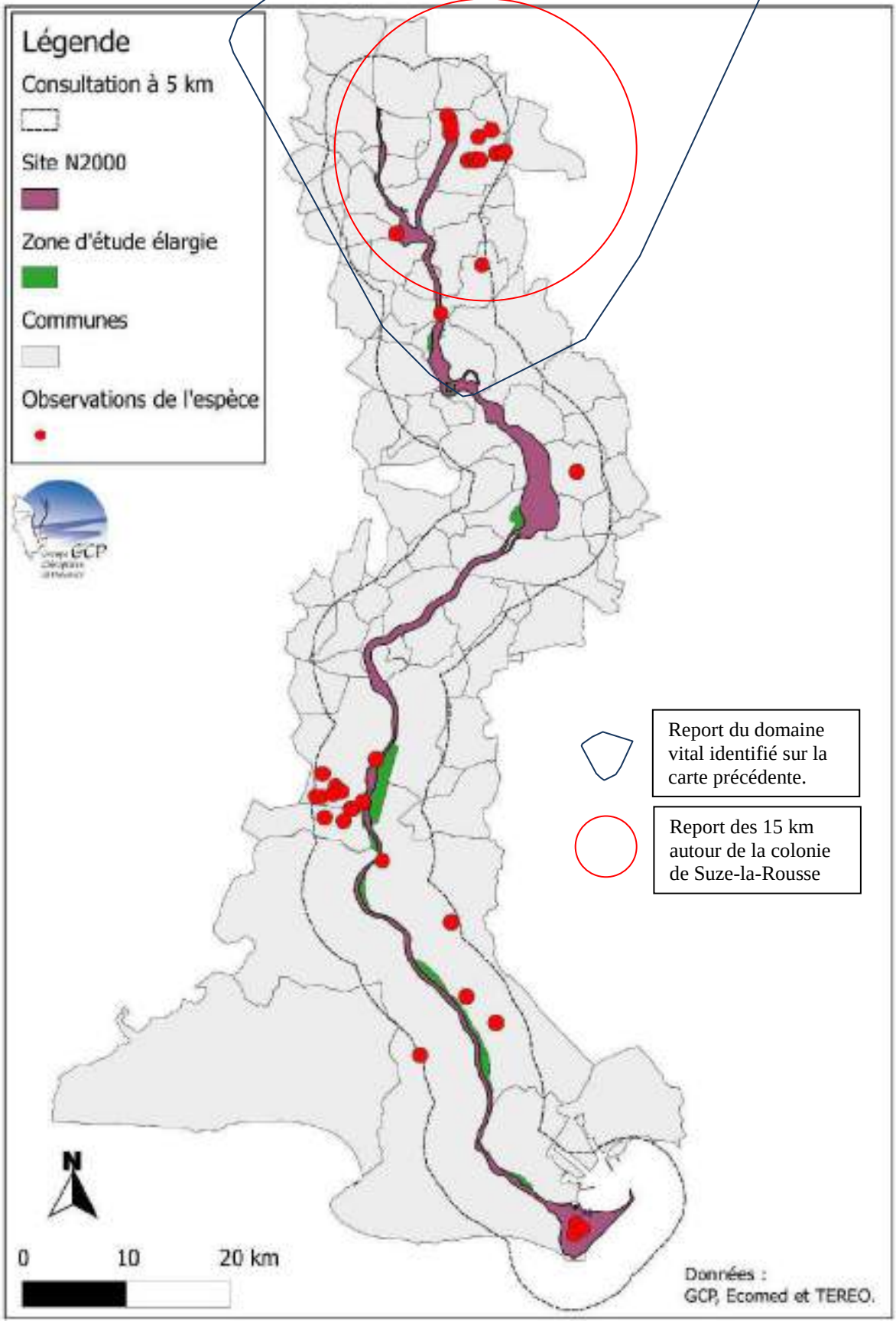
Le Minioptère de Schreibers est connu sur le site et à ses abords en période de reproduction et de transit. La télémétrie réalisée en 2006 sur la colonie de reproduction de Suze-la-Rousse a démontré l'exploitation intensive par les Minioptères de Schreibers des 15 kilomètres autours du gîte.

❖ Distribution détaillée sur le site



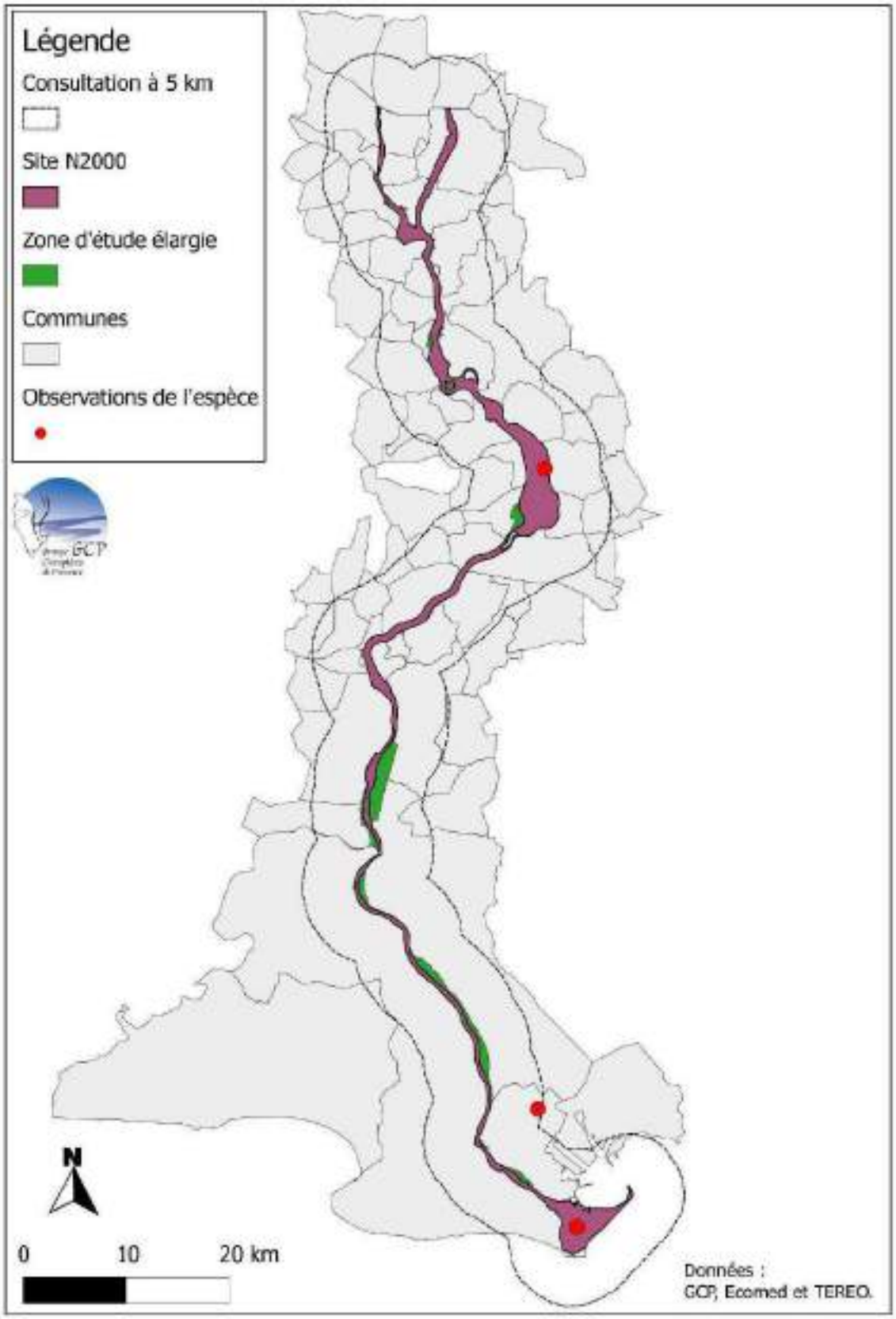
Carte du domaine vital estival des Minioptères de Schreibers (PCM colonie) extraite du rapport « *Connaissance et Conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles* », CORA 26, 2006
Rapport téléchargeable sur le lien :
http://www.sfepm.org/LifeChiropteres/Resultats.htm#rapportsetoutils

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Minioptère de Schreibers



❖ **Distribution détaillée sur le site du groupe d'espèce Minioptère de Schreibers ou Pipistrelle :**

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Groupe Minioptère de Schreibers ou Pipistrelle sp.



Données 2012

Commune	Situation précise	Date	Prospection	Effectif	Remarques
BEAUCAIRE	L'Ilon d'Albon 6	18/07/2012	écoute	1	Anabat

Données anciennes dans un périmètre de 5 km

Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Arènes	GCP
ARLES	Marais de Meyranne, en bordure D83d	GCP
ARLES	Mas d'Icard, biotope	GCP
ARLES	Mas Thibert, Pont du Canal Arles à Fos	GCP
ARLES	Tour du Valat	GCP
ARLES	Vigueirat, IPA du canal	GCP
BEAUCAIRE	Canal Belleval	ECOMED
BEAUCAIRE	Croisement prairies	ECOMED
BEAUCAIRE	Ile du Pilet	ECOMED
BEAUCAIRE	Les Cabanes	ECOMED
BEAUCAIRE	Les Corrèges	ECOMED
BEAUCAIRE	Les Montilles	ECOMED
BEAUCAIRE	Les Partisans	ECOMED
BEAUCAIRE	Les Pâtis	ECOMED
BEAUCAIRE	Mas Blanc	ECOMED
BEAUCAIRE	Mas des étourneaux	ECOMED
BEAUCAIRE	Mas neuf ripisylve	ECOMED
BEAUCAIRE	Plaindoux canal	ECOMED
BEAUCAIRE	Pleindoux ferme	ECOMED
BEAUCAIRE	Prairies chevaux	ECOMED
BEAUCAIRE	ripisylve vignes	ECOMED
BEAUCAIRE	Ste Marthe	ECOMED
BOLLENE	A l'ouest de l'usine Blondel	GCP
BOLLENE	Bois de chêne vert près éoliennes	GCP
BOLLENE	Canal près Le Mazet	GCP
BOLLENE	Etang près du site éolien	GCP
BOLLENE	Les Jardins au sud du Lez	TEREO
BOLLENE	Le long du Lauzon à l'ouest du centre de loisirs	GCP
BOLLENE	Le long du Lauzon près de la Blancherie	GCP
BOLLENE	Pont D8 sur le Lez	TEREO
BOLLENE	Ripisylve du Lez 2	TEREO
BOLLENE	Ripisylve du Lez 3	TEREO
BOLLENE	Ripisylve du Lez 5	TEREO
BOLLENE	Ripisylve du Lez 6	TEREO
BOLLENE	Ripisylve du Lez 9	TEREO
BOLLENE	Ripisylve du Lez 10	TEREO
BOLLENE	Silo près du canal	GCP
FONTVIEILLE	Pont D17 / Canal de la Calade	GCP
PIOLENC	Ancienne carrière souterraine de sable	GCP
PIOLENC	L'ile des Rats	ECOMED
PONT-SAINT-ESPRIT	Beauchamp-Sainte-Marie	ECOMED
PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHONE	They de Roustan - pt1 Maison chasseurs	GCP
PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHONE	They de Roustan - pt3	GCP
PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHONE	They de Roustan - pt6	GCP
SORGUES	boisement, sorgues	ECOMED
SORGUES	ripisylve, Sorgue d'Entraigue	ECOMED

Objectifs de gestion proposés pour l'espèce sur le site

- ⇨ Aucun gîte n'est présent sur le périmètre du site Natura 2000 Rhône Aval. Cependant, le site constitue un territoire de chasse essentiel à la colonie de reproduction de Suze-la-Rousse (colonie d'importance nationale).

- ⇨ Le maintien et le développement des espaces boisés de feuillus et des ripisylves est très important pour cette espèce.

- ⇨ Avant toute mise en sécurité de mine, carrière ou fermeture de cavités naturelles ou artificielles, une expertise chiroptères doit être faite pour intégrer des aménagements chiroptères correspondant aux espèces présentes.

- ⇨ Des mesures de gestions spécifiques à cette espèce ont été développées lors du Life « Grand Sud » dans le guide « *Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles* » téléchargeable sur le lien : http://www.sfepm.org/LifeChiropteres/Resultats.htm#rapportsetoutils

1.4. MURIN À OREILLES ÉCHANCRÉES

Myotis emarginatus (E. Geoffroy)

Code UE : 1321
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifère, Chiroptère, Vespertilionidé.



Présentation de l'espèce

❖ Description et caractéristiques générales

▫ Description

Le Murin à oreilles échancrées est une chauve-souris de taille moyenne.
Envergure : 22-24,5 cm ; Avant-bras : 5,4-6,1 cm ; Poids : 7-15g.
Oreille nettement échancrée au 2/3 du bord externe du pavillon. Tragus effilé atteignant presque le niveau de l'échancrure.
Pelage : épais et laineux, roux sur le dos, plus clair sur le ventre. Les jeunes ont un pelage grisâtre. Poils très souples apparents sur la bordure libre de l'uropatagium. Éperon droit.

▫ Habitat

Le Murin à oreilles échancrées fréquente préférentiellement les **zones de faible altitude** (jusqu'à 1300 m en Corse). Il s'installe près des vallées alluviales, des massifs forestiers, principalement des feuillus entrecoupés de zones humides. Il est présent aussi dans des milieux de bocage, près des vergers mais aussi les milieux péri-urbains possédant des jardins.
Ses territoires de chasse sont relativement diversifiés : **forêts** (lisières et intérieurs des massifs) principalement des **feuillus** mais aussi des **résineux**, **bocages** et **parcs**. Il chasse aussi au-dessus des rivières, dans les **ripisylves**, dans et autour des bâtiments agricoles. Il semble que les boisements denses soient très appréciés en Provence (Télémétrie GCP sur Porquerolles et en Camargue).
Les gîtes d'hibernation sont des **cavités** naturelles (grottes) ou artificielles (galeries et puits de mines, caves, tunnels, viaducs) qui présentent des caractéristiques précises : obscurité totale, température jusqu'à 12°c, hygrométrie proche de la saturation et ventilation très faible à nulle.
Les gîtes de reproduction sont variés : au nord de son aire de distribution, les colonies s'installent généralement dans des sites épigés comme les **combles chauds** ou les greniers de maison, églises ou forts militaires. Au sud, le Murin

à oreilles échancrées s'installe aussi dans les **cavités souterraines**. Extrêmement fidèle à son gîte, il ne montre pas un caractère aussi lucifuge que les autres chiroptères.

- **Activité**

  L'espèce est relativement **sédentaire**.
  En période hivernale, elle est essentiellement cavernicole et montre une nette préférence pour les **cavités de vastes dimensions**. **Grégaire**, le Murin à oreilles échancrées se rencontre régulièrement par petits groupes ou essaims.
  Au repos et en hibernation, il adopte très rarement un comportement fissuricole.
  Durant les périodes de chasse, il **peut s'éloigner jusqu'à 10 km de son gîte** mais **traverse rarement des espaces ouverts**. Ses techniques de chasse sont diversifiées. Il peut pratiquer le glanage de proies posées sur le feuillage ou les bâtiments et évolue sans peine au sein de la végétation dense.

- **Reproduction**

  Copulation de l'automne au printemps. Mise bas de la mi-juin à la fin juillet en France après une gestation de 50 à 60 jours. Les femelles forment des colonies de reproduction de taille variable (de 20 à près d'un millier d'adultes), régulièrement associées à *Rhinolophus ferrumequinum* et quelquefois à *Rhinolophus euryale* ou *Miniopterus schreibersii*.
  L'espèce semble tributaire des conditions climatiques. Taux de reproduction très faible : **un petit par femelle adulte et par an.**

- **Longévité.**

  16 ans connus mais l'espérance de vie se situe plutôt autour de 3 à 4 ans.

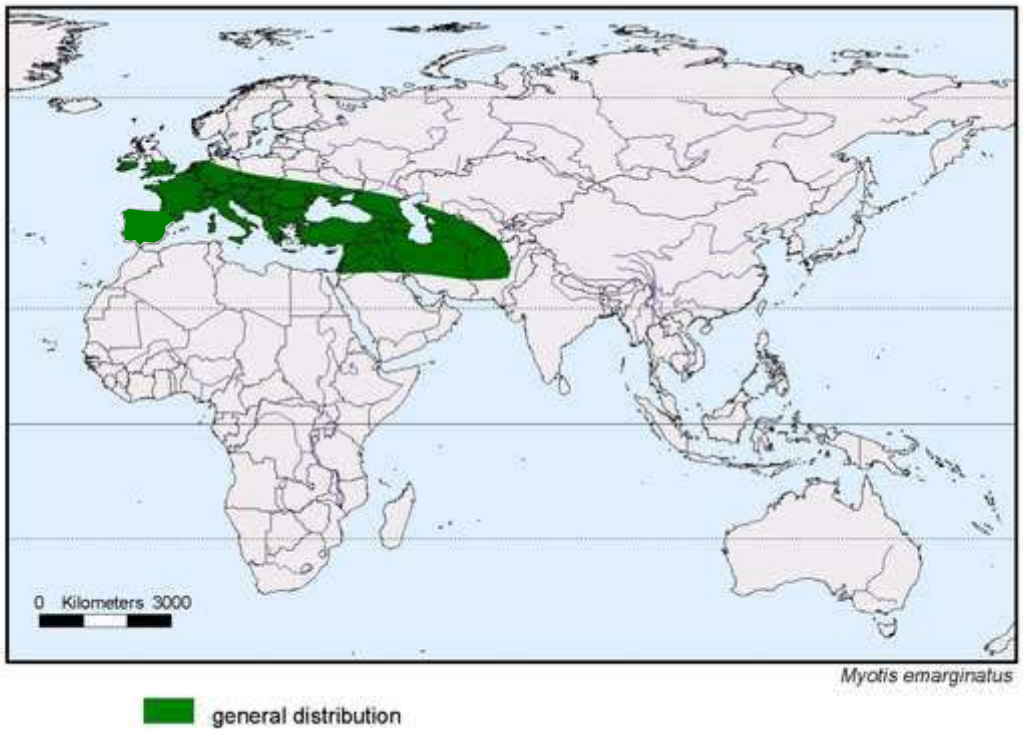
- **Alimentation.**

  Le régime alimentaire du Murin à oreilles échancrées est unique parmi les chiroptères d'Europe et démontre une **spécialisation importante de l'espèce**. Il est constitué essentiellement de **diptères** (*Musca sp*.) et d'**arachnides**. Les autres proies (Coléoptères, Neuroptères et Hémiptères) sont occasionnelles et révèlent surtout un comportement opportuniste en cas d'abondance locale d'insectes.

❖ Répartition, état de conservation et évolution

- **Sur l'ensemble de son aire**

  L'espèce est présente du sud de la péninsule ibérique à la Hollande. Vers l'est, sa limite de répartition s'arrête au sud de la Pologne et va de la Roumanie jusqu'au sud de la Grèce, la Crête, la Turquie et en Asie mineure.



- **En France**

  Connue dans toutes les régions de France, Corse comprise, et dans les pays limitrophes (Bénélux, Suisse, Ouest de l'Allemagne, Espagne), l'espèce est présente partout à l'exception des zones montagneuses au-dessus de 1000 m. Les densités sont toutefois extrêmement variables en fonction des régions. De grandes disparités apparaissent également entre les effectifs connus en hiver et en été. Les colonies de reproduction se rencontrent habituellement en dessous de 600 m. Le Murin à oreilles échancrées était autrefois considéré comme une espèce commune, surtout dans l'Ouest et le Centre de la France. Actuellement, plusieurs colonies ont disparu et **l'espèce est en régression**. On assiste cependant à une augmentation locale des populations dans certains secteurs comme en Drôme et en Franche-Comté.

- **En région Provence-Alpes-Côte d'Azur.**

  Le Murin à oreilles échancrées occupe la frange méditerranéenne de la région, se reproduisant généralement à des altitudes inférieures à 500 m. **Seulement 14 colonies sont connues en région PACA**, ce qui en fait une espèce rare et localisée.

❖ Données biologiques pour la conservation

- **Effectif**

  Une importante colonie de reproduction de 113 individus a été découverte à Vénéjan au nord en limite du site (à 90 m). La commune d'Arles héberge de très importantes colonies de reproduction dont l'effectif maximum connu est à Tourtoulen avec près de 1500 individus (adultes et jeunes) en 2012.

- **Structuration spatiale des populations**

La structuration spatiale de la population au nord d'Arles est mal connue. Quelques individus en gîte ont été découverts ainsi qu'une colonie de reproduction.
La population d'Arles fait l'objet de suivi dans le cadre du programme Life+ Chiro Med. Ces suivis ont révélés une tendance marquée à transiter entre plusieurs gîtes de reproduction (distant de 10 km maxi) et montre l'intérêt d'un réseau de gîtes favorables pour faciliter leurs flux de population. Ces mouvements de population compliquent le suivi des colonies.
Aucun gîte de reproduction n'est encore connu sur le site (mais à 90 m), ni même de gîte d'hibernation. Cependant, plusieurs gîtes pourraient être favorables à l'installation d'une colonie.

- **Données démographiques**

Aucune donnée démographique n'est connue sur le site.
Les colonies de reproduction des Murins à oreilles échancrées sont principalement situées dans des habitations, souvent avec le Grand rhinolophe en Provence. Le mouvement des individus entre gîtes d'une année à l'autre complique le suivi de l'évolution démographique. Depuis 2005, de nombreux gîtes ont été découverts en Camargue et sont suivi. Cependant, on ne note pour l'instant aucune tendance évidente. Leur reproduction est donc étroitement liée à la bonne collaboration des propriétaires de ces gîtes.

- **Tendances évolutives et potentialités de régénération**

  - Il a été en régression en France
  - Les populations provençales semblent moins denses que par le passé
  - En région PACA, certains habitats ont été abandonnés.
  - Sur le site aucune tendance ne peut être déduite.

Le Murin à oreilles échancrées est considéré comme une espèce vulnérable en Provence.

- **Mesures de protections actuelles**

  - Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992) : annexes II et IV.
  - Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
  - Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996) : annexe II.
  - Protection nationale (arrêté modifié du 17.04.1981, JO du 19.05.1981, article 1 modifié JO du 11.09.1993).

Diagnostic synthétique

- Aucune colonie de reproduction n'est connue à l'intérieur du périmètre mais plusieurs colonies sont présentes à proximité du périmètre d'étude.
- Les ripisylves du site Natura 2000 constituent des territoires de chasse importants pour plusieurs colonies de reproduction.
- Aucun gîte d'hibernation n'a été mis en évidence.
- Observations régulières sur l'ensemble du site.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site et aux alentours

❖ **Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site.**

La Camargue abrite une des plus importantes populations reproductrices de la région PACA et les ripisylves du Rhône aval constituent des territoires de chasses essentiels à la survie de ces colonies.

❖ **Distribution détaillée sur le site.**

Données 2012

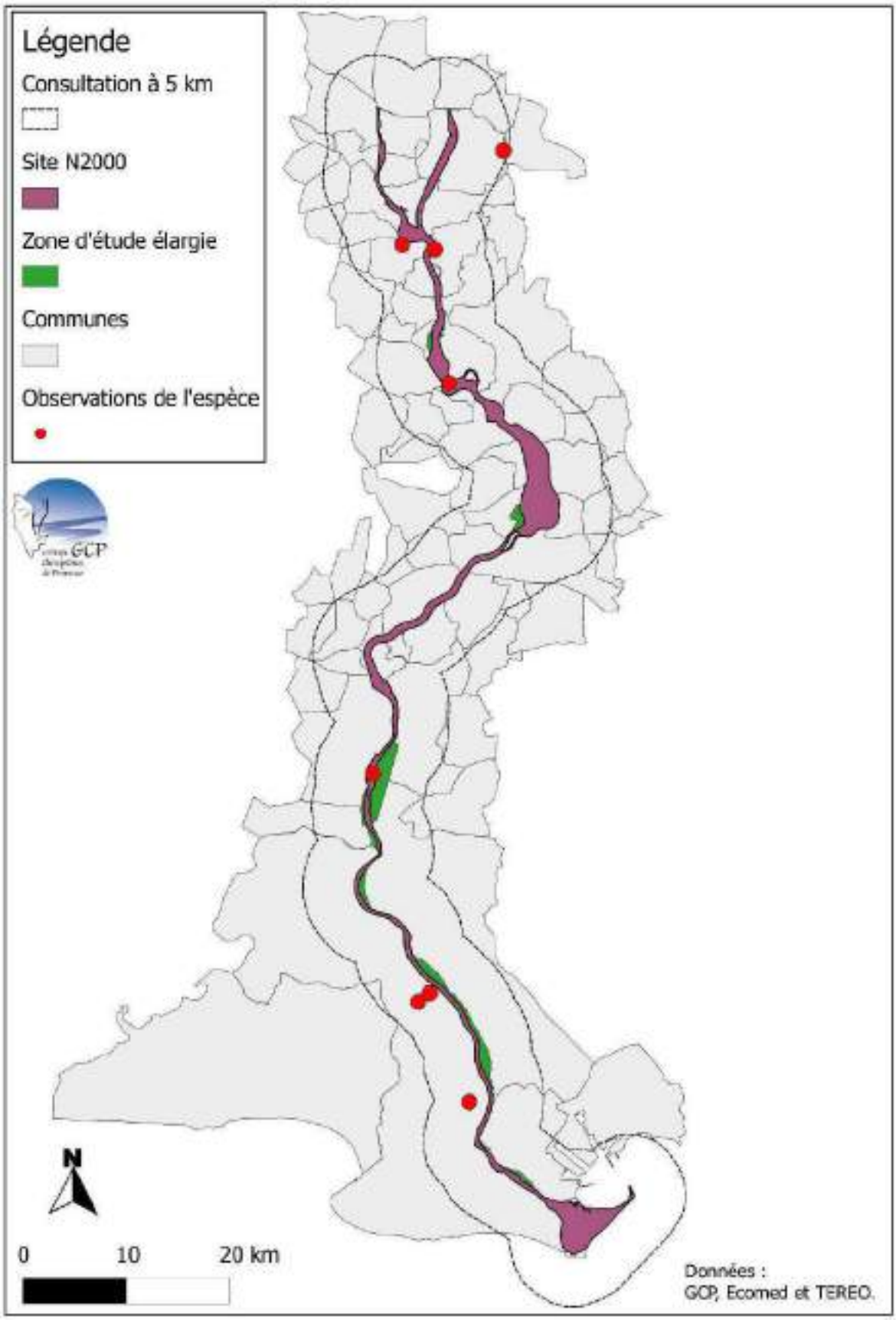
Commune	Situation précise	Date	Prospection	Effectif	Remarques
BEAUCAIRE	Ile de Pillet, maison bord de Rhône	18/07/2012	gîte	1	
CADEROUSSE	Château de la Piboulette	17/07/2012	gîte	2	
MORNAS	La Grande Plantade	17/07/2012	gîte	2	
VENEJAN	Domaine Nuit des Dames, ancienne "batterie" réutilisé en cave	16/07/2012	gîte	113	Reproduction

Données anciennes dans un périmètre de 5 km

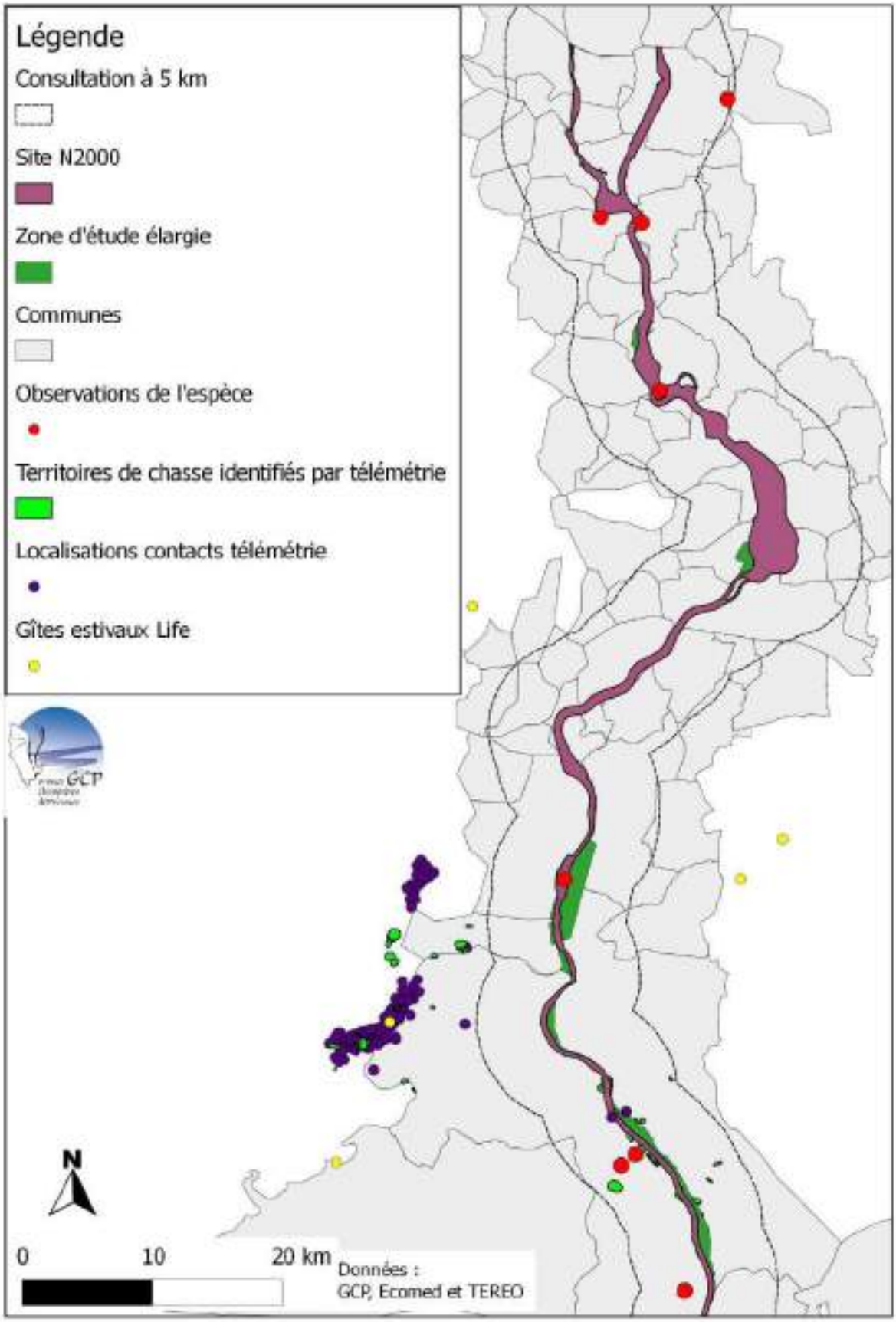
Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Domaine de Chartrouse / chateau	GCP
ARLES	Domaine de Chartrouse, la forge	GCP
ARLES	Giraud / silo de Tourtoulen	GCP
ARLES	Mas Paulon	GCP
BOLLENE	Ripisylve du Lez 7	TEREO

La deuxième carte suivante présente les mêmes données accompagnées des informations récoltées lors des télémétries réalisées dans le cadre du Life+ Chiro Med.

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Murin à oreilles échancrées



Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012 avec les données Life du Murin à oreilles échancrées



Objectifs de gestion proposés pour l'espèce sur le site

- ⇨ Conservation d'espaces bâtis accessibles pour l'espèce (accès à des combles, des garages, des bâtiments techniques comme des pompes, etc.).

- ⇨ Aménagement de gîtes de volume avec accès en vol sur tout bâtiment à rénover et ponts.

- ⇨ Favoriser une structuration verticale complexe de l'habitat forestier. Ces physionomies de la végétation doit être impérativement préservées voire privilégiée (pas de pâturage intensif ni d'ouverture publique non maîtrisée ni contrôlée).

1.5. LE MURIN DE CAPACCINI

Myotis capaccinii (Bonaparte, 1837)

Code UE : 1316
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés
.



Présentation de l'espèce

❖ **Description et caractéristiques générales**

❑ **Description**

Mensurations : Mensurations prises sur des individus vivants au sud de la France et de la Corse : tête + corps : 4,7-5,2 cm ; avant-bras : 3,7-4,3 cm ; envergure : 23-26 cm ; poids : 7,5-12 g.

Généralités : L'uropatagium et les tibias sont abondamment velus sur les deux faces. Le Murin de Capaccini est l'espèce européenne qui, proportionnellement au corps, possède les plus grands pieds munies de longues griffes et de soies. Le pelage dorsal est gris cendré, clair et soyeux, plus foncé et nuancé de brun chez les jeunes. La couleur du pelage ventral va du blanc pur au blanc jaunâtre. Les oreilles et le patagium sont de couleur gris-brunâtre plus ou moins foncé. Les femelles sont plus grandes que les mâles.

❑ **Habitat**

Le gîte du Murin de Capaccini est généralement **cavernicole** (grottes, anciennes mines, ...), situé à proximité d'une surface d'eau libre, notamment en période estivale. En effet, il exploite presque exclusivement les milieux aquatiques, et sélectionne les surfaces d'eau planes avec un courant faible ou nul. Les plats et les mouilles des rivières, les lacs, les étangs et les bassins artificiels sont ainsi préférés. Plus que les caractéristiques physiques (profondeurs et largeurs) des habitats aquatiques, la productivité en insectes tout au long de la saison d'activité semble déterminante dans le choix des sites de chasse. La bonne qualité de l'eau est importante, même si le Murin de Capaccini est capable d'exploiter ponctuellement des milieux eutrophisés. La présence d'une ripisylve ou d'une forêt riveraine est un facteur déterminant.

En léthargie, le Murin de Capaccini supporte des températures ambiantes de l'ordre de 2°C jusqu'à 8°C. Les animaux s'enfoncent dans des fissures de roche ou s'accrochent simplement à la paroi, seul ou en essaims plus ou moins importants. Dans les régions aux hivers peu rigoureux (températures nocturnes extérieures de l'ordre de 5°C), il n'est pas rare de voir des individus actifs la nuit. L'observation d'essaims mixtes d'hibernation est peu fréquente chez cette espèce. En effet, les exigences thermiques (température ambiante) du site

d'hibernation du Murin de Capaccini se situent entre 4 et 6,2°C, tandis qu'elles seraient supérieures vers 8°C pour le Minioptère de Schreibers.

La mise bas et l'élevage des jeunes par les femelles ont lieu dans des cavités souterraines où se reproduisent d'autres espèces de Chiroptères. Les groupes sont alors mixtes, avec le Minioptère de Schreibers, Grand murin, Petit murin (*Myotis blythii*), plus ponctuellement avec le Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*). Un seul cas d'essaim mixte avec le Vespertilion de Daubenton est connu au lac de Como en Italie (Fornasari, *comm. pers*.).

- **Activité**

Mars à juin : ségrégation sexuelle. Activité de gestation et d'élevage des jeunes pour les femelles qui forment des essaims avec d'autres espèces cavernicoles.

A la recherche de ses proies, le Murin de Capaccini peut parcourir plus de 100 km chaque nuit du fait de l'éloignement de ses terrains de chasse de près de 30 km de son gîte. En transit, il est capable de se déplacer à grande vitesse, estimée à 45km/h en moyenne. Cette espèce suit majoritairement les linéaires aquatiques (réseau hydrographique) au cours de ses déplacements. Quelques observations ponctuelles témoignent du survol de milieux terrestres (plateaux boisés, zones agricoles) pour rejoindre ses zones de chasse.

En général, le Murin de Capaccini utilise plusieurs sites de chasse au cours d'une même nuit, parfois éloignés entre eux de plusieurs kilomètres. Il peut ainsi chasser successivement sur plus de cinq sites différents en l'espace de six heures, sans repos.

Les terrains de chasse exploités sont généralement de petite superficie, parfois même moins d'une vingtaine de mètres de linéaire aquatique. Au sein de vastes étendues d'eau, le Murin de Capaccini semble donc se restreindre à des microhabitats spécifiques très localisés. Une autre stratégie de chasse du Murin de Capaccini consiste à parcourir lentement un cours d'eau et s'arrêter quelques minutes pour exploiter une ressource abondante localement, sans se cantonner à un secteur particulier. Les terrains de chasse identifiés sont fréquemment utilisés simultanément par plusieurs Murins de Capaccini (jusqu'à 10 individus et exceptionnellement une cinquantaine) voire par plusieurs autres espèces.

En France, au cours des mois de décembre et janvier, les Murins de Capaccini se tiennent isolés ou en petits essaims d'une vingtaine d'individus dans des cavités, fissures, tunnels, mines ... mais, dans des régions de l'Est de l'Europe, à hiver rigoureux, ils peuvent former de grands essaims monospécifiques jusqu'à 15 000 individus. L'espèce semble plutôt sédentaire, mais certains individus sont capables de réaliser des trajets de 45 km. Selon les saisons, les animaux semblent se déplacer d'un gîte à un autre.

- **Reproduction**

Maturité sexuelle : inconnue.
Activité sexuelle : la spermatogenèse débute en fin d'été et se poursuit probablement tout l'hiver.

Les femelles, ainsi que des mâles immatures, se réunissent courant avril dans le site de parturition. Les essaims de parturition comptent de quelques individus à plus de 1 000, voire même 10 000 individus pour un site en Albanie.
La mise bas débute vers le 20 mai et se poursuit durant environ une semaine. Précoce, elle intervient environ 10 à 15 jours avant le Minioptère de Schreibers et le Grand murin (*Myotis myotis*) avec lesquels il forme des essaims mixtes. La femelle met au monde un seul petit, très exceptionnellement deux. 4 à 5 semaines après leur naissance, les jeunes prennent leur envol.

- **Longévité**

  Inconnue

- **Alimentation**

  Selon Médard et Guibert (1992), le Murin de Capaccini capture principalement des insectes de taille petite à moyenne (Trichoptères, Chironomidés et Culicidés) liés aux **milieux aquatiques**. Mais nous ne pouvons exclure que l'espèce chasse dans d'autres milieux comme des forêts, des prairies ou des phragmitaies.

Répartition, état de conservation et évolution

- **Sur l'ensemble de son aire**

  Le Murin de Capaccini a une distribution méditerranéenne avec des extensions dans les plaines de Bulgarie et de Roumanie. Il est aussi présent au Moyen-Orient, de la Méditerranée jusqu'en Iran.



- **En France**

  En France, l'espèce se rencontre, du niveau de la mer jusqu'à 600 m d'altitude, dans les départements du pourtour méditerranéen. En régression dans toute la région méditerranéenne continentale tant en aire qu'en effectif. Cette espèce, possède une bonne population en Corse (ROUE, 1997) et dans le Var.

- **En région Provence-Alpes-Côte-d'Azur**

  L'espèce était autrefois commune dans les départements côtiers. Elle a pratiquement disparue des Bouches-du-Rhône ou subsiste un petit noyau sur l'étang de Berre. Dans les Alpes-Maritimes, le Murin de Capaccini était autrefois présent sur le Loup (ANCIAUX DE FAVEAUX, 1952) mais il semble aujourd'hui avoir disparu. D'importantes populations subsistent dans les bassins versants de l'Argens (Var), du Verdon (Alpes-de-Haute-Provence) et de la Siagne (Var et Alpes-Maritimes).

❖ **Données biologiques pour la conservation**

- **Effectif sur le périmètre d'étude et en limite** : deux d'individus contacté en chasse sur l'Ile de l'Oiselet.

- **Structuration spatiale des populations**

  Les deux principaux noyaux de population de PACA se trouvent dans le Verdon et dans l'Argens. L'espèce est connue au moins sur 3 rivières en rive droite du site Natura 2000 : Ardèche, Cèze et Gardon

❖ **Tendances évolutives et potentialités à la régénération**

Les femelles ne mettent bas qu'un petit par an dont la survie la première année est faible. Les potentialités de régénération ou simplement de maintien sont intimement liées au succès de reproduction, facteur lui-même tributaire de la disponibilité en gîtes et de la présence de milieux de chasse favorables à proximité. Cette espèce rare est sans doute en déclin dans la Région.
Les principales causes de régression de l'espèce sont :
La perte de ses gîtes (cavités naturelles ou artificielles), menacés par les mises en sécurité non adapté, les projets de rénovation, les démolitions ou les dérangements dus à la fréquentation humaine.
Le calibrage et pollution des zones aquatiques portant atteintes à leurs sources de nourriture et (disparition des haies et des lisières, utilisation des herbicides et pesticides,).
Au niveau macroscopique, la fermeture du milieu et plus spécifiquement la fragmentation paysagère au niveau des vallons peut empêcher les déplacements saisonniers et échanges entre populations.

❖ **Mesures de protections actuelles**

- Classé comme espèce "vulnérable" dans la liste rouge des espèces menacées en France (M.N.H.N., 2009).
- Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992) : annexes II et IV.

- Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
- Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996) : annexe II.
- Protection nationale (arrêté du 23 avril 2007).

Diagnostic synthétique

- **La région PACA accueille les plus importantes populations au niveau national**. Les colonies sont suivies dans le cadre du Plan de Restauration National des Chiroptères.
- Le Murin de Capaccini est une espèce cavernicole méditerranéenne, qui s'alimente sur les cours d'eau de basse altitude.
- Une télémétrie réalisée sur la colonie de reproduction des Gorges de l'Ardèche par le CORA Faune Sauvage a démontré que le domaine vitale de la colonie venais jusqu'à Saint-Martin-d'Ardèche à 6,5 km du site Natura 2000 du Rhône Aval.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site et à ses alentours

❖ **Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site**

Aucun gîte n'est connu sur le site Natura 2000 et les 2 contacts de Murin de Capaccini sont une découverte. C'est une espèce exclusive des rivières qui a besoin d'une eau de très bonne qualité avec un courant faible.

❖ **Distribution détaillée sur le site et à proximité**

Données 2012

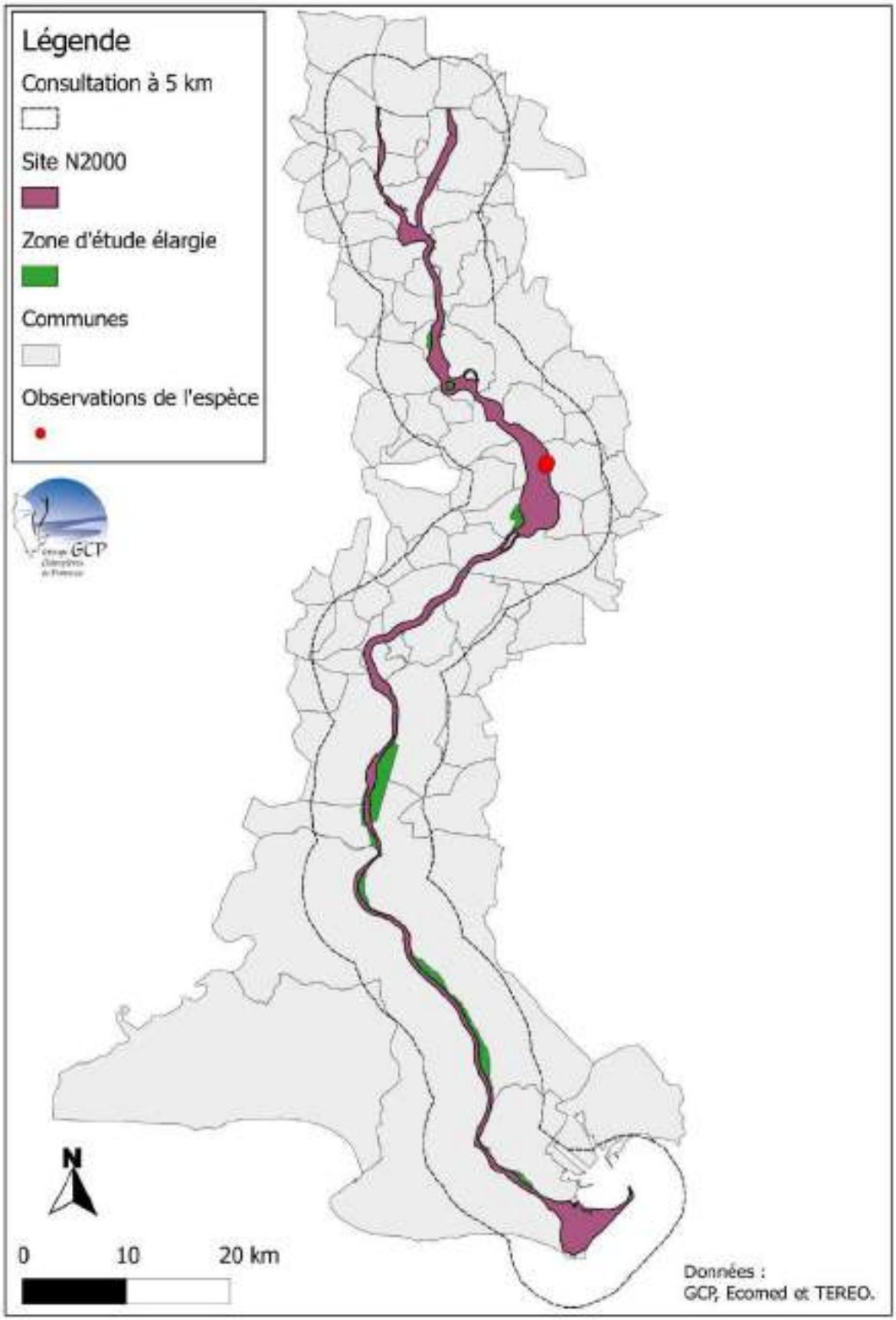
Commune	Situation précise	Date	Prospection	Effectif	Remarques
SORGUES	Ile de l'Oiselet, Oiselon 1	17/07/2012	écoute	1	D980
CADEROUSSE	Ile de l'Oiselet, Oiselon 2	17/07/2012	écoute	1	D980

Données dont la distinction entre Murin de Capaccini et Murin de Daubenton n'a pas pu être faite :

Données anciennes dans un périmètre de 5 km

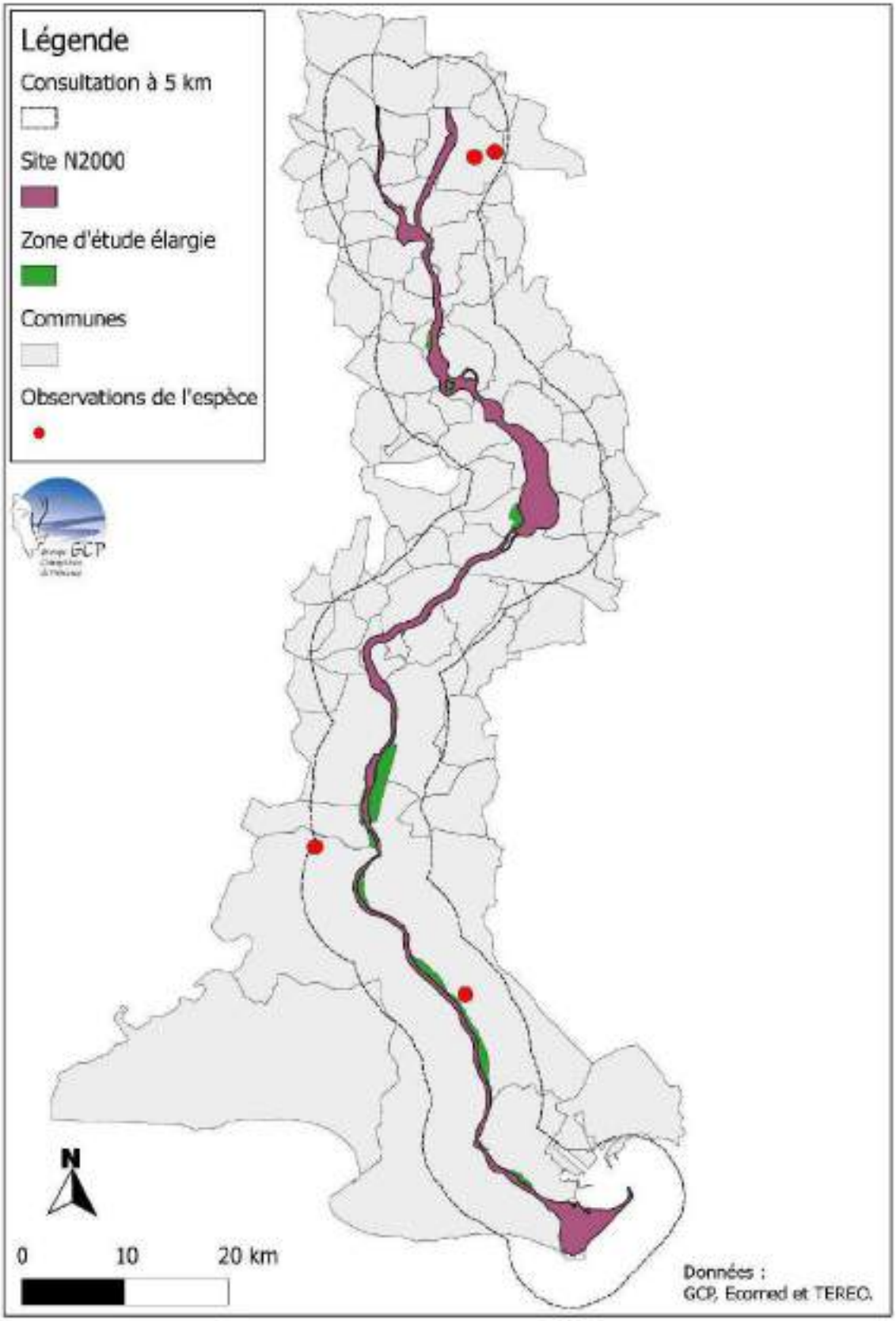
Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Les Montilles d'Eymini, site éolien	GCP
ARLES	Mas Thibert, Pont du Canal Arles a Fos	GCP
BOLLENE	Ripisylve du Lez 1	TEREO
BOLLENE	Ripisylve du Lez 5	TEREO

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Murin de Capaccini



❖ **Distribution détaillée sur le site du groupe d'espèce Murin de Capaccini ou Murin de Daubenton :**

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Groupe Murin de Capaccini ou Murin de Daubenton



Objectifs de gestion proposés pour l'espèce sur le site

- ⇨ Pour les terrains de chasse et de transit, la mise en place de mesures de gestion doit porter en priorité sur un rayon de 10 km autour du gîte et sur une zone de deux kilomètres de part et d'autre du linéaire aquatique. Ces mesures doivent consister dans :
  - o **Le maintien du réseau bocager, de haies**
  - o **Maintenir les zones humides et les ripisylves**, ainsi que le fonctionnement naturel des cours d'eau et des habitats alluviaux. Ceci peut comprendre de maîtriser et réduire les polluants et rejets domestiques dans les cours d'eau.

  ⇨ **Prévoir des aménagements susceptibles de limiter le risque de collision avec les véhicules** des animaux en chasse lors des travaux de construction ou d'aménagement routier ou les remembrements.
- ⇨ **Mettre en tranquillité les gîtes de reproduction et d'hivernage** identifiés en milieu souterrain (grottes, mines, tunnels).

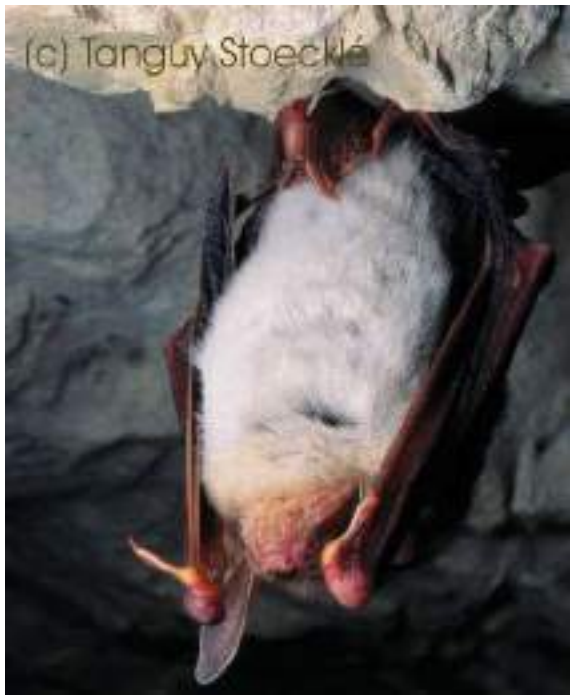
- ⇨ Des mesures de gestions spécifiques à cette espèce ont été développées lors du Life « Grand Sud » dans le guide « *Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles* » téléchargeable sur le lien : http://www.sfepm.org/LifeChiropteres/Resultats.htm#rapportsetoutils

1.6. GRAND MURIN

Myotis myotis (Borkhausen, 1797)

Code UE : 1324
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés.

Présentation de l'espèce



❖ **Description et caractéristiques générales**

❑ **Description**

Le Grand murin fait partie des plus grands Chiroptères français.

Corps + Tête : 6,5-8 cm; Avant-bras : 5,3-6,6 cm; Envergure : 35-43 cm; Poids : 20-40g.

Oreilles longues et larges. Pelage de couleur gris-brun à l'exception du ventre et de la gorge qui sont blanc-gris. Museau, oreilles et patagium brun-gris.

Confusion possible avec le Petit murin *Myotis blythii*, espèce jumelle très proche morphologiquement.

❑ **Habitat**

Les terrains de chasse de cette espèce ont tous un point commun : ils sont situés dans des zones où le sol est très accessible en vol. Forêts (hêtraie, chênaie, pinède, forêt mixte,..) présentant peu de sous-bois et où la végétation herbacée est rare, prairies fraîchement fauchées, pelouses où la végétation buissonneuse est rare, sont les milieux les plus fréquentés en Europe continentale. En Europe méridionale, les terrains de chasse seraient plutôt situés en milieu ouvert.

Gîtes d'estivage principalement dans les sites épigés : sous les toitures, dans les combles d'églises, les greniers; mais aussi dans des grottes, anciennes mines, caves de maisons, carrières souterraines, souterrain en région méridionale.

Gîtes d'hibernation : cavités souterraines (grottes, anciennes carrières, galeries de mines, caves de température voisine de (3) 7-12°C et d'hygrométrie élevée, dispersées sur un vaste territoire d'hivernage.

❑ **Activité**

Le Grand murin est une espèce plutôt sédentaire malgré des déplacements connus de l'ordre de 200 km entre les gîtes hivernaux et estivaux.

Il entre en hibernation d'octobre à avril en fonction des conditions climatiques locales et peut alors former des essaims importants ou être isolé dans des fissures.

Les colonies de reproduction comportent quelques dizaines à quelques centaines (exceptionnellement quelques milliers) d'individus, essentiellement des femelles qui s'établissent d'avril à fin septembre dans des sites secs et chauds. Les colonies d'une

même région forment souvent un réseau au sein duquel les échanges d'individus sont possibles.
La majorité des terrains de chasse autour d'une colonie se situe en général dans un rayon de 10 km (jusqu'à 25 km), en fonction de la disponibilité en milieux favorables et de leurs densités en proies.
Le glanage au sol des proies est le comportement de chasse caractéristique du Grand murin bien que les proies volantes peuvent être capturées par poursuite aérienne.

- **Reproduction**

Accouplement dès le mois d'août et jusqu'au début de l'hibernation.
Les femelles donnent naissance à un seul jeune par an, exceptionnellement deux. Elles forment des colonies importantes pouvant regrouper plusieurs milliers d'individus en mixité avec *Myotis blythii*, *Miniopterus schreibersi*, *Rhinolophus euryale* ou *Myotis capaccinii*.
Les jeunes naissent durant le mois de juin, commencent à voler à un mois et sont sevrés vers six semaines. Maturité sexuelle : 3 mois pour les femelles, 15 mois pour les mâles.

- **Longévité**

Le baguage a révélé que la longévité de l'espèce pouvait atteindre 20 ans mais l'espérance de vie ne dépasse certainement pas 4 à 5 ans.

- **Alimentation**

Le Grand murin est, comme les autres Chiroptères européens, un insectivore strict. Il a un comportement alimentaire généraliste de la faune épigée, mais peut aussi être opportuniste, comme en témoigne la prédation massive d'insectes volants à certaines périodes de l'année (hannetons, tipules, tordeuses, fourmis).
Son régime alimentaire est principalement constitué de coléoptères Carabidae (> 10 mm) et scarabeoïdes dont les mélolonthidés (hannetons), des orthoptères, des dermaptères (perce-oreille), des diptères tipulidés, des lépidoptères, des arachnides, des opilions et des myriapodes. Le Grand murin est une espèce glaneuse du sol. En région méridionale (Portugal, Corse, Malte, Maroc), des proies des milieux ouverts sont exploitées : Gryllotalpidés (courtilière), Gryllidés (grillons), Cicadidés (cigales; stades jeunes) et Tettigoniidés (sauterelles).

- **Répartition, état de conservation et évolution**

- **Sur l'ensemble de son aire**

En Europe, le Grand murin se rencontre de la Péninsule ibérique jusqu'en Turquie. Il est absent au nord des îles britanniques et de la Scandinavie. Au seuil de l'extinction en Angleterre et aux Pays-Bas, l'espèce semble encore bien présente dans le sud de l'Europe, avec de grosses populations en cavité. L'espèce est également présente en Afrique du Nord.

- **En France**

Ce grand Chiroptère est présent dans pratiquement tous les départements hormis certains de la région parisienne.

- **En région Provence-Alpes-Côte d'Azur**
  Espèce sensible qui semble assez bien répandue en PACA jusqu'à 800 m d'altitude environ. Peu de colonies de reproduction sont connues. Sa répartition est difficile à estimer en raison de sa confusion possible avec *Myotis blythii*.

❖ **Données biologiques pour la conservation**

- **Effectif sur le périmètre d'étude :** Une colonie de reproduction d'environ 400 individus est connu dans les anciennes carrières de sable de Piolenc à environ 4,5 km du site.
- **Structuration spatiale des populations**

  Inconnue

- **Données démographiques**

  L'espèce a subit un fort déclin dans les Bouches-du-Rhône et le Var mais maintient des populations qui permettent de la contacter régulièrement. C'est probablement la disparition des gîtes favorables à la reproduction qui est à l'origine de ce déclin.
  Nous ne disposons d'aucune donnée quantitative pour évaluer ce déclin, hormis le nombre de sites anciennement connus et aujourd'hui déserts.

❖ **Mesures de protections actuelles.**

- Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992) : annexes II et IV.
- Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
- Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996) : annexe II.
- Protection nationale (arrêté modifié du 17.04.1981, JO du 19.05.1981, article 1 modifié (JO du 11.09.1993)).

Diagnostic synthétique

- Un jeune immature a été capturé sur l'Ile Vieille. Celui-ci peut venir de la colonie de reproduction de Piolenc ou d'une autre colonie encore inconnue. Sa présence atteste de l'importance du site Natura 2000 comme territoire de chasse pour la colonie.
- Le Grand Murin est une chauve-souris qui affectionne particulièrement les milieux ouverts et semi-ouverts à herbes hautes. Cette espèce chasse principalement des sauterelles et divers arthropodes (hannetons, araignées…). Elle est affectée par la déprise agricole et la fermeture des milieux.
- En région méditerranéenne elle se reproduit généralement dans des grottes de vaste volume, en association avec d'autres espèces, dont notamment le Petit Murin et le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*).
- Actuellement, les connaissances de l'espèce sur le site sont limitées. Des travaux complémentaires s'avèrent utiles pour préciser le statut de l'espèce.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site et aux alentours

❖ **Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site.**

La capture d'un immature atteste de l'importance du site Natura 2000 comme territoire de chasse pour une colonie de reproduction.

❖ **Distribution détaillée sur le site.**

Données 2012 Grand Murin

Commune	Situation précise	Date	Prospection	Effectif	Remarques
MONDRAGON	Ile Vieille, nord des points d'eau	16/07/2012	capture	1	immature

Données anciennes Grand Murin dans un périmètre de 5 km

Commune	Situation précise	Provenance donnée
PONT-SAINT-ESPRIT	Beauchamp-Sainte-Marie	ECOMED
PIOLENC	ancienne carrière souterraine de sable	ALLEGRINI

Données dont la distinction entre Petit Murin et Grand Murin n'a pas pu être faite :

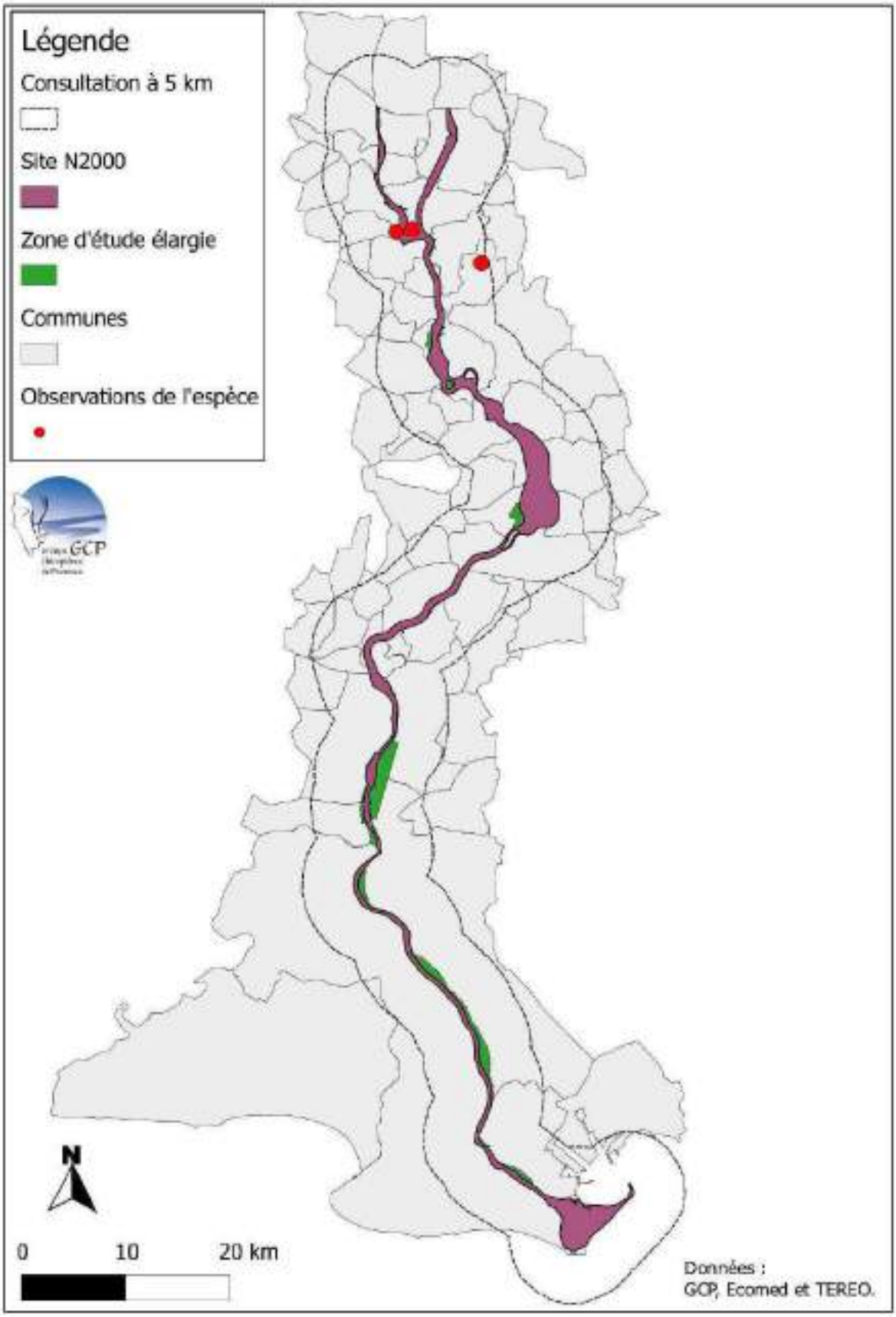
Données 2012 Petit ou Grand murin

Commune	Situation précise	Date	Prospection	Statut	Effectif	Remarques
MONDRAGON	Pont ligne TGV, rive gauche	17/07/2012	gîte		1	Mbly/myo
ORANGE	Pont TGV, rive gauche	17/07/2012	gîte		4	Mbly/myo
VILLENEUVE-LES-AVIGNON	Fort St André : Tour des Masques	18/08/2012	gîte		1	Mbly/myo

Données anciennes Petit ou Grand Murin dans un périmètre de 5 km

Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Abbaye de Montmajour	GCP
ARLES	Arenes	GCP
ARLES	Domaine de Chartrouse / chateau	GCP
MONDRAGON	Canal de Pierrelatte, tunnel nord, entrée nord	GCP
PUJAUT	La Motte piste milieu ouvert	GCP
SAINT-PAUL-TROIS-CHATEAUX	Pont A7 au nord de la zone industrielle	GCP
SAINT-PAUL-TROIS-CHATEAUX	Pont A7 au sud de la zone industrielle	GCP

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Grand Murin



Objectifs de gestion proposés pour l'espèce sur le site

⇨ **Arrêt des traitements chimiques contre les insectes.**

⇨ **Une gestion traditionnelle des espaces agricoles et une mise à disposition de gîtes favorables pour le transit ou le repos nocturne** sont les objectifs pour cette espèce (bâtiments et ponts accessibles en vol).

⇨ **Une réflexion sur les corridors de déplacement** doit être menée sur les actuels aménagements mais aussi pour les aménagements futurs. Il convient de relever tous les corridors potentiels et effectifs, d'en évaluer la fonctionnalité et de résorber les points noirs rompant leur continuité (principalement les routes actuelles et nouvelles routes).

⇨ Comme la plupart des espèces, le Grand murin est sensible à l'éclairage excessif de son espace vital. Il faut **sensibiliser les communes à un aménagement des éclairages publics** le moins préjudiciable à la faune et bannir les éclairages superflus tels que les illuminations d'ouvrages isolés en nature, éclairage dispersifs sur l'environnement local, illumination de zones naturelles, falaises, etc.

1.7. PETIT MURIN

Myotis blythii (Tomes, 1857)

Code UE : 1307
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés.

Présentation de l'espèce



❖ Description et caractéristiques générales

❑ Description

Chauve-souris de grande taille, le Petit murin est morphologiquement très proche du Grand murin, *Myotis myotis*. La détermination de ces deux espèces jumelles est délicate.
Une touffe de poils blancs sur la tête entre les oreilles semble caractériser le Petit murin (95% des individus la possèdent en Suisse). Les mensurations crâniennes que sont la longueur condylobasale et la rangée dentaire supérieure fournissent également de bons critères pour distinguer les deux espèces.
Corps + Tête : (5,4) 6,2-7,1 (7,6) cm ; Avant-bras : 5,05-6,2 cm ; Envergure : 36,5-40,8 cm ; Poids : 15-29,5 g.
Pelage court, base des poils gris foncée. Face dorsale grise nuancée de brunâtre ; face ventrale gris-blanc. Patagium gris-brun clair.

❑ Habitat

D'après le type des proies consommées, les terrains de chasse de cette espèce sont les **milieux herbacés ouverts jusqu'à 2000 m d'altitude**. Son affinité pour **l'herbe haute** l'amène à fréquenter en priorité les milieux de type **steppe ouverte (avec une couverture buissonnante inférieure à 50%)**, prairie dense non fauchée et zone de pâturage extensif, voire les pelouses xériques où l'herbe haute est moins dense. Les prairies humides sont également exploitées, notamment dans la Vallée du Rhin (limite nord de sa répartition). L'espèce semble éviter les forêts et les monocultures.
Gîtes d'estivage : En Europe orientale et méridionale, le Petit murin occupe généralement des **cavités souterraines** surtout en période de reproduction. Dans ces gîtes, il constitue souvent d'importantes colonies d'élevage en s'associant avec d'autres chauves-souris cavernicoles. Les **grottes utilisées sont généralement horizontales, de vaste volume et présentent des profils en cloche** (pièges à air chaud). En Europe centrale, il s'installe de préférence dans de **grands greniers de bâtiments** où il s'associe généralement au Grand murin *Myotis myotis*.

Gîtes d'hibernation : **Cavités souterraines** (grottes, anciennes carrières, galeries de mines, caves) avec des températures voisines de 6 à 12 C° et une hygrométrie élevée.

- **Activité**

Le Petit murin est une espèce plutôt **sédentaire** qui effectue des déplacements de quelques dizaines de kilomètres entre les gîtes d'été et ceux d'hiver.
Le Petit murin entre en hibernation d'octobre à avril en fonction des conditions climatiques locales. Durant cette période, il est surtout rencontré isolément dans des fissures, rarement en essaim important.
Les colonies de reproduction comportent de quelques dizaines à quelques centaines d'individus majoritairement des femelles. Elles s'établissent d'avril à fin septembre dans des sites assez chauds, où la température peut atteindre plus de 35°C.
La majorité des **terrains de chasse se situe en général dans un rayon de 5 à 10 km** (jusqu'à 26 km en Provence) autour de la colonie (taille moyenne du territoire de chasse environ 50 ha en Suisse alpine), en fonction des milieux et de leur densité en proies.
Le Petit murin chasse généralement près du sol (30 à 70 cm de hauteur) en volant de manière continue, à vitesse modérée. Ayant détecté une proie, il se laisse tomber dessus les ailes déployées. En milieu herbacé dense, il est suspecté de capturer ses proies en les cueillant lors de vols stationnaires (type glanage).

- **Reproduction**

Les accouplements ont lieu dès le mois d'août et peut-être jusqu'au printemps. Un mâle peut avoir un harem, avec un mécanisme de marquage territorial olfactif (larges glandes faciales).
Les femelles donnent naissance à un seul jeune par an, exceptionnellement deux. Elles forment des colonies de mise bas en mixité avec *Myotis myotis, Miniopterus schreibersii, Rhinolophus euryale* ou *Myotis capaccinii*.
Les jeunes naissent de la mi-juin, jusqu'à la mi-juillet, commencent à voler à un mois et sont sevrés vers six semaines. La mortalité infantile peut être importante si les conditions météorologiques sont défavorables (froid ou forte pluviométrie).
Leur maturité sexuelle est précoce (à 3 mois pour les femelles, 15 mois pour les mâles).

- **Longévité**

Le baguage a révélé une longévité pouvant atteindre 25 ans mais l'espérance de vie ne doit probablement pas dépasser 4-5 ans.

- **Alimentation**

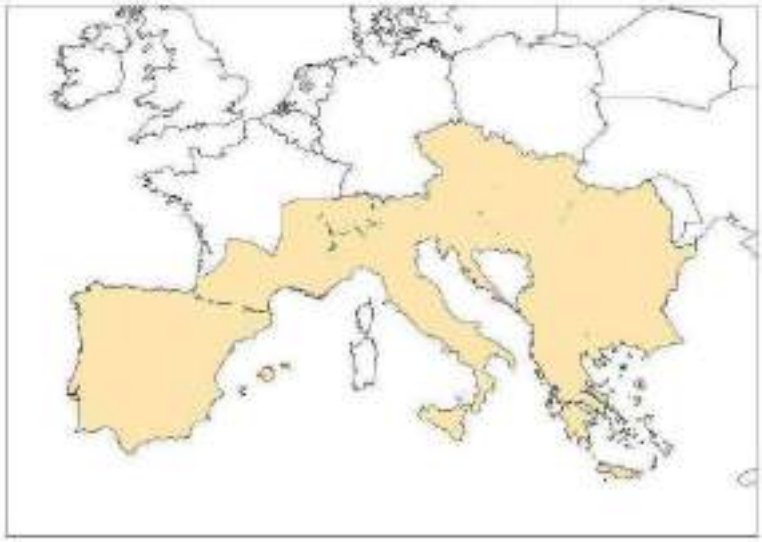
Négligeant les arthropodes terrestres, le Petit murin consomme essentiellement les **arthropodes de la faune épigée des milieux herbacés** (près de 70%) principalement les Tettigoniidés (**sauterelles**), larves de Lépidoptères, Acrididés et Hétéroptères. Sont aussi présents dans le régime alimentaire : Gryllidés *(Grillus campestris),* Arachnidés, Scarabaeidés, Carabidés et Syrphidés.

Les proies telles que les **hannetons** sont exploitées majoritairement au printemps. Le Petit murin peut être considéré comme un prédateur généraliste-opportuniste, qui optimise le rendement énergétique de son activité de chasse par une sélection fine de son habitat qui est le milieu herbacé.

❖ Répartition, état de conservation et évolution.

▫ Sur l'ensemble de son aire

En Europe, le Petit murin se rencontre de la Péninsule ibérique jusqu'en Turquie. Il est présent jusqu'en Mongolie (aire correspondant à la steppe tempérée eurasienne de la zone paléarctique). Il est absent au nord de l'Europe, notamment des îles britanniques, de la Scandinavie et de l'Afrique du Nord.



▫ En France

Les difficultés d'identification de cette espèce engendrent un statut mal connu et un état des populations très partiel. Elle est principalement présente dans les départements du sud de la France, remontant jusqu'en Limousin à l'ouest et en Franche-Comté à l'est. Absent en Corse et en Sardaigne où une espèce proche le remplace *Myotis punicus*.

▫ En région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

La répartition de l'espèce est mal connue en raison de la confusion possible avec *Myotis myotis.*
Seules sept colonies de reproduction sont connues dans la région, comprenant chacune entre 80 et 800 individus.

❖ Données biologiques pour la conservation

- **Effectif sur le périmètre d'étude :** Une colonie de reproduction d'environ 800 individus est connu dans les anciennes carrières de sable de Piolenc à environ 4,5 km du site.

- **Structuration spatiale des populations**

  Inconnue

- **Données démographiques**

  L'espèce a subit un fort déclin dans les Bouches-du-Rhône et le Var mais maintient des populations qui permettent de la contacter régulièrement. C'est probablement la disparition des gîtes favorables à la reproduction qui est à l'origine de ce déclin.
  Nous ne disposons d'aucune donnée quantitative pour évaluer ce déclin, hormis le nombre de sites anciennement connus et aujourd'hui déserts.

❖ **Mesures de protections actuelles.**

- Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992) : annexes II et IV.
- Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
- Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996) : annexe II.
- Protection nationale (arrêté modifié du 17.04.1981, JO du 19.05.1981, article 1 modifié (JO du 11.09.1993)).

Diagnostic synthétique

- Les individus de la colonie de reproduction de Piolenc utilisent probablement le site Natura 2000 comme territoire de chasse.
- Le Petit Murin est une chauve-souris qui affectionne particulièrement les milieux ouverts et semi-ouverts à herbes hautes. Cette espèce chasse principalement des sauterelles et divers arthropodes (hannetons, araignées…). Elle est affectée par la déprise agricole et la fermeture des milieux.
- En région méditerranéenne elle se reproduit généralement dans des grottes de vaste volume, en association avec d'autres espèces, dont notamment le Grand Murin et le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*).
- Actuellement, les connaissances de l'espèce sur le site sont limitées. Des travaux complémentaires s'avèrent utiles pour préciser le statut de l'espèce au sud.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site et aux alentours

❖ **Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site.**

Le site Natura 2000 est probablement utilisé comme territoire de chasse pour la colonie de reproduction de Piolenc.

❖ **Distribution détaillée sur le site.**

Données 2012 Petit Murin

Commune	Situation précise	Date	Prospection	Effectif	Remarques
MONDRAGON	Ile Vieille 4	16/07/2012	écoute	1	D240x

Données anciennes Petit Murin dans un périmètre de 5 km

Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Arènes	GCP
ARLES	Chartrouse / Entrept	GCP
ARLES	Mas de la Ville, garage	GCP
ARLES	Mas d'Icard, biotope	GCP
ARLES	Petit Badon / Domaine	GCP
ARLES	Petit Badon, Mas	GCP
ARLES	Tour du Valat	GCP
MORNAS	La Richarde	ECOMED
PIOLENC	ancienne carrière souterraine de sable	ALLEGRINI

Données dont la distinction entre Petit Murin et Grand Murin n'a pas pu être faite :

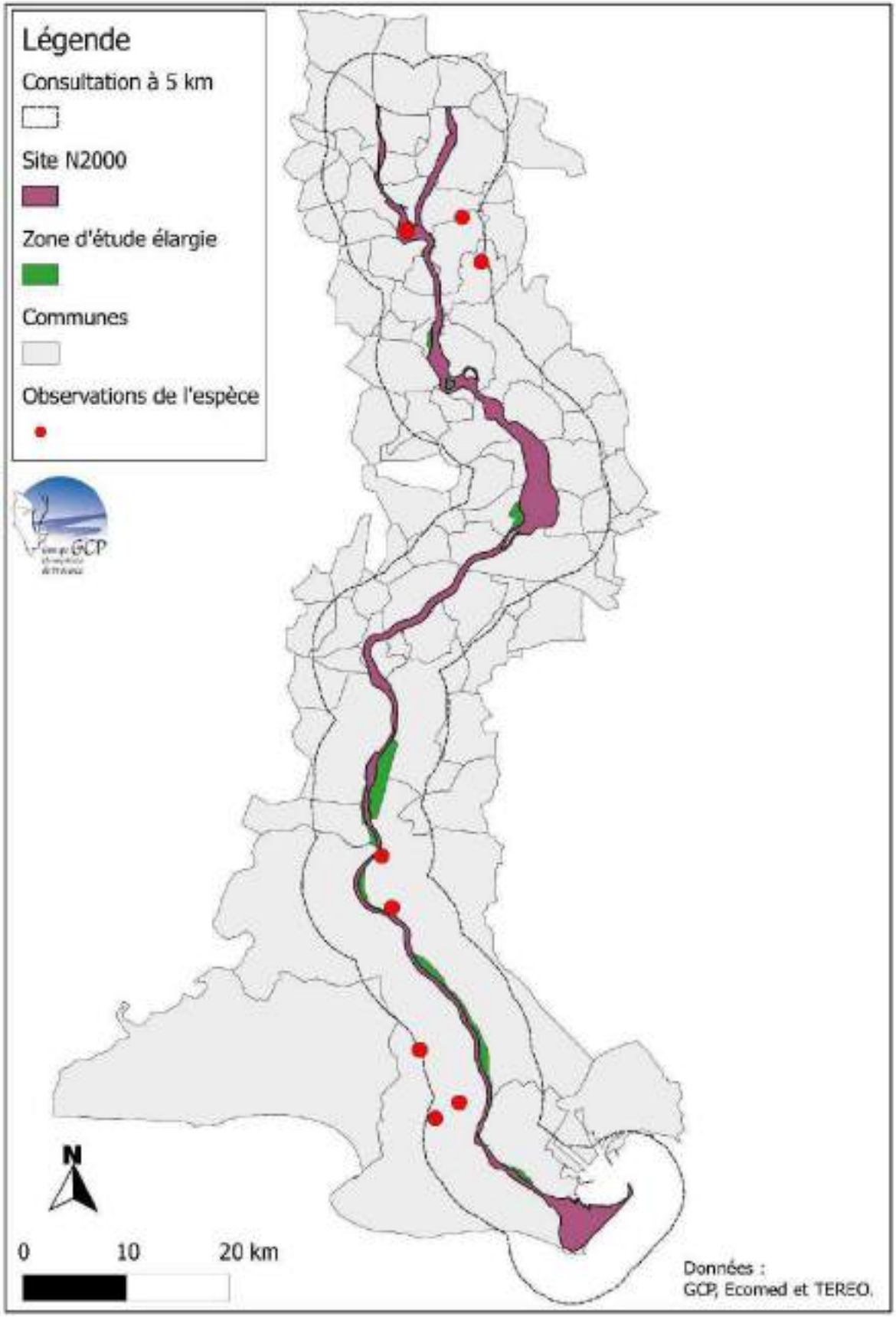
Données 2012 Petit ou Grand murin

Commune	Situation précise	Date	Prospection	Statut	Effectif	Remarques
MONDRAGON	Pont ligne TGV, rive gauche	17/07/2012	gîte		1	Mbly/myo
ORANGE	Pont TGV, rive gauche	17/07/2012	gîte		4	Mbly/myo
VILLENEUVE-LES-AVIGNON	Fort St André : Tour des Masques	18/08/2012	gîte		1	Mbly/myo

Données anciennes Petit ou Grand Murin dans un périmètre de 5 km

Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Abbaye de Montmajour	GCP
ARLES	Arenes	GCP
ARLES	Domaine de Chartrouse / chateau	GCP
MONDRAGON	Canal de Pierrelatte, tunnel nord, entrée nord	GCP
PUJAUT	La Motte piste milieu ouvert	GCP
SAINT-PAUL-TROIS-CHATEAUX	Pont A7 au nord de la zone industrielle	GCP
SAINT-PAUL-TROIS-CHATEAUX	Pont A7 au sud de la zone industrielle	GCP

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Petit Murin



Objectifs de gestion proposés pour l’espèce sur le site

⇨ **Arrêt des traitements chimiques contre les insectes.**

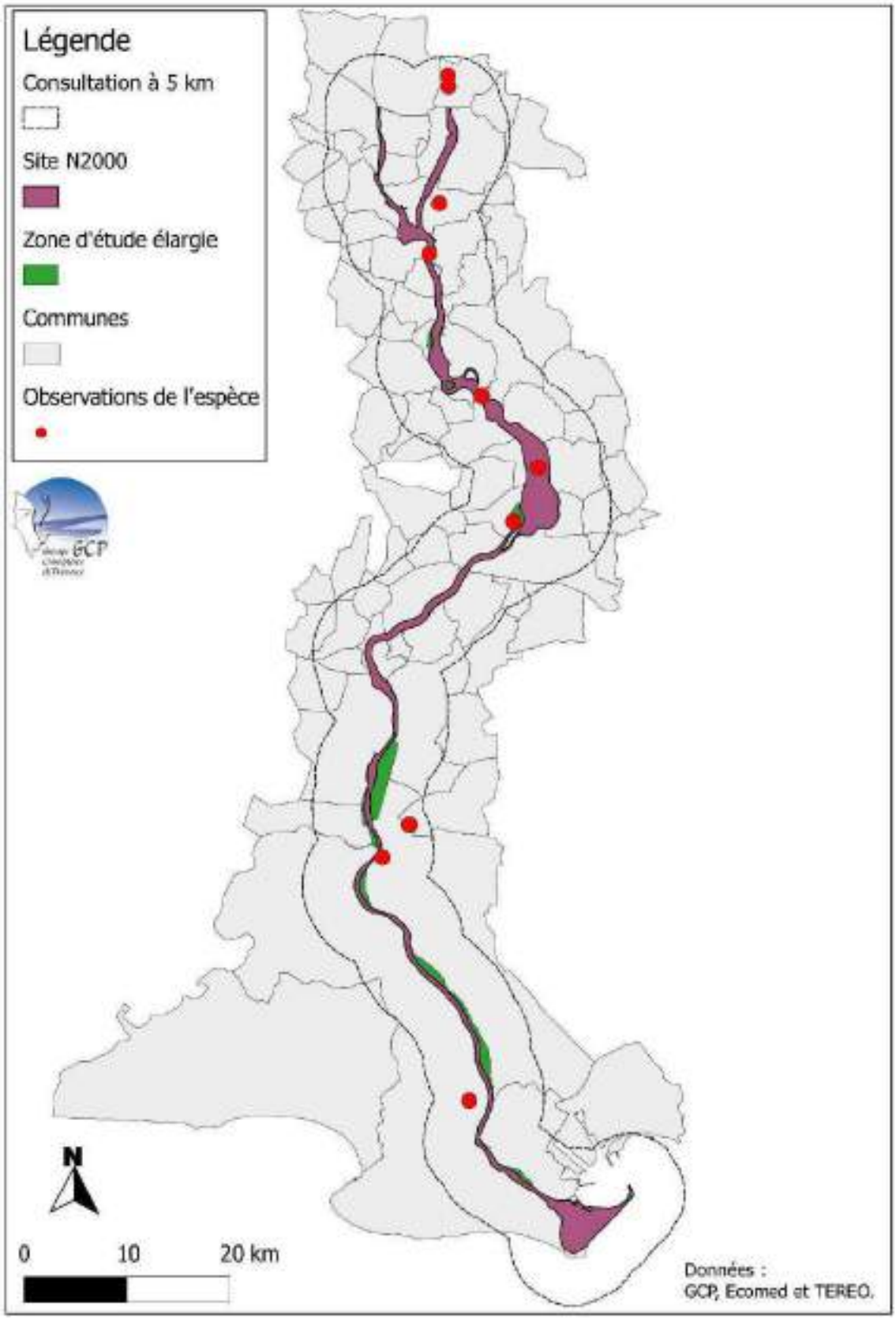
⇨ **Une gestion traditionnelle des espaces agricoles et une mise à disposition de gîtes favorables pour le transit ou le repos nocturne** sont les objectifs pour cette espèce (bâtiments et ponts accessibles en vol).

⇨ **Une réflexion sur les corridors de déplacement** doit être menée sur les actuels aménagements mais aussi pour les aménagements futurs. Il convient de relever tous les corridors potentiels et effectifs, d'en évaluer la fonctionnalité et de résorber les points noirs rompant leur continuité (principalement les routes actuelles et nouvelles routes).

⇨ Comme la plupart des espèces, le Petit murin est sensible à l'éclairage excessif de son espace vital. Il faut **sensibiliser les communes à un aménagement des éclairages publics** le moins préjudiciable à la faune et bannir les éclairages superflus tels que les illuminations d'ouvrages isolés en nature, éclairage dispersifs sur l'environnement local, illumination de zones naturelles, falaises, etc.

❖ **Distribution détaillée sur le site du groupe d'espèce Petit et Grand Murin :**

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Groupe Petit Murin ou Grand Murin



2. Les espèces AII potentielles sur le site

2.1. PETIT RHINOLOPHE

Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)

Code UE : 1313
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifères, Chiroptères, Rhinolophidés

Présentation de l'espèce



❖ Description et caractéristiques générales

❑ Description

Le Petit rhinolophe est le plus petit des rhinolophes européens.
Tête + corps : (4,7) 3,7-4,5 cm ; avant-bras : (3,4) 3,7-4,25 cm ; envergure : 19,2-25,4 cm ; poids : 5,6-9 g.
Oreille : 1,5-1,9 cm, large se terminant en pointe, dépourvue de tragus.
Appendice nasal caractéristique en fer-à-cheval, appendice supérieur de la selle bref et arrondi, appendice inférieur beaucoup plus long et pointu de profil, lancette triangulaire.
Au repos dans la journée et en hibernation, le Petit rhinolophe se suspend dans le vide et s'enveloppe complètement dans ses ailes, ressemblant ainsi à un « petit sac noir pendu ».
Pelage souple, lâche : face dorsale gris-brun sans teinte roussâtre (gris foncé chez les jeunes), face ventrale gris à gris-blanc. Patagium et oreilles gris-brun clair (cas d'albinisme total ou partiel).

❑ Habitat

La présence de cette espèce est liée, entre autres, à l'existence d'un **réseau de volumes sombres tranquilles et accessibles en vol** (bâtiments, grottes…). Elle se reproduit dans les combles chauds et les cavités souterraines chaudes. L'hibernation a lieu dans des cavités souterraines. La fidélité aux gîtes est importante.
La plupart des auteurs insistent sur l'importance des **boisements linéaires** (haies, rangées d'arbres à espacements faibles, lisières de bois) formant un réseau continu: Le Petit rhinolophe répugnant à traverser des espaces découverts, il utilise ces linéaires à la fois comme routes de vols et comme territoires de chasse.

Concernant la typologie des habitats de chasse, plusieurs constantes ressortent des différents travaux européens. La structure paysagère idéale évoque une **mosaïque de petites parcelles** alternant boisements de feuillus ou mixtes d'âges moyens à mûrs et cultures ou pâtures traditionnelles avec lisières et plans d'eau. Le Petit rhinolophe se rencontre jusqu'à 2000 m d'altitude.
Il est cependant connu des colonies importantes établies en Provence dans des secteurs de pinèdes clairsemées de pins sylvestres en mosaïque avec des pelouses comme dans le secteur de Draix (04).
Les terrains de chasse autour de la colonie se situent dans un rayon de 2 à 3 km. Dans le Nord de la France l'agriculture intensive et la disparition des haies sont une cause majeure de disparition. Dans le sud de la France la ruine et la fermeture du bâti privent l'espèce de ses gîtes.

- **Activité**

Le Petit rhinolophe est une **espèce sédentaire** effectuant l'ensemble de son cycle dans une zone relativement restreinte, de l'ordre de 10 à 20 km2. La survie d'un groupe d'individus sera donc largement conditionnée par l'existence de gîtes de toute nature (hibernation, mise bas, transit), insérés sur un ensemble d'habitats de chasse favorables sur une surface réduite.
Le Petit rhinolophe hiberne de septembre-octobre à fin avril, isolé ou en groupes lâches et suspendus au plafond.
Les colonies de reproduction se forment au mois de mai et se composent d'une dizaine à quelques centaines d'individus.
Le vol de chasse se situe principalement dans les branchages ou contre le feuillage d'écotones boisés. Les insectes sont capturés après poursuite en vol ou contre le feuillage (glanage) et sont ensuite consommés en vol.

- **Reproduction**

Les accouplements ont lieu de l'automne jusqu'au printemps. Les femelles mettent bas un unique petit entre mi-juin et mi-juillet. Les jeunes sont émancipés à 6-7 semaines.

- **Longévité**

L'âge maximal d'un Petit rhinolophe est de 21 ans. L'âge moyen est de 3-4 ans.

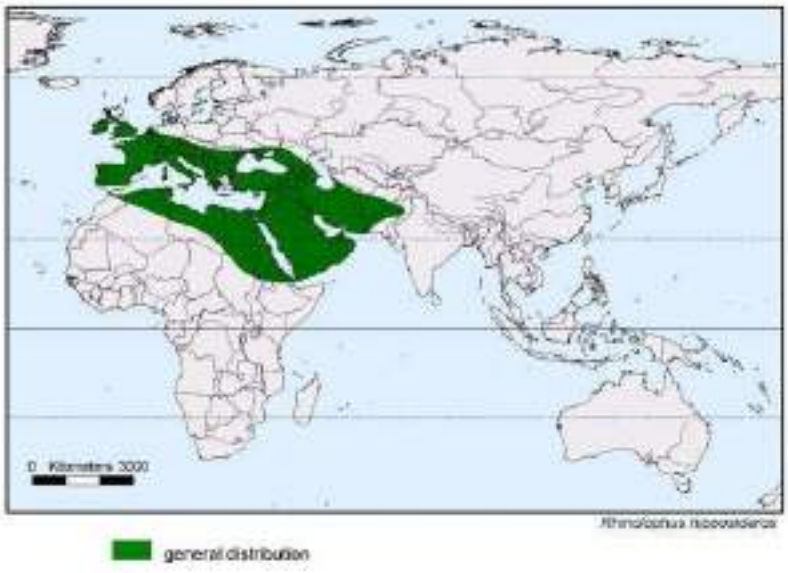
- **Alimentation**

Dans les différentes régions d'étude, les diptères, lépidoptères, névroptères et trichoptères, associés aux milieux aquatiques et boisés humides, sont les ordres d'insectes principalement consommés. Le Petit rhinolophe se nourrit également d'hyménoptères, coléoptères, araignées, psocoptères, homoptères et hétéroptères. Il consomme des proies variant de 3 à 14 mm.

❖ **Répartition, état de conservation et évolution**

- **Sur l'ensemble de son aire**

Le Petit rhinolophe est présent en Europe occidentale, méridionale et centrale. Cette espèce particulièrement fragile a subi un déclin au niveau national et a disparu de plusieurs pays d'Europe (Pays Bas et Luxembourg). Elle est en forte régression dans le nord et le centre de l'Europe.



- **En France**

Le Petit rhinolophe est connu dans presque toutes les régions de France, Corse comprise. Il est absent de la région nord et sa limite nord-ouest de répartition se situe en Picardie.
L'espèce subsiste en Alsace, Haute-Normandie et Ile-de-France avec de très petites populations (de 1 à 10 individus). La situation est plus favorable en région Centre, Bourgogne, Champagne-Ardenne, Franche-Comté, Rhône-Alpes, Corse et Midi-Pyrénées. Ces deux dernières régions accueillent plus de 50% des effectifs estivaux.

- **En Provence-Alpes-Côte-d'Azur**

En région PACA, le Petit rhinolophe a pratiquement disparu de la frange littorale et des Bouches-du-Rhône. Il a disparu de l'archipel de Port-Cros dans les années 80. Il est encore localement présent sur l'arc préalpin, du Mercantour au Mont Ventoux, à des altitudes généralement inférieures à 1000 m.
Son caractère anthropophile durant la belle saison fait que les effectifs de Petits rhinolophes semblent en lente mais constante régression sur l'ensemble de la région par disparition des gîtes de reproduction (urbanisation, maisons secondaires…). L'effectif régional dépasse probablement les 10 000 individus.

❖ Données biologiques pour la conservation

- **Effectif :** un individu observé dans l'Abbaye de Montmajour (Arles) en 1994.

- **Structuration spatiale des populations :**

  Le principal facteur de disparition est la rénovation du bâti. Le Petit rhinolophe ne parcourt pas une grande distance (maximum 20 km) entre ses différents gîtes au cours de son cycle vital.

- **Données démographiques :**

  Le Petit rhinolophe est une espèce particulièrement sensible aux modifications de son habitat, au dérangement et à l'utilisation de produits toxiques.
  Les colonies de reproduction sont menacées par la restauration des bâtiments ainsi que part le dérangement.
  La femelle n'a qu'un petit par an.

❖ **Tendances évolutives et potentialités de régénération**

Le Petit rhinolophe est considéré comme une espèce vulnérable en Provence :

Il est en régression en France et en Europe.
C'est une espèce très anthropophile pour sa reproduction, il subit la déprédation et la rénovation du petit patrimoine bâti (cabanons, fermes, granges…). Il semble que ce soit la principale cause de disparition de l'espèce dans la région.

❖ **Mesures de protections actuelles**

- Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992) : annexes II et IV.
- Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
- Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996) : annexe II.
- Protection nationale (arrêté modifié du 17.04.1981, JO du 19.05.1981, article 1 modifié (JO du 11.09.1993)).

Diagnostic synthétique

- En région PACA, la principale cause de sa raréfaction vient de la disparition des réseaux de gîtes liés au bâti qu'il occupait (granges, caves, combles, bergeries…) et des mines et grottes chaudes.
- La conservation du Petit rhinolophe dépend du maintien des paysages agro-pastoraux traditionnels, du maintien de forêts denses et variées et d'un réseau important de gîtes peu éloignés les uns des autres (bâtiments et grottes). Le Petit rhinolophe a une capacité de déplacement maximale de 20 km sur son domaine vital annuel.

Intérêts et caractéristiques de l'espèce dans les sites et ses alentours

- **Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site**

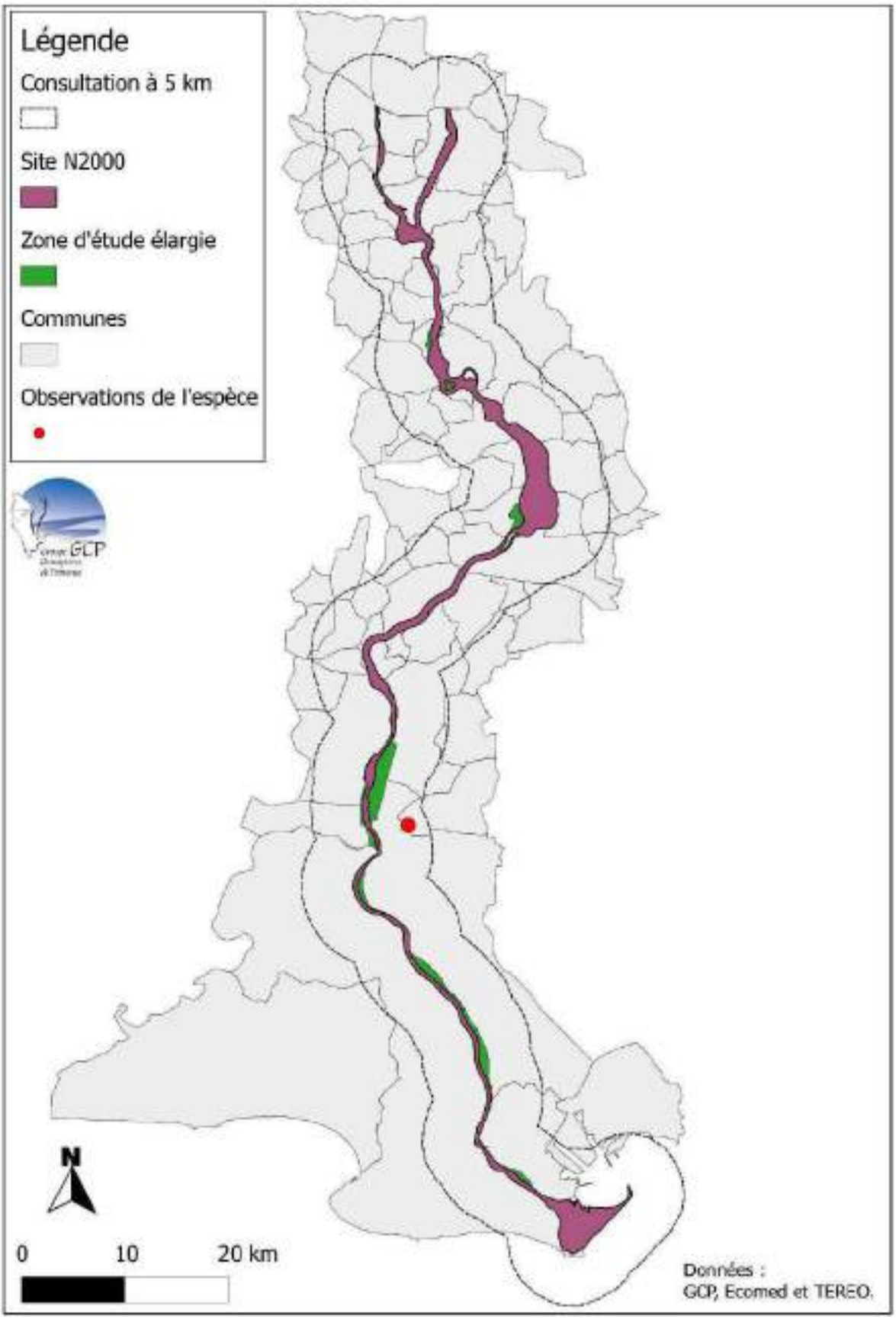
Sur le site et la zone de consultation, seul un Petit rhinolophe a été observé en 1994 à l'Abbaye de Montmajour.

- **Distribution détaillée sur le site et à proximité**

Données anciennes dans un périmètre de 5 km

Commune	Situation précise	Provenance donnée
ARLES	Abbaye de Montmajour	GCP

Carte des observations issues de la bibliographie et des inventaires de 2012
Petit Rhinolophe



Objectifs de gestion proposés pour l'espèce sur le site

⇨ **Conservation d’espaces bâtis accessibles pour l’espèce** (accès à des combles, des garages, des bâtiments techniques comme les pompes, etc.)

⇨ **Aménagement de gîtes disposant de grands volumes accessibles en vol sur tout bâtiment et pont à rénover.**

⇨ **Création d'un réseau de gîtes favorables** à l'espèce (cabanons, granges, greniers, caves, garages, vides sanitaires, canaux souterrains, grottes, ponts…). Cette action peut être menée par conventionnement avec les propriétaires.

⇨ **Pour l'éclairage public**, **utiliser des ampoules à vapeur de sodium** de faible intensité avec des lampadaires à déflecteur renvoyant 100% de la lumière au sol et avec des verres plats. Les ampoules au sodium, attirent moins les insectes que l'éclairage classique à vapeur de mercure (production d’UV). Limiter l’emploi des éclairages publics dans les zones rurales aux deux premières et à la dernière heure de la nuit.

⇨ **Proscrire l’emploi d’éclairages abusifs des milieux naturels**.

⇨ **Maintenir ou développer une structure paysagère en mosaïque autour des gîtes.**

⇨ **Diversifier les peuplements forestiers en favorisant l'installation des feuillus**. Favoriser les boisements d’âge moyen à mûr et les pâturages traditionnels.

2.2. LA BARBASTELLE D'EUROPE

Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)

Code UE : 1308
Classification (Classe, Ordre, Famille) : Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés.



Présentation de l'espèce

❖ Description et caractéristiques générales

❑ Description

La Barbastelle est une chauve-souris sombre, de taille moyenne.
Tête + corps : 4,5-6 cm ; avant-bras : 3,1-4,3 cm ; envergure : 24,5-28 cm ; poids : 6-13,5 g.
La face, noirâtre, est caractéristique, avec un museau court et des oreilles très larges, dont les bords internes se rejoignent sur le front. La bouche est étroite et la mâchoire faible.
Le pelage est noirâtre, l'extrémité des poils est dorée ou argentée sur le dos.
Les femelles sont plus grandes que les mâles.
Avec une charge alaire de 2,17 kg/m2 pour les mâles, et 2,35 kg/m2 pour les femelles, la Barbastelle fait partie des espèces au vol manœuvrable (capable d'évoluer en milieu encombré de végétation).

❑ Habitat

La Barbastelle est une espèce spécialisée, quant aux habitats fréquentés. Ses exigences, associées à une adaptabilité faible face aux modifications de son environnement, rendent l'espèce très fragile.
La Barbastelle, en Europe, semble liée à la végétation arborée (linéaire ou en massif). Cette relation est sans doute d'origine trophique plus qu'éco-physiologique car en Asie Centrale, *B. leucomelas*, espèce jumelle, s'est parfaitement adaptée à la steppe, très riche en papillons nocturnes.
En France on la rencontre du niveau de la mer (Charente-Maritime) jusqu'à 2035 m dans les Alpes-Maritimes.
Les quelques travaux réalisés sur les terrains de chasse préférentiels apportent les résultats suivants :
- Valais (Suisse) : forêts mixtes matures avec strate buissonnante bien représentée. Les essences dominantes sont ici le Pin sylvestre ou l'épicéa, la présence de grands chênes en essence secondaire joue un rôle significatif.
- Jura Vaudois (Suisse) : hêtraie–sapinière mature.
- Massif Central et Alpes (France) : peuplements feuillus matures : les classes d'âge les plus fréquentées sont de 30 à 60 ans pour les taillis, et 80 à 180 ans pour la futaie. Les essences dominantes les plus notées sont les chênes

(pédonculé, sessile, et pubescent), et dans une moindre mesure le châtaignier (taillis anciens). On note la présence de sous–strates (bouillonnantes et arbustives surtout) dans plus de 80 % des cas. Près de la moitié des contacts (n = 76) sont relevés à moins de 50 mètres d'une rivière ou d'un étang.
D'une façon générale, les peuplements forestiers jeunes, les monocultures de résineux exploitées intensivement (douglas, épicéa, mélèze), les milieux ouverts et les zones urbaines sont évitées.
L'espèce chasse préférentiellement en lisière (bordure ou canopée) ou le long des couloirs forestiers (allées en sous-bois), d'un vol rapide et direct, en allées et venues de grande amplitude.
En Corse, 74 % des biotopes où l'espèce a été contactée sont forestiers, sans toutefois de préférence pour un type de boisement. Elle fréquente aussi des milieux plus ouverts lors de ces déplacements ou en chasse (cols à végétation rase, littoral).
En léthargie hivernale, les animaux, généralement solitaires, occupent des sites très variés, parfois peu protégés : tunnels désaffectés, grottes, fissures de roches, arbres creux, anciennes mines ou carrières souterraines, caves, linteaux de portes ou de fenêtres, aqueducs souterrains
Les gîtes utilisés pour la mise bas sont principalement des bâtiments agricoles (linteaux en bois de portes de grange par exemple), des maisons (derrière des volets), des cavités dans les troncs ou bien des fissures ou sous les écorces de vieux arbres.

- **Activité**

L'espèce est généralement solitaire durant la léthargie hivernale (seulement 5 cas connus en France de gîtes accueillant plusieurs dizaines à centaines d'individus). Pour de nombreux auteurs, l'espèce est peu frileuse et sa présence n'est généralement constatée que par grand froid dans les sites souterrains.
Les déplacements semblent faibles, les populations apparaissant fragmentées en sous-groupes exploitant une aire restreinte (en période estivale, 300 à 700 m autour du gîte nocturne en Suisse par exemple). Quelques déplacements importants (145 km à 290 km) ont cependant été observés en Autriche, Hongrie, Allemagne et République tchèque

- **Reproduction**

Les femelles peuvent atteindre leur maturité sexuelle au cours de leur première année.
La période d'accouplement débute dès l'émancipation des jeunes, en août, et peut s'étendre jusqu'en mars, même si la majorité des femelles sont fécondées avant la léthargie hivernale.
Les colonies de mise bas comptent le plus souvent 5 à 20 femelles, changeant de gîte au moindre dérangement.
Les jeunes (un par femelle et par an, parfois deux en Europe du Nord) naissent généralement dans la seconde décade de juin.

- **Longévité**

Espérance de vie : 23 ans (maximale connue en Europe).

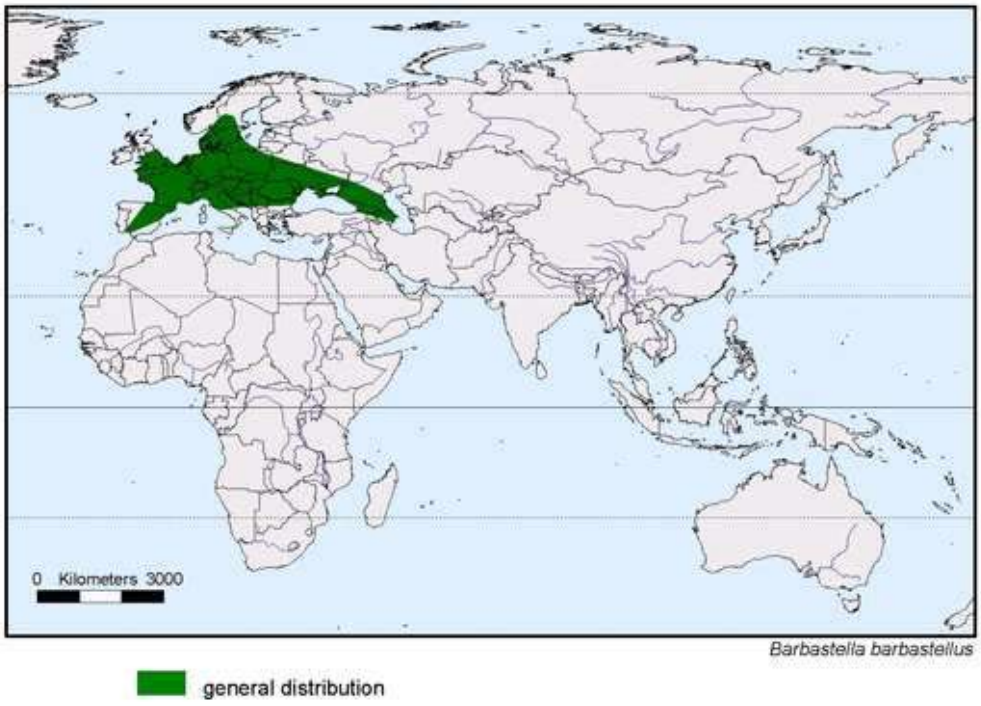
- **Alimentation**

Le régime alimentaire est un des plus spécialisés chez les Chiroptères d'Europe. Les Microlépidoptères (envergure < 30 mm) représentent toujours une part prépondérante (99 à 100 % d'occurrence, 73 à 100 % du volume). Au sein de ce vaste groupe, les espèces dont la consommation a été observée ou s'avère potentielle appartiennent aux familles suivantes :
- Arctiidés du genre Eilema, dont les chenilles se nourrissent de lichens ou de feuilles sèches (chêne et hêtre),
- Pyralidés, genre Catoptria, Scoparia, liés aux mousses des arbres et genre Dyorictria, lié aux cônes d'épicéa et de pins,
- Noctuidés, genre Orthosia, lié aux arbres à feuilles caduques.
Les proies secondaires les plus notées sont les Tricoptères, les diptères Nématocères et les Névroptères.

❖ Répartition, état de conservation et évolution

- **Sur l'ensemble de son aire**

La Barbastelle est présente dans une grande partie de l'Europe, du Portugal au Caucase, et du sud de la suède à la Grèce, mais aussi au Maroc et dans les Iles Canaries.



- **En France**

En France, elle est rencontrée dans la plupart des départements. Les observations sont cependant très rares en bordure méditerranéenne. En voie d'extinction dans plusieurs régions de la moitié nord de la France, les effectifs sont plus rassurants dans certaines zones boisées du Doubs, de Dordogne, de Vendée, de l'Allier et de Haute-Marne.

- **En région Provence-Alpes-Côte-d'Azur**

  Dans la région, l'espèce est très discrète et localisée. La plupart des observations sont faite à plus de 500m d'altitude, dans l'arrière pays, mais des individus ont récemment été observés dans les Bouches-du-Rhône et le Var.

❖ **Données biologiques pour la conservation**

- **Effectif :** inconnu
- **Structuration spatiale des populations :** inconnu
- **Données démographiques :** inconnu

❖ **Tendances évolutives et potentialités de régénération.**

La Barbastelle d'Europe étant très rare en Provence-Alpes-Côte-d'Azur, les tendances évolutives de ses populations sont inconnues.

❖ **Mesures de protections actuelles**

⇨ Classé "vulnérable" dans la liste rouge des espèces menacées en France (M.N.H.N., 1994).
⇨ Directive Habitat (JOCE du 22.07.1992): annexes II et IV.
⇨ Convention de Bonn (JO du 30.10.1990) : annexe II.
⇨ Convention de Berne (JO du 28.08.1990 et 20.08.1996): annexe II.
⇨ Protection nationale (arrête modifié du 17.04.1981, JO du 19.05.1981, article 1 modifié (JO du 11.09.1993)).

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site et à ses alentours

La Barbastelle d'Europe n'a pas été identifié sur la zone d'étude. Cependant, l'offre en gîte arboricole et en territoire de chasse est favorable à cette espèce.

Objectifs de gestion proposés pour l'espèce sur le site

⇨ Le **maintien des espaces boisés de feuillus et des ripisylves** ainsi que la **création d'îlots de vieillissement** est une priorité pour cette espèce.

⇨ Il est donc nécessaire de mettre en place un programme de constitution de milieux forestiers aptes à développer des milieux riches, diversifiés, et donc généralement âgés. Les moyens proposés sont les suivants :

→ sélectionner des espaces forestiers de dimension moyenne à mettre en conservation pour lesquels l'objectif est le vieillissement.

→ mettre en place un réseau d'espaces à objectif faunistique et délaissés par la gestion agricole et forestière (fonds de vallons, zones peu accessibles, etc.). S'assurer de la maîtrise de la conservation en particulier vis à vis des travaux DFCI, parfois inadaptés et destructeurs (coupes en fond de vallons). Il serait idéal de sanctuariser autant de fonds de vallon que possible.
→ tenter là où cela est possible de modifier le mode de gestion forestière et de passer d'une gestion en taillis par coupe à blanc à une gestion en taillis sous futaie ou futaie jardinée de chênaie.

⇨ La pose et le suivi de nichoirs sur les arbres pourrait apporter des informations sur l'espèce.

3. Tableaux de synthèse des espèces de l'Annexe II

Ce chapitre récapitule sous forme de tableaux synthétiques les différentes exigences des espèces de l'Annexe II de la Directive Habitat présentes sur le site.
Il faut cependant rappeler que ces informations correspondent à l'état des connaissances actuelles concernant ces espèces. Les distances indiquent un ordre de grandeur.

❖ Types de gîtes et « rayons d'action »

	Distance gîtes / territoire de chasse journalier	Gîtes de mise-bas	Distance gîte reproduction / hibernation	Gîtes d'hibernation
Grand Rhinolophe	2-7 (12) km	= (Ω)	20-50 km	Ω
Rhinolophe euryale	5 km	Ω=	30-50 km	Ω
Minioptère de Schreibers	30 km	Ω	120 km et plus	Ω
Murin à oreilles échancrées	10 km	= (Ω)	40 km	Ω F
Murin de Capaccini	30 km	Ω	> 50 km	Ω
Grand murin	5-18 (26) km	Ω (=)	50-80 km	Ω F
Petit murin	5-18 (26) km	Ω (=)	50-80 km	Ω F
Petit Rhinolophe	2-3 km	= (Ω)	5-10 km (30)	Ω
Barbastelle d'Europe	0,3-2 km	= #	20 km	# (Ω)

gîte forestier (troncs creux, fissures ou écorces de vieux arbres)
Ω gîte cavernicole (grottes, anciennes mines…)
= gîte dans du bâti (granges, combles, caves, volets…)
F gîte en falaise

❖ Milieux fréquentés pour lesquels il faut veiller au mode de gestion

	Périurbain	Rivière et étangs	Ripisylve	Forêt	Prairies et pâturages	Vergers & cultures
Grand Rhinolophe	~	~	☺	~	☺	~
Rhinolophe euryale		~	☺	☺	☺	~
Minioptère de Schreibers	~	☺	☺	☺	☺	~
Murin à oreilles échancrées	~	~	☺	☺	☺	~
Murin de Capaccini		☺	☺			
Grand Murin	~		~	~	☺	~
Petit Murin	~				☺	~
Petit Rhinolophe		~	~	~	☺	☺
Barbastelle d'Europe		~	☺	☺		

☺ : milieu fréquenté par l'espèce
~ : milieu fréquenté selon certaines conditions (cf. *fiches espèces*)

4. Les autres espèces contactées sur le site

Douze espèces inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitats ont été identifiées sur le site Natura 2000.

Tableau : Espèces de Chiroptères inscrites à l'Annexe IV identifiées sur le site.

Liste des espèces	**N2000**	**Gîte**	**Ecoute**	**Capture**	**Statut**
Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	●	**X**	**X**		**Inconnu**
Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)	●		**X**		**Inconnu**
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	●		**X**		**Inconnu**
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	●		**X**		**Inconnu**
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	●		**X**		**Inconnu**
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	●	**X**	**X**	**X**	**Reproduction**
Pipistrelle soprane (*Pipistrellus pygmaeus*)	●	**X**	**X**	**X**	**Reproduction**
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	●	**X**	**X**	**X**	**Inconnu**
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	●	**X**	**X**	**X**	**Reproduction**
Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)	●		**X**		**Inconnu**
Oreillard gris *(Plecotus austriacus)*	●	**X**	**X**	**X**	**Reproduction**
Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	●	**X**	**X**		**Inconnu**
Total :	12				

V. SYNTHÈSE ET DIAGNOSTIC DES CONNAISSANCES ACTUELLES PAR ESPÈCE

Le « diagnostic du site N2000 » pour chaque espèce a été élaboré selon la méthodologie suivante :

- **Présente :** aucun gîte connu et/ou gîte de transit en petit effectif.
- **Estive :** au moins un gîte d'estive connu sur le site ou à proximité pour l'espèce.
- **Reproduction :** au moins un gîte de reproduction connu sur le site ou à proximité pour l'espèce ou observation d'une femelle allaitante.
- **Hibernation :** au moins un gîte d'hibernation connu sur le site ou à proximité pour l'espèce.
- **Transit :** au moins un gîte de transit connu sur le site ou à proximité pour l'espèce.
- **Swarming :** au moins un gîte de swarming connu sur le site ou à proximité pour l'espèce.
- **Zone de chasse :** au moins un territoire de chasse connu sur le site ou à proximité pour l'espèce.
- **Corridors :** au moins un corridor connu sur le site ou à proximité pour l'espèce.
- **Représentativité très forte :** espèce très représentée sur le site, et/ou gîte majeur au regard de la situation en Provence et/ou menace imminente sur les habitats ou les gîtes.
- **Représentativité fort :** gîte important au regard de la situation en Provence, et/ou menace importante sur les habitats ou les gîtes.
- **Représentativité moyenne :** gîte d'utilisation ponctuel ou gîte d'utilisation régulière mais de moindre importance au regard de la situation en Provence et/ou habitat de chasse utilisé sur le site.
- **Représentativité faible :** espèce occasionnelle sur le site ou fortement potentiel.

<u>Tableau 1</u> : Diagnostic synthétique pour chaque espèce DHII avérées sur la zone d'étude

Les inventaires réalisés dans le cadre de Natura 2000 ont eu lieu uniquement en période de reproduction. Les informations fournies pour les périodes d'hibernation et de transit sont issu de la bibliographe.

Espèce avérée	Quantification	Situation	Diagnostic sur le site N2000	Représentativité
Grand Rhinolophe	Présence : 8 individus contactés dans le site en 2012. 4 gîtes dans le site et à proximité. Population importante au sud d'Arles.	Localisé eu nord et répandu au sud	**Estive :** avérée **Reproduction :** importante population reproductrice au sud d'Arles, reproduction potentielle au nord du site. **Hibernation :** site non favorable, connaissances insuffisantes. **Transit :** non concerné. **Swarming :** non concerné. **Zone de chasse :** les ripisylves du Rhône sont des territoires de chasse avérés. Les terrains de chasse sont avérés sur le site et concerne une population de 100 femelles. **Corridors :** les ripisylves du Rhône et les ponts sont des corridors avérés. Problème lié aux éclairages et mortalité sur les routes.	Très fort
Rhinolophe euryale	Présence : aucun gîte connu sur le site. Présent en chasse en été à proximité immédiate du site (250 m). Potentiel en chasse sur le site.	Localisé	**Estive :** avérée **Reproduction :** avérée à proximité dans les Gorges de l'Ardèche. **Hibernation :** site non favorable, connaissances insuffisantes. **Transit :** non concerné. **Swarming :** non concerné **Zone de chasse :** avérée à la confluence Ardèche-Rhône. **Corridors :** manque de connaissances, les ripisylves sont des corridors potentiels. Problème lié aux éclairages et routes.	A établir

Espèce avérée	Quantification	Situation	Diagnostic sur le site N2000	Représentativité
Minioptère de Schreibers	Présence : aucun gîte connu sur le site, régulier en chasse en été et en transit. Les terrains de chasse sont avérés sur le site et concernent une population reproductrice de 4000 à 5000 individus.	Répandu	**Estive :** avéré à proximité **Reproduction :** avérée à proximité à Suze-la-Rousse. **Hibernation :** site non favorable, connaissances insuffisantes. **Transit :** avéré à proximité **Swarming :** non concerné. **Zone de chasse :** partie nord du site avérée par télémétrie depuis la colonie de reproduction de Suze-la-Rousse. **Corridors :** avéré, cours d'eau et ripisylve.	Fort
Murin à oreilles échancrées	Présence : avérée, régulier en été. 4 gîtes dans le site et à proximité. Les terrains de chasse sont avérés sur le site et concernent une population reproductrice de plus de 100 individus au nord et 1500 en Camargue.	Localisé au nord et répandu au sud	**Estive :** avérée **Reproduction :** importante population reproductrice au sud d'Arles (plus de 1500 ind), reproduction avérée (113 ind.) au nord du site. **Hibernation :** site non favorable, connaissances insuffisantes. **Transit :** avéré **Swarming :** connaissances insuffisantes. **Zone de chasse :** les ripisylves du Rhône sont des territoires de chasse avérés. **Corridors :** les ripisylves du Rhône et les ponts sont des corridors avérés. Problèmes liés aux éclairages et routes.	Très fort
Murin de Capaccini	Présence : aucun gîte connu sur le site. Présent en chasse en été. Données télémétrie Gardon assez proches du site.	Localisé	**Estive :** aucun gîte connu à proximité **Reproduction :** inconnue, se reproduit dans les gorges de l'Ardèche et du Gardon. **Hibernation :** site non favorable, connaissances insuffisantes. **Transit :** potentielle **Swarming :** inconnu **Zone de chasse :** avérée **Corridors :** les ripisylves du Rhône sont des corridors avérés.	Moyen à fort A préciser ultérieurement

Espèce avérée	Quantification	Situation	Diagnostic sur le site N2000	Représentativité
Grand Murin	Présence : essentiellement au nord.	Localisé	**Estive :** avérée. Présence de quelques individus de « Petit ou Grand Murin » dans des ponts. **Reproduction :** avérée à 4,8 km à Piolenc avec 400 individus. **Hibernation :** site non favorable, connaissances insuffisantes. **Transit :** potentiel **Swarming :** inconnu **Zone de chasse :** Avéré par la capture d'un jeune immature. Rayon minimum de domaine vital en reproduction de 12 km, impliquant 32 km de linéaire de site Natura concernés en tant qu'habitat de chasse. **Corridors :** les ripisylves du Rhône sont des corridors potentiels. Problèmes liés aux éclairages et routes.	Moyen
Petit Murin	Présence : éparse sur le site. Quelques individus	Localisé	**Estive :** avérée. Présence de quelques individus de « Petit ou Grand Murin » dans des ponts. **Reproduction :** avérée à proximité à Piolenc. **Hibernation :** site non favorable, connaissances insuffisantes. **Transit :** potentiel **Swarming :** inconnu **Zone de chasse :** Avéré **Corridors :** les ripisylves du Rhône sont des corridors potentiels. Problèmes liés aux éclairages et routes.	Moyen

<u>Tableau 2</u> : Diagnostic synthétique pour chaque espèce DHII potentielles sur la zone d'étude

Espèce potentielle	Quantification	Situation	Diagnostic sur le site N2000	Représentativité
Petit Rhinolophe	Inconnu	Potentielle, l'espèce a été contactée non loin de la zone d'étude à l'Abbaye de Montmajour en 1994.	**Estive :** potentielle **Reproduction :** potentielle **Hibernation :** site non favorable, connaissances insuffisantes. **Transit :** potentiel **Swarming :** non concerné **Zone de chasse :** favorable **Corridors :** les ripisylves du Rhône et les ponts sont des corridors avérés. Problème lié aux éclairages et routes.	Inconnue
Barbastelle d'Europe	Inconnu	Potentielle dans les zones de ripisylves avec des arbres à cavités.	**Estive :** potentielle **Reproduction :** potentielle **Hibernation :** potentielle dans les arbres **Transit :** potentiel **Swarming :** potentiel **Zone de chasse :** favorable **Corridors :** les ripisylves du Rhône et les ponts sont des corridors avérés. Problème lié aux éclairages et routes.	Inconnue

4. *Elaboration du document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301590 « Rhône aval ». Réalisation des inventaires naturalistes et de l'analyse écologique – partie poissons amphihalins*

MRM
ASSOCIATION MIGRATEURS RHONE-MEDITERRANEE

Parc naturel régional de Camargue

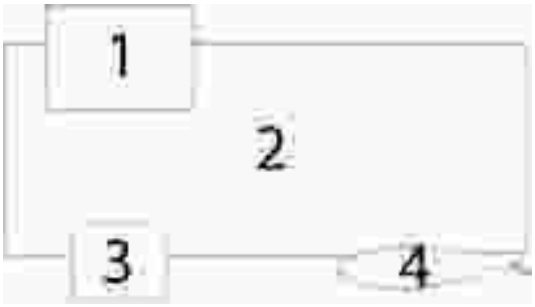
Elaboration du **document d'objectifs** du site Natura 2000 FR9301590 « **Rhône aval** ». Réalisation des **inventaires naturalistes** et de l'**analyse écologique** – partie poissons **amphihalins**



Rapport final

PROST M., ABDALLAH Y., LEBEL I.

juin 2013



1 : Lamproie marine en place sur son nid. MRM
2 : Frayère potentielle à alose sur le Vieux Rhône de Donzère (lône de la grange écrasée). MRM
3 : Anguillette en migration piégée sur le Rhône. MRM
4 : Aloson capturé à l'embouchure du Grand Rhône. MRM

PROST M., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2013. *Elaboration du document d'objectifs du site Natura 2000 FR9301590 « Rhône aval ». Réalisation des inventaires naturalistes et de l'analyse écologique – partie poissons amphihalins. Rapport provisoire.* Parc Naturel Régional de Camargue - Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 78 p + annexes.

SOMMAIRE

INTRODUCTION **1**

Définition des espèces **2**

1. L'Alose feinte du Rhône 2
   1.1. Taxonomie 2
   1.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce 2
   1.3. Description de l'espèce 3
   1.4. Biologie de l'espèce 3
      1.4.1 Habitat 3
      1.4.2 Alimentation 4
      1.4.3 Reproduction 4
      1.4.4 Ontogenèse et dévalaison des alosons 5
   1.5. Répartition géographique historique et contemporaine à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée 5
2. La Lamproie marine 7
   2.1. Taxonomie 7
   2.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce 7
   2.3. Description de l'espèce 8
   2.4. Biologie de l'espèce 8
      2.4.1. Habitat 8
      2.4.2. Alimentation 9
      2.4.3. Reproduction 9
3. La Lamproie fluviatile 10
   3.1. Taxonomie 10
   3.2. Statuts et Intérêt général de conservation de l'espèce 10
   3.3. Description de l'espèce 10
   3.4. Biologie de l'espèce 11
      3.4.1. Habitat 11
      3.4.2. Alimentation 11
      3.4.3. Reproduction 11
4. L'Anguille européenne 12
   4.1. Taxonomie 12
   4.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce 12
   4.3. Description de l'espèce 13
   4.4. Biologie de l'espèce 13
      4.4.1. Habitat 13
      4.4.2. Cycle de vie (Figure 13) 13
         4.4.2.1. L'acte de ponte 14
         4.4.2.2. Stade leptocéphale 14
         4.4.2.3. Stade civelle 14
         4.4.2.4. Stade anguille jaune 15
         4.4.2.5. Stade anguille argentée 15
5. L'Esturgeon européen 16
   5.1. Taxonomie 16
   5.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce 16
   5.3. Description de l'espèce 16
   5.4. Biologie de l'espèce 17
      5.4.1. Habitats 17
      5.4.2. Alimentation 18
      5.4.3. Reproduction 18

Localisation des espèces sur le site 19
1. L'Alose feinte du Rhône 19
2. La Lamproie marine 22
3. La Lamproie fluviatile 24
4. L'Anguille européenne 24
5. L'Esturgeon européen 29

Définition des enjeux locaux : approche par écophase 32
1. Migration (montaison / dévalaison) 32
1.1. Montaison 32
1.2. Dévalaison 37
2. Reproduction 40
2.1. Aspects méthodologiques 40
2.1.1. Cartographies des habitats 40
2.1.2. Prospections nocturnes 41
2.2. Résultats 42
2.2.1. Cartographies des habitats 42
2.2.1.1. Le Vieux Rhône de Donzère 43
2.2.1.2 Les caissons de Saxy 50
2.2.2. Prospections nocturnes 53
3. Jeunes stades 55
3.1. Développement embryo-larvaire 55
3.2. Juvéniles 56
4. Cas de l'Esturgeon européen 58

Synthèse et hiérarchisation des enjeux 60
1. Valeur patrimoniale 60
2. Risque 60
3. Enjeu local de conservation 61

CONCLUSIONS 63

BIBLIOGRAPHIE 65

TABLES DES FIGURES ET DES TABLEAUX 76

ANNEXES 78

INTRODUCTION

Le Rhône est l'un des principaux fleuves d'Europe, et le plus puissant fleuve français. Long de 812 km, il constitue l'épine dorsale des territoires qu'il traverse, de sa source suisse au creux des Alpes jusqu'à la mer Méditerranée. Formidable ressource naturelle, le fleuve a été lourdement aménagé depuis plus de 200 ans, pour les besoins de la navigation d'abord, puis pour la production d'hydroélectricité et l'irrigation au cours du 20ème siècle.

Avant ces bouleversements successifs, le Rhône se caractérisait par une large plaine alluviale au sein de laquelle il évoluait, mobile, au gré des événements hydrologiques. Cette mobilité dans le temps et dans l'espace offrait une grande diversité de milieux aquatiques favorables à une flore et une faune nombreuse et variée (60 espèces de poissons recensées au début du 20ème siècle).

Le Rhône tel qu'il nous apparaît aujourd'hui a donc connu de grandes modifications de ses caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques. Mais les aménagements n'ont pas intégralement modifié le visage de ce fleuve impétueux. Ainsi, localement, mais tout au long de son cours, on retrouve des reliquats de son état originel : Iônes, gravières, bras secondaires, forêts alluviales…

Longtemps oubliée, négligée, cette mosaïque d'habitats a une valeur écologique forte qui se traduit notamment par l'existence de plusieurs habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire. Dans sa partie aval, le Rhône joue également un rôle très important d'interconnexion entre le milieu marin et le milieu continental appelé aussi corridor écologique. Ainsi, depuis 1998, le « Rhône aval » a été identifié comme site éligible au réseau Natura 2000.

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il assure le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. Le Site d'Intérêt Communautaire (SIC) « Rhône aval » fait aujourd'hui l'objet de l'élaboration du document d'objectifs (DOCOB) par son opérateur, la Parc Naturel Régional de Camargue.

Ce document constitue une contribution à l'élaboration du DOCOB concernant les populations de poissons grands migrateurs présentes (ou potentiellement présentes) sur l'Aude à savoir l'Alose feinte du Rhône, la Lamproie marine et la Lamproie fluviatile. Bien que n'étant pas considérée « espèce d'intérêt communautaire », l'Anguille européenne, autre migrateur amphihalin présent sur le SIC « Rhône aval », revêt aujourd'hui un enjeu fort de conservation tant au niveau national (Plan de Gestion Anguille), européen (Règlement UE n°1100/2007), qu'international (Liste rouge IUCN, classée en « Critically Endangered). Il est ainsi proposé d'inclure cette espèce aux réflexions détaillées dans ce document.

Le travail bibliographique réalisé à partir de nombreux documents, la consultation d'experts et des acteurs locaux combinés aux investigations complémentaires de terrain ont permis de réaliser ce dossier qui s'articulera de la façon suivante :

- présentation des espèces et de leur localisation sur le site,
- définition des enjeux locaux (approche par écophase) et hiérarchisation,
- propositions d'objectifs de conservation de ces espèces.

L'évaluation des enjeux de conservation des espèces fera l'objet d'un croisement entre la valeur patrimoniale des espèces et les menaces qui pèsent sur elles à plusieurs échelles spatiales. L'objectif sera de hiérarchiser les enjeux de conservation des espèces afin d'assurer la rédaction d'un DOCOB pertinent, efficace et pragmatique pour le patrimoine piscicole présent sur le Rhône aval.

Définition des espèces

1. L'Alose feinte du Rhône (Annexe 1)

L'Alose feinte du Rhône (Figure 1) passe la majeure partie de sa vie en mer, non loin des côtes. Les adultes remontent les fleuves de mars à juin pour venir se reproduire sur des habitats particuliers (espèce amphihaline migratrice anadrome). L'Alose feinte du Rhône est un poisson itéropare, cela signifie qu'elle effectue plusieurs migrations génésiques au cours de sa vie (Baglinière et Elie, 2000). L'Alose feinte du Rhône est une sous-espèce d'Alose feinte, endémique au Nord-Ouest de la Méditerranée.



Figure 1 : *Alosa fallax rhodanensis* (Roule, 1924). MRM

Possédant des capacités de franchissement des obstacles transversaux limitées, l'Alose est considérée comme une bonne indicatrice de la continuité écologique à l'échelle d'un bassin versant. Ses populations ont nettement régressé au milieu du 20ème siècle, avec l'édification des grands ouvrages hydroélectriques sur l'axe Rhône. Depuis près de 20 ans, de nombreuses actions ont été engagées sur le bassin pour permettre aux géniteurs d'accéder à nouveau aux zones historiques de reproduction. Aujourd'hui, l'objectif est de permettre au plus grand nombre d'individus de rejoindre des frayères de qualité dans les délais les plus brefs.

1.1. Taxonomie

Super classe : Poissons
Classe : Ostéichtyens
Sous classe : Néoptérygiens
Super ordre : Téléostéens
Ordre : Clupéiformes
Sous ordre : Clupéidés
Famille : Clupéidés
Sous famille : Alosinae
Genre : *Alosa*

1.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexes II et V
Convention de Berne	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988

Tableau 1 : Statut de protection d'*Alosa fallax rhodanensis*. INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Préoccupation mineure
France	Vulnérable
PACA	Vulnérable

Tableau 2 : Statut de conservation d'*Alosa fallax rhodanensis.* UICN, INPN, MNHN

Les mesures, relatives à la qualité de l'eau et des milieux, prises pour la conservation de l'Alose et de son habitat sont favorables à la biodiversité des écosystèmes aquatiques des eaux continentales et du littoral marin. Par ailleurs, les recherches en génétique ont permis de valider l'existence d'une sous-espèce de l'Alose feinte endémique au bassin méditerranéen (Le Corre *et al*., 2005).

De plus, il est intéressant d'étudier le comportement migratoire de l'Alose dans la mesure où ses capacités de franchissement sont réduites (Larinier et Travade, 1994). Elle constitue donc un indicateur biologique intéressant de la continuité utile à la restauration de la libre circulation des espèces piscicoles, Or, ce n'est que récemment que l'on a commencé à rouvrir certains axes de migration de l'Alose en France, suite aux progrès significatifs effectués dans la conception des ouvrages de franchissement (Croze et Larinier, 2001).

Par ailleurs, l'Alose étant un migrateur amphihalin, elle constitue un parfait indicateur de santé d'un écosystème à l'échelle du bassin versant. Les enjeux liés à sa conservation peuvent ainsi intervenir sur plusieurs types de milieu allant du marin aux petits cours d'eau.

Enfin, cette espèce, largement convoitée par la pêcherie professionnelle et amateur du milieu du 20ème siècle, reste encore aujourd'hui emblématique du bassin rhodanien et de sa biodiversité. De plus, si elle n'est plus visée par la pêcherie professionnelle, elle représente une espèce d'intérêt halieutique fort.

Si des essais d'introduction de la Grande Alose (*Alosa alosa*) ont été réalisés par Hoestlandt (1958) en faisant éclore 500 000 œufs fécondés artificiellement dans l'Ardèche, des investigations génétiques récentes ont permis d'identifier l'existence d'un taxon unique, endémique au bassin Rhône Méditerranée (Le Corre *et al*., 2005).

Vulnérable à l'échelle du bassin et au niveau national (Keith *et al.,* 1992), l'Alose peut notamment bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope (arrêté ministériel du 08/12/88).

1.3. Description de l'espèce

L'Alose feinte du Rhône est un poisson au corps fusiforme, aplati latéralement. Le dos est vert bleuté à reflets métalliques, les flancs argentés et le ventre blanc. Une tâche noire est présente au dessus de l'opercule suivi de 4 à 8 autres moins visibles qui se prolongent sur les flancs supérieurs. Le nombre de branchiospines sur le premier arc branchial est compris entre 35 et 46 mais peut augmenter légèrement (Quignard et Kartas, 1977).

Les adultes peuvent vivre jusqu'à 5 à 8 ans sur le Rhône et l'Aude (Douchement, 1981). Les mâles mesurent au maximum 50 cm et les femelles 60 pour un poids de 2 kg (Douchement, *ibidem*) ou plus.

1.4. Biologie de l'espèce

1.4.1 Habitat

L'Alose feinte est un poisson marin, pélagique, qui vit sur le plateau continental et en zone littorale. Elle se rapproche des estuaires à partir du mois de février, avant d'entamer sa migration génésique vers les fleuves (espèce amphihaline migratrice anadrome) (Figure 2). Elle peut alors parcourir plusieurs centaines de kilomètres pour trouver l'habitat idéal pour la reproduction et le développement des œufs.

Après 4 à 5 jours d'incubation, les larves non pourvues de vessie natatoire se développent dans la partie interstitielle du substrat (de type grossier) des rivières. Au stade juvénile, les alosons opèrent une migration latérale depuis la frayère vers des zones proches de nourriceries (Cassou-Leins *et al.,* 1988). Puis après plusieurs semaines d'alimentation active, les juvéniles d'aloses dévalent en direction de la mer.

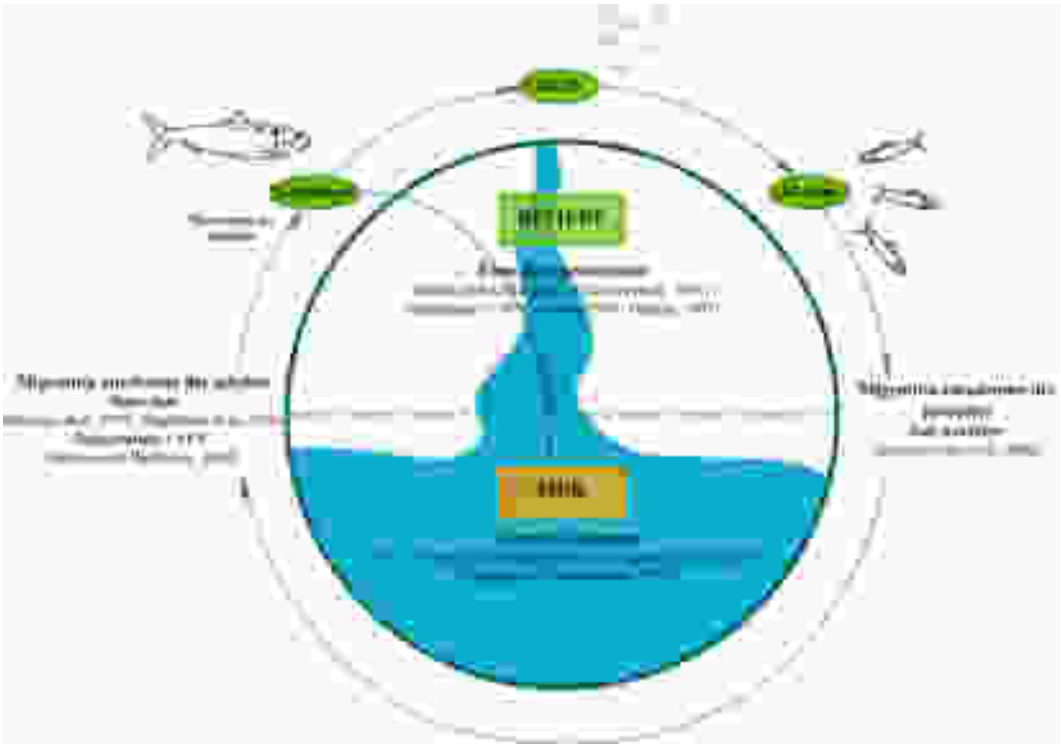


Figure 2 : Cycle biologique de l'Alose feinte du Rhône. MRM

1.4.2 Alimentation

Elle se nourrit de petits poissons et crustacés pélagiques ou semi pélagiques et cesse de s'alimenter une fois arrivée dans les eaux continentales (Le Corre *et al*., 1996). Les alosons, quant à eux, ont un régime très riche et diversifié qui leur permet d'avoir une croissance tout à fait remarquable lors de la dévalaison (de 27 à plus de 90 mm à 4-5 mois).

1.4.3 Reproduction

De mars à juin, les adultes pénètrent dans les eaux continentales pour aller rejoindre les zones de reproduction appelées « frayères » afin de coloniser les eaux continentales pour frayer.

La reproduction a lieu la nuit (l'acte d'accouplement est alors « bull »), d'avril à juillet (quand la température de l'eau est supérieure à 15°C, Taverny *et al.,* 2000) sur des frayères présentant les caractéristiques suivantes (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1986) (Figure 3) :

- Hauteur d'eau de 1 à 1,5 m avec à l'aval une zone moins profonde (40 à 50 cm),
- Vitesse du courant faible et laminaire dans la zone de ponte mais de l'ordre de 2 m/s dans la zone aval d'incubation,
- Granulométrie caractérisée par des galets de taille moyenne (7 à 8 cm de diamètre), accompagnée de graviers laissant entre eux des espaces où les œufs peuvent venir se placer durant l'incubation.

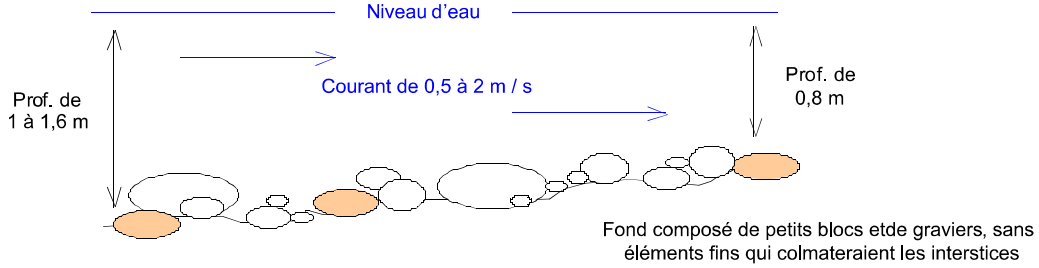


Figure 3 : Caractéristiques d'une frayère à ALF (Barral, 2001)

Lorsque de telles conditions ne sont pas rencontrées, les aloses peuvent tout de même se reproduire sur des frayères de substitution, situées généralement au pied des seuils. L'aval d'un seuil a en effet pour particularité de présenter une élévation du courant qui suffit à la reproduction de l'Alose, bien que de telles conditions ne soient pas optimales (Boisneau *et al*., 1990).

1.4.4 Ontogenèse et dévalaison des alosons

Les œufs semi-flottants tombent sur le substrat et s'insinuent dans les interstices du sédiment (Whitehead, 1985). La période d'incubation dure 3 à 4 jours (Gallois, 1947) pour des températures comprises entre 16,5 et 18°C.

La taille moyenne de l'œuf est de 1,7 mm avant hydratation et de 2,4 à 2,9 après hydratation (Chiappi, 1933 *in* Aprahamian *et al.* 2002 ; Hoestlandt, 1948 *in* Taverny *et al.,* 2000). Les paramètres pour un bon développement embryonnaire sont encore mal connus, mais il semble que l'oxygénation et un substrat assez grossier non colmaté soient des éléments prépondérants. À l'éclosion, les larves mesurent environ 7 mm.

La résorption de la vésicule vitelline se fait dans les six jours après éclosion (Chiappi, 1933 *in* Quignard et Douchement, 1991). Néanmoins, il a été observé sur l'Ardèche que le sac vitellin était complètement résorbé après 24 h. La densité des larves étant supérieure à celle de l'eau, elles n'arrivent à s'élever dans la masse d'eau que par des mouvements limités en raison de l'absence de vessie natatoire et d'un phototropisme négatif les maintenant sous le substrat pendant les premiers stades (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1988 ; Cassou-Leins *et al*., 2000). Elles trouvent ainsi dans les interstices du substrat des conditions favorables à leur développement tant en termes de luminosité, de vitesse d'écoulement (couche limite) et de nourriture (faune endogène : diptères, zooplancton). Néanmoins, des études récentes réalisées en milieu artificiel ont mis en évidence d'une part, une photo réponse positive des larves jusqu'à l'âge de trois jours (Jatteau et Bardonnet, 2008) et d'autre part, une indépendance des larves au substrat, ces dernières colonisant plutôt la colonne d'eau et ceci dès leur éclosion.

Ces observations conduiraient sans doute à une dérive rapide des larves par rapport au lieu de reproduction, dépendant cependant de la taille des interstices, les granulométries les plus grossières abritant les plus grandes quantités de larves (Jatteau et Bardonnet, 2005).

Lorsque que les alevins passent au stade aloson (Figure 4), ils migrent vers d'autres zones de nourrissage situées principalement le long des rives. Le déterminisme de leur migration est essentiellement d'origine trophique (Cassou-Leins *et al.,* 1988).

La dévalaison des juvéniles se produit de mi-juin à octobre. Durant cette phase, les alosons se déplacent en banc (Taverny, 1991) et plutôt en surface.



Figure 4 : Juvénile d'alose feinte du Rhône capturé dans l'embouchure du Rhône. MRM

1.5. Répartition géographique historique et contemporaine à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée

Jusqu'au milieu du 20ème siècle, les populations d'aloses remontaient sur le Rhône jusqu'au lac du Bourget, soit sur une distance d'environ 600 km de la mer. On la trouvait aussi sur la Saône, dans la région de Villefranche (Rameye *et al.,* 1976) et sur les affluents, principalement de rive droite (Ardèche, Cèze et Gardon). Mais dès la sortie de la seconde guerre mondiale, le besoin de reconstruire le pays pousse les autorités à chercher des sources d'énergie abondantes.

C'est ainsi que très rapidement la plupart des axes hydrographiques vont être équipés d'ouvrages de production hydroélectrique. Les nombreux barrages construits alors vont constituer autant d'obstacles à la migration de l'Alose (Gallois, 1947) et de toutes les autres espèces migratrices (lamproies, anguilles, esturgeons). En 1972, la construction de l'aménagement hydroélectrique de Beaucaire-Vallabrègues est achevée et réduit l'aire de répartition de l'Alose à seulement 68 km de la mer. Cet ouvrage marque également la fermeture de l'accès aux affluents amont (dont la Durance) et aux frayères historiques.

Il faudra attendre le début des années 1990 et le Schéma de Vocation Piscicole du Rhône (Anonyme, 1991) pour voir émerger les problématiques de continuité piscicole et de déclin des espèces migratrices amphihalines. Cette émergence se traduit concrètement en 1993 par la mise en place du premier volet du Plan Migrateurs Rhône-Méditerranée qui lui-même se traduira par la mise en œuvre des premières actions de restauration des axes de migration, en particulier sur le Rhône avec l'adaptation du fonctionnement des écluses de navigation au franchissement des poissons (Lebel *et al.,* 2001).

Aujourd'hui, et grâce aux efforts engagés dans le cadre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI), les aloses atteignent à nouveau l'Ardèche (Lebel *et al., ibidem*). S'il est difficile d'estimer quantitativement le niveau d'abondance du stock de cette espèce (il n'existe pas à ce jour de station de vidéocomptage sur le bassin rhodanien), on sait toutefois qu'il n'est sans doute pas résiduel puisque une exploitation par la pêcherie amateur (engins et à la ligne) se maintient et que les indicateurs d'abondance du suivi de cette exploitation révèlent une tendance globale à l'augmentation (Rivoallan *et al.,* 2013). Ces chiffres sont par ailleurs confirmés par les suivis de plusieurs frayères sur le bassin rhodanien : Ardèche (Lecomte *et al.,* 2013), Cèze (Monnier *et al.,* 2013) et Vieux Rhône de Donzère (Grangier *et al*., 2013).



Figure 5 : Aire de répartition (avérée et possible) de l'Alose feinte du Rhône sur le bassin Rhône-Méditerranée (DREAL RA, 2011)

2. La Lamproie marine (Annexe 2)

La Lamproie marine (Figure 6) vit dans les eaux côtières pendant 2 à 4 ans fixée à un poisson marin à l'aide de son disque buccal (ectoparasite). Après ces années de grossissement passées en zone littorale, les adultes effectuent leur migration de reproduction (fin hiver/début printemps) vers les eaux continentales. Comme l'Alose, la Lamproie marine remonte les cours d'eau jusqu'à atteindre les habitats favorables à sa reproduction. Après éclosion, les larves s'enfouissent dans des zones à sédiments fins ou dépôts organiques et dans lesquelles elles vont rester plusieurs années (de 6 à 8). Après cette longue période, les larves se métamorphosent et vont alors posséder toutes les aptitudes physiologiques pour rejoindre et vivre en mer.

En Méditerranée, les effectifs de cette espèce ont considérablement régressé depuis plus d'un demi-siècle. Malgré les actions réalisées sur le bassin en faveur de la continuité piscicole, il semblerait que cette espèce se maintienne à un niveau biologique extrêmement faible. Ainsi, la dernière frayère active observée remonte à 2001, sur le bas Gardon, affluent de rive droite du Rhône.



Figure 6 : *Petromyzon marinus*. MRM

Néanmoins, cette espèce est susceptible de montrer de grande variabilité interannuelle d'abondance. Tous les espoirs ne sont donc pas perdus, d'où la nécessité de poursuivre les efforts en termes d'actions et de suivis.

2.1. Taxonomie

Embranchement : Chordata
Sous-embranchement : Agnatha
Classe : Céphalaspidomorphes
Ordre : Petromyzontiforme
Famille : Petromyzontidae
Genre : Petromyzon

2.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexe II
Convention de Berne	Annexe III
Convention de Barcelone	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988

Tableau 3 : Statut de protection de *Petromyzon marinus.* INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Préoccupation mineure
France	Quasi menacée
PACA	Vulnérable

Tableau 4 : Statut de conservation de *Petromyzon marinus*. IUCN, INPN, MNHN

En tant qu'espèce grand migrateur, la Lamproie marine présente un intérêt indéniable à différents niveaux d'ordre socio-économique, écologique et patrimonial. Considérée comme vulnérable au niveau national et en danger sur la région PACA (Keith *et al.,* 1992), elle peut bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope.

Sur le bassin Rhône-Méditerranée, la caractérisation génétique de l'espèce n'a pas été réalisée à ce jour. La rareté de sa présence complique la récolte du matériel biologique. Pourtant, ces analyses permettraient de savoir s'il s'agit d'une population endémique au bassin Rhône-Méditerranée (à l'instar de l'Alose feinte du Rhône) dans quel cas l'enjeu en termes de conservation du patrimoine biologique serait encore plus important.

Les mesures de préservation du biotope naturel de l'espèce : arrêt des dragages et des recalibrages, lutte contre les pollutions des sédiments, rétablissement de la libre circulation dans les deux sens, sont autant d'actions qui permettent l'amélioration des conditions de vie des autres espèces piscicoles.

2.3. Description de l'espèce

D'allure anguilliforme, la Lamproie marine a son corps dépourvu d'écailles et comprimée latéralement vers l'arrière. La respiration se fait à l'aide de 7 orifices branchiaux disposés en ligne à l'arrière de l'œil. Le squelette cartilagineux est dépourvu de côtes, et les mâchoires proprement dites font défaut (la lamproie appartient à la branche des agnathes). La bouche, antérieure, entourée d'une lèvre circulaire délimite un disque buccal, composé de dents labiales cornées et pointues disposées en rangées concentriques, adapté pour la succion.

La Lamproie marine a une couleur jaunâtre, marbré de brun sur le dos et mesure de 60 à 80 cm pour un poids de 700 à 900 g (Le Teuff, 1996).

2.4. Biologie de l'espèce

2.4.1. Habitat

La Lamproie marine vit dans les eaux côtières pendant 2 à 4 ans fixée à un poisson marin ou amphihalin (Figure 7), à l'aide de son disque buccal. Elle ne regagne les fleuves que pour se reproduire.

Les larves affectionnent les zones lentiques présentant un substrat très fin (sablo-limoneux), où s'enracinent de nombreux herbiers afin de s'y enfouir.



Figure 7 : Cycle biologique de la Lamproie marine. MRM

2.4.2. Alimentation

Lors de sa phase larvaire (5 ans) en eau douce, la Lamproie se nourrit de micro-organismes planctoniques filtrés face au courant. Une fois en mer, par contre, la Lamproie marine a un type d'alimentation exclusivement parasitaire effectué par succion sur un autre poisson.

2.4.3. Reproduction

Après 3 années de grossissement passées en zone littorale, les adultes effectuent leur migration de reproduction (fin hiver/début printemps) en eau continentale (espèce amphihaline anadrome) afin d'atteindre les frayères, où la ponte a lieu lorsque les températures approchent 15 à 18° C.

La reproduction a lieu d'avril à juin dans le cours inférieur des fleuves. Les lamproies se rassemblent alors en petits groupes sur des zones « profondes » et courantes, où un vaste nid en forme de cuvette est confectionné pour recevoir les oeufs (230 000 / kg). Les frayères présentent généralement les caractéristiques suivantes (Appelgate, 1950 ; Ducasse et Leprince, 1980 ; Lagarrigue *et al.,* 2004 ; Morman, 1979 ; Sabatié, 1998 ; White, 1990 ; Wigley, 1959) (Figure 8) :

- Hauteur d'eau > 0,40 m,
- Vitesse du courant dépassant 0,40 m/s,
- Substrat à granulométrie grossière de type cailloux et pierres.

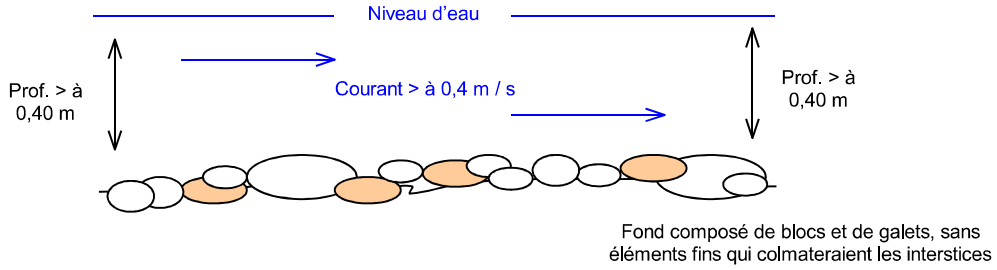


Figure 8 : Typologie d'une frayère de *Petromyzon marinus* (Barral, 2001)

Les observations de Le Teuff (1996) montrent que la localisation des zones de fraie semble fortement influencée par la présence d'obstacles (principalement les barrages de moulin). Cette concentration de frayères sous les obstacles est par ailleurs moins liée à un problème de franchissabilité qu'à la présence de certaines caractéristiques physiques : profondeur d'eau assez élevée, vitesses de courant importantes et substrat très grossier.

Les géniteurs meurent après la reproduction et les larves ammocètes de 5 mm éclosent après 10-15 jours. Dépourvues d'yeux et de disque buccal, ces dernières s'enfouissent (4 à 5 ans) dans les sédiments et filtrent les micro-organismes pour se nourrir. Durant le 4ème ou 5ème été, les ammocètes de près de 15 cm se métamorphosent en petites lamproies et dévalent les cours d'eau pour atteindre la mer l'hiver de la même année (octobre-février).

3. *La Lamproie fluviatile*

3.1. Taxonomie

Embranchement
Sous-embranchement : Agnatha
Classe : Céphalaspidomorphes
Ordre : Petromyzontiforme
Famille : Petromyzontidae
Genre : Lampetra



Figure 9 : *Lampetra fluviatilis* (Barral, 2001)

3.2. Statuts et Intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexe II
Convention de Berne	Annexe III
Convention de Barcelone	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988

Tableau 5 : Statut de protection de *Lampetra fluviatilis.* INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Préoccupation mineure
France	Vulnérable
PACA	Vulnérable

Tableau 6 : Statut de conservation de *Lampetra fluviatilis*. IUCN, INPN, MNHN

En tant que espèce grand migrateur, la Lamproie fluviatile présente un intérêt indéniable à différents niveaux d'ordre socio-économique, écologique et patrimonial. Considérée comme vulnérable au niveau national et surtout en danger sur la région PACA (Keith *et al.*, 1992), elle peut bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope (arrêté du 08/12/88).

Les mesures de préservation du biotope naturel de l'espèce (arrêt des dragages et des recalibrages, lutte contre les pollutions des sédiments, rétablissement de la libre circulation dans les deux sens), sont autant d'actions qui permettent d'améliorer les conditions de vie des autres espèces piscicoles.

Pour exemple, lorsque les sites de reproduction de la Lamproie se situent en première catégorie, ils correspondent très précisément à ceux exploités par les salmonidés qui fraient au début de l'hiver ; ainsi, toute mesure d'amélioration des frayères à lamproies profite également aux salmonidés.

3.3. Description de l'espèce

La Lamproie fluviatile appartient à la branche des agnathes (absence de mâchoire). Le corps, serpentiforme et dépourvu d'écailles, est comprimé latéralement vers l'arrière. Sa bouche, entourée d'un disque en forme de ventouse, est garnie de quelques dents cornées.

La respiration se fait à l'aide de 7 orifices branchiaux alignés de chaque côté de la tête.

Le dos est sombre, les flancs jaunâtres, le ventre presque blanc. Elle ressemble fortement à la Lamproie marine, mais elle est plus petite, avec une taille de 30 à 50 cm pour environ 60 g (Allardi et Keith, 1990).

3.4. Biologie de l'espèce

3.4.1. Habitat

La Lamproie fluviatile adulte vit une partie de sa vie en mer (12 à 20 mois) en parasitant d'autres espèces de poissons. Elle ne regagne les eaux continentales que pour se reproduire (Figure 10).

Les larves affectionnent les zones calmes (lentiques) avec un substrat fin, afin de s'y enfouir.



Figure 10 : Cycle biologique de *Lampetra fluviatilis*. MRM

3.4.2. Alimentation

Tout comme la Lamproie marine, les larves ammocètes filtrent les sédiments à la recherche de micro-organismes. Concernant le stade adulte, la croissance en mer est assurée par un régime alimentaire essentiellement composé de sang puisque les Lamproies fluviatiles se fixent sur des poissons marins ou amphihalins et les parasitent (Allardi et Keith, 1990).

3.4.3. Reproduction

Après une croissance marine rapide de 1 à 2 ans, les Lamproies fluviatiles regagnent, dès l'automne, les eaux continentales dans le but de s'y reproduire le printemps suivant (mars-mai), lorsque l'eau atteint 10 à 14°C.

Tout comme la Lamproie marine, cette espèce migratrice anadrome est très exigeante pour la reproduction, notamment en matière de granulométrie (fonds stables et non colmatés de graviers, galets ou de pierres), de vitesse du courant (proche de 0,40 m/s) et de hauteur d'eau (0,40 m) (Figure 11).

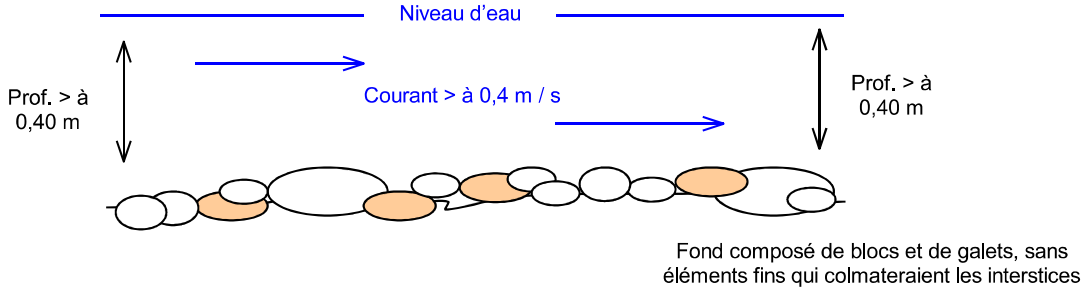


Figure 11 : Typologie d'une frayère à Lamproie fluviatile (Barral, 2001).

Les oeufs (375 000 à 405 000 / kg) sont déposés dans des nids creusés dans le gravier pour une incubation de 15 jours. Après éclosion, les larves ammocètes gagnent les « lits d'ammocètes », où elles resteront enfouies 3 à 6 ans dans le sédiment (vase, limon). Passé ce stade, les ammocètes vont se métamorphoser (août-septembre) et migrer en mer (mars-juin) pour y mener une vie parasitaire sur des poissons marins (Keith *et al.*, 1992).

4. *L'Anguille européenne*

L'Anguille européenne est un poisson migrateur amphihalin thalassotoque (reproduction en mer) dont le cycle de vie est unique et encore mystérieux sur de nombreux points. Opportuniste et ubiquiste, elle colonise tous types d'habitats aquatiques accessibles. Elle est sémelpare[1] et panmictique[2]. Son cycle biologique est particulièrement complexe et caractérisé par plusieurs métamorphoses. Sa croissance se fait en eau continentale (douce ou saumâtre) et sa reproduction aurait lieu au printemps et en été en mer des Sargasses.



Figure 12 : *Anguilla anguilla*. MRM

Aujourd'hui, l'Anguille est considérée en « danger critique d'extinction » par l'IUCN. Un règlement européen a été adopté en 2007 afin de garantir la reconstitution des stocks. L'état français a rédigé un plan national de gestion décliné en volets locaux et qui a pour objectifs de réduire les facteurs de mortalités anthropiques tels que la pêche, la mortalité au passage dans les turbines, la raréfaction ou la dégradation de la qualité de ses habitats de vie. Sa sauvegarde constitue aujourd'hui un enjeu majeur en termes de conservation de la biodiversité.

4.1. Taxonomie

Embranchement : Chordata
Classe : Actinopterygii
Ordre : Anguiliformes
Famille : Anguilidae
Genre : Anguilla

4.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Convention de Barcelone	Annexe III
Convention de Washington	Annexe II
Protection européenne	Règlement n°1100/2007
Protection nationale	Plan de gestion en faveur de l'Anguille

Tableau 7 : Statut de protection de *Anguilla anguilla.* INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Gravement menacé d'extinction
France	Gravement menacé d'extinction

Tableau 8 : Statut de conservation de *Anguilla anguilla*. IUCN, INPN, MNHN

[1] Sémelpare = espèce caractérisé par un cycle unique de reproduction au cours de sa vie. Les individus meurent après leur reproduction (en opposition aux espèces itéropares).

[2] Panmictique = se dit d'une population dont les individus sont répartis de manière homogène au sein de la population et participent en terme reproductifs, à la formation de la génération suivante.

Le genre *Anguilla* compte 15 espèces dans le monde, dont deux se localisent dans l'Atlantique Nord : l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) (Figure 12) et l'Anguille américaine (*Anguilla rostrata*), qui ne diffèrent physiquement que par leur nombre de vertèbres (Ege, 1939 i*n* Imbert, 2008).

Même si des hybridations sont possibles entre les deux espèces (Daemen *et al.*, 2001 ; Wirth & Bernatchez, 2001), les récents travaux concernant la diversité génétique tendent à montrer une ségrégation bien établie entre les deux espèces (Als *et al.*, 2011).

Cette espèce constitue désormais une priorité en termes de restauration et de conservation à l'échelle européenne (Règlement européen n°1100/2007 du 18/09/2007). L'Anguille est une espèce relique de notre patrimoine biologique. Son cycle de vie, notamment dans sa partie marine, reste encore un mystère pour les scientifiques aujourd'hui. Il existe peu d'espèces dans le règne animal dont la biologie est si mystérieuse.

Par ailleurs, comme l'ensemble des autres espèces amphihalines, l'Anguille est confrontée à de nombreux obstacles qui limitent ou stoppent sa progression, que ce soit lors de l'amontaison ou de l'avalaison. Cependant, hormis les mesures prises pour remédier aux blocages purement physiques (notion de dispositif de franchissement spécifiques), toutes les actions visant à réhabiliter cette espèce dans l'ensemble du réseau hydrographique du bassin et à l'utiliser comme révélateur de la qualité biologique et chimique des milieux aquatiques, auront des répercutions sur la biodiversité générale de ces derniers.

4.3. Description de l'espèce

Adulte, elle mesure de 30 cm à 1 m (1,5 m au maximum), pèse jusqu'à 3 kg et présente un fort dimorphisme sexuel. Les mâles sont de plus petite taille (30 à 40 cm) ce qui implique que toutes les anguilles supérieures à 50 cm sont des femelles (Bruslé et Quignard, 2006). L'Anguille passe la majeure partie de sa vie (4 à 12 ans) dans les eaux continentales. On la rencontre par ailleurs dans des milieux aussi variés que les fleuves, les rivières, les lacs de plaine ou bien encore dans les eaux saumâtres des lagunes (Crivelli, 1998).

4.4. Biologie de l'espèce

4.4.1. Habitat

L'Anguille est un poisson benthique qui passe la majeure partie de sa vie (de 4 à 12 ans) dans les eaux continentales. On la rencontre par ailleurs dans des milieux aussi variés que les fleuves, les rivières, les lacs de plaine ou bien encore dans les eaux saumâtres des lagunes.

4.4.2. Cycle de vie (Figure 13)

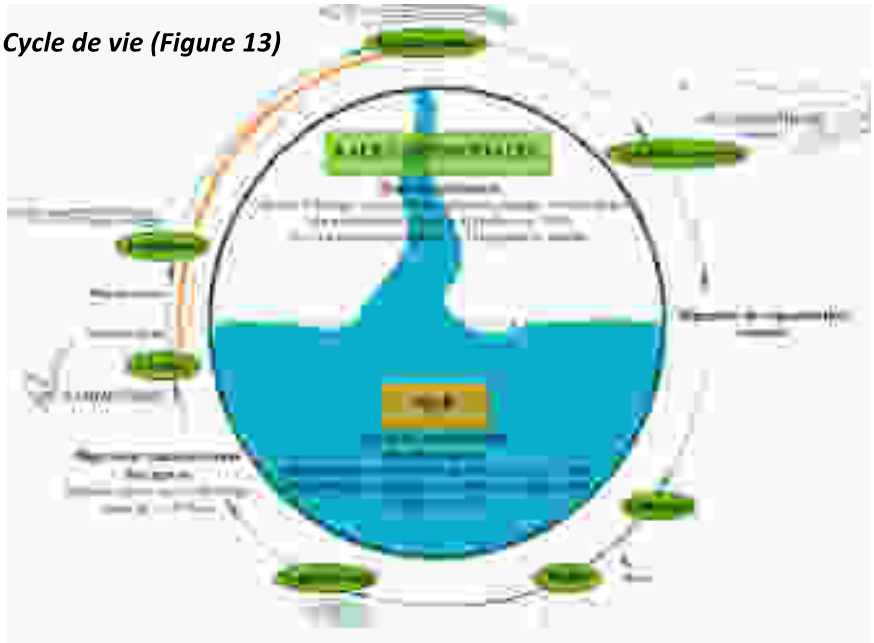


Figure 13 : Cycle de vie de l'Anguille européenne. MRM

4.4.2.1. L'acte de ponte

La ponte se déroulerait entre mars et juillet selon certains, toute l'année selon d'autres (Mc Leave *et al.*, 1998 ; Tesch et Wegner, 1990), à une profondeur entre 400 et 600 mètres et à un isotherme de 15°C. Pour d'autres encore, la ponte pourrait avoir lieu bien plus profondément, aux environs de 2 000 mètres (Robins *et al.*, 1979 ; Dufour, 1996). La physiologie des reproducteurs (peau épaisse, pupilles dilatées, ligne latérale marquée) et la nécessité de fortes pressions pour déclencher la libération des gamètes en milieu expérimental laissent supposer que la reproduction s'effectue en effet à des profondeurs importantes (plusieurs centaines de mètres) dans la zone épipélagique (Klecker *et al.,* 1983).

L'endroit exact de cette reproduction n'est pas connu, mais se localiserait dans la mer des Sargasses. Il est communément admis que cette aire de ponte est unique et que l'ensemble des anguilles européennes appartient au même stock, formant ainsi une population panmictique (Wirth & Bernatchez, 2001 ; Als *et al.*, 2011), autrement dit une population où tous les géniteurs sont susceptibles de se croiser et de se reproduire au hasard.

On ignore ce que deviennent les adultes après la reproduction, l'hypothèse la plus vraisemblable étant qu'ils meurent tous et donc, que ce poisson ne se reproduira qu'une seule fois dans sa vie (espèce sémelpare) (Tesch, 1977 ; Westerberg, 1979 *in* Acou, 2006).

4.4.2.2. Stade leptocéphale

On suppose que les œufs pondus sont pélagiques, qu'après éclosion, les leptocéphales, en forme de feuille de saule (Figure 14), se nourrissent de plancton et sont portées par les courants océaniques (Gulf-Stream) de manière passive tout en effectuant des migrations verticales dans la colonne d'eau (Tesch et Wegner*,* 1990).

La dispersion des larves se fait aléatoirement (par les courants océaniques atlantiques venant longer les côtes européennes). Cependant, d'après l'analyse de l'ADN nucléaire, il pourrait exister plusieurs groupes. Il se distinguerait un groupe « mer du Nord », un « groupe atlantique » et un « groupe méditerranéen » (Wirth et Bernatchez, 2001).



Figure 14 : Leptocéphale

Ces milliers de larves leptocéphales accomplissent ainsi un voyage de 6 000 km pendant 200 jours selon les uns et 470 à 560 jours selon les autres (Tesch et Niermann, 1992 ; Lecomte Finiger, 1994 ; Antunes et Tesch, 1997 ; Mc Leave *et al.*, 1998 ; Tesch, 1998).

Le courant des Açores (composante Nord de la convergence subtropicale) conduit alors une partie des larves vers la Méditerranée. Cette phase de migration océanique reste cependant floue puisque des particules inertes situées dans le Golf Stream mettent 3 ans à effectuer la même traversée (Kettle et Haines*,* 2006).

4.4.2.3. Stade civelle

À l'approche du plateau continental et à une longueur moyenne de 6 cm, les leptocéphales subissent leur première métamorphose. Leur corps s'allonge et devient cylindrique, c'est le stade civelle (Figure 15). D'abord transparentes, elles entament une migration anadrome influencée par plusieurs facteurs environnementaux (température, dessalure, lune…) et cessent de s'alimenter.



Figure 15 : Civelles. MRM

Cette migration est passive dans un premier temps, utilisant les courants de marée (transport tidal sélectif) puis active par la suite. Elle a lieu essentiellement de janvier à juin sur la façade méditerranéenne française (Finiger, 1976). Le pic d'abondance en civelles au niveau des Saintes-Maries-de-la-Mer (commune de l'estuaire du petit Rhône) est observé entre janvier et mars (Crivelli *et al.*, 2012). Les civelles se pigmentent progressivement jusqu'à atteindre le stade anguille jaune.

La totalité des individus ne migre pas vers des zones de croissance plus en amont. En effet, certains d'entre eux (sous l'influence de multiples facteurs) se sédentarisent dans les estuaires ou les eaux de transitions littorales (Daverat *et al.,* 2005), alors que d'autres migrent vers des zones de croissance plus en amont (jusqu'à 1 000 m d'altitude), ou alternent entre les secteurs d'eau douce et d'eau salés.

4.4.2.4. Stade anguille jaune



En général, on parle d'anguille jaune (Figure 16) lorsque l'individu en question atteint une certaine taille (au-delà de 30-40 cm) (Tesch, 2003). En deçà, on parle d'« anguillettes ». Le stade « anguille jaune » correspond à la phase au cours de laquelle l'anguille se différencie sexuellement, qu'elle acquiert la taille et les réserves nécessaires à la migration de ponte et à la maturation des gonades (Van den Thillart *et al.*, 2004 ;).

Figure 16 : Anguille jaune. MRM

Les anguilles jaunes sont généralement sédentarisées, mais des conditions hydroclimatiques particulières (obligeant les anguilles à changer de territoire) peuvent provoquer des mouvements migratoires. Elles effectuent leur croissance aussi bien dans les milieux côtiers que dans les estuaires, marais, fleuves, rivières et ruisseaux.

4.4.2.5. Stade anguille argentée

Au terme de sa période continentale, l'Anguille subit une métamorphose (l'argenture) qui accompagne l'acquisition de la maturité sexuelle (Figure 17). Cette métamorphose intervient à un moment particulier, déterminé notamment par la croissance des individus (plus la croissance est rapide plus cette métamorphose intervient tôt) (Adam *et al*., 2008). L'argenture marque la fin de la phase de croissance.

Des changements physiologiques (changement de couleur, augmentation de la taille des yeux, de la taille des nageoires pectorales et de l'épaisseur de la peau…) préparent l'Anguille à son retour vers la mer des Sargasses. Il s'effectue à l'âge de 4 à 20 ans pour les femelles et 2 à 15 ans pour les mâles, ce qui correspond à des tailles comprises entre 50 et 100 cm pour les femelles et 35 à 46 cm pour les mâles.



Figure 17 : Anguille argentée. MRM

La dévalaison des anguilles débute généralement à l'automne et se poursuit jusqu'au début du printemps. Les anguilles dévalent en se laissant porter par le courant de l'eau. Elles l'utilisent comme stimulus à leur dévalaison, on parle de rhéotaxie (Bruijs et Durif, 2009 ; Crivelli, 1998). Le pic de dévalaison est différent selon la situation de la zone de croissance des individus au niveau de l'aire de répartition de l'espèce. Ainsi, pour les individus se situant au centre de l'aire de répartition et sur les côtes méditerranéennes, ce pic de migration de dévalaison interviendrait entre l'automne et l'hiver (Amilhat *et al.*, 2009).

5. *L'Esturgeon européen*

5.1. Taxonomie

Embranchement
Classe : Actinopterygii
Ordre : Acipenseriformes
Famille : Acipenseridae
Genre : Acipenser



Figure 18 : *Acipenser sturio* (Maurin et Keith, 1994)

5.2. Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexes II et V
Convention de Berne	Annexe III
Convention de Washington	Annexe I
Protection nationale	Arrêté ministériel de 1982 spécifique à l'espèce

Tableau 9 : Statut de protection de *Acipenser sturio.* INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Gravement menacé d'extinction
France	En danger
PACA	Eteint

Tableau 10 : Statut de conservation de *Acipenser sturio*. IUCN, INPN, MNHN

Toutes les espèces vivantes d'esturgeons sont listées dans les annexes I et II de la CITES (Convention on International Trade of Endangered Species). La totalité des espèces sont menacées ou en danger d'extinction dans le monde (Birstein *et al.,* 1997).

L'Esturgeon européen est notamment inscrit aux annexes II et IV de la Directive européenne "Habitats" (1992) et à l'annexe I de la Convention de Washington sur le commerce international des espèces menacées (1973). Il fait l'objet en France d'un plan national d'action incluant en particulier la sensibilisation des pêcheurs professionnels pour les encourager à remettre à l'eau ces poissons en cas de capture accidentelle, et la mise au point de méthodes de reproduction en captivité. Développées par l'IRSTEA (ex-CEMAGREF), ces méthodes visent à favoriser le repeuplement de l'espèce grâce au relâcher de jeunes poissons en milieu naturel.

5.3. Description de l'espèce

Le corps de l'esturgeon européen, allongé, est recouvert de 5 rangées longitudinales de plaques osseuses. Son squelette cartilagineux est partiellement ossifié. La nageoire caudale est hétérocerque (asymétrique).

Le dos gris brun présente des reflets verts, et le ventre porte une coloration jaunâtre avec des reflets argentés. La bouche se présente comme un tube protractile ; elle est précédée de 4 barbillons sensitifs, sous un museau pointu. L'esturgeon européen peut atteindre une longueur totale de 3,5 m pour un poids supérieur à 170 kg (Source : sturio.eu).

5.4. Biologie de l'espèce

5.4.1. Habitats

Poisson migrateur amphihalin, l'Esturgeon européen réalise son cycle de vie successivement en eaux douces, saumâtres puis marines. L'esturgeon évolue essentiellement sur le fond, à la recherche de sa nourriture composée principalement d'invertébrés benthiques.

Les habitats d'eau douce de l'espèce se situent sur les parties basses des fleuves et se limitent aux zones de frayères des géniteurs, présents le temps de la reproduction, et aux zones de nourricerie, encore mal connues, des larves, alevins et juvéniles de l'année, progressivement attirés vers la zone estuarienne.

Les eaux saumâtres des estuaires sont principalement fréquentées par les juvéniles et les esturgeons immatures au cours de leur phase de croissance. Elles constituent en outre une voie de passage obligé des adultes vers les zones de reproduction.

Les travaux scientifiques menés sur l'estuaire de la Gironde ont montré l'existence de plusieurs zones de nourricerie (Rochard *et al.*, 2001 ; Brosse, 2003) sur lesquelles les jeunes esturgeons se concentrent pour satisfaire leurs besoins alimentaires (Brosse *et al.,* 2000a et b). Ces zones vaseuses ou sablo-vaseuses de salinités différentes (5‰ à 25‰) se situent à une profondeur moyenne comprise entre 4 et 8 mètres (Brosse, 2003).

En mer, après avoir quitté les abords des estuaires (adultes et juvéniles de plus de 8 à 10 ans), les esturgeons se cantonnent aux eaux côtières du plateau continental de moins de 100 mètres de profondeur et principalement sur des fonds de moins de 40 mètres (Rochard *et al.,* 1997).



Figure 19 : Cycle biologique de *Acipenser sturio.* MRM

5.4.2. Alimentation

Les esturgeons consomment préférentiellement des invertébrés benthiques mais leur régime alimentaire varie selon l'espèce, le lieu et l'écophase dans laquelle ils se trouvent (Zolotarev *et al*., 1996).

Les habitudes alimentaires *d'Acipenser sturio* sont quant à elles très peu connues quelle que soit l'écophase considérée. Cependant, les informations apportées par Brosse (2003) montrent que les juvéniles se nourrissent essentiellement de petits crustacés et de polychètes. Il semble que le régime alimentaire des juvéniles soit plus spécialiste qu'opportuniste, par conséquent il est possible que l'aspect trophique soit déterminant dans le choix des habitats préférentiels de l'esturgeon (Brosse, 2003). Des hypothèses sur le régime alimentaire d'*Acipenser sturio* peuvent être formulées à partir de l'étude d'une espèce génétiquement et morphologiquement très proche, l'esturgeon noir *Acipenser oxyrinchus* (Birstein *et al.,* 1997 ; Birstein et De Salle 1998).

Les résultats de Guilbard (2002) et Brosse (2003) montrent que l'Esturgeon noir comme l'Esturgeon européen semblent affectionner les proies de petites tailles, benthiques, de préférence « molles » et vivant en colonies denses tels les oligochètes pour le milieu dulçaquicole et les polychètes pour le milieu saumâtre.

5.4.3. Reproduction

L'esturgeon se reproduit exclusivement en eau douce. Les zones de frayères sont généralement situées dans les parties profondes des fleuves dans l'extérieur des méandres ou près des berges (Hall *et al.,* 1991).

Les différentes études effectuées sur la caractérisation des frayères d'esturgeons ont mis en valeur trois paramètres principaux : la nature du substrat, la vitesse du courant et la bathymétrie.

Les substrats sont de nature fortement hétérogène constitués de blocs et graviers. Les substrats uniformes types limon, sable et argile ne sont pas utilisés (Lahaye *et al.,* 1992).

La profondeur des sites de fraie varie entre 4 et 27 mètres, ce qui est important. Les vitesses de courant se situent entre 0,5 et 2m par seconde (Jego *et al.,* 2002).

Pour synthétiser, les travaux de Jego *et al.* (*ibidem*) indiquent que l'Esturgeon européen préfère les fosses profondes de plusieurs mètres avec un courant vide et un fond tapissé de galets et cailloux.

Localisation des espèces sur le site

1. *L'Alose feinte du Rhône*

Le fleuve Rhône constitue, par l'importance de son bassin versant et de son débit moyen, le fleuve de l'arc méditerranéen français le plus attractif pour l'Alose feinte du Rhône. En effet, lorsque les adultes, à la fin de l'hiver, se regroupent et se rapprochent du littoral, ils sont guidés par les apports d'eau douce pénétrants dans la mer Méditerranée. Il semblerait alors que plus les apports d'un fleuve sont importants, plus le nombre de géniteurs colonisant celui-ci est conséquent.

Historiquement, l'Alose possédait une aire de colonisation très largement étendue sur le bassin rhodanien. Des documents anciens révèlent que l'Alose remontait en abondance sur la Saône et on la retrouvait jusque dans certains affluents comme le Doubs, l'Ognon ou l'Allan (Collectif, 1956). Sur le Rhône, les aloses remontaient jusqu'au lac du Bourget, aux environs de Seyssel (Lunel, 1874).

L'aménagement du Rhône engagé à partir des années 1950 va considérablement modifier l'aire de répartition de cette espèce. Dès 1952, à la construction de l'aménagement hydroélectrique de Donzère, les géniteurs se retrouvent bloqués à moins de 150 km de la mer. La situation s'aggrave d'avantage à partir de 1976 et la finalisation de la construction de l'aménagement de Beaucaire-Vallabrègues (Rameye *et al.,* 1976). Dès lors, les aloses n'ont plus accès aux affluents et notamment ceux où se trouvent les frayères les plus intéressantes (Ardèche, Cèze et Gardon). L'aire de colonisation des aloses sur le bassin rhodanien est ainsi limitée à 68 km de fleuve contre plus de 700 km avant aménagement.

Privés de leurs habitats de reproduction, les géniteurs vont néanmoins trouver des habitats de substitution sur la partie aval du Rhône. La connaissance desdits habitats n'est probablement pas exhaustive mais il semblerait que certains radiers localisés dans les caissons de Saxy en rive gauche du Rhône, à l'amont immédiat d'Arles, aient permis aux géniteurs de se reproduire (Nicolas et Pont, 1996 ; Mazens, 1997). L'utilisation d'habitats atypiques et la pérennité de l'espèce malgré l'aménagement du fleuve mettent en évidence la plasticité écologique de l'Alose feinte du Rhône.

Il faut attendre la fin des années 1990 pour voir cette situation évoluée (Anonyme, 1991). Différents travaux de restauration de la continuité piscicole vont ainsi voir le jour dans le cadre du 1er Plan de Gestion des Poissons Migrateurs. En particulier, le fonctionnement des écluses de navigation des 3 aménagements aval (Beaucaire, Avignon et Caderousse) va être modifié et adapté aux exigences de franchissement des aloses. En parallèle, l'accès au Gardon est réouvert (construction du seuil de Beaucaire sur le Vieux Rhône homonyme) et les seuils localisés à la confluence de la Cèze et de l'Ardèche sont équipés de passes à poissons.

Grâce à la plasticité écologique de l'Alose et aux caractéristiques de son cycle biologique (itéroparité, cycle court), les effets bénéfiques de ces actions vont rapidement être observables. A l'issue du 1er Plan Migrateurs en 2003, les aloses sont ainsi de retour sur un certain nombre de leurs frayères historiques. Par la suite, les efforts de restauration des axes de migration se maintiennent et s'intensifient même sur les affluents, en particulier sur le Gardon et l'Ardèche. Ainsi, en 2013, on considère que les aloses colonisent chaque année 167 km sur l'axe Rhône (la limite amont admise étant l'aménagement hydroélectrique de Montélimar) et 65 km sur les affluents (rive droite essentiellement). Entre les années 1990 et 2013, l'aire de répartition de l'Alose sur le bassin rhodanien a donc progressé de 164 km.

Au-delà de l'allongement des linéaires colonisés, il semblerait également que l'abondance des aloses soit en augmentation sur le bassin. Deux types d'indicateurs permettent de suivre les abondances annuelles des aloses sur le bassin rhodanien : le suivi de la pêcherie et le suivi des frayères.

Le suivi de la pêcherie, mené depuis 1997 par l'Association MRM, est basé sur la participation volontaire des pêcheurs qui remplissent un carnet de captures lors de chacune de leurs sorties. Chaque année, une centaine de pêcheurs participent au suivi et fournissent ainsi une quantité de données importante à l'Association MRM qui les analyse et produit un rapport d'étude (Rivoallan *et al.,* 2013).

L'activité des pêcheurs à la ligne est répandue sur l'ensemble du bassin Rhône aval avec en moyenne 25 à 30 sites de pêche fréquentés annuellement dont près de 15 localisés sur le Rhône. A partir des données fournies par les pêcheurs, il est ainsi possible de caractériser et de suivre l'évolution de cette activité mais surtout d'obtenir des indices de présence et d'abondance de la population d'aloses. Ce suivi étant mené sur d'autres fleuves du bassin Rhône-Méditerranée, il est également possible de comparer les indicateurs entre les cours d'eau.

A l'analyse des indicateurs obtenus entre 1997 et 2012, on constate une tendance globale positive d'évolution de la CPUE moyenne (Captures Par Unité d'Effort – indicateur exprimé en nombre d'alose(s) capturée(s) par heure de pêche). Cet indicateur d'abondance nous montre qu'entre 1997 et 2012, l'efficacité de la pêche à la ligne aux aloses s'est améliorée (Figure 20). Grâce au nombre important de retours des pêcheurs et à la bonne connaissance des caractéristiques de cette activité, il peut être admis que l'augmentation d'efficacité de la pêche traduit une augmentation de la présence des aloses sur les sites de pêche.

A la lecture de la Figure 20, on peut néanmoins dégager 3 périodes (Rivoallan *et al.,* 2013) :

- 1997-2010 : on observe une augmentation nette des CPUE moyennes avec un maximum atteint en 2008 (1,36 alose/heure)
- 2011: après 3 années durant lesquelles les CPUE se sont révélées très élevées, on observe une chute nette de l'indicateur, en deçà de la moyenne inter-annuelle. Cette chute d'abondance des aloses est alors liée directement aux conditions hydrologiques exceptionnellement basses
- 2012 : la CPUE moyenne remonte et retrouve un niveau supérieur à la moyenne inter-annuelle (0,66 alose/h).

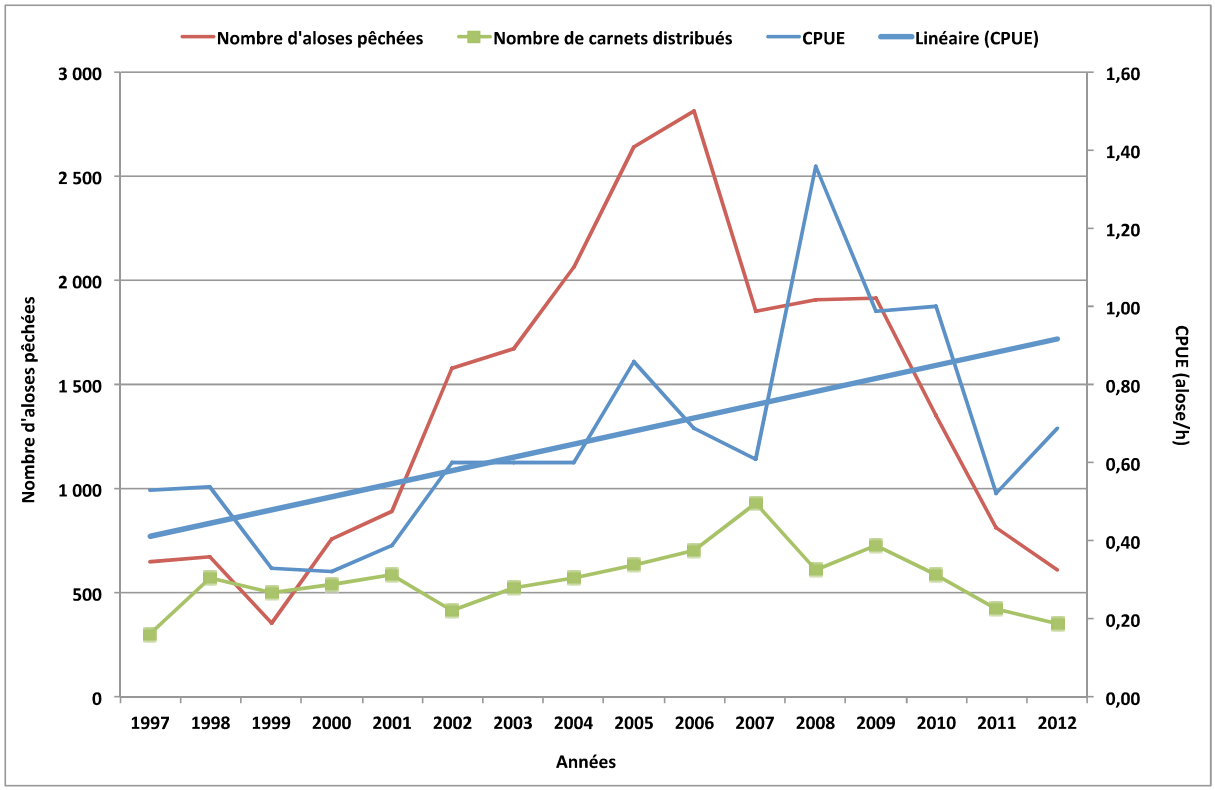


Figure 20 : Evolution inter-annuelle de la CPUE moyenne, du nombre d'aloses capturées et du nombre de carnets distribués sur le bassin rhodanien entre 1997 et 2012. MRM

Il est également intéressant d'observer la courbe d'évolution du nombre de carnets distribués. On observe une baisse assez sensible entre 2007 et 2012. Cette baisse traduit effectivement une chute du nombre de pêcheurs à ligne aux aloses sur le bassin rhodanien, en corrélation avec la tombée des arrêtés préfectoraux d'interdiction de consommation ou de commercialisation des aloses pêchées dans le Rhône du fait de leur contamination au pyralène (PCB). La baisse de participation des pêcheurs est également liée au vieillissement de cette population de pêcheurs qui pour la plupart pratique la pêche de l'Alose comme une activité culturelle locale ancestrale autrefois très répandue sur les rives du Rhône. Cette chute d'activité a été ressentie encore plus nettement chez les pêcheurs amateurs aux engins qui pratiquaient avec leur carrelet sous l'aménagement de Beaucaire-Vallabrègues. D'une vingtaine d'embarcations au début des années 2000, ils ne sont aujourd'hui plus que deux.

En complément du suivi de la pêcherie, l'Association MRM mène également depuis 1997 des suivis sur certaines frayères d'aloses. Ces suivis ont lieu la nuit et ont pour objectif de comptabiliser de façon exhaustive les actes de reproduction des géniteurs dénommés « bulls ». A partir du nombre de bulls, il est possible d'estimer un nombre de géniteurs présent sur les différentes frayères. Sur le bassin rhodanien, ces suivis sont menés :

- -depuis 1997 sur la frayère du port de l'Ardoise (RCC de Caderousse) et sur la Cèze,
- depuis 2000 sur les frayères de l'Ardèche,
- depuis 1998 sur la frayère de Saint Montan (RCC de Donzère).

Ces suivis ont d'abord mis en évidence une recolonisation effective des frayères suite à la mise en place des éclusages spécifiques aux poissons sur les ouvrages de Beaucaire, Avignon et Caderousse. Ces suivis ont ainsi permis de valider l'atteinte des objectifs du 1er Plan Migrateurs qui prévoyait le retour de l'Alose sur l'Ardèche. En termes d'évolution des abondances, la lecture des résultats est moins claire que celle obtenue par l'indicateur « pêcherie » mais on constate tout de même que les résultats obtenus depuis 2007 sont sensiblement supérieurs à ceux de la période 2001-2006 (Figure 21) . On observe par ailleurs une variabilité inter-annuelle marquée qui s'explique par le déterminisme de migration de l'Alose.

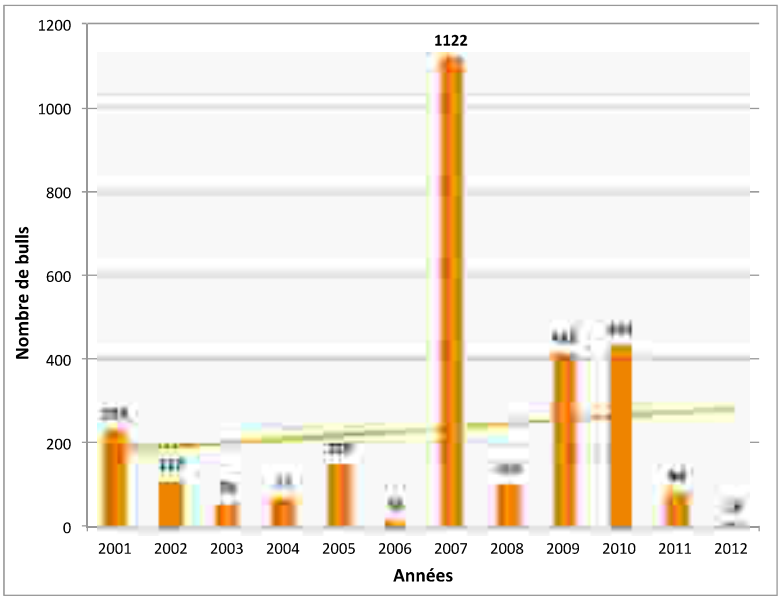


Figure 21 : Evolution inter-annuelle du nombre bulls comptabilisé sur les frayères de l'Ardèche de 2001 à 2012. MRM

En effet, l'Alose feinte du Rhône n'est pas fidèle à la frayère où elle est née (absence de homing) et détermine ses voies de migration anadrome en fonction des conditions hydroclimatiques du moment. Le bassin Rhône-Méditerranée étant caractérisé par des influences climatiques extrêmement variables dans le temps et l'espace, les aloses rencontrent des conditions migratoires très différentes d'une année sur l'autre.

Ces différences se traduisent *in fine* par des schémas de migration variables conditionnés par les débits et la thermie des fleuves et par la franchissabilité des différents ouvrages rencontrés sur leurs chemins. Ce phénomène explique ainsi les variations de l'indicateur « bulls » observé sur l'Ardèche, indépendamment de la dynamique globale de l'espèce. Cet état de fait nécessite de déployer des efforts de suivi sur plusieurs fleuves et cours d'eau simultanément afin d'obtenir une image juste des schémas de migration annuels et de la dynamique de l'espèce.

La variabilité des schémas de migration met également en exergue l'importance de mener des efforts de restauration des axes de migration sur l'ensemble de l'aire de répartition, de sorte que quelque soit les conditions hydroclimatiques, les aloses puissent migrer et atteindre des habitats favorables à leur reproduction. Dans cette optique, le PLAGEPOMI 2010-2014 prévoit l'ouverture de l'axe Rhône jusqu'à la Drôme et la poursuite des efforts sur les autres fleuves côtiers méditerranéens.

2. *La Lamproie marine*

Les données historiques concernant la Lamproie marine sur le bassin méditerranéen abondent beaucoup moins que pour l'Alose. Peu recherchée par les pêcheurs professionnels, peu appréciée de la gastronomie régionale (notamment en comparaison de la Gironde), cette espèce est restée discrète dans l'histoire halieutique et piscicole de l'arc méditerranéen. Au 19ème siècle, la Lamproie marine semble très commune sur le bassin rhodanien, et notamment dans la partie estuarienne (Bouchon-Brandely, 1876).

On admet une limite historique de répartition similaire à celle de l'Alose feinte du Rhône (Moreau, 1881). D'après Olivier en 1882, la Lamproie était signalée à Besançon comme unes espèce « abondante certaines années » (Gresser, 2009). Olivier ajoutait « puis on peut rester longtemps sans en voir ». A la même époque, Ogerien (1863) écrit qu'à Dole « on en pêche des quantités considérables » (Gresser, *ibidem*).

Mais près d'un siècle plus tard, d'après Quignard et Douchement (1991), cette même Lamproie a disparu de la Saône. Durant cette même période, Kreitmann (1932) localisait trois zones de reproduction actives près de Vienne (Isère), à l'embouchure du Gardon et près de Tarascon. Avec l'édification des grands barrages sur le Rhône, les populations sont alors confinées sur la partie basse du bassin.

Quelques communications orales permettent de dater la présence des lamproies sur quelques affluents du Rhône jusqu'au début des années 1960 : sur l'Ardèche, jusqu'à hauteur de Salavas (+/- 40 km de la confluence avec le Rhône), sur la Cèze, à l'aval des cascades du Sautadet (+/- 25 km de la confluence avec le Rhône) ou encore sur le Gardon, jusqu'au niveau de Montfrin (+/- 15 km de la confluence avec le Rhône).

Les populations s'écroulent et les données de captures sont dès lors anecdotiques. Le Suivi National de la Pêche aux Engins (SNPE) initié en 1988 par l'ancien Conseil Supérieur de la Pêche (actuellement Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) a permis d'obtenir quelques données qualitatives (CSP, 1998a et 1998b). Les déclarations annuelles s'élèvent en moyenne à une dizaine d'individus, capturés en totalité par les pêcheurs au carrelet à l'aval de l'usine-écluse de Beaucaire-Vallabrègues.

En 2001, la découverte d'une frayère active sur le Gardon a motivé la recherche d'autres frayères, mais aucun indice de présence n'a été relevé (Pantarotto, 2002). En 2002, la frayère n'était plus active.

Depuis 2006, l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée mène un travail important pour améliorer les connaissances sur cette espèce et tenter de recueillir des données de présence. Un réseau de surveillance a ainsi été mis en place. Celui se base sur la sensibilisation des pêcheurs à la ligne et sur la réalisation d'enquêtes téléphoniques auprès des prud'homies, des mareyeurs, des criées…

Grâce à ce réseau, plus de 45 données de présence ont pu être collectées, permettant ainsi de mieux cibler les zones à enjeux (Figure 22). On constatera néanmoins que globalement, le retour d'informations est très faible, *a fortiori* pour les géniteurs (Le Gurun *et al.,* 2012). Des juvéniles de lamproies se pêchent occasionnellement sur les lagunes chaque année, mais l'activité de pêche plus élevée sur ces milieux augmente leur probabilité de capture, en comparaison du bassin rhodanien. Ces observations révèlent une reproduction effective il y a 5 à 8 ans mais dénotent *in fine* la situation alarmante de ces populations sur les bassins RM et C. Les observations de lamproies (Figure 22) se situent systématiquement sur la partie basse des fleuves, généralement en aval des premiers obstacles à la migration.

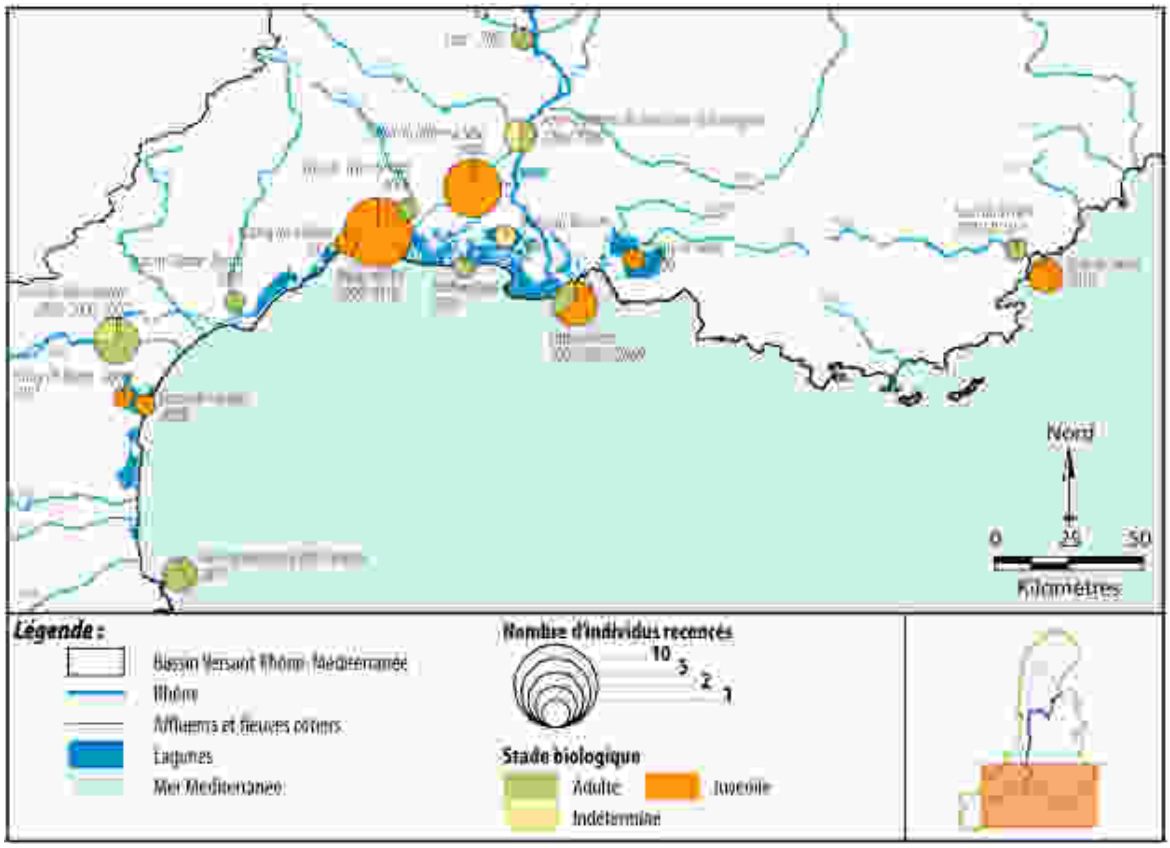


Figure 22 : Observations de lamproies sur les bassins RM et C entre 2005 et 2010 (MRM)

En parallèle du réseau de surveillance, MRM a lancé en 2008 un programme d'études visant à améliorer les connaissances sur l'écobiologie des Lamproies. Une campagne de pêche d'échantillonnages a été mise en place sur le RCC de Beaucaire. Plusieurs engins de pêche spécifiques ont été calés à l'aval du seuil de Beaucaire durant toute la fenêtre théorique de migration. Mais ces efforts ont été vains puisque aucun individu n'a été capturé (Denoeux et Delhom, 2008). Suite à cet échec et aux difficultés techniques posées par ce type d'échantillonnages, les investigations menées par MRM consistent à effectuer chaque année des prospections terrain sur les zones offrant les habitats potentiels de reproduction les plus favorables, en particulier sur le bas Gardon et la basse Cèze.

Malheureusement la dernière frayère active de Lamproie marine observée sur le Rhône aval remonte à 2001. Les dernières observations d'individus recensées remontent quant à elles à l'hiver 2009 (adulte capturé par un pêcheur professionnel dans l'embouchure du grand Rhône) et plus récemment au printemps 2012 avec la capture d'un subadulte en dévalaison au niveau du delta de Camargue. Ces quelques observations montrent que l'espèce n'est pas éteinte. Avec tous les efforts menés sur le bassin pour restaurer les voies de migration, il reste un espoir que cette population trouve les ressources pour se développer à un niveau de stock pérenne. En particulier, sur l'axe Rhône, la Compagnie Nationale du Rhône effectue depuis 2011 des éclusages spécifiques nocturnes durant la période des remontées. La Lamproie ne migrant que la nuit, ces opérations devraient augmenter les effectifs franchissant l'ouvrage et de fait les probabilités d'observations d'individus ou de frayères sur les affluents amont.

3. La Lamproie fluviatile

A l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée (RM), le statut de l'espèce est particulièrement flou. Il n'existe aucune étude spécifique à l'espèce sur le bassin méditerranéen et les quelques signalements de présence ne sont pas vérifiables (Keith, comm.pers.).

En 1979, Autem, lors d'un travail sur les estuaires languedociens cite la présence de la Lamproie fluviatile sur le Petit Rhône. Tirée d'une communication orale (probablement de la part d'un pêcheur professionnel), l'auteur ne confirme pas cette citation. Quelques années plus tard, en Camargue, Baroux (1984) cite l'espèce lors d'observations faunistiques sur les étangs du Domaine de La Palissade. Mais cette donnée n'a également pas pu être vérifiée.

A notre connaissance, ces deux citations sont les seules à attester la présence de l'espèce sur le bassin RM. Nous considérons que ces deux documents sont insuffisants pour justifier la présence de *Lampetra fluviatilis* dans le Formulaire Standard de Données du site Natura 2000 « Rhône aval». Nous préconisons ainsi de retirer cette espèce du FSD et de ne pas l'intégrer aux réflexions qui suivent.

4. L'Anguille européenne

L'Anguille est longtemps apparue comme une espèce commune, représentative de l'ichtyofaune des milieux littoraux comme des eaux continentales. Sa réputation de poisson résistant était telle qu'elle paraissait peu sensible aux diverses dégradations de la qualité des eaux et des milieux aquatiques induites par les différentes activités anthropiques.

Cependant, depuis ces vingt dernières années, on observe dans toute l'Europe, une préoccupante diminution de l'abondance des anguilles, remettant en cause l'avenir même de l'espèce.

Les causes avancées pour expliquer cette régression de l'Anguille européenne sont multiples :

- Dégradation des milieux aquatiques continentaux (pollution, disparition de la diversité des habitats),
- Multiplication des obstacles à la migration (réduction de l'aire de colonisation),
- Problèmes parasitologiques (*Anguillicola crassus*), etc.

L'évolution des tonnages de la pêcherie à la civelle sur le bassin de la Gironde publiée par l'ICES (International Council for the Exploration of the Sea) montre que les captures se sont effondrées depuis les années 1970 (Figure 23) et ont tendance à se stabiliser à un *minimum* critique depuis 2003 (ICES, 2008). À plus grande échelle, les informations disponibles sur l'ensemble de l'aire de distribution de l'Anguille indiquent aussi que le stock diminue (EIFAC et ICES, 2009).

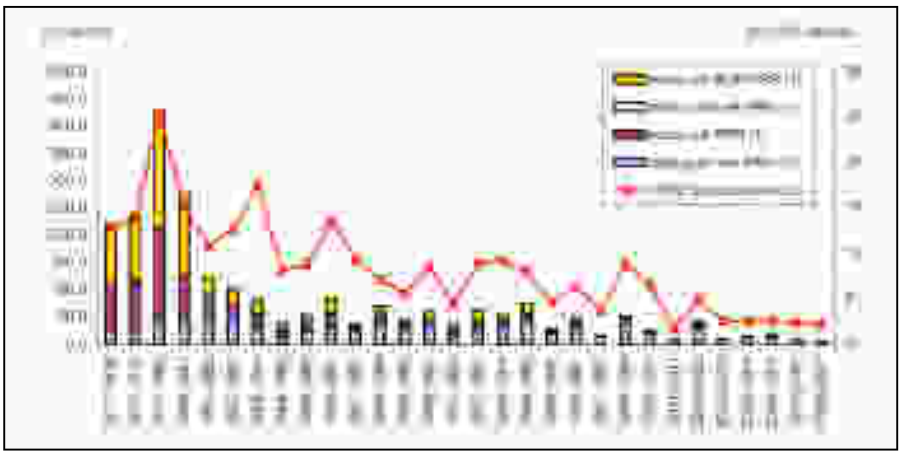


Figure 23 : Evolution des tonnages et des CPUE de civelles des pêcheurs professionnels et amateurs sur le bassin de la Gironde de 1978 à 2007 (CEMAGREF in ICES, 2008)



Figure 24 : Estimation du recrutement moyen (GLM) en civelles pour chaque aire de répartition en Europe (EIFAC & ICES, 2009)

En juin 2007, l'Anguille européenne a ainsi été ajoutée à l'Annexe II de la Convention sur le Commerce International des Espèces de faunes et de flores Sauvages (CITES), mesure qui a pris effet en mars 2009. L'importation et l'exportation d'anguilles hors de l'Union Européenne sont par conséquent contrôlées par l'élaboration de permis afin d'éviter une utilisation incompatible avec la survie de l'espèce (ICES Advice, 2008).

En septembre 2007, un règlement européen instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes a par ailleurs été adopté (règlement CE 1100/2007). Afin d'atteindre l'objectif de protection et d'exploitation durable de l'Anguille européenne, les Etats-membres ont mis en place des plans de gestion pour leurs bassins hydrographiques.

Enfin, en 2008, face aux diminutions drastiques du stock et du recrutement en civelles (diminution de 95 à 99 % du recrutement entre 1980 et 2000) et au vu des différentes menaces qui pèsent sur l'espèce (pêche intensive, parasitisme, obstacles à la migration, pollution, réchauffement climatique…), l'Anguille européenne a été classée comme espèce en danger critique d'extinction sur la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN (International Union for Conservation of Nature) (IUCN, 2008).

Historiquement, sur le bassin Rhône-Méditerranée, l'Anguille européenne colonisait tous les hydrosystèmes accessibles saumâtres et dulçaquicoles dont l'altitude est inférieure à environ 1 000 m (Figure 25). Contrairement aux autres espèces amphihalines présentes sur le bassin, l'Anguille est présente toute l'année en eau douce, en tenant compte des différentes écophases qui constituent sa vie en eaux continentales.

A l'opposé de la façade Atlantique, la pêche à la civelle est interdite depuis plus d'un siècle sur le bassin Rhône-Méditerranée. De ce fait, nous ne disposons pas des indicateurs de suivi d'abondance disponibles sur la façade Atlantique. Nous n'avons donc pas le recul ni la capacité de dire aujourd'hui si le recrutement en civelles de ce bassin suit la même tendance dramatique que celle décrite sur l'Atlantique. En tout état de cause et s'agissant d'une espèce panmictique, les mesures de gestion engagées en Rhône-Méditerranée suivent la même logique qu'en Atlantique.



Figure 25 : Répartition historique de l'Anguille européenne sur le bassin RM (Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée - DREAL Rhône-Alpes)

La répartition actuelle de l'espèce confirme la grande diversité de milieux aquatiques colonisés - Rhône et affluents, fleuves côtiers, lagunes -, répartis dans diverses zones géographiques (Pyrénées-Orientales, Alpes du Sud, contreforts du Massif Central, basses plaines méridionales…).

En dehors des zones naturellement inaccessibles et des repeuplements, l'absence de l'Anguille, que ce soit sur le bassin du Rhône ou les fleuves côtiers, a pour origine la présence d'ouvrages transversaux, infranchissables ou difficilement franchissables qui arrêtent ou érodent sa migration d'amontaison vers les habitats plus en amont (Figure 26).

La comparaison des répartitions historique et contemporaine révèle une diminution moins forte des linéaires colonisés que pour l'Alose feinte du Rhône ou la Lamproie marine. Cet état de fait est directement lié aux capacités de franchissement de l'Anguille (notamment aux stades civelles et anguillettes) et à son déterminisme ubiquiste en matière de colonisation d'habitats. Mais la carte de répartition contemporaine de l'espèce masque des difficultés plus profondes liées aux ouvrages transversaux qui ont notamment pour conséquences de sélectionner et d'éroder les front de colonisation de l'aval vers l'amont.

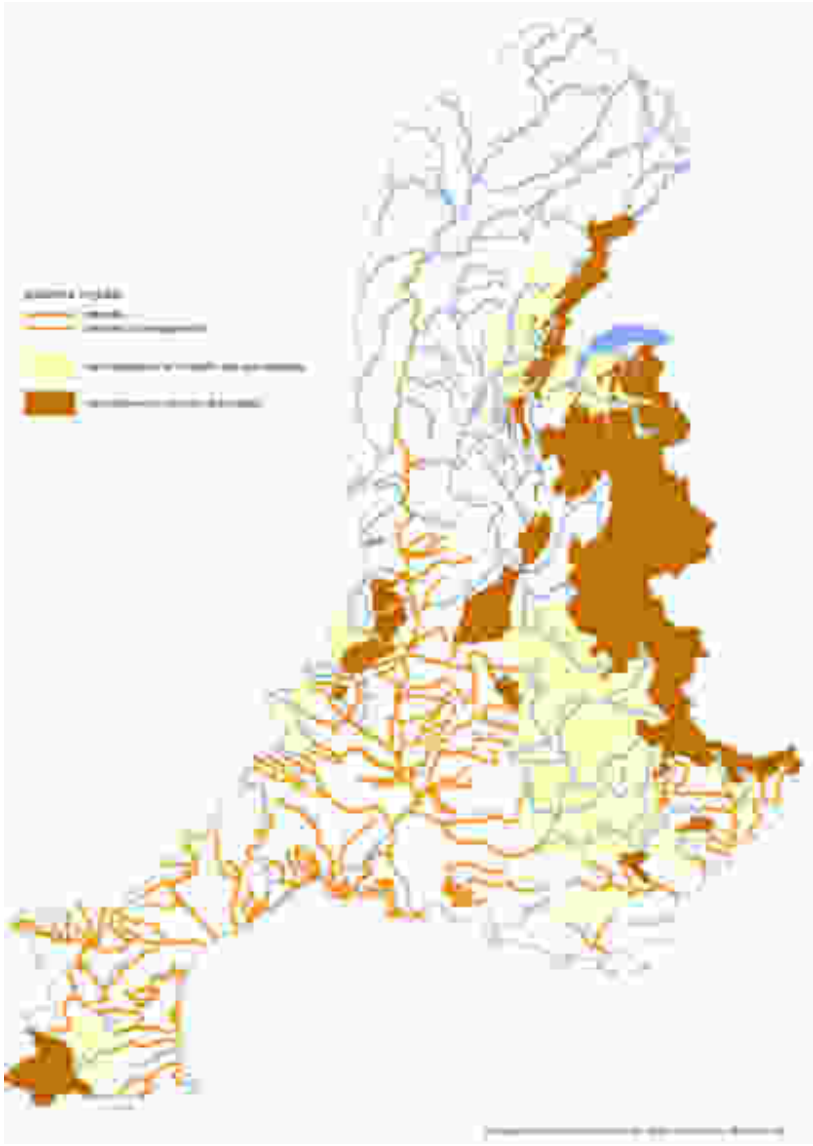


Figure 26 : Répartition actuelle de l'Anguille européenne sur le bassin RM (Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée - DREAL Rhône-Alpes)

Nous disposons néanmoins depuis 2004 d'une station de piégeage des civelles colonisant le Delta de Camargue (grau de la Fourcade). Plus récemment, une autre station a vu le jour au niveau du barrage anti-sel de Fos sur Mer. Cette dernière disposant d'une faible attractivité (liée en grande partie à son isolement), on observe de grandes disparités entre les effectifs piégés sur ce dispositif et ceux piégés au grau de la Fourcade (Figure 27) (Campton *et al.,* 2012). Sur cette station, les effectifs sont très variables d'une année sur l'autre. Indépendamment des fluctuations inconnues de stock de civelles en mer, les principaux facteurs qui expliquent ces variations sont : (1) l'appel en mer (ouverture des vannes au niveau du grau) et (2) la température de l'eau. Concernant les résultats de la Fourcade, les chroniques 2010/2011 et 2011/2012 sont incomplètes du fait de problèmes techniques qui ont entrainé des arrêts de fonctionnement de la station. La chronique 2012/2013 a, elle, pu être complète et les résultats ont révélé un recrutement exceptionnel avec près de 1 300 000 civelles capturées (Crivelli *et al.,* 2013).

Le recrutement en civelles observé au niveau du delta de Camargue se révèle particulièrement important avec près de 6 000 000 de civelles capturées de 2004 à 2013. A titre de comparaison, sur la façade Atlantique, dans les marais Poitevin, le recrutement observé entre 1984 et 2012 sur une station de même type qu'en Camargue est inférieur à 5 000 000 de civelles (Lechevalier et Der Mikaellan, 2012). Bien sûr, chaque indicateur doit être replacé dans son contexte local mais cela montre que le recrutement observé en Méditerranée est important.

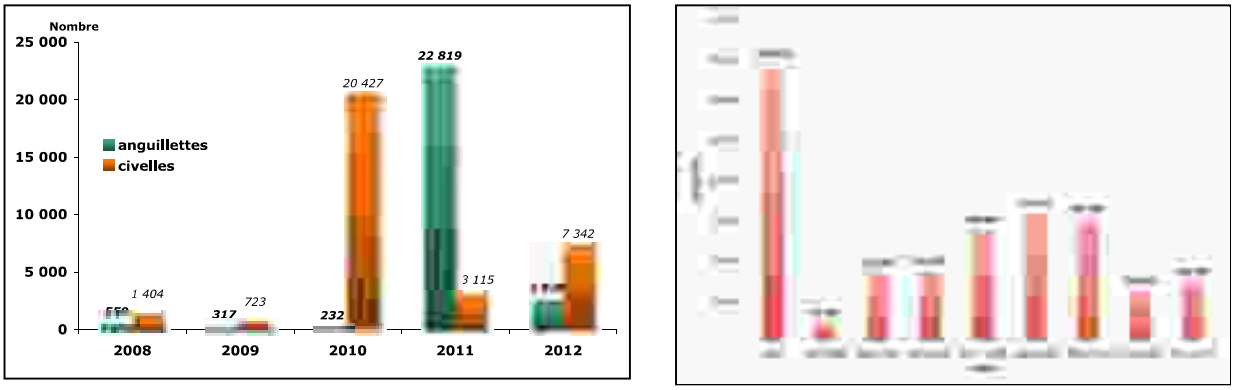
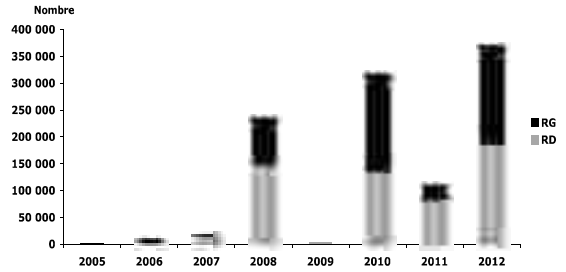


Figure 27 : Effectifs d'anguilles capturées aux stations du barrage anti-sel de Fos-sur-Mer (à gauche) et du grau de la Fourcade. MRM

Sur l'axe Rhône, deux stations de suivi de la migration anadrome des anguilles ont été installées en 2005 et 2006 sur l'usine-écluse de Beaucaire et quatre nouvelles stations ont été installées en 2012 sur les usines-écluses d'Avignon et de Caderousse. Leur suivi permet d'estimer partiellement le recrutement en anguillettes - certaines peuvent passer par les écluses de navigation - dans le bassin versant rhodanien, linéaire aval et Gardon exceptés. Les caractéristiques biométriques (taille et poids) de la population migrante, majoritairement des anguillettes, complètent cet indicateur.

Comme au niveau du delta, les effectifs piégés sur les deux dispositifs de Beaucaire fluctuent de façon très significative entre les années. Cette variabilité reste pour l'instant inexpliquée.



Les connaissances actuelles montrent que le débit et la température - voire la phase lunaire - sont corrélés à la dynamique migratoire de l'Anguille. Cependant, ces deux paramètres n'expliquent que partiellement les mécanismes régissant la colonisation du bassin versant, les autres variables n'étant pas ou peu étudiées (Crivelli *et al.,* 2013 ; Campton et Lebel, 2013).

Figure 28 : Effectifs annuels d'anguilles capturées aux stations de l'usine-écluse de Beaucaire. MRM

Il est également intéressant d'observer les résultats 2012 des captures d'anguilles au niveau des 3 aménagements CNR (Campton et Lebel, *ibidem*). On constate ainsi qu'il existe une érosion importante des captures de l'aval vers l'amont, *a fortiori* entre Beaucaire et Avignon (Figure 29).

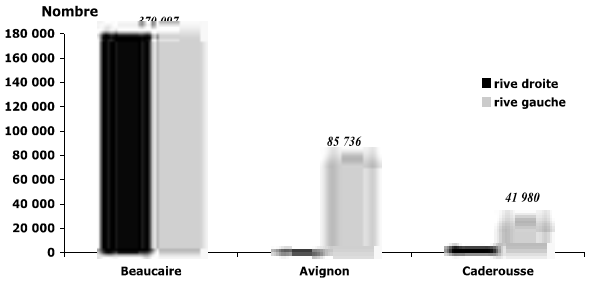
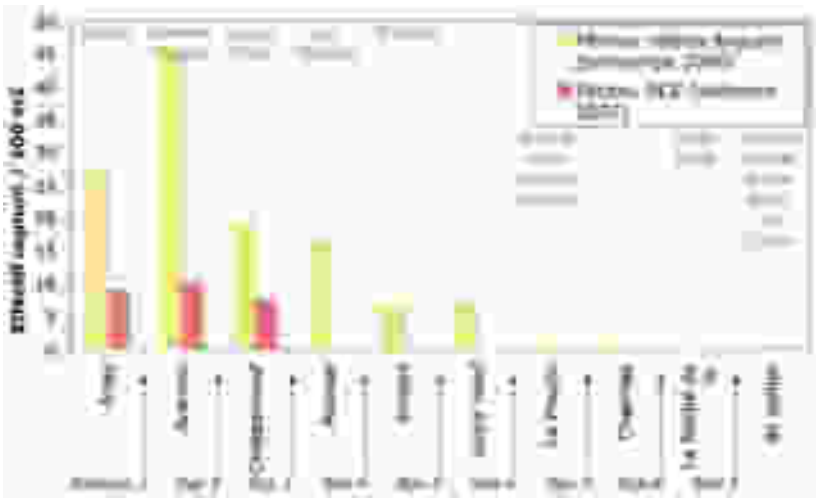


Figure 29 : Effectifs annuels d'anguilles capturées aux stations des 3 aménagements du Rhône aval en 2012. MRM

En revanche, les données biométriques révèlent que les fronts de colonisation se déplacent rapidement entre les ouvrages, les individus capturés ayant une taille très homogène (129 mm à Beaucaire ; 130 mm à Avignon et Caderousse). En l'état des connaissances, il est difficile d'expliquer les origines de l'érosion des effectifs entre aménagement. Il peut s'agir de l'impact même des ouvrages mais aussi d'une sédentarisation d'une partie des effectifs sur des habitats intermédiaires (dont affluents du Rhône). Des études spécifiques devraient être engagées dans les années à venir par la CNR et MRM.



En parallèle, le réseau de pêches électriques ONEMA - réseau DCE toutes espèces et réseau spécifique Anguille - constitue un outil de suivi des densités et des abondances relatives de l'Anguille ce qui permet d'affiner l'estimation de sa population à l'échelle du bassin et par ailleurs d'évaluer l'impact des ouvrages transversaux sur sa répartition (Figure 30).

Figure 30 : Densités d'anguilles capturées par 100 m² dans le Rhône canalisé entre Arles et Saint-Vallier (ONEMA, 2008)

L'analyse des données obtenues confirme les observations obtenues par le suivi des passes-pièges :

- Les usines-écluses du Rhône sont franchissables par une partie des anguilles en phase de colonisation, *via* les écluses ou les stations de piégeage,
- La baisse de densité de l'aval vers l'amont est vraisemblablement liée à un effet filtre de chaque aménagement, mais aussi à la colonisation progressive des habitats entre ces aménagements, leur part respective restant difficile à évaluer.

Sur les affluents du Rhône aval, les densités d'Anguille sont plus faibles que celles du Rhône (rapport de 1 à 10). Elles ont tendance à s'équilibrer en allant vers l'amont du bassin rhodanien pour être du même ordre au niveau de l'Ardèche. La faible colonisation de certains affluents du Rhône aval est en grande partie liée à leur artificialisation que ce soit en termes de continuité amont/aval ou du fonctionnement hydrologique (cas de la Durance). L'Ardèche, qui dispose d'un débit plus attractif et dont la confluence est facilement franchissable (seuil en enrochement aménagé pour la circulation piscicole), est mieux colonisée que la Durance alors qu'elle se situe en amont (2 obstacles supplémentaires sur le Rhône) dans un secteur où la densité dans le fleuve est nettement plus faible qu'au niveau de la confluence de la Durance (ONEMA, 2008).

5. *L'Esturgeon européen*

Autrefois, l'esturgeon européen (*Acipenser sturio*) peuplait la plupart des eaux européennes (Figure 31). Au 19ème siècle, la France comptait plusieurs populations d'esturgeons sur sa façade Atlantique et Méditerranéenne. D'après certains écrits, les esturgeons étaient ainsi abondants sur le Rhône et les captures par les pêcheurs étaient nombreuses (Tabardel, 1994). D'après Fournet (1853), ce poissons « constituait une durée si commune en Provence, que la livre pesant de sa chair ne coûtait que 1 sol ».



Figure 31 : Evolution de l'aire de répartition d'Acipenser sturio entre 1850 et 2008 (Holcik *et al.*, 1989)

Les limites historiques de colonisation de l'Esturgeon sont délicates à déterminer sur le bassin rhodanien. D'après M. Moreau qui fut président du comité central d'agriculture de Dijon, un esturgeon a été capturé dans le Doubs dans les années 1830 (Vallot, 1837). D'autres auteurs témoignent de la présence de l'Esturgeon sur le Rhône au niveau de Lyon (Fortis, 1821 ; Fournet, 1853 ; Vallot, 1837).

La chute des effectifs de la population d'esturgeons du Rhône a été amorcée au début du XX^{ème} siècle avec une forte réduction des captures déclarées par les pêcheurs qui passent de 600-700 individus par an (fin 19ème) à quelques dizaines (Marion, 1897 ; Roule, 1904). Les raisons de cette chute de population ne sont pas très claires mais il est fort probable que l'aménagement du Rhône et la surpêche soient directement impliqués.

Les dernières données disponibles sur les esturgeons dans le Rhône remontent aux années 1970-1975. En 1972 notamment, Tabardel (1994) nous relate la capture d'une femelle de 50 kg pour 1,82 m à la limite estuarienne du Grand Rhône. En 1974, un autre individu de 2 mètres est capturé en amont d'Arles par un pêcheur fluvial (au filet maillant dérivant). Il s'agirait là peut-être du dernier esturgeon autochtone au bassin rhodanien observé.

Aujourd'hui la seule population viable d'*Acipenser sturio* en Europe occupe le bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne (De Groot, 2002). Du fait de son statut IUCN, l'espèce fait aujourd'hui l'objet d'un plan national d'actions (2011-2015) qui s'articule autour de quatre axes : la conservation *in situ* de l'espèce, la protection des habitats estuariens et fluviaux et la libre circulation de l'espèce ; la conservation du stock de géniteurs *ex situ* et l'élevage des alevins jusqu'aux stades nécessaires pour être aptes à être remis dans le milieu naturel ; la poursuite des efforts de recherche et la coopération internationale.

Sur le Rhône, un projet de réintroduction de l'espèce a vu le jour en 2005. La première étape de ce projet a constitué à identifier quelle(s) espèce(s) étai(en)t historiquement présente(s) sur le bassin rhodanien. Pour ce faire, une étude pluridisciplinaire a été engagé par l'Association MRM en 2006 (Lebel *et al.,* 2007). Cette étude s'est basée sur la recherche d'individus naturalisés ou conservés provenant du Rhône. Douze spécimens d'esturgeon ont ainsi été recensés dans des muséums français et un muséum suisse. Plusieurs prélèvements ont pu être effectués pour dix d'entre eux.

L'analyse morphométrique de ces spécimens semble indiquer la présence des deux espèces. Toutefois, les analyses génétiques des échantillons n'ont pu être réalisées (cf. conservation dans du formol). En revanche, les premiers travaux de génétique réalisés au Canada sur des restes osseux issus de la collection d'archéozoologie sont prometteurs car ils ont permis d'extraire et d'amplifier de l'ADN. L'analyse de cet ADN montre par ailleurs que ces restes semblent appartenir au seul *Acipenser sturio*.

Les travaux ostéomorphométriques réalisés sur deux spécimens complets congelés d'esturgeon de l'Adriatique d'origine sauvage (provenant d'une pisciculture au sud de Milan, Azienda Agricola V.I.P) et un spécimen complet d'esturgeon européen (provenant du CEMAGREF de Bordeaux, actuel IRSTEA) ont permis de lister des caractéristiques spécifiques discriminantes (pièces osseuses du splanchnocrâne et écussons dermiques). La comparaison des spécimens modernes avec les restes osseux archéozoologiques du Jardin d'Hiver d'Arles semble indiquer que ces restes ont appartenu au seul

Si les résultats des travaux de génétique et d'archéozoologie convergent vers la présence historique certaine de l'esturgeon européen *Acipenser sturio* sur le Rhône, en l'absence d'éléments contradictoires, la présence de l'esturgeon de l'Adriatique (*Acipenser naccarii*) reste toutefois possible.

Aujourd'hui, le projet de réintroduction est en suspens et dans l'attente du retour d'expérience développé sur le bassin de la Gironde où des opérations de soutien de la population en place sont réalisées depuis 3 ans. Ces opérations consistent à introduire dans la Garonne et la Dordogne plusieurs milliers de juvéniles nés en captivités et marqués individuellement pour permettre une suivi de l'efficacité. Il faut désormais attendre plusieurs années pour savoir si ces opérations vont réussir et permettre à ces individus provenant de captivité de survivre et de se reproduire.

En parallèle, il reste à mener sur le Rhône aval un travail de fond sur les capacités d'accueil des milieux vis-à-vis de cette espèce disparue il y a 40 ans. Ce travail doit notamment s'attacher à produire une caractérisation fine des frayères potentielles et des zones d'alimentation, et évaluer l'influence et/ou les impacts de la qualité de l'eau et des sédiments.

Définition des enjeux locaux : approche par écophase

1. *Migration (montaison / dévalaison)*

1.1. Montaison

L'Alose feinte du Rhône et la Lamproie marine sont des poissons migrateurs amphihalins potamotoques. Leur cycle de vie est basé sur une reproduction en eau douce et une vie adulte en eau salée. Ces deux espèces possèdent des exigences écologiques importantes, en particulier pour leurs habitats de reproduction.

Tout programme de conservation ou de restauration des populations de ces espèces se focalise en priorité sur la possibilité physique pour les géniteurs de rejoindre des frayères de qualité dans les meilleures conditions possibles (sans retard de migration, sans dommage physique). Le SIC « Rhône aval» n'échappe pas à cette règle, bien au contraire, dans la mesure où il constitue le principal axe de migration de l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée. L'enjeu fort pour les deux espèces ciblées est de leur garantir un accès de qualité aux habitats favorables pour la reproduction.

Aujourd'hui, cet enjeu et plus globalement celui du rétablissement de la continuité écologique aquatique, font l'objet d'importants efforts motivés par un contexte institutionnel et réglementaire ambitieux. En effet, la continuité écologique est depuis la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (2000) considérée comme un élément déterminant et par conséquent un indicateur de la bonne qualité des fleuves et cours d'eau du point de vue fonctionnel. Au niveau national et de bassin, la restauration de la continuité écologique est désormais une priorité exprimée au travers de la Loi sur l'Eau et des Milieux Aquatiques (LEMA, 1996), des Lois Grenelle (et du plan national de restauration de la continuité écologique des cours d'eau qui en découle) et des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Il faut rajouter à cela le plan national de gestion de l'Anguille européenne, rédigé par la France suite au règlement européen visant la reconstitution des stocks de l'espèce et institué en 2007. Enfin, le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) en place au niveau du bassin synthétise l'ensemble des enjeux et des objectifs ciblés en matière de restauration de la continuité écologique et de gestion des poissons amphihalins.

Sur l'axe Rhône en particulier, une démarche pluripartite a été engagée avec l'Agence de l'Eau, la Compagnie Nationale du Rhône, la DREAL, l'ONEMA et l'Association MRM. Cette démarche a été initiée dans le cadre du volet Qualité Ressource et Biodiversité du Plan Rhône et a pour objet la mise en place d'une « stratégie Migrateurs » s'appuyant sur l'expertise du pôle écohydraulique de l'ONEMA (Larinier et Chanseau, 2009).

Le contexte ambiant est ainsi largement favorable à la prise en compte des enjeux et devrait permettre d'améliorer encore d'avantage le contexte migratoire qui évolue positivement depuis le début des années 1990 et la mise en place du 1er Plan Migrateurs Rhône-Méditerranée.

Au sein du SIC « Rhône aval », le principal enjeu lié à la migration anadrome est le franchissement des aménagements hydroélectriques de la Compagnie Nationale du Rhône, au nombre de 3 : Beaucaire-Vallabrègues, Avignon et Caderousse. Depuis la fin des années 1990, le fonctionnement des écluses de ces 3 aménagements a été adapté et optimisé pour permettre la réalisation d'éclusages spécifiques à poissons (avec des attraits aval et amont des sas) et d'éclusages mixtes (poissons et bateaux) (Ruchon *et al.,* 1994).

Chaque année, la CNR réalise quotidiennement des éclusages poissons du 15 mars au 30 juin afin de couvrir la fenêtre théorique de migration de l'Alose. En tenant compte des contraintes liées au trafic fluvial, un cahier des charges a été rédigé et prévoit la réalisation d'au minimum deux manœuvres d'éclusages poissons par jour. Depuis 2011, dans le cadre de sa politique d'amélioration et de sécurisation du trafic fluvial rhodanien, la Compagnie Nationale du Rhône a automatisé le fonctionnement des écluses. Désormais, l'ensemble des écluses est contrôlé depuis un Centre de Gestion de la Navigation basé à Châteauneuf du Rhône. Cette automatisation permet d'optimiser l'utilisation des écluses, notamment pour les éclusages à poissons, mais également de réaliser des éclusages nocturnes permettant à des espèces comme l'Anguille ou la Lamproie marine de profiter également de cette voie de passage.

Pour valider l'efficacité du système d'éclusages spécifiques aux poissons, différentes études ont été mises en place. En particulier, un suivi des migrations d'aloses a été réalisé de 2004 à 2006 avec le marquage individuel de 150 aloses (Roche *et al.,* 2007). Des récepteurs ont été disposés à l'usine ainsi qu'à l'entrée et à la sortie de chaque écluse. Les résultats ont montré que les éclusages permettaient de faire passer respectivement 46%, 44% et 82% des aloses se présentant à l'aval des usines-écluses de Beaucaire, Avignon et Caderousse. Malgré ces améliorations, plus de la moitié des aloses reste bloquée à chacune des deux premières usines, ce qui est peu satisfaisant mais à relativiser par le coût d'une passe à poissons dimensionnée pour les aloses sur un grand barrage (chiffré à 23M€ en 2006 pour Beaucaire) et son efficacité (au maximum 70% pour l'Alose).

Dans l'avenir, l'enjeu est de maintenir les fréquences journalières des éclusages poissons (*a minima* 2 par jour), seules garantes d'une bonne progression des flux de géniteurs. Nous devons donc rester particulièrement vigilant sur ce point, *a fortiori* dans un contexte d'augmentation continue du trafic fluvial qui engendre indubitablement une diminution de la disponibilité des écluses pour la réalisation des manœuvres « poissons » (Figure 32). Dans cette perspective, il pourrait être envisagé d'augmenter la fréquence de réalisation d'éclusages mixtes, bien que leur efficacité soit inférieure à celle des éclusages poissons.

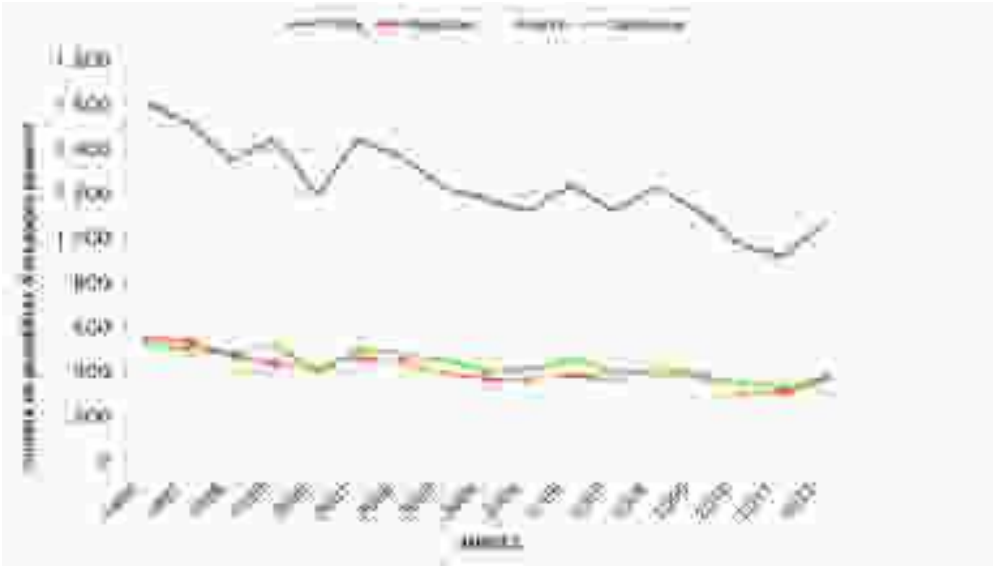


Figure 32 : Evolution inter-annuelle de la disponibilité des écluses du Rhône aval pour la réalisation des éclusages poissons. CNR-MRM

Pour l'Anguille, des dispositifs spécifiques ont été mis en place par la CNR sur les 3 usines-écluses de Beaucaire (installation 2005-2006), Avignon (installation 2011-2012) et Caderousse (2012). Ces dispositifs, nommés « passes-pièges » ne fonctionnent pas à ce jour de façon autonome. L'équipe de l'Association MRM a en charge le suivi de ces dispositifs et intervient plusieurs fois par semaine pour vidanger les dispositifs, récupérer les anguilles piégées et les relâcher en amont des aménagements.

Le fonctionnement des passes-pièges est calé sur la fenêtre théorique de migration anadrome soit d'avril à novembre. En plus du franchissement via ces dispositifs, les anguilles ont la possibilité de franchir les aménagements *via* les écluses, a fortiori depuis 2011 et la mise en place par la CNR de manœuvre d'éclusages nocturnes spécifiques. A l'heure actuelle, nous ne disposons pas des moyens techniques pour évaluer les taux de passages par les écluses ou par les passes-pièges. En tout état de cause, ces dispositions améliorent de façon significative les conditions de migration anadrome des anguilles sur le Rhône aval. A noter toutefois que seuls les canaux usiniers sont à ce jour équipés pour le franchissement des anguilles (absence d'équipement adapté aux barrages de retenue).

A l'échelle d'un aménagement hydroélectrique, il convient également de considérer l'importante des bras court-circuités (appelés aussi « Vieux Rhône ») dans l'amélioration des conditions de migration et dans l'accès aux affluents. Ceci est particulièrement vrai au sein du SIC « Rhône aval » puisque les affluents les plus intéressants en termes d'habitats pour l'Alose et la Lamproie se situent tous en rive droite du Rhône (Gardon, Cèze et Ardèche) et confluent dans les Vieux Rhône.

L'orientation des aloses ou des lamproies à l'aval d'un aménagement est directement liée à l'attractivité hydrologique de chacun des bras (canaux usiniers ou Vieux Rhône). En se référant aux débits classés pour la période théorique de montaison, les migrateurs empruntent préférentiellement les canaux usiniers qui concentrent la majorité du débit. En moyenne sur le Rhône aval, le débit maximum turbinable des usines est compris entre 1 700 et 2 000 m^3/s. En deçà de cette fourchette, seul le débit réservé est restitué dans les Vieux Rhône au niveau du barrage de retenue. De Beaucaire à Caderousse, le débit réservé est compris entre 5 et 10 m^3/s. On comprend alors que dans ces conditions, l'attractivité hydrologique des Vieux Rhône est très réduite, bien que celle-ci reçoive en complément le débit des affluents. En revanche, le débit réservé à Donzère est plus conséquent, avec 60 m^3/s. L'étude radiopistage a montré que ce débit avait une influence positive en termes d'attractivité puisque le pourcentage d'individus pénétrant dans le Vieux Rhône de Donzère s'est révélé sensiblement supérieur à celui observé aux 3 aménagements aval (67% pour Donzère, 25 à 32 % pour Beaucaire, Avignon et Caderousse).

Ces résultats révèlent ainsi 2 enjeux sur les Vieux Rhône :

- l'augmentation des débits réservés influence positivement l'attractivité hydrologique vis-à-vis de l'Alose,
- l'intérêt d'équiper les barrages de retenue de dispositif de montaison (écluses Borland de Beaucaire, Avignon, Caderousse et passe à poissons de Donzère inefficaces).

Concernant les débits réservés, leur augmentation est prévue à l'horizon 2014 dans le cadre de l'application de l'article L. 214-18 du Code de l'Environnement. A partir du 1er janvier 2014, pour chaque Vieux Rhône, le débit réservé passera au 1/20ème du module soit à une valeur proche de 90 m^3/s. Dans un avenir proche, l'attractivité hydrologique des Vieux Rhône va ainsi considérablement augmenter et devrait augmenter les remontées de migrateurs sur ces derniers et par conséquents sur les affluents de rive droite.

En termes d'équipement à la montaison, différents projets devraient voir le jour à moyen terme et ce dans le cadre de l'installation de Petites Centrales Hydroélectriques (PCH) au droit des barrages de retenue de Beaucaire-Vallabrègues et Donzère-Mondragon et dont l'objet sera de turbiner les débits réservés. A ce jour, l'échéancier n'est pas fixé, bien que des réflexions avancées aient été effectuées concernant les orientations techniques. L'équipement des barrages de Caderousse et de Villeneuve-Lès-Avignon n'est lui pas prévu dans la mesure où l'installation de PCH n'est pas envisagée du fait de l'influence du remous des aménagements aval (lié directement à la proximité entre les aménagements). De fait, pour Avignon et Caderousse, les efforts devront se concentrer sur la bonne réalisation des éclusages poissons (Larinier et Chanseau, 2009).

Arrêtons-nous enfin sur le cas particulier du Rhône aval, l'aménagement d'Avignon et plus particulièrement le bras d'Avignon (ponctué à l'amont par le barrage-usine de Sauveterre) qui constitue aujourd'hui encore le point noir du contexte migratoire.

Le barrage-usine de Sauveterre est situé sur la partie aval de l'axe migratoire et constitue le second obstacle rencontré par les poissons sur le Rhône depuis la mer. Il est ainsi situé à l'aval des principales frayères à aloses et lamproies du bassin. Si des frayères existent à l'aval de l'ouvrage (135 frayères potentielles sur le Gardon (Champalbert, 1998), 69 sur la Durance (Abdallah *et al.,* 2012)), la plupart des sites favorables se situe en amont : 52 frayères potentielles sur la Cèze (Roure, 1997), 203 sur l'Ardèche (Ladet, 1996) et 23 sur le RCC de Donzère ; ces 23 dernières représentant une surface supérieure à celle de plusieurs affluents.

Au-delà de sa position géographique, le barrage-usine de Sauveterre se révèle particulièrement bloquant pour la faune piscicole du fait de l'absence de système efficace (pas d'écluse de navigation, écluse Borland non fonctionnelle) permettant d'assurer leur passage et de la longueur du bras (13 km) sur lequel il est situé. Du fait de cette longueur, il semblerait que les aloses n'arrivent pas à trouver d'autres voies de migration en dévalant le bras après une première incursion (contrairement aux Vieux Rhône de Beaucaire ou de Caderousse). Lors de l'étude radiopistage, il a pu être montré que 40% des aloses qui se présentaient à l'aval de l'aménagement d'Avignon empruntaient directement le bras d'Avignon (Roche *et al.,* 2007). En ajoutant à cela les remontées en seconde incursion (après un demi-tour à l'usine-écluse d'Avignon ou au barrage de Villeneuve), il ressort que 45% des aloses en montaison se sont présentées au pied du barrage-usine de Sauveterre et y sont restées bloquées (Figure 33). Dans la mesure où les aloses ne trouvent aucun habitat favorable à la reproduction sur le bras d'Avignon, le verrou créé par le barrage se révèle particulièrement préjudiciable à l'espèce.

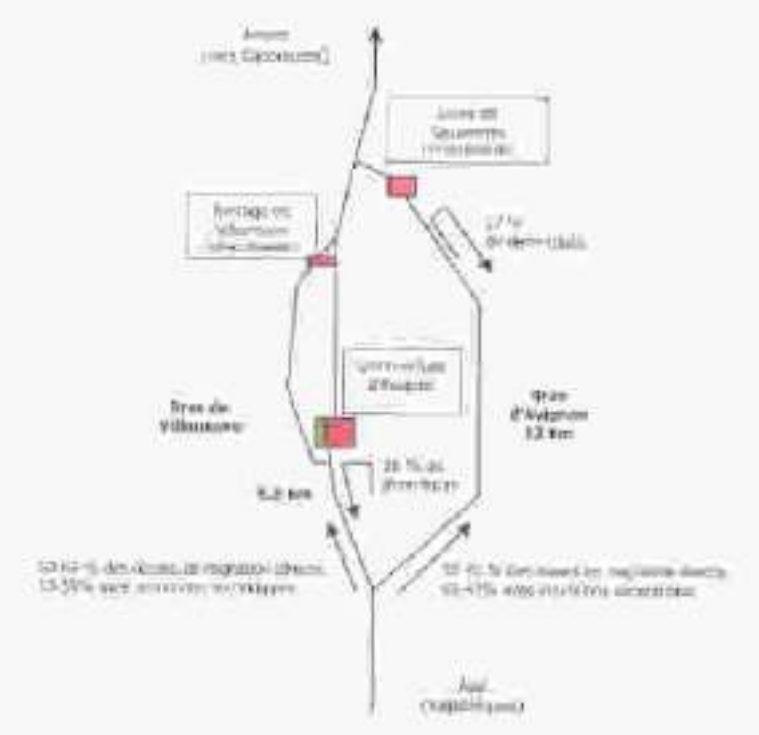


Figure 33 : Répartition des aloses à l'étage d'Avignon simulée à partir des résultats de l'étude radiopistage (Roche *et al.,* 2007 ; Larinier et Chanseau, 2009)

C'est donc logiquement que l'équipement du barrage usine de Sauveterre a été identifié comme prioritaire dans la Stratégie Migrateurs. Sur un tel ouvrage, l'installation d'une passe à poissons ciblant une espèce aussi exigeante que l'Alose est un véritable défi. En quelques mots, le projet prévoit la construction d'une passe à bassins à doubles fentes verticales associée à une galerie collectrice comportant 3 entrées. Le dimensionnement et la conception de ce dispositif bénéficie des retours d'expérience développés sur la Garonne, la Dordogne et le Rhin. Les travaux commenceront fin 2013 et la mise en eau de la passe à poissons est prévue pour début 2015.

L'objectif affiché est d'obtenir une efficacité de l'ordre de 70-75% pour l'Alose, et ainsi une efficacité globale au niveau de l'étage d'Avignon supérieure à 60%, soit près du double par rapport à la situation actuelle. Cela permettra à près de 25% (12% actuellement) des individus de franchir les trois ouvrages aval (Beaucaire, Avignon et Caderousse) et de rejoindre les zones de fraie situées notamment dans le RCC de Donzère et dans l'Ardèche.

Il est également prévu d'équiper le dispositif de franchissement d'un système de vidéocomptage. A l'heure actuelle, ce type de dispositif manque cruellement sur l'axe Rhône pour obtenir des données quantitatives sur les migrations. Dès 2015, le dépouillement des images réalisées à Sauveterre viendra donc solidement conforter les données « migration » obtenues à partir des suivis de la pêcherie et de la reproduction.

A noter que la Lamproie marine bénéficiera également de cette amélioration des conditions de franchissement (Taverny et Elie, 2010). Quant à l'Anguille, les caractéristiques de la passe à poissons envisagée (fentes verticales, chutes interbassins modérées et rugosités de fond) devraient permettre à une large gamme d'individus de franchir l'ouvrage et ainsi favoriser la colonisation amont du bassin.

Si beaucoup d'efforts sont déployés sur le Rhône, des actions ont également été menées pour améliorer l'accès aux affluents. Ainsi, depuis 2011, tous les ouvrages transversaux situés au niveau des confluences sont équipés de passes à poissons. Certaines, comme sur le Gardon et l'Ardèche, ont été bien conçues et montrent une réelle efficacité. Pour d'autres, tout n'a pas été réglé avec la construction de la passe, en particulier sur l'Ouvèze et sur la Cèze. Sur ces 2 affluents, les dispositifs conçus il y a plusieurs années se révèlent aujourd'hui limitant pour les exigences de franchissement de l'Alose (hauteurs de chutes trop élevées sur la Cèze, positionnement et attractivité défaillants sur l'Ouvèze). Des réflexions ont été initiées et devraient aboutir à moyen terme à la réalisation de travaux complémentaires.

Au-delà des problèmes de montaison posés par la présence des ouvrages transversaux, il peut exister d'autres types d'obstacles physiques sur le fleuve susceptibles de perturber les remontées des géniteurs. L'objectif est donc de conserver à l'idée qu'en période de migration, tout usage ou toute activité doit tenir compte de cette nécessité de libre circulation et penser l'impact en termes d'emprise physique sur les voies de migration.

La pose des filets maillants par les pêcheurs professionnels dans l'embouchure peut être pris à titre d'exemple. En effet, même si à l'heure actuelle ni l'Alose ni la Lamproie ne sont ciblées par la pêcherie professionnelle, la pose d'engins de pêche ciblant d'autres espèces (sandres, mulets, loups notamment) à l'intérieur du fleuve Rhône et en période de migration, peut créer un impact sur ces espèces en les capturant de façon accidentelle. Ceci est particulièrement vrai sur la zone d'embouchure du Grand Rhône où des pêcheurs professionnels pratiquent régulièrement à l'aide de filets maillants (appelés localement filets « à courir »). Cette problématique n'a pu être étudiée plus précisément dans le cadre de cette étude, mais il conviendrait de caractériser cette activité halieutique afin de s'assurer que celle-ci n'ait pas un impact négatif sur les populations.

Tous travaux dans le fleuve (gestion des ouvrages longitudinaux, dragage) doivent également tenir compte des enjeux de migration. L'attention doit particulièrement être portée sur les matières en suspension (MES) générées par lesdits travaux, *a fortiori* lorsqu'ils sont réalisés sur des secteurs à enjeux (frayères, amont/aval des usines-écluses). En effet, au-delà d'une certaine concentration, les MES peuvent créer de véritables barrières physiques ou engendrer un stress, tous deux susceptibles de perturber le déroulement des migrations (Servizi et Martens, 1987). Autant que possible, les travaux devront éviter les périodes à enjeu fort pour les différentes espèces cibles (Tableau 11).

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
ALOSE	Migration adultes												
	Repro adultes												
	Présence juvéniles												
LAMPROIE	Migration adultes												
	Repro adultes												
	Dévalaison Subadultes												
ANGUILLE	Montaison												
	Dévalaison												

Tableau 11 : Synthèse des périodes à enjeux pour les poissons amphihalins présents sur le SIC « Rhône aval ». MRM

1.2. Dévalaison

Longtemps, la question de la libre circulation piscicole s'est limitée au besoin pour les poissons de remonter les fleuves et rivières (migration anadrome). Il est probable que cela soit lié au fait que cette question se soit d'abord longuement intéressée au Saumon, grand migrateur hautement symbolique, celui qui remonte courageusement les rivières pour s'y reproduire avant de mourir d'épuisement.

Un demi-siècle plus tard, le contexte a sensiblement évolué et lorsqu'on parle aujourd'hui de continuité piscicole, il n'est plus possible de dissocier la montaison de la dévalaison. L'Anguille européenne, migratrice catadrome, a cette fois-ci été le sujet déclencheur.

Comme pour la montaison, les enjeux liés à la migration catadrome des espèces amphihalines présentes sur le Rhône aval varient en fonction des périodes de l'année, de l'espèce considérée et des différents stades de développement. En revanche, le niveau de connaissance disponible est sensiblement inférieur pour la dévalaison.

Au sein du SIC Rhône aval, l'enjeu dévalaison est en priorité lié aux passages des poissons aux différents aménagements de la Compagnie Nationale du Rhône. A l'heure actuelle, les impacts de ces aménagements sur la dévalaison sont complexes à évaluer dans la mesure où ne disposons pas d'informations sur les voies de migration catadrome empruntées par les différentes espèces. De même, nous ne disposons pas d'études permettant d'identifier les périodes et les conditions hydroclimatiques pour lesquelles les dévalaisons sont les plus importantes.

Pour l'Alose toutefois, une estimation de l'impact cumulé des obstacles a été réalisée dans le cadre de la Stratégie Migrateurs (Larinier et Chanseau, 2009) : « En raison des forts débits d'équipement des usines implantées sur le Rhône et de la faible hydrologie du cours d'eau au moment des périodes de dévalaison (début d'été pour les adultes et fin d'été-début automne pour les juvéniles), il peut être considéré que tous les individus en dévalaison transitent par les turbines (même s'il est apparu, lors des opérations de radiotélémétrie, que certaines aloses adultes pouvaient utiliser les écluses). Il apparaît par exemple, pour des individus devant dévaler les ouvrages de Caderousse, Avignon et Beaucaire, des survies de l'ordre de 75-80% pour les adultes et 85-90% pour les alosons (Figure 34).

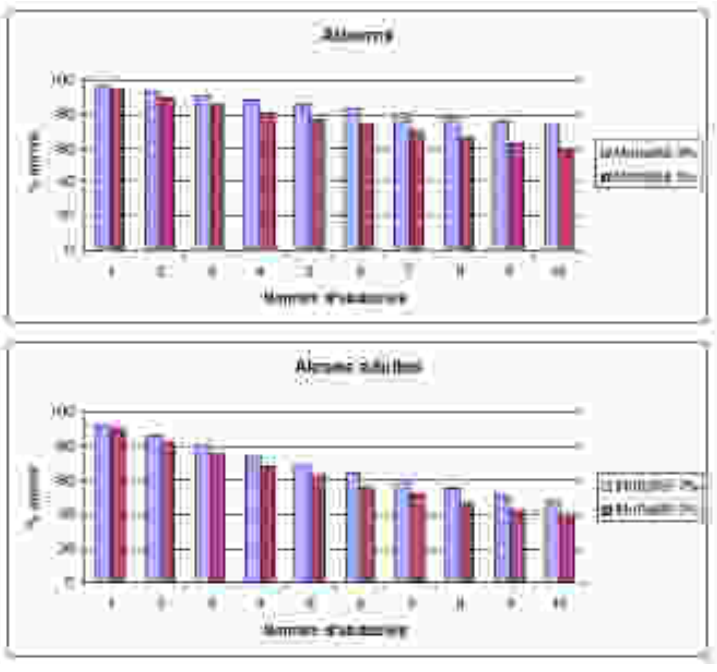


Figure 34 : Estimation de l'impact cumulé à la dévalaison sur le fleuve Rhône sur les adultes et les juvéniles d'aloses en fonction du nombre d'obstacles (Larinier et Chanseau, 2009)

Les impacts cumulés sur l'axe Rhône ne sont donc pas négligeables pour l'Alose. Il est toutefois très hautement probable, à l'image de ce qui a pu être observé sur d'autres bassins pour des espèces comparables (Columbia aux USA, Garonne-Dordogne en France) que le gain en terme de recrutement fluvial liée à l'augmentation de la reproduction sur des secteurs plus favorables compense très largement les mortalités induites par les ouvrages hydroélectriques. »

Aucune estimation n'est disponible pour les subadultes de Lamproie marine. Et contrairement à la montaison, il ne peut y avoir de parallèle de fait entre cette espèce et l'Alose feinte du Rhône dans la mesure où les périodes et le déterminisme de dévalaison sont différents. Un travail spécifique serait donc nécessaire pour apporter des informations sur cette espèce, probablement à partir de simulations dans la mesure où le nombre d'individus migrants est *a priori* très réduit.

Pour l'Anguille européenne, un travail important a été initié par la Compagnie Nationale du Rhône, en collaboration avec l'ensemble des partenaires techniques et financiers concerné par cette problématique (Europe, Agence de l'Eau, ONEMA, Association MRM, IRSTEA, …) dans le cadre d'un programme national de recherche et développement. Ce travail s'axe autour de plusieurs trames d'investigations :

- estimation des mortalités d'anguilles argentées au passage dans une turbine,
- évaluation des voies de dévalaison à l'échelle d'un aménagement,
- définition du déterminisme de dévalaison.

En 2010, les probabilités de survie (à 1 et 48 h) des anguilles européennes adultes, ont été estimées lors du passage à travers une turbine à 4 pales, de type bulbe, de l'usine hydroélectrique de Beaucaire, sur le Rhône aval. Les anguilles avaient une taille comprise entre 570 mm et 1 040 mm pour une moyenne de 686 mm. L'étude a utilisé le système de marquage à ballons HI-Z (HI-Z tag). 275 anguilles ont été marquées puis injectées dans le groupe n°3 de l'usine à deux profondeurs différentes. Le taux de survie au bout d'une heure était de 95,5% en haut de pale et 95,7% en milieu de pale avec une valeur moyenne de 95,6%. Le taux de survie au bout de 48 h était respectivement de 93,7 et 91,4% pour le haut et le milieu de pale, la valeur moyenne était de 92,3% (Collectif, 2011).

Ces résultats, à l'échelle de l'ouvrage, doivent maintenant être replacés à l'échelle de l'aménagement en tenant compte des différentes voies de dévalaison possibles (barrage de retenue, écluse de navigation). Pour ce faire, une étude est en cours de lancement avec des premiers essais terrain prévus à l'automne 2013, sous maîtrise d'ouvrage CNR. L'étude prévoit de marquer individuellement plusieurs centaines d'anguilles argentées et de suivre leur cheminement à l'échelle d'un aménagement grâce à la technologie HTI, utilisant la fréquence acoustique.

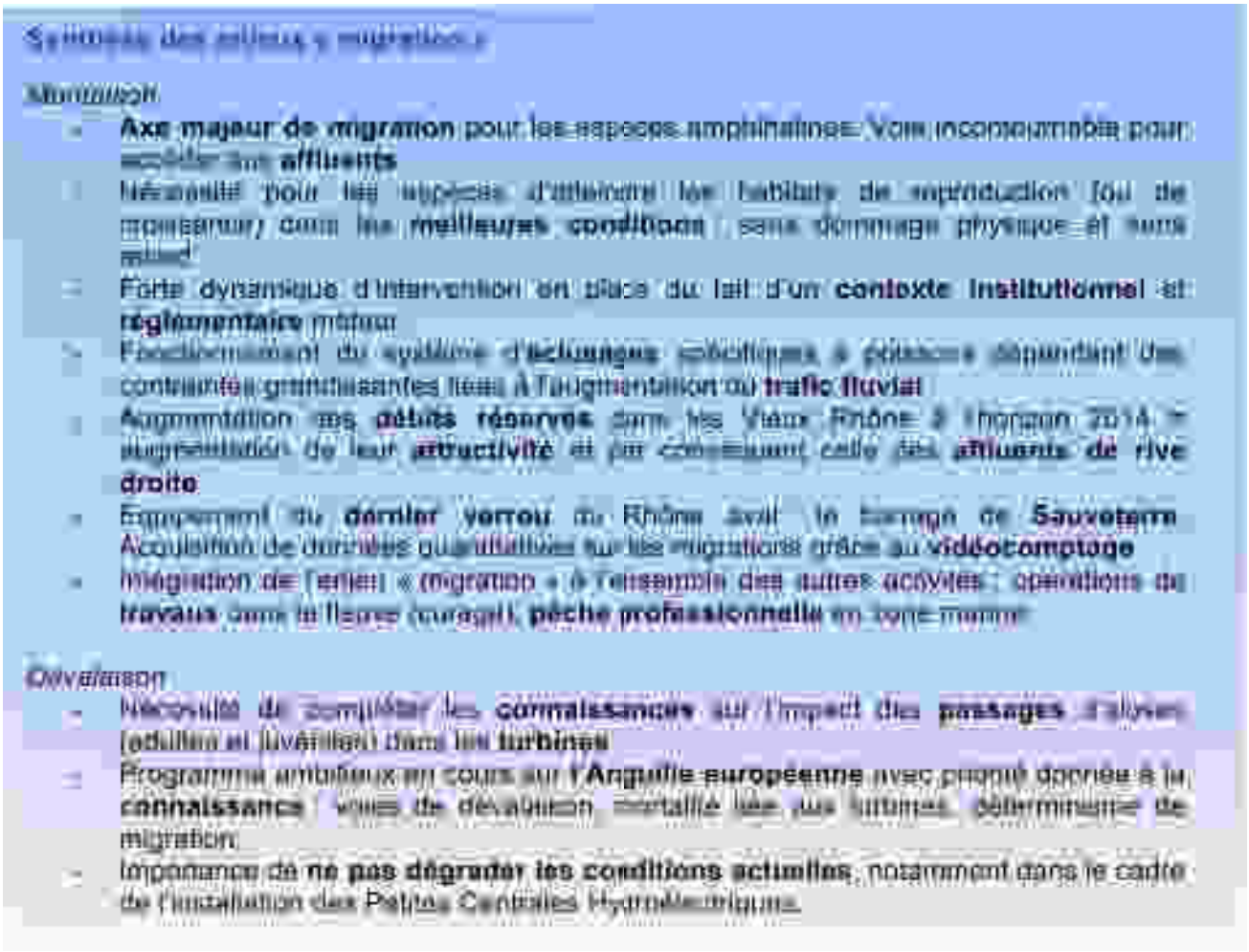
L'Association MRM engage quant à elle en 2013 une étude visant à mieux connaître le déterminisme de dévalaison des anguilles argentées. Cette étude, basée sur un échantillonnage continu sur toute la fenêtre théorique de migration catadrome devrait permettre d'identifier des pics de dévalaison et par conséquent les conditions hydroclimatiques auxquels ils répondent.

Cet important travail de connaissance est un préalable indispensable à la définition d'une stratégie d'actions en faveur de la dévalaison des anguilles argentées sur le Rhône. Il doit fournir des informations précises qui permettront d'identifier clairement les enjeux et de proposer des actions efficaces qui sauront tenir compte des contraintes liées à la gestion des ouvrages et à la production hydroélectrique. Il faut savoir qu'à l'heure actuelle, et du fait de la dimension des ouvrages présents sur le Rhône, les seules solutions envisageables seraient les arrêts ciblés de turbinage.

En parallèle de ce vaste programme d'études, des équipements sont en projet sur le Rhône aval, au niveau des barrages de Vallabrègues et de Donzère, dans le cadre de l'installation des PCH qui turbineront les futurs nouveaux débits réservés.

Ces équipements répondent aux recommandations émises par le Comité National Anguille (créé dans le cadre du Plan National) qui préconisent de ne pas dégrader les conditions de dévalaison de l'Anguille au niveau des nouveaux aménagements situés dans les Zones d'Actions Prioritaires (ZAP). Les équipements sont aujourd'hui à l'état de projet mais il semblerait que la solution la plus efficace soit l'installation de plans de grilles fines couplés à un exutoire de dévalaison implantés au droit des futures prises d'eau.

La bonne prise en compte des enjeux liés à la dévalaison des différentes espèces amphihalines sur le Rhône passe donc pas un important travail préalable d'acquisition de connaissances. Nous l'avons vu, du fait de la taille des ouvrages concernés et des enjeux liés à la production hydroélectrique, les marges de manœuvre sont faibles et nécessitent donc une analyse coût-bénéfice poussée. Sur l'Anguille, ce travail est impulsé par le programme national recherche et développement et par les recommandations du Plan National en faveur de l'Anguille. En revanche, il n'existe pas aujourd'hui de dynamique en place sur le bassin pour lancer un travail sur l'Alose et la Lamproie, malgré les enjeux clairement identifiés.



2. Reproduction

2.1. Aspects méthodologiques

2.1.1. Cartographies des habitats

Chez les migrateurs amphihalins potamotoques, les potentialités écologiques d'un cours d'eau sont évaluées en premier lieu par sa capacité d'accueil en termes d'habitats favorables à la reproduction (frayères, zones de stabulation pour les géniteurs). En fonction des connaissances sur les autres phases biologiques, il est également possible d'évaluer la qualité des supports de ponte pour le bon développement des œufs et des larves et d'identifier les zones favorables au refuge et au grossissement des juvéniles.

Les données disponibles sur les habitats de reproduction pour l'Alose sur le périmètre du SIC sont relativement nombreuses. Toutefois, sur certains secteurs, ces données sont anciennes (Gendre *et al.,* 1997a ; Genoud, 1997 ; Ladet, 1996) et il apparaît nécessaire de les réactualiser du fait de l'évolution naturelle des habitats (comblement des caissons, modification des débits restitués sur les Vieux Rhône…) et des modifications récentes du contexte migratoire (réouverture de certains axes offrant un potentiel d'accueil fort).

Les secteurs de Saxy et du Vieux Rhône de Donzère ont ainsi été prospectés à l'aide d'une embarcation (Figure 35). 4 journées de prospections (2 personnes) ont été nécessaires pour couvrir le linéaire du Vieux Rhône de Donzère (6 au 9 août 2012) et une journée a été consacrée à l'exploration des caissons de Saxy (10 août 2012).



Figure 35 : Localisation des secteurs prospectés en 2012 par MRM sur le SIC « Rhône aval ». MRM

Lors de ces prospections, les habitats potentiellement favorables à la reproduction de l'Alose ont été géolocalisés et sommairement décrits (estimation surfacique, description générale des paramètres physiques : hauteurs d'eau, vitesses d'écoulement, granulométrie). Toutes les données récoltées sur le terrain ont été bancarisées et transmises au responsable du groupement de bureaux d'études.

A partir de ces données, des classes de qualité ont été attribuées aux différents paramètres observés ou relevés sur chacune des frayères potentielles. Le croisement des différentes classes aboutissent ainsi à une classification des potentialités des différentes frayères : mauvaise / moyenne / bonne. L'attribution des classes par paramètre s'est basée sur un système de notation mis en place par l'Association MRM et utilisé sur de nombreux cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée (Tableau 12).

Paramètres	Limitant / Note 0	Moyen / Note 1	Optimum / Note 2
Vitesse (cm/s)	< 50 ou >150	(50 - 80) et (120 - 150)	80 - 120
Profondeur (cm)	< 50 ou >150	(50 - 80) et (120 - 150)	80 - 120
Granulométrie	Dalle, Argiles, Limons, Sables	Graviers, Blocs	Cailloux, Pierres

Tableau 12 : Notation des paramètres vitesse, profondeur et granulométrie. MRM

Les résultats obtenus en 2012 ont enfin été comparés à la bibliographie afin de répondre aux interrogations suivantes :

- - Sur le plan biologique : y a t-il adéquation entre les paramètres physiques relevés *in situ* et les *preferenda* de l'Alose ? Si les conditions ne sont pas optimales, quel serait le degré de fonctionnalité de la ou les frayères ?
- - Sur le plan géographique : les frayères potentielles recensées sont-elles celles historiquement narrées et schématisées dans la bibliographie ? Si non, pourquoi certaines frayères ont-elles « disparu » et pourquoi d'autres sont-elles apparues ? Quelle est la tendance d'évolution de l'utilisation des frayères sur le Rhône entre 1996 (date des premières observations) et aujourd'hui ?

2.1.2. Prospections nocturnes

L'acte de reproduction chez les aloses se singularise par un comportement nocturne des géniteurs appelé « bull ». Cet acte se définit comme un rapide mouvement circulaire d'au minimum deux géniteurs flanc contre flanc, frappant violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale. Le diamètre d'un bull avoisine 1 à 1,2 m et sa durée varie entre 2 à 10 s (Boisneau *et al.,* 1990). Les bulls peuvent atteindre une intensité sonore de 50 dB et sont visibles à distance en raison de la projection de gerbes d'eau (Cassou-Leins *et al.*, 2000). Ces caractéristiques permettent de repérer facilement les zones de frai.

La mise en place d'un suivi nocturne des zones de frai potentielles a ainsi pour objectif de repérer des zones actives de reproduction et d'évaluer un nombre de géniteurs présents sur les sites. Indirectement et en fonction de la localisation des sites par rapport à celle des ouvrages, un tel suivi permet également d'appréhender de manière qualitative l'efficacité du ou des dispositifs de franchissement piscicole. Cela nécessite la présence sur chaque site de 2 personnes de 22h30 à 3h00 pour couvrir la plage horaire d'activité des géniteurs et ce durant plusieurs nuits réparties dans la fenêtre théorique de reproduction des aloses. Cette méthodologie est identique à celle utilisée depuis plus de 15 ans sur différentes frayères du bassin rhodanien (Port de l'Ardoise et aval du barrage de Donzère sur le Rhône, Cèze et Ardèche).

A l'instar de la description des habitats, les prospections nocturnes ont ciblé en les caissons de Saxy en amont d'Arles et le Vieux Rhône de Donzère. Des investigations menées en 1996 et 1997 par l'Association MRM avaient permis d'identifier une activité de reproduction sur plusieurs frayères (Blanchet *et al.,* 1997 ; Gendre *et al.,* 1997 ; Genoud, 1996 ; Genoud, 1997 ; Le Corre *et al.,* 1997 ; Mazens, 1997).

Malheureusement, les conditions hydrologiques rencontrées au printemps 2012 n'ont pas permis d'effectuer le suivi sur les caissons de Saxy (débit trop élevé, faciès lotiques intéressants noyés).

Sur le Vieux Rhône de Donzère, une journée de prospection a été réalisée le 19 avril 2012 afin de repérer les accès et de localiser les points d'écoute sur les sites potentiels de frai identifiés lors des investigations de 1996-1997. 3 nuits de suivi ont été effectuées les 29, 30 et 31 mai 2012. Le suivi a nécessité la présence de 3 personnes de 22h à 4h. Les observations se sont concentrées sur 6 sites (Figure 36). Les conditions hydroclimatiques étaient favorables à l'observation et à la reproduction des géniteurs (débit moyen journalier = 60 m^3/s ; température moyenne de l'eau = 19°C).

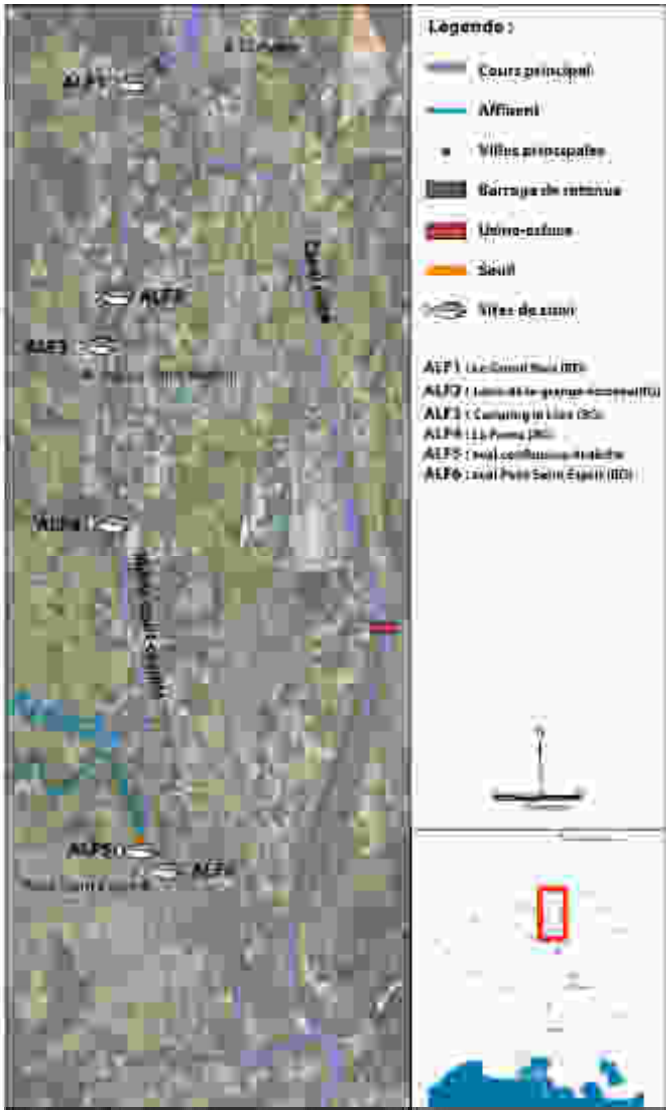


Figure 36 : Localisation des sites de suivi de la reproduction de l'Alose sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM

2.2. Résultats

2.2.1. Cartographies des habitats

En préambule de l'analyse des informations recueillies lors des prospections 2012, il est intéressant de s'arrêter sur la capacité d'accueil globale du Rhône aval vis-à-vis de l'Alose feinte du Rhône et de la Lamproie marine. A noter que l'ensemble de cette partie ne traite pas de l'espèce Anguille européenne dans la mesure où ses exigences en termes d'habitats sont beaucoup moins ciblées. Il s'agit en effet d'une espèce très ubiquiste capable de coloniser tous types de milieux.

Au regard de notre expertise et de la bibliographie consultée, on constate que les zones d'habitats favorables à ces espèces rhéophiles et litophiles sont très peu représentées à l'échelle du SIC et que les zones existantes sont très morcelées. Au-delà des deux secteurs préalablement identifiés (RCC Donzère et Saxy), on ne recense quasi aucun habitat lotique offrant en parallèle une granulométrie intéressante. Nous pouvons citer de façon anecdotique :

- le radier de l'Ile des sables, localisés sur le Grand Rhône dans la traversée d'Arles,
- un secteur d'écoulements lotiques en aval du seuil de l'Oiselet (bras des Améniers) sur le Rhône (bras d'Avignon).

Ce constat s'explique en grande partie par l'anthropisation du fleuve, et *in fine*, par toutes les modifications fonctionnelles qui ont directement impacter les habitats, que ce soit en termes d'accessibilité, de disponibilité ou encore de qualité. Les travaux les plus lourds, le recalibrage et l'édification des aménagements hydroélectriques, ont transformé la morphologie fluviale du Rhône. Ces travaux ont provoqué une contraction des lits fluviaux, une réduction du nombre de chenaux, une modification de la pente naturelle et un appauvrissement de la dynamique sédimentaire.

Au sein du SIC Rhône aval, ces bouleversements sont particulièrement importants du fait de la succession rapprochée des ouvrages de Caderousse, Avignon et Beaucaire. En effet, l'influence du remous de Beaucaire remonte jusqu'au pied d'Avignon et celui d'Avignon jusqu'au pied de Caderousse. Sur l'ensemble de ce secteur, la pente entre les ouvrages est très faible et les écoulements parfaitement homogènes. De fait, aucun habitat favorable à la reproduction des amphihalins n'est disponible sur l'ensemble de ce secteur.

Néanmoins et du fait d'un contexte migratoire perturbé par la présence d'obstacles, les aloses utilisent certains habitats atypiques pour leur reproduction que l'on nomme alors frayères de substitution. L'exemple le plus éloquent sur « Rhône aval » est la frayère de substitution du port de l'Ardoise sur laquelle une forte activité de géniteurs est observée depuis plusieurs années (Monnier *et al.,* 2013). Dans une volonté de préserver cette espèce sur le long terme, on ne peut se satisfaire d'une reproduction effectuée dans de telles conditions (absence d'écoulements favorables, colmatage total des supports de ponte).

Sur le Rhône, les marges de manœuvre pour améliorer cette situation sont extrêmement faibles au regard des enjeux et du niveau d'aménagement du fleuve. Dans ce contexte, l'amélioration des conditions d'accès aux affluents est un enjeu prioritaire.

2.2.1.1. Le Vieux Rhône de Donzère

Etat des lieux réalisés en 2012

Premier élément de contexte important, le Vieux Rhône de Donzère n'est pas inscrit en totalité dans le Site d'Intérêt Communautaire « Rhône aval », la limite amont étant matérialisée par la limite départementale entre Gard et Ardèche (Figure 37). Ainsi, 15 km du Vieux Rhône font partie du SIC « Rhône aval » et 13 km sont localisés sur le SIC « Moyenne vallée du Rhône ».

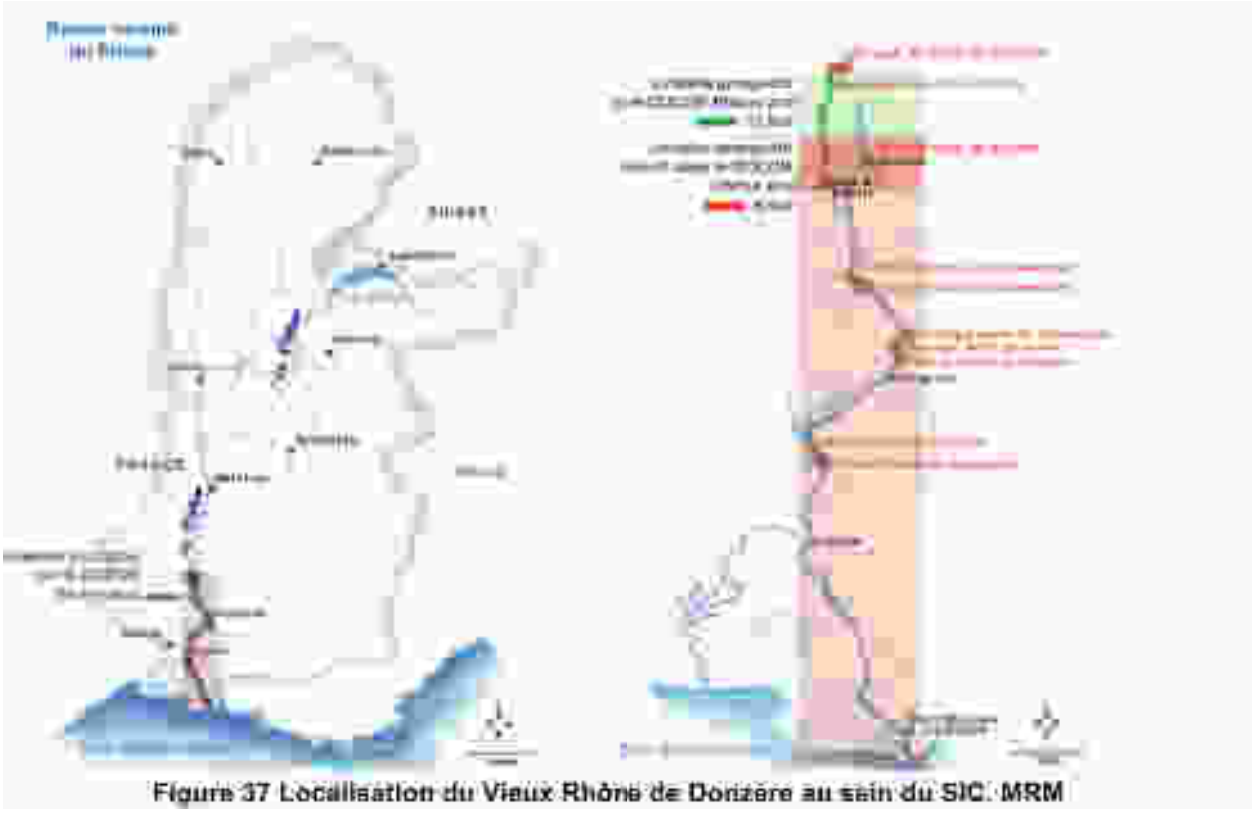


Figure 37 Localisation du Vieux Rhône de Donzère au sein du SIC. MRM

Les prospections « habitats » ont été réalisées depuis le barrage de dérivation de Donzère jusqu'à Pont-Saint-Esprit, soit un linéaire parcouru de 22 km dont 9 situés sur le SIC Rhône aval. Nous n'avons volontairement pas effectué de prospections en aval de Pont-Saint-Esprit du fait de l'influence du remous de l'aménagement de Caderousse (absence d'écoulements lotiques).

Sur les 22 km de cours d'eau parcourus, 23 frayères potentielles ont été identifiées (Figure 38). La surface totale occupée s'élève à près de 25 000 m^2.

Les divers paramètres relevés ou estimés (Tableau 13) permettent, comparativement aux données bibliographiques, de dresser un état des lieux de la qualité des zones de reproduction.

Le Vieux Rhône de Donzère																			
Numéro N = 23	Code schéma	Rive		Coordonnées géographiques		Surface estimée (m^2)			Hauteur d'eau moyenne (cm)			Vitesse de courant moyenne (m/s)			Granulométrie dominante				Qualité supposée de la frayère potentielle
		Gauche	Droite	X	Y	< 1000	1000 - 2000	> 2000	<80	80-120	> 120	< 80	80-120	> 120	Dalles / Argile / Limons / Sables	Graviers / Cailloux "fins"	Cailloux "grossiers" / Pierres	Affleurement(s) rocheux	Bonne Moyenne Faible
1	A		+	44°25'29,1''	004°39'53,7''	+				+			+				+		
2	B		+	44°24'44,9''	004°39'52,2''	+				+			+				+	+	
3	C	+		44°24'03,1''	004°39'52,0''	+				+			+				+		
4	D	+		44°23'59,6''	004°39'51,2''			+			+		+				+		
5	E	+		44°23'55,0''	004°39'51,4''			+			+		+				+		
6	F	+		44°23'15,5''	004°39'24,1''			+		+			+				+	+	
7	G	+		44°22'49,4''	004°39'10,9''		+			+			+				+		
8	H	+		44°22'45,3''	004°39'06,2''	+			+				+				+		
9	I	+		44°22'38,8''	004°39'02,1''	+			+				+				+		
10	J		+	44°21'50,2''	004°38'50,8''			+	+				+				+		
11	K		+	44°21'00,8''	004°38'45,4''	+					+		+				+		
12	L		+	44°20'55,5''	004°38'46,0''	+					+		+				+		
13	M	+		44°20'21,5''	004°38'57,5''	+					+		+				+	+	
14	N	+		44°20'11,4''	004°38'59,6''	+				+			+				+	+	
15	O	+		44°19'51,0''	004°39'03,6''	+				+			+				+		
16	P	+		44°19'42,5''	004°39'02,4''	+				+			+				+	+	
17	Q1		+	44°18'58,8''	004°38'58,6''	+					+		+				+		
18	Q2	+				+				+				+			+		
19	R1		+	44°18'20,7''	004°39'07,4''		+		+				+				+	+	
20	R2	+					+		+				+				+	+	
21	S	+		44°16'35,9''	004°39'01,5''	+				+			+				+		
22	T		+	44°15'41,2''	004°38'55,1''	+				+			+				+	+	
23	U		+	44°15'30,2''	004°39'07,2''		+			+			+				+		

Tableau 13 : Caractéristiques des frayères potentielles sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM

Parmi ces 23 frayères potentielles, et aux regards des préférentiels de l'Alose, 6 sont estimées comme étant de « bonne qualité », 13 de qualité « moyenne » et 4 de qualité « faible » (Figure 38). Plus de 65% des frayères identifiées sont situées en dehors du périmètre concerné par le DOCOB Rhône aval. Près de 27% d'entres elles appartiennent à la classe de qualité « Bonne », et occupent une surface totale inférieure à 4 000 m^2.

Les 8 frayères situées sur le SIC « Rhône aval » occupent quant à elles près de 7 500 m^2 et toutes les classes de qualité sont représentées.

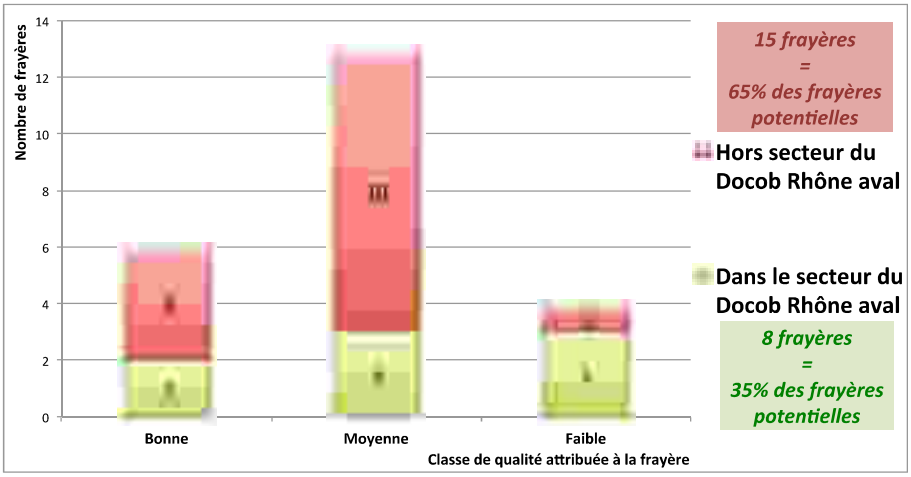


Figure 38 Répartition des frayères potentielles sur le Vieux Rhône de Donzère entre les linéaires inclus et non inclus dans le SIC « Rhône aval ». MRM

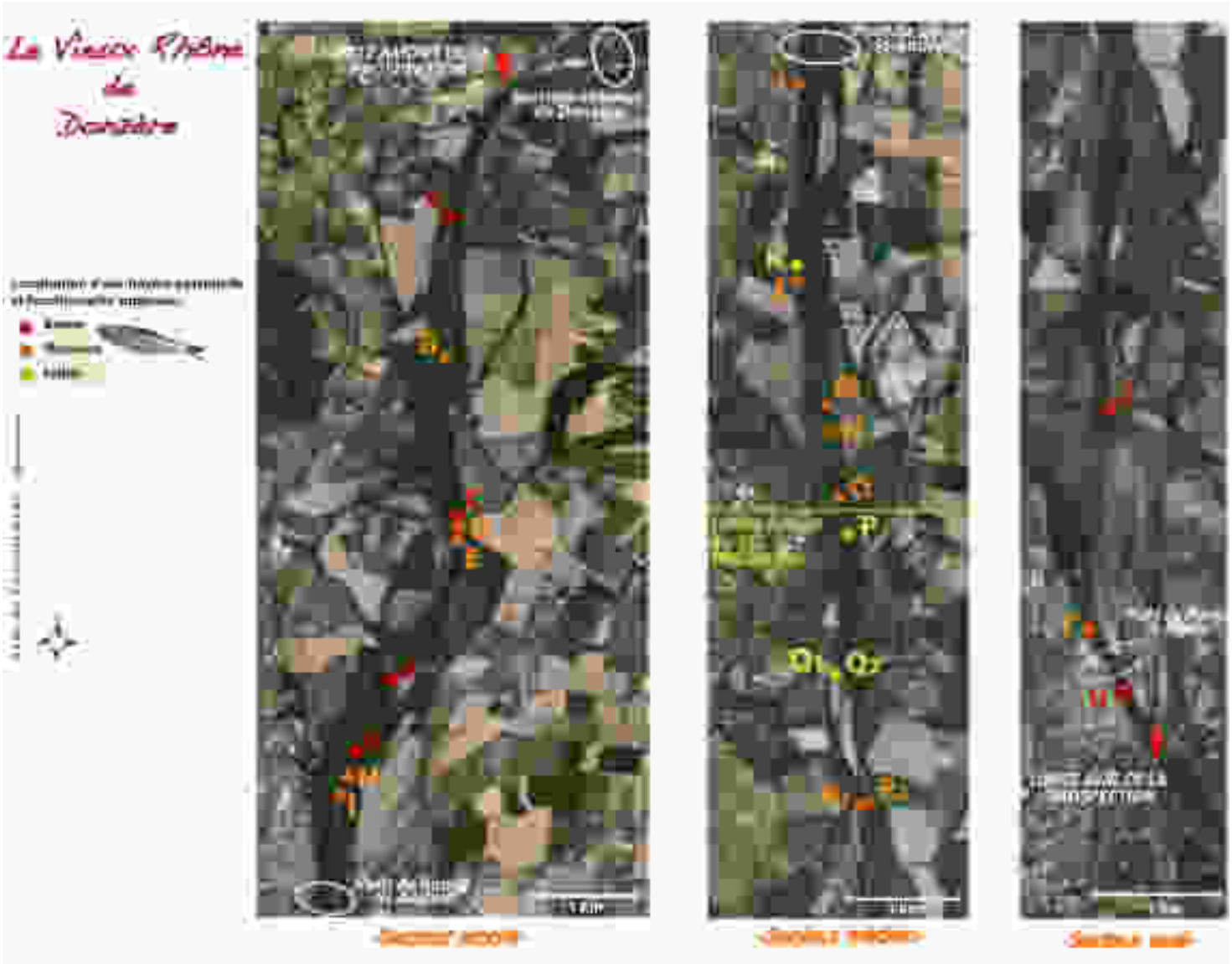


Figure 39 : Localisation des frayères potentielles et classes de qualité attribuées sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM/Google Earth

Lors des prospections, les paramètres limitants sur les frayères potentielles concernent majoritairement les hauteurs d'eau et à plus forte raison la granulométrie. Les vitesses moyennes d'écoulement, durant la période de prospections, nous ont apparues particulièrement favorables. En effet, dans l'air de reproduction, la vitesse optimale est de l'ordre de 1 m/s, et à l'exception d'une frayère (N° 18, Q2 – rive gauche), toutes présentaient des vitesses comprises entre 0,8 et 1,2 m/s. Les classes de qualité attribuées à chaque frayère dépendent également des vitesses moyennes observées sur la zone aval d'incubation des oeufs où celles-ci doivent s'accentuer pour atteindre près de 2 m/s.

La frayère « Q2 » (Figure 40) présente en effet des vitesses de courant trop élevées, supérieures à 120 cm/s, en raison de la configuration du site (nette concentration des écoulements en rive droite). Autre paramètre limitant, la granulométrie, caractérisée en majorité sur cette frayère par l'affleurement du substrat.

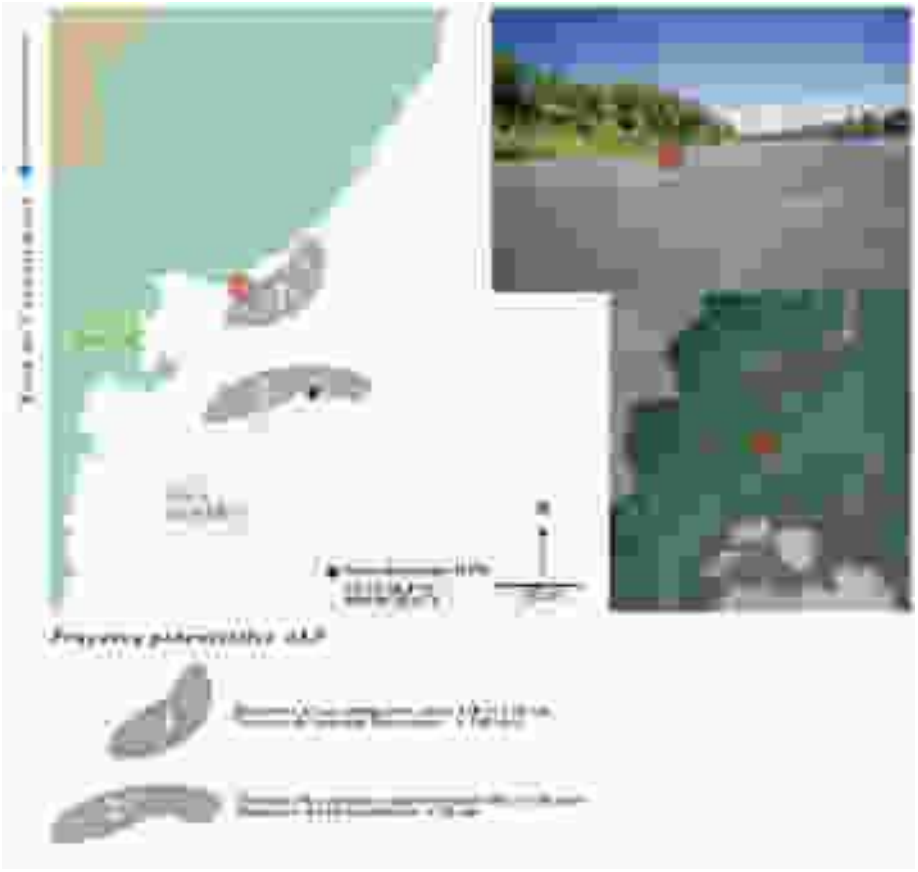


Figure 40 : Schéma des frayères potentielles "Q1 – rive droite" et "Q2 – rive gauche" sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM

Les hauteurs d'eau sont, au même titre que les vitesses de courant, susceptibles de varier dans le temps et dans l'espace en fonction de l'hydrologie naturel et de la gestion des ouvrages par la CNR. Sur le secteur prospecté, deux cas de figures se sont révélés être limitant par rapport aux *preferenda* de l'Alose. Sur certaines frayères, les hauteurs d'eau moyennes se sont révélées supérieurs aux valeurs optimales théoriques, en particulier sur des zones d'érosion liées à la présence d'ouvrages latéraux « durs » (épis) ; c'est notamment le cas sur les frayères « D » et « E » (Figure 41).



Figure 41 : Schéma des frayères potentielles « C », « D » et « E » sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM

A l'inverse, sur d'autres frayères où on observe des profils en travers très larges et étalés, les hauteurs d'eau mesurées se sont révélées faibles, inférieures à 80 cm. On peut observer ce cas de figure sur la frayère « J » (Figure 42). Il est toutefois probable qu'à des débits supérieurs au débit réservé, ces hauteurs deviennent moins limitantes et offrent alors une large zone potentielle favorable pour la reproduction.

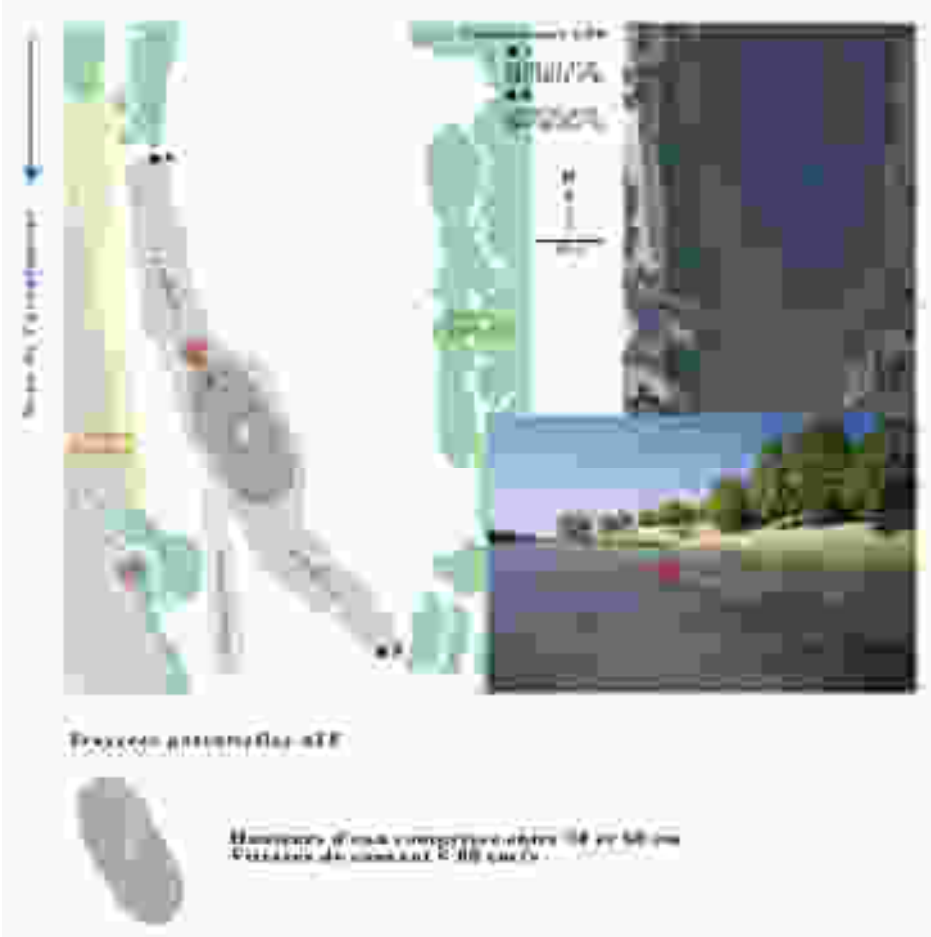


Figure 42 : Schéma de la frayère potentielle "J" sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM

L'état des lieux réalisé en août 2012 nous offre une photographie à un instant « T » des potentialités d'accueil du Vieux Rhône de Donzère. Dans les conditions hydrologiques rencontrées durant les prospections, le potentiel d'accueil du Vieux Rhône s'est largement confirmé et un nombre important de frayères potentielles a pu être observé. Cet état des lieux ne tient toutefois pas compte du régime hydrologique du Vieux Rhône, soumis à des variations régulières et importantes des déversements au barrage, y compris durant la fenêtre de reproduction de l'Alose ou de la Lamproie. En effet, au-delà du contexte climatique à l'origine d'années plus ou moins humides, la gestion hydroélectrique actuelle entraîne des variations de débit importantes, sur des laps de temps parfois très courts. Ainsi, lorsque le débit turbiné maximal au niveau de l'usine-écluse est atteint, le « surplus » est envoyé dans le Vieux Rhône.

Les réflexions lancées sur l'augmentation du débit réservé, à l'horizon 2014, présentent un enjeu majeur, puisque d'elles dépend en partie la qualité physique future des habitats pour l'espèce. L'augmentation de ce débit aura en effet une influence directe sur les couples hauteurs d'eau/vitesses d'écoulements, couples déterminants dans la fonctionnalité des frayères.

Comme dit précédemment, il est probable qu'une augmentation de débit de plusieurs dizaines de m^3/s permette d'améliorer les conditions physiques sur certaines frayères potentielles et donc d'augmenter le potentiel d'accueil du Vieux Rhône. Il apparaît toutefois important de vérifier dans le futur qu'une augmentation de débit n'engendre pas des hauteurs d'eau ou des vitesses limitantes sur d'autres frayères. Des modélisations hydrauliques simples permettraient de vérifier ce type d'informations.

Au-delà des caractéristiques physiques intrinsèques des frayères, l'enjeu de l'augmentation du débit réservé est d'optimiser encore d'avantage l'attractivité du couple Vieux Rhône/Ardèche au dépens du canal usinier de Bollène. Aussi, une modulation saisonnière du débit réservé pourrait être réfléchie afin d'obtenir un débit réservé supérieur durant la fenêtre de migration (avril à juin).

Arrêtons-nous enfin sur le principal facteur limitant du Vieux Rhône de Donzère vis-à-vis de la qualité des supports de ponte : la granulométrie. Il est vrai que globalement, les granulométries dominantes observées sur les frayères sont représentées par les cailloux grossiers et les pierres (selon l'échelle de Wentworth modifiée), ce qui correspond à des tailles d'éléments favorables *a priori* au bon développement des œufs (Figure 43). Cependant, les conditions ne sont pas optimales sur chaque frayère observée, et, compte tenu du fonctionnement hydromorphologique du Vieux Rhône, la tendance d'évolution est à la dégradation.

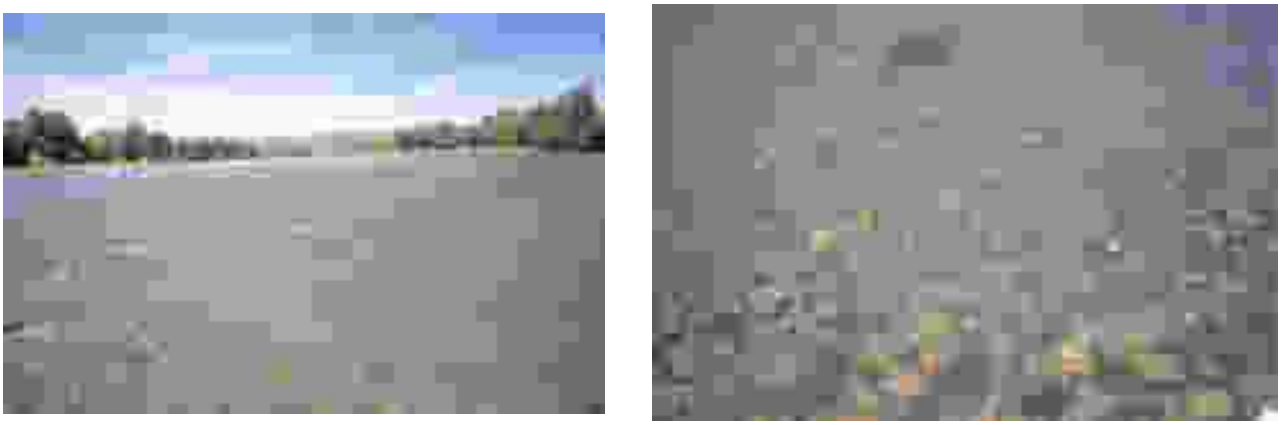


Figure 43 : Granulométrie dominante sur le Vieux Rhône de Donzère

En raison d'un déficit sédimentaire dans le Vieux Rhône de Donzère, causé en partie par un blocage de la charge sédimentaire en amont des ouvrages transversaux qui jalonnent les cours d'eau sur le bassin versant amont, on observe un net phénomène d'érosion du lit qui se traduit par une augmentation progressive des zones d'affleurement rocheux. La couche originelle du substrat, composé d'éléments de tailles variées (cailloux, galets, blocs) a progressivement été décapée par les crues successives du fleuve jusqu'à atteindre la roche mère. Or, la nature de cette roche mère n'offre plus les interstices indispensables à des conditions favorables de dépôt et d'incubation des œufs. Parallèlement, sur d'autres secteurs, un phénomène de pavage du substrat grossier a pu être observé. Celui-ci est directement lié à l'absence de recharge d'éléments grossiers depuis l'amont et par conséquent à l'absence de dynamique sédimentaire. Lentement, les éléments du substrat vont se solidariser et créer une couche superficielle de plus en plus compact. Sur ces secteurs, malgré la présence d'éléments grossiers, les interstices sont très limités et les conditions de bon développement des oeufs puis des larves ne sont alors plus remplies.

Comparaison aux données historiques



Les zones de frai potentielles ou actives observées sur le Vieux Rhône de Donzère en 1995 (Ladet, 1996) et 1996 (Genoud, 1996) sont au nombre de 7. Il a ainsi été recensé 3 fois plus de frayères potentielles en 2012 que dans les années 1990 (Figure 44).

Les conditions hydrologiques étant sensiblement identiques lors des prospections actuelles et passées, ce constat est principalement lié à la subjectivité des opérateurs, dont l'estimation ou la mesure des différents paramètres peut varier.
Les critères de fonctionnalité des frayères se sont également assouplis, et considérer une frayère comme « potentielle » n'est plus aussi strict. L'Alose a montré une adaptabilité, plus ou moins marquée, aux variations de milieu.

La comparaison entre l'état des lieux dans les années 1990 et aujourd'hui a permis de confirmer les tendances déjà évoquées il y a une quinzaine d'années. La faiblesse de la dynamique hydromorphologique déjà relevée par le passé (Ladet, 1996 ; Genoud, 1996) est à l'origine du pavage du substrat et de la dégradation de la qualité générale des supports de ponte.

Figure 44 : Répartition des frayères potentielles identifiées sur le Vieux Rhône de Donzère en 1995/1996 et 2012 (Ladet, 1996 ; Genoud, 1996). MRM/Google Earth

La comparaison des données historiques et contemporaines met en exergue la grande stabilité des milieux et des habitats disponibles sur le Vieux Rhône de Donzère. S'il est indéniable que ce Vieux Rhône constitue l'enjeu majeur au sein du SIC « Rhône aval » pour les habitats de reproduction de l'Alose et de la Lamproie, l'étude a révélé une dégradation des potentialités d'accueil du fait de ladite stabilité des habitats et plus globalement de la gestion hydrologique et hydromorphologique de ce secteur.

Il semble aujourd'hui important de profiter du cadre Natura2000 mais également des nouvelles dispositions réglementaires pour repense cette gestion et recréer une dynamique fluviale plus importante, seul garant de la préservation voire de l'amélioration des habitats. La priorité doit être de redonner une dynamique sédimentaire pour limiter l'érosion et remettre en mouvement le substrat. Le débit réservé doit être repensé sur l'année avec une modulation saisonnière qui permettrait d'augmenter l'attractivité hydrologique du Vieux Rhône et peut-être d'augmenter encore les capacités d'accueil.

2.2.1.2 Les caissons de Saxy

Etat des lieux réalisés en 2012

Secteur localisé au nord d'Arles (Figures 45 et 46), les caissons de Saxy datent de la seconde moitié du 19ème siècle (Fruget et Dessaix, 2003). Anciennes digues submersibles visant l'amélioration des conditions de navigation, les casiers, aujourd'hui laissés à une évolution plus naturelle offrent une grande diversité d'un point de vue écologique.



Figure 45 : Habitat typique observé dans les caissons de Saxy. MRM

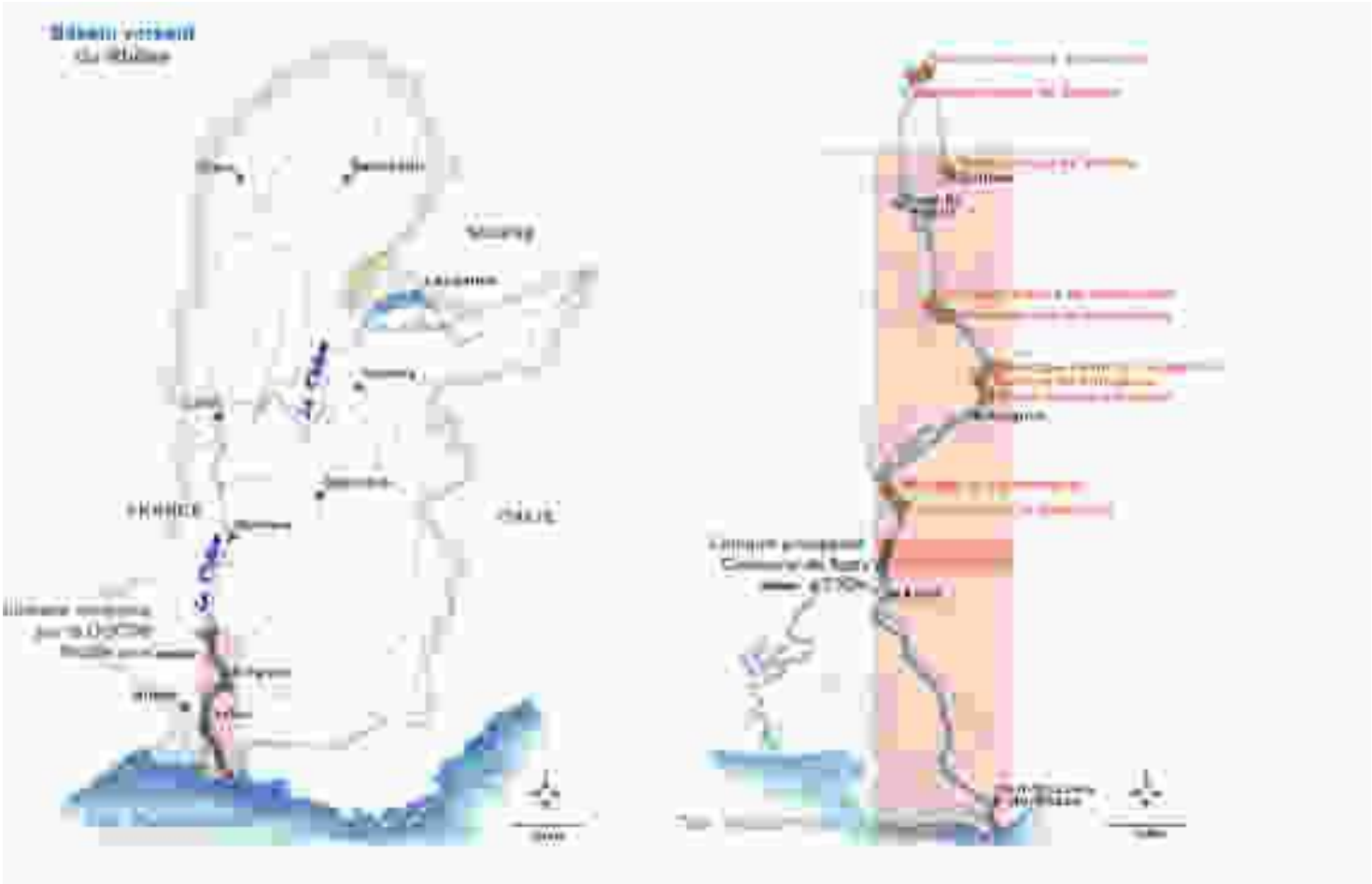


Figure 46 : Localisation des caissons de Saxy au sein du SIC « Rhône aval ». MRM

La prospection réalisée sur un linéaire de plus de 4 km a permis d'identifier 2 frayères potentielles, à l'aval d'épis créant un resserrement des écoulements.

Les caractéristiques des frayères potentielles semblent peu favorables à la reproduction de l'Alose, et ces dernières sont classées en classe de qualité « moyenne » (Tableau 14). En particulier, la granulométrie rencontrée sur les zones potentielles de dépôt des œufs (mouilles en aval des épis) est majoritairement composés de graviers et cailloux fins largement colmatés par des fines.

Les Caissons de Saxy																
Numéro N = 2	Code schéma	Coordonnées géographiques		Surface estimée (m^2)			Hauteur d'eau moyenne (cm)			Vitesse de courant moyenne (m/s)			Granulométrie dominante				Qualité supposée de la frayère potentielle
		X	Y	< 1000	1000 - 2000	> 2000	<80	80-120	> 120	< 80	80-120	> 120	Dalles / Argile / Limons / Sables	Graviers / Cailloux "fins"	Cailloux "grossiers" / Pierres	Affleurement(s) rocheux	Bonne Moyenne Faible
1	A	43°42'55,8''	004°36'59,7''	+				+			+			+			
2	B	43°43'45,7''	004°36'56,3''	+			+				+			+			

Tableau 14 : Caractéristiques des frayères potentielles sur les caissons de Saxy. MRM

Les surfaces potentiellement favorables sont également réduites, *a fortiori* en comparaison à celles disponibles sur les frayères potentielles du Vieux Rhône de Donzère. Au regard de leur localisation et de leurs caractéristiques, ces frayères correspondent d'avantage aujourd'hui à une typologie de frayère de substitution (Figure 47). Il ne peut ainsi être considéré qu'elles représentent un enjeu vis-à-vis de la reproduction de l'Alose ou de la Lamproie.

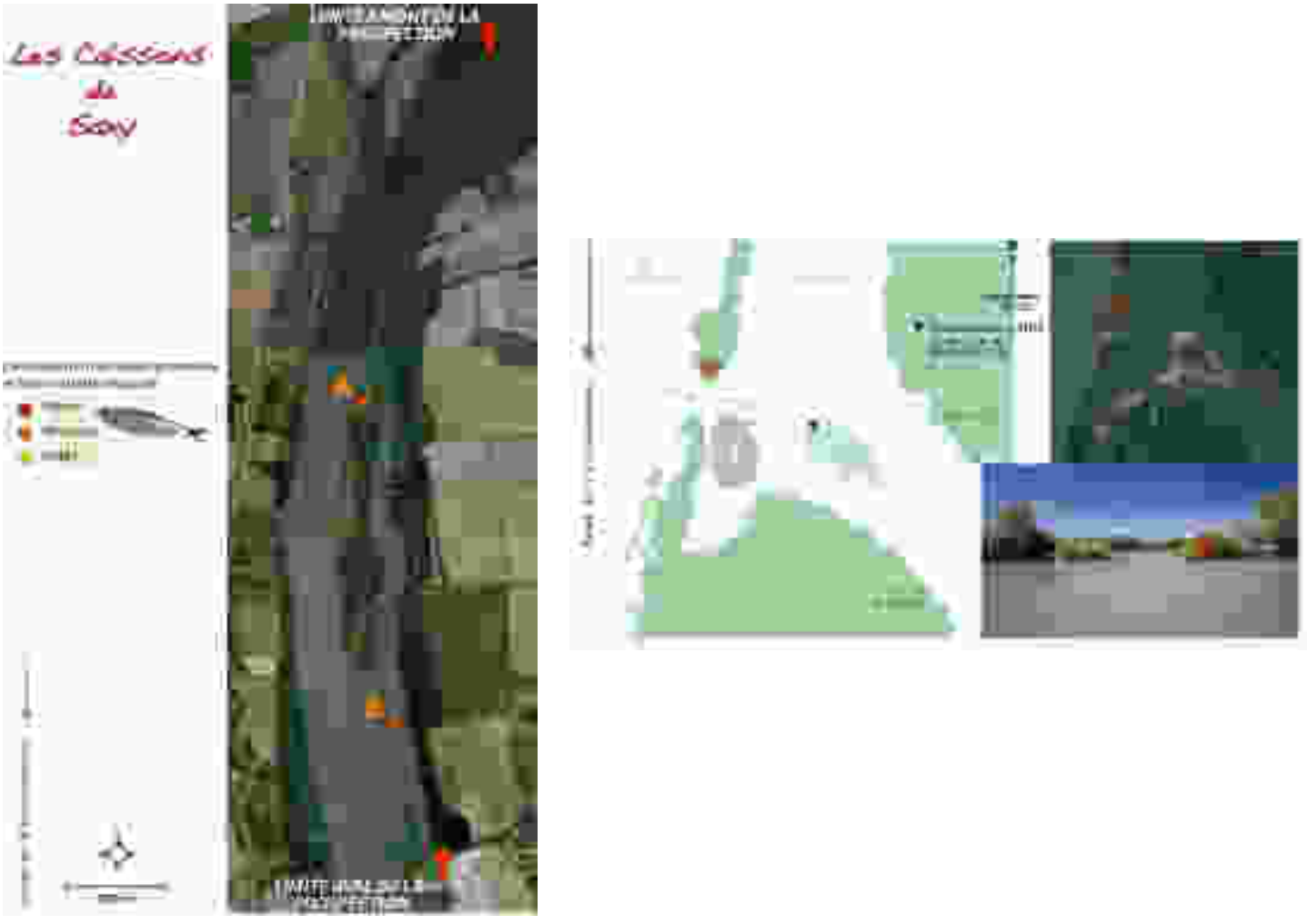


Figure 47 : Localisation des frayères potentielles et classes de qualité attribuées sur les caissons de Saxy. Schéma de la frayère A. MRM / Google Earth

Comparaison aux données historiques

Il a été recensé 2 frayères potentielles en 2012 contre 5 dans les années 1990 (dont l'une est hors secteur prospecté en 2012 – Figure 48). Comme pour le diagnostic réalisé sur le Vieux Rhône de Donzère, la subjectivité des opérateurs et l'évolution des critères de notation entrent en jeu.

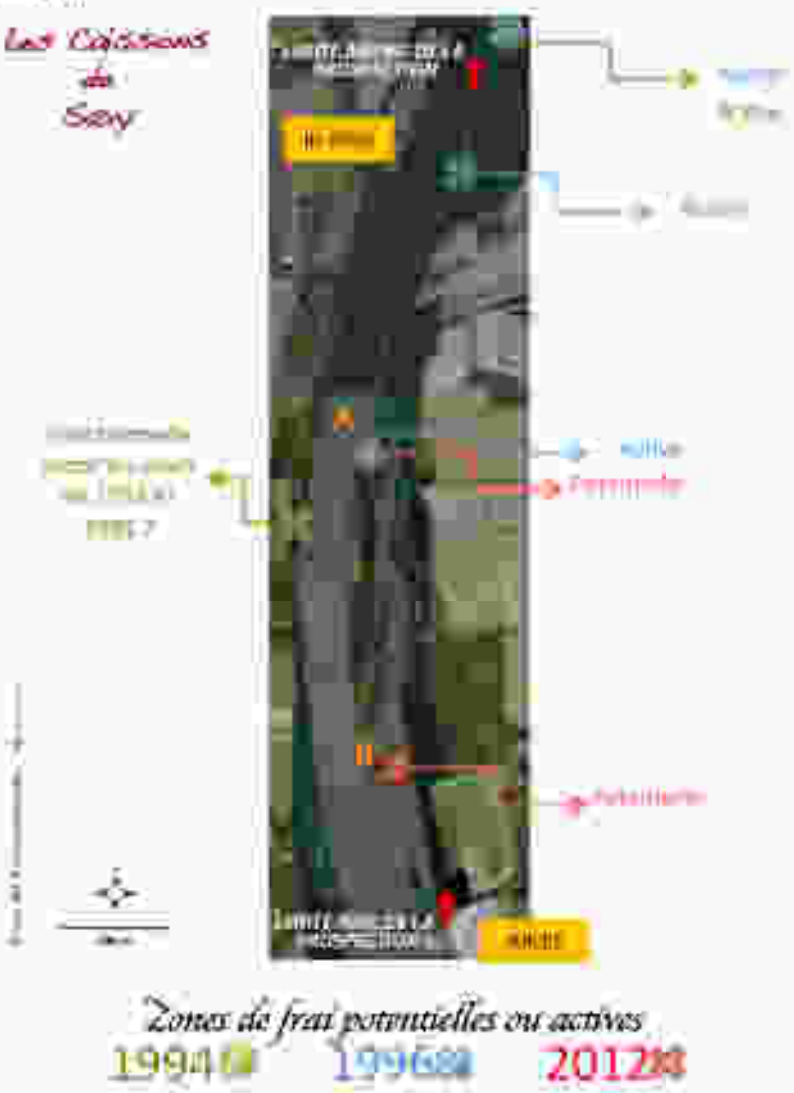


Figure 48 : Répartition des frayères potentielles identifiées sur les caissons de Saxy en 1994/1996 et 2012 (Bianchet *et al.*, 1997 ; Mazerne, 1997). MRM

Il a également pu être constaté que les milieux étaient aujourd'hui soumis à de fortes variations liés aux opérations de curage réalisées par la CNR et aux variations des niveaux du Rhône liées à la gestion des ouvrages hydroélectriques situés en amont. Ce dernier point nous est apparu particulièrement problématique lors des observations terrain puisque des variations significatives des hauteurs d'eau ont pu être observées sur des pas de temps limités. Ces variations modifient considérablement les conditions d'écoulement au sein des caissons et peuvent entraîner l'exondation de certains bancs alluvionnaires. Il est très probable que ces variations puissent avoir des impacts négatifs sur le déroulement potentiel de la reproduction d'espèces comme l'Alose ou la Lamproie.

La qualité écologique de ces caissons apparaît incontestable, bien que limitée pour les poissons amphihalins potamotoques. Les types d'habitats que les caissons offrent sont en revanche très intéressant pour l'Anguille européenne (habitats de croissance). Au vu des observations terrain, il convient toutefois d'identifier plus clairement l'impact des variations régulières de niveaux d'eau sur les habitats et les espèces.

En termes d'enjeux à l'échelle du SIC « Rhône aval », les caissons de Saxy ne représentent donc plus, dans le contexte migratoire actuel, d'enjeu fort vis-à-vis de l'Alose ou de la Lamproie.

2.2.2. Prospections nocturnes

Au cours de 3 nuits de prospection réalisées en 2012 sur le Vieux Rhône de Donzère et malgré des conditions hydroclimatiques satisfaisantes (débit moyen journalier = 60 m^3/s ; température moyenne de l'eau = 19°C), aucune activité de reproduction n'a pu être observée.

L'absence d'observation d'activité de reproduction ne signifie néanmoins pas que les aloses ne se reproduisent pas dans le Vieux Rhône. En effet, il est important de replacer cette migration 2012 dans son contexte, *a fortiori* puisque celui-ci s'est révélé atypique en lien avec les conditions hydroclimatiques rencontrées sur le bassin rhodanien.

Les différents suivis menés en parallèle par l'Association MRM (captures d'aloses par les pêcheurs à la ligne, autres frayères du bassin) ont révélé que la saison 2012 se place dans un schéma de migration dit « aval », qui n'avait pas été observé sur le bassin depuis 2001 (Rivoallan *et al.,* 2013).

À ce schéma correspond une concentration de la migration en aval de l'aménagement hydroélectrique de Beaucaire-Vallabrègues et notamment sur le Vieux Rhône de Beaucaire et le Gardon (1er affluent de rive droite depuis la mer). Cela se traduit par des indicateurs d'abondance élevés à l'aval de cet aménagement, qui contrastent avec les indicateurs obtenus en amont, comme l'illustrent les résultats du suivi des pêcheurs à la ligne exprimés en Captures Par Unité d'Effort (nombre d'aloses capturées en une heure de pêche).

	CPUE
ETAGE 1	1,29
ETAGE 2	0,58
ETAGE 3	0,42
ETAGE 4	0,28
ETAGE 5	0,07
GLOBAL BASSIN	0,69

Tableau 15 : CPUE moyenne par étage obtenue en 2012 sur le bassin rhodanien (étage 1 : Beaucaire-Vallabrègues ; étage 2 : Avignon ; étage 3 : Caderousse ; étage 4 ; Bollène-Donzère ; étage 5 : Châteauneuf-du-Rhône)

Le suivi des frayères à aloses du bassin rhodanien confirme ces résultats puisque la fréquentation de l'ensemble des frayères suivies en 2012 est en nette baisse par rapport aux années antérieures (Monnier *et al.,* 2013 ; Lecomte *et al.,* 2013 ; Grangier *et al.,* 2013).

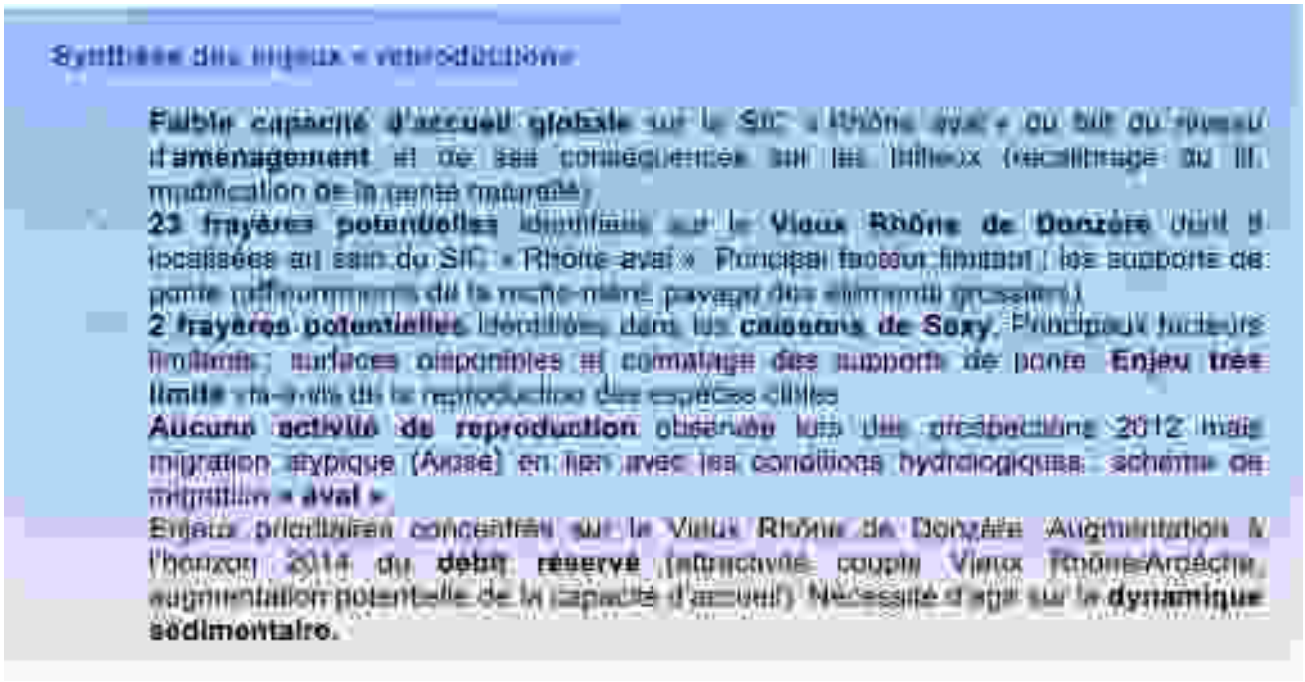
	Rhône			
Année	**Port de l'Ardoise**	**Donzère**	**Cèze**	**Ardèche**
1998	394	123	558	Pas de suivi
1999	Pas de suivi	209	Pas de suivi	Pas de suivi
2000	Pas de suivi	626	Pas de suivi	71
2001	Pas de suivi	0	Pas de suivi	233
2002	280	377	149	112
2003	104	1 219	10	62
2004	1 847	222	98	71
2005	1 696	513	76	150
2006	1 976	445	42	20
2007	4 177	192	232	1 122
2008	1 857	0	114	104
2009	2 058	69	651	415
2010	3 646	20	198	434
2011	670	0	0	84
2012	259	0	0	13
MOYENNE	**1 580**	**268**	**177**	**222**

Tableau 16 : Nombre de bulls comptabilisés annuellement sur plusieurs frayères d'aloses du bassin rhodanien

Dans ces conditions, il n'est donc pas possible d'identifier si encore aujourd'hui les aloses se reproduisent régulièrement sur le Vieux Rhône. Néanmoins, au vu de la caractérisation des habitats et de la présence régulière de géniteurs à cet étage du bassin rhodanien, il est très probable que les aloses s'y reproduisent. Pour le valider, il serait nécessaire de déployer des moyens d'observations plus importants sur le terrain, probablement à raison de plusieurs équipes de suivi (2 personnes par équipe) à raison de 8 à 10 nuits programmées dans la fenêtre optimale de reproduction.

Notons enfin que la présence régulière du Silure glane a pu être remarquée lors des nuits d'observations, y compris dans les zones les plus lotiques. Or, il a pu être observé sur d'autres frayères du bassin Rhône-Méditerranée que cette présence était très régulièrement associée à une prédation importante des silures sur les aloses, durant les actes de reproduction (17% des bulls perturbés par la présence d'au moins un silure sur le Vidourle en 2012 ; Adam *et al.,* 2012). Il est probable que cette problématique se pose sur les secteurs de Saxy et du Vieux Rhône de Donzère, des individus de grande taille ayant pu être observés ou capturés par des pêcheurs à la ligne.

Les problématiques posées par la présence de cette espèce, notamment pendant l'acte de reproduction de l'alose, sont justifiées par les inquiétudes qu'elle suscite. En effet, son régime alimentaire peut être qualifié de carnivore opportuniste (Vallod, 1987 *In* Schlumberger, 2001), et la prise de nourriture (à partir de 15°C) entraîne une croissance notable (Proteau *et al.,* 1994 *In* Schlumberger, 2001). Les juvéniles de Silure glane ont d'ailleurs une ration alimentaire journalière élevée puisqu'ils peuvent ingérer jusqu'à 10% de leur masse totale (Stolyarov, 1985 in Valadou, 2007). Au fur et à mesure de la croissance de l'individu, la proportion en poisson dans la ration alimentaire augmente. Les adultes ingèrent 2 à 3% de leur masse totale par jour (Stolyarov, 1985 in Valadou, 2007) et ont une ration alimentaire annuelle qui varie entre 177 et 297% du poids total (Orlova et Popova, 1986 *In* Valadou, 2007). Fort de ces observations, il paraît opportun de programmer une étude spécifique du régime alimentaire des adultes et des juvéniles de Silure présents sur des zones à enjeux pour l'Alose (frayères, zones de concentration à l'aval d'ouvrages…).



3. Jeunes stades

3.1. Développement embryo-larvaire

Chez l'Alose, lors de l'accouplement, les œufs expulsés par la femelle sont fécondés par la laitance du mâle dans le vortex créé lors du bull. Les œufs dérivent dans la colonne d'eau et rejoignent le substrat où ils vont venir se déposer. La zone de dépôt des œufs est de surface variable entre les frayères. Sur les frayères naturelles, cette zone peut représenter 2 000 à 3 000 m^2 alors que sur certaines frayères de substitution, cette zone de dépôt est limitée à quelques centaines de m^2 (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1986 ; Casanova *et al.,* 2010).

Lorsque les œufs rentrent en contact avec le substrat, aidés par le courant, ils rentrent dans les anfractuosités superficielles et sous-jacentes disponibles entre les éléments grossiers composant le substrat ; condition importante au bon développement des œufs et à leur protection contre la prédation et les évènements hydrologiques. La vitesse du courant, la taille des éléments du substrat et l'absence de colmatage sont autant de garanties du succès de ce développement embryo-larvaire.

Au sein du SIC « Rhône aval », le potentiel d'habitats de reproduction étant très limité dans l'espace, on s'intéressera uniquement à cette problématique pour le cas du Vieux Rhône de Donzère. Celle-ci rejoint directement les éléments traités dans la partie précédente et dans laquelle nous avons pointé du doigt les problèmes morphologiques et leurs conséquences sur les habitats. Plus encore que pour le déroulement de la reproduction des géniteurs, l'altération progressive des habitats sur le Vieux Rhône est néfaste au développement embryo-larvaire (affleurements de la roche-mère, pavage du substrat).

Les fortes variations du débit en lien avec la gestion hydraulique des ouvrages constituent également une limite importante au succès de la reproduction. L'augmentation rapide du débit engendre des vitesses d'écoulement supérieures dans le Vieux Rhône et par conséquent des risques accrus de mortalités des œufs par entrainement ou choc. Cela est d'autant plus vrai sur les secteurs d'affleurements ou de pavage, là où l'espace interstitiel est réduit (voire inexistant) et donc les œufs peut protégés. Dans l'optique d'une meilleure gestion, une augmentation du débit réservé limitera les amplitudes lors des déversements au barrage.

Chez la Lamproie marine le développement embryonnaire se déroule très différemment et sur une période beaucoup plus longue. Les œufs sont déposés par les lamproies dans des cuvettes confectionnées à cet effet. Le substrat doit être de granulométrie grossière de type galets à graviers. Tout comme pour les aloses, il est préférable que les interstices ne soient pas colmatés par des éléments fins. Les larves ammocètes éclosent après 10-15 jours d'incubation. Dépourvues d'yeux et de disque buccal, ces dernières migrent latéralement puis s'enfouissent (5 à 8 ans) dans les sédiments et filtrent les micro-organismes pour se nourrir (Taverny et Elie, 2010).

Pour cette espèce, l'enjeu est en premier lieu de trouver des habitats de vie larvaire pérennes, ce qui est loin d'être une évidence dans le cas du Vieux Rhône de Donzère soumis à des variations importantes et régulières du débit. Le temps déployé sur le terrain dans le cadre de cette étude n'a pas été suffisant pour effectuer un repérage des habitas potentiels pour les larves. Nous ne sommes donc pas en capacité de dire si de tels habitats sont aujourd'hui disponibles pour la Lamproie au sein du SIC « Rhône aval ».

Autre enjeu vis-à-vis du stade larvaire, la qualité des sédiments. En effet, du fait de leur contact direct avec les sédiments, du temps de séjour (plusieurs années et de leur comportement alimentaire (filtration), les ammocètes sont particulièrement exposés aux contaminants susceptibles d'être présents dans les sédiments.

Nous pensons évidemment à certains contaminants comme les PCB ou les HAP mais d'autres métaux lourds sont également présents dans les sédiments du Rhône (Plomb, Mercure, Cuivre,…). En l'état des connaissances, nous ne sommes pas en capacité de dire si la qualité des sédiments observée sur le Rhône aval est dangereuse pour le bon développement des œufs et des larves des espèces de poissons migrateurs. Il serait nécessaire de mener un travail spécifique sur cette problématique pour aller plus loin dans l'analyse, en sachant toutefois que le manque de connaissance sur les relations entre micropolluants et développement des jeunes stades constitue une limite d'entrée. Il peut néanmoins être considéré que tout effort mené à l'échelle du bassin versant pour lutter contre les apports ou rejets de micropolluants dans le fleuve est positif pour le bon état de santé de l'hydrosystème et des espèces de poissons qu'il accueille.

3.2. Juvéniles

Pour les espèces Alose et Lamproie marine, il s'agit là de la dernière écophase du cycle biologique se déroulant au sein du SIC « Rhône aval ». Contrairement à la migration et à la reproduction, les travaux relatifs aux juvéniles sont peu nombreux et plutôt anciens. La détermination des enjeux est de fait plus complexe et probablement moins pertinente. Le travail bibliographique réalisé dans le cadre de cette étude révèle d'ores et déjà la nécessité de compléter les connaissances sur cette écophase.

Pour l'Alose feinte du Rhône, les données biométriques disponibles sur l'espèce proviennent essentiellement d'études réalisées par MRM de 1995 à 1997. Ils nous indiquent ainsi que la gamme de taille s'étend de 57 à 95 mm pour les individus observés au niveau des usines CNR de Caderousse et de Sauveterre et de 100 à 172 mm à l'embouchure du Rhône, tous les individus capturés étant des 0+ (Tableau 17).

	Période de suivi	Méthode	Effectif	Longueur à la fourche (mm)	Poids total (g)
Caderousse (1993) (Merella et Tabardel, 1994)	14/09 au 09/11	Carrelet	121	57 à 140 (moy = 85)	Aucune mesure
Sauveterre (1994) (Tabardel et al., 1995)	10/09 au 30/09	Carrelet	52	68 à 95 (moy = 78)	3,3 à 9,6 (moy = 5,1)
Petit Rhône - pk 314/324 (1995) Grand Rhône - pk 319/321 (1995) (Gendre et al., 1997)	21/08 au 31/10	Filet dérivant (maille 10 et 15 mm)	13	100 à 172 (moy = 138,7)	12,8 à 53,1 (moy = 32,2)

Tableau 17 : Caractéristiques biométriques des alosons capturés sur le Rhône entre 1993 et 1995. (Le Gurun et Lebel, 2010)

Une autre étude, menée par la station biologique de la Tour du Valat de 1993 à 1999 nous donne des informations complémentaires sur la taille des juvéniles présents au niveau du delta de Camargue entre juin et novembre (Crivelli et Poizat, 2001). Cette étude se penche sur le devenir des alosons introduits artificiellement à l'intérieur du delta de Camargue *via* les stations de pompage pour l'irrigation des terres rizicoles. De fait, les observations ne donnent pas une image exacte de la population présente sur le Rhône mais elles montrent en revanche un fort taux de croissance des individus issus du delta (complexe Vaccarès-Impériaux) où les températures élevées et l'abondance de nourriture leur seraient très favorables. Ces particularités, propres aux milieux transitoires méditerranées pourraient expliquer les tailles de ces alosons (180 à 200 mm à l'automne).

Autre apport intéressant de cette étude, l'observation de juvéniles au niveau du Delta dès la fin du mois de juin. Cela pourrait traduire une dévalaison particulièrement précoce de certains individus provenant de frayères relativement proches, sur le Rhône à Saxy ou sur le Gardon par exemple. Cette information, corrélée aux observations effectuées en 1993 et 1994 à Caderousse et Sauveterre nous montre que la fenêtre de dévalaison des alosons est probablement très étalée sur le bassin rhodanien. Si une analyse des risques de mortalité des alosons au passage dans les ouvrages hydroélectriques rhodanien doit être engagée, il sera important de tenir compte de cette information.

Après dévalaison depuis les frayères jusqu'à la zone d'embouchure, il semblerait que les juvéniles d'aloses utilisent durant une certaine période (probablement les premiers mois après leur arrivée) certains habitats disponibles à proximité de l'embouchure. Sur le Grand Rhône, il s'agit notamment des différentes masses d'eau formant le Domaine de la Palissade (étang e la Grande Palun notamment) ou encore le They de Roustan, espaces naturels protégés appartenant au CELRL (Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres). Peu d'études abordant les stratégies d'utilisation de ces habitats par les alosons sont disponibles. Nous disposons toutefois de données qualitatives de présence nous permettant de valider l'utilisation desdits habitats par les juvéniles.

En 2010, le bureau d'études Gaïadomo, a réalisé sur commande de l'ONCFS, un état des lieux du peuplement piscicole sur le site du They de Roustan (Menella *et al.,* 2011). Ce dernier, situé en rive droite de l'embouchure du Rhône, regroupe 3 étangs (la Baisse des Siffleurs, la baisse de Oiseaux et la Baisse de la Cane Perdue), ainsi qu'une partie de lagune (la Lagune Napoléon). Les données acquises l'ont été par pêches scientifiques (à l'aide de capétchades, verveux et pièges à poissons). Une pêche de sauvetage a également été réalisée en vue de l'assèchement d'un étang pour des travaux d'aménagement. Le site se situe hors des digues de la Camargue. La gestion des martelières permet une certaine maîtrise des flux hydrauliques, excepté en période de crues du Rhône et d'invasions marines. Enfin, élément important, la pêcherie professionnelle maritime n'est pas exercée sur la partie de la lagune Napoléon appartenant au CELRL.

La pose des engins a eu lieu le 16 juillet 2010, et la relève des captures s'est étalée sur les 2 jours suivants. Tous sites confondus, 14 espèces de poissons ont été pêchées, dont 2 « grands migrateurs » (l'Alose feinte du Rhône et l'Anguille européenne), et 3 « migrants » (le Mulet, le Loup et le Flet) (Menella *et al,* 2011). Les pêches scientifiques ont permis la capture de 12 alosons, pour un poids moyen par individu de 4,9 grammes.

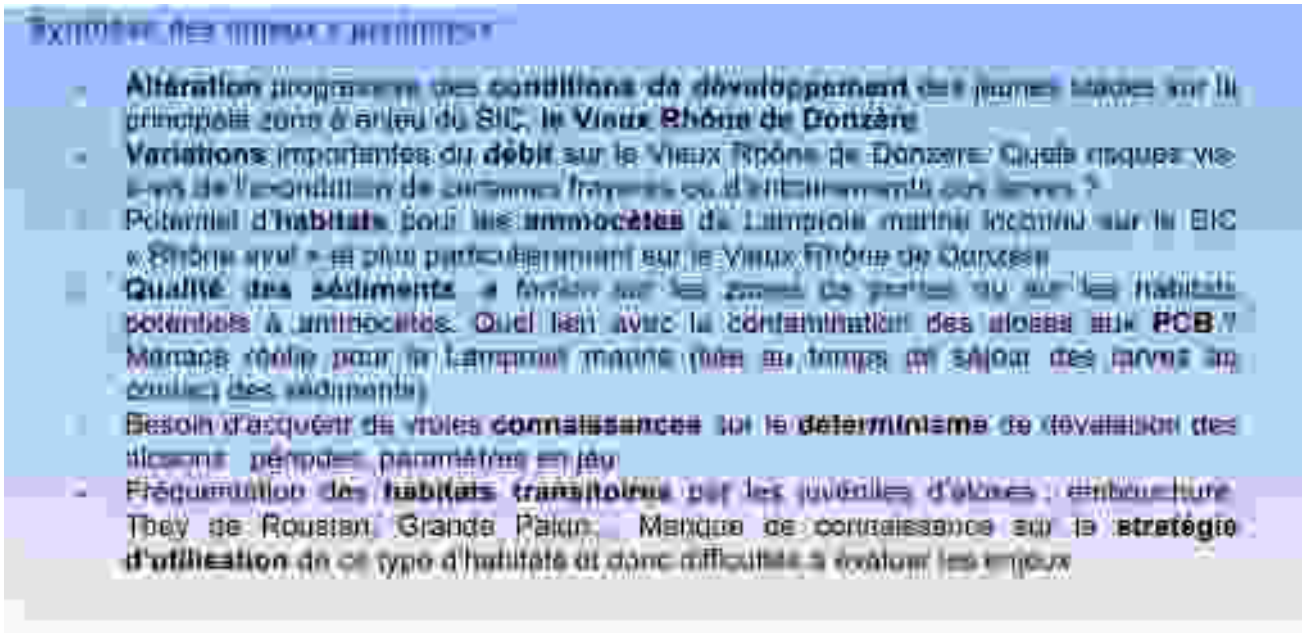
D'autres études réalisées sur le Domaine de la Palissade permettent de valider la présence des alosons, notamment dans la Grande Palun. Les données issues d'inventaires ponctuels révèlent des abondances faibles (Ximenes et Frisoni, 1986 ; Leroy, 1994 ; Bardin, 2002). Malheureusement, ces données ne nous permettent pas d'aller plus loin dans l'analyse.

Enfin, plus récemment, une importante campagne d'échantillonnage ciblant les alosons a été menée de août à novembre 2009 sur le Grand Rhône, en rive droite, quelques kilomètres en amont immédiat de l'embouchure. Cette campagne, initiée par une étudiante à l'EPHE de Perpignan, a permis la capture de près de 400 alosons dont la taille moyenne était de 120 mm. La restitution de ce travail n'est malheureusement pas effectuée à ce jour (rapport d'études attendu pour juin 2013).

L'ensemble de ces informations, bien que fournissant peu de détails, nous confirme la présence régulière de juvéniles d'aloses dans toute la zone de transition entre le milieu marin et le milieu continental. Ces différents habitats constituent semblent-ils un enjeu vis-à-vis de cette espèce mais leur(s) rôle(s) restent inconnu(s). Dans un objectif de gestion de ces habitats mais également d'amélioration des connaissances sur le fonctionnement des populations d'aloses, il apparaît particulièrement intéressant de mettre en place une étude qui permettrait de mieux cibler les périodes de présence des alosons et comprendre leur utilisation de ces habitats.

Chez la Lamproie marine, ces habitats transitoires ont probablement un rôle beaucoup moins déterminant dans la mesure où les subadultes ont déjà acquis un niveau de croissance et les adaptations physiologiques nécessaires à leur passage à la vie marine. Il semblerait ainsi qu'après la métamorphose (ammocète-subadulte), la Lamproie marine dévale rapidement et rejoigne directement la mer. La période de dévalaison des subadultes est différente de celle des alosons.

Celle-ci débuterait à la fin de l'été pour se terminer au début du printemps de l'année suivante. Cette fenêtre est confirmée par les observations réalisées ces derniers années sur le bassin. Un subadulte a notamment été capturé en février 2012 dans un canal d'irrigation du delta de Camargue. Cet individu provenait du Rhône et comme les alosons, avait été aspiré au niveau d'une station de pompage.



4. *Cas de l'Esturgeon européen*

Bien que la population d'esturgeons du Rhône fût riche au milieu du 19ème siècle, et procurait aux riverains d'importants revenus (Roule, 1904), la chute brutale des effectifs, amorcée au début du 20ème siècle, se traduit aujourd'hui par l'absence de l'espèce sur le bassin versant (Tabardel, 1994) et donc sur le SIC « Rhône aval ». La disparition de l'Esturgeon sur le Rhône s'est produite sans que soit connue avec certitude l'identité de la ou des espèces présentes historiquement (esturgeon européen ou esturgeon de l'Adriatique).

Les causes de ce déclin, multiples, sont celles qui ont également affecté les populations de nombreux poissons « grands migrateurs » : destruction des habitats, édification d'obstacles à la continuité écologique, pollutions diverses, surpêche. L'Esturgeon, caractérisé par une très grande fécondité, a toujours été un poisson synonyme de « richesse » et a longtemps été surpêché pour ses œufs, donnant le fameux caviar. La diminution progressive des stocks rhodaniens peut ainsi être associée à une pêche abusive des immatures sur les fonds marins littoraux, ainsi qu'à la disparition des fosses de ponte, en raison des travaux d'endiguement et de rectification du fleuve (Roule, 1904).

Après deux décennies de silence sur l'espèce, un premier projet, porté par l'association Migrateurs Rhône-Méditerranée a vu le jour au milieu des années 1990 et avait pour objectif de faire un état des lieux détaillé de situation, en s'appuyant sur des données historiques précises (Tabardel, 1994).

En 2005 a débuté ensuite un pré-projet de réintroduction de l'esturgeon dans le bassin du Rhône avec pour objectif de répondre à deux problématiques (Lebel *et al.,* 2007):

- Quelle(s) espèce(s) d'esturgeon(s) vivai(en)t dans le Rhône ? Il s'agit alors, par une étude génétique d'individus (conservés dans les musées, les laboratoires ou chez les particuliers), de déterminer les espèces historiquement présentes sur le Rhône ; cette problématique constituant un préalable incontournable à toute réintroduction d'espèces ;
- Les capacités d'accueil du milieu sont elles suffisantes pour accueillir une population viable ?

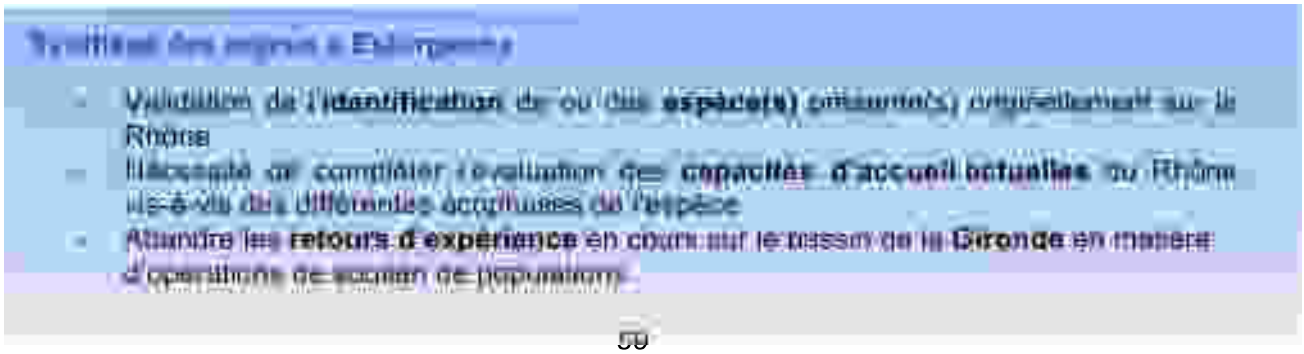
Cette étude a permis de collecter auprès des musées, 12 spécimens, naturalisés depuis plus d'un siècle. Les analyses génétiques des échantillons n'ont pu être réalisées (cf. conservation dans du formol). Ces individus ont donc été expertisés au regard de divers critères morphométriques (cf. Guide d'identification CITES – Esturgeons et spatules, 2001) (longueur totale ou longueur à la fourche, nombre d'écussons présents sur chaque rangée, distance entre le bout du rostre et les barbillons, distance entre la bouche et les barbillons etc.), et parfois de prélèvements osseux. Les résultats font état d'une majorité d'esturgeons européens (*Acipenser sturio* ; 9 individus sur 12) et de 2 spécimens d'esturgeon de l'Adriatique (*Acipenser naccari* ; 2 individus sur 12). L'analyse morphométrique de ces spécimens semble indiquer, dans le Rhône, la présence historique des deux espèces mais les résultats sont à considérer avec une extrême prudence, les méthodes de naturalisation exercées n'étant pas connues, et les spécimens très anciens.

En revanche, les résultats de la comparaison de squelettes d'*Acipenser naccarii* et d'*Acipenser sturio* avec des restes osseux se sont avérés prometteurs. Ces derniers, découverts en Arles lors de fouilles sont issus de la collection d'archéozoologie et datent du 4ème au 2ème siècle avant notre ère. Ces premiers travaux de génétique, réalisés au Canada, ont permis d'extraire et d'amplifier de l'ADN. L'analyse de cet ADN montre par ailleurs que ces restes appartiennent au seul *Acipenser sturio* (Lebel *et al,* 2007). Les résultats des travaux de génétique et d'archéozoologie convergent vers la présence historique certaine et indiscutable de l'Esturgeon européen (*Acipenser sturio*) sur le Rhône. En l'absence d'éléments contradictoires, la présence de l'esturgeon de l'Adriatique (*Acipenser naccarii*) reste toutefois possible, et la cohabitation envisagée.

Depuis cet important travail, le projet de réintroduction a été mis en suspens. D'une part, PLAGEPOMI 2010-2014 Rhône-Méditerranée concentre ses efforts humains et financiers aux espèces aujourd'hui présentes sur le bassin et d'autre part, il a été considéré judicieux, avant d'entreprendre de nouvelles études, de bénéficier plus amplement des retours d'expérience en matière de soutien des populations d'*Acipenser sturio* sur le bassin girondin. En effet, un programme scientifique a été lancé dès 1995 entre l'IRSTEA, l'université Bordeaux I et l'Institut des eaux douces de Berlin, pour permettre la réintroduction ou le soutien de population de l'espèce dans la Dordogne en France et dans l'Elbe en Allemagne, grâce à la production d'alevins à Saint-Seurin-sur-l'Isle (en Gironde) et à Berlin. La gestion quotidienne du stock captif de la station IRSTEA de Saint-Seurin-sur-l'Isle est aujourd'hui gérée par l'association MIGADO. La reproduction artificielle à partir de spécimens élevés en captivité dans la station girondoise a rendu possible le lâcher en milieu naturel de 700 000 jeunes esturgeons, entre juin et septembre 2012 (IRSTEA.fr).

Sur le bassin du Rhône, les expertises du milieu naturel ciblant l'Esturgeon ont concerné principalement le Rhône en aval d'Arles. Il a été mis en évidence plusieurs frayères potentielles, aux profils bathymétriques intéressants, à la granulométrie des sédiments et aux vitesses de courant adaptées, ainsi que des possibilités d'accueil sur le delta encourageantes, notamment au regard de la ressource trophique, riche en *taxa* potentiellement consommables par *Acipenser sturio* (Lebel *et al,* 2007).

La caractérisation des capacités d'accueil du milieu, *via* l'actualisation des données existantes et une acquisition de données complémentaires, sur un linéaire plus étendu vers l'amont s'avère aujourd'hui nécessaire. Les efforts devront également porter sur l'impact de la réintroduction de l'Esturgeon dans un bassin versant duquel il a disparu depuis plus de 40 ans, en prenant en compte les questions liées à la qualité des sédiments (notamment liée aux PCB), le développement des juvéniles (au regard des risques de prédation par exemple).



Le niveau d'enjeu dépend étroitement de l'échelle géographique à laquelle on aborde l'espèce. Dans un cadre Natura 2000, l'échelle géographique retenue est l'enjeu local soit à l'échelle du site même. Mais il est généralement plus pertinent d'adopter une vision globale de l'enjeu de conservation de l'espèce, notamment pour des espèces migratrices comme l'Alose feinte du Rhône et la Lamproie marine dont la problématique dépasse largement les frontières du SIC « Rhône aval ». Ainsi, dans notre diagnostic, l'enjeu local de conservation est défini et influencé par un état de conservation d'ordre régional, national voire européen.

Afin de hiérarchiser les enjeux de conservation par espèce, dans un souci de cohérence du futur DOCOB, ont été croisés la valeur patrimoniale de l'espèce à plusieurs échelles (notion d'état de conservation) et le risque pesant sur celle-ci, également à plusieurs degrés (Tableau 18). Ce risque traduit les menaces (effectives ou potentielles) pouvant compromettre à plus ou moins long terme la pérennité de l'espèce. La qualification du niveau d'enjeu a été établie à partir de la matrice de croisement proposer par le Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques (CCIB – DIREN PACA, 2007).

1. *Valeur patrimoniale*

L'Alose feinte du Rhône est une espèce amphihaline endémique a obtenu une note au bassin Rhône-Méditerranée. Son aire de répartition était historiquement très importante sur le bassin mais a été considérablement réduit à partir du milieu du 20ème siècle du fait de l'édification d'ouvrages transversaux. Aujourd'hui, elle bénéficie des efforts importants déployés pour restaurer la continuité écologique et elle regagne chaque année des linéaires d'habitats.

A l'échelle du SIC, la valeur patrimoniale de cette espèce est considérée forte dans la mesure où le Rhône constitue l'axe majeur de migration de l'espèce et conditionne l'accès aux frayères localisées sur les affluents.

La Lamproie marine possède à l'opposé une répartition mondiale puisqu'on la retrouve dans toute la partie septentrionale du paléarctique et elle est également abondante dans la partie occidentale du néarctique. Bien que son aire de sur le bassin Rhône-Méditerranée ait considérablement réduit ces dernières décennies, l'espèce conserve une large répartition sur le globe et est bien présente en France sur certains fleuves de la façade Atlantique.

Sur « Rhône aval », l'espèce autrefois commune est aujourd'hui très peu observée. La dernière frayère active identifiée remonte à 2001. Les niveaux de population sont donc très faibles à l'échelle locale et la pérennité de la Lamproie marine sur le Rhône est grandement menacée malgré les efforts fournis en matière de réouverture de ses axes de migration.

2. *Risque*

Pour l'Alose feinte du Rhône comme pour la Lamproie marine, la principale menace est la présence des ouvrages transversaux et ce quelque soit le fleuve ou le cours d'eau considéré. Sur le SIC « Rhône aval », il s'agit de la présence des aménagements hydroélectriques. Bien qu'il existe une forte dynamique d'atténuation des impacts de ces aménagements sur les conditions de migration, nous avons pu voir que des points noirs persistaient encore aujourd'hui et que la situation restait localement compliquée pour les migrateurs.

De même, le bon déroulement des remontées est directement dépendant de la Compagnie Nationale du Rhône et de ses agents chargés de la téléconduite des écluses. Il existe en outre une sollicitation grandissante de ces écluses par le trafic fluvial ce qui réduit les possibilités de réalisation d'éclusages spécifiques à poissons. Les efforts doivent donc être maintenus à long terme pour garantir la pérennité des espèces.

La dégradation physique des habitats de vie constitue également un risque, en particulier vis-à-vis de la reproduction et du développement embryo-larvaire. Ce risque est essentiellement la résultante d'activités humaines passées : recalibration des cours d'eau, extraction des substrats, construction d'ouvrages transversaux… Nous avons pu voir que les aménagements sur le Rhône menacent à moyen et long terme la qualité des habitats de reproduction disponibles sur le Vieux Rhône de Donzère. Malheureusement, contrairement aux ouvrages transversaux, les leviers d'interventions sont très complexes à actionner eu égard aux enjeux (production hydroélectrique, développement des zones urbanisés ou industrielles, protection contre les inondations…).

Les activités halieutiques de loisirs ne constituent pas à l'heure actuelle de menaces pour les espèces considérées. Une veille doit néanmoins être maintenue pour s'assurer que localement ces activités n'évoluent pas négativement. Il convient en revanche de se pencher de plus près sur les impacts des activités professionnelles qui exercent en très grande majorité dans la zone la plus aval du SIC. Notre niveau de connaissance n'est pas suffisant pour fournir une bonne évaluation des risques mais il existe une menace potentielle qu'il convient de suivre et d'étudier.

A l'échelle locale, le risque est ainsi considéré moyen pour l'Alose du fait d'un contexte propice à la gestion de cette espèce et donc à la limitation des impacts des activités ou des facteurs à risque. Du fait de la dynamique de population de l'Alose et de sa plasticité écologique, elle semble répondre favorablement aux efforts engagés. La situation est plus complexe pour la Lamproie marine du fait notamment de son cycle biologique. En particulier, nous considérons que cette espèce est plus exposée que l'Alose aux risques sanitaires lors de la phase juvénile (phase de sédimentation des ammocètes).

3. Enjeu local de conservation

L'Alose feinte du Rhône et la Lamproie marine sont les deux seules espèces de poissons amphihalins potamotoques présentes sur le bassin Rhône-Méditerranée. Elle constitue ainsi un patrimoine écologique certain et un symbole de la fonctionnalité de nos hydrosystèmes.

Du fait de leurs longs déplacements entre les milieux marins et continentaux, ces espèces sont considérées comme des indicateurs de la continuité écologique et font aujourd'hui l'objet, en grande partie à ce titre, d'importants efforts de gestion et de préservation.

Toutes deux ne semblent toutefois pas tirer partie de la même façon de ces efforts. Les différents suivis menés sur le bassin révèlent chez l'Alose une extension régulière de son aire de répartition et une évolution positive de son abondance, indépendamment des variations interannuelles des indicateurs liées à la variabilité des conditions hydroclimatiques rencontrées sur le bassin. A l'opposé, les effectifs de Lamproie marine semblent se situer à des niveaux extrêmement faibles et l'avenir de cette espèce en Rhône-Méditerranée est incertain.

En tout état de cause, le SIC « Rhône aval » constitue pour ces deux espèces l'axe majeur de migration et une voie d'accès obligatoire vers les affluents où se situent principalement les frayères. Les enjeux sont donc considérés prioritaires, bien que la capacité d'accueil des habitats localisés au sein du SIC soit faible du fait d'un fort niveau d'aménagement du fleuve. Les zones lotiques sont en effet très localisées (essentiellement sur le Vieux Rhône de Donzère) et la qualité des supports de ponte est menacée en lien avec des problèmes d'ordre hydromoprhologique.

Si nous voyons aujourd'hui l'efficacité des actions entreprises en faveur de la restauration des voies de migration sur l'axe Rhône et pour l'accès aux affluents, on constate en revanche que les problèmes fonctionnels physiques sont bien plus complexes à aborder et à traiter.

Espèce IC	Valeur patrimoniale globale /locale	Risque global / local	Enjeu local de conservation
Alosa fallax rhodanensis	Forte / Forte	Moyen / Moyen	**Fort**
Petromyzon marinus	Moyenne / Forte	Moyen / Fort	**Fort**

Tableau 18 : Synthèse et hiérarchisation des enjeux de conservation des espèces IC sur « Rhône aval »

CONCLUSIONS

Dans un premier temps, ce travail a permis d'actualiser la liste des espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « Rhône aval ». Ainsi, les données disponibles sur la Lamproie fluviatile ne justifient pas sa prise en compte dans l'élaboration du futur DOCOB. A l'opposé, il est apparu indispensable d'intégrer l'espèce *Anguilla anguilla* du fait de son enjeu prioritaire mondial en termes de conservation et de son enjeu local en termes de potentialité d'accueil et de productivité sur le bassin versant. L'Esturgeon européen, quant à lui, disparu il y a environ 40 ans, fait également l'objet d'importants efforts de conservation au travers d'un plan national d'actions. Mais le projet d'une réintroduction sur le Rhône est aujourd'hui en suspens ou plutôt en attente des premiers retours d'expérience menés actuellement sur le bassin de la Gironde.

L'Alose feinte du Rhône représente probablement l'enjeu prioritaire en termes de gestion et de conservation à l'échelle du SIC. En effet, le Rhône constitue l'axe majeur de migration de cette espèce et il permet l'accès à de nombreux affluents sur lesquels l'espèce peut trouver une capacité d'accueil importante. Grâce au dynamisme en place sur le bassin depuis 20 ans, de nombreuses actions ont été entreprises pour gommer l'impact des aménagements hydroélectriques sur la dynamique migratoire de l'Alose. Les différents suivis réalisés par l'Association MRM (pêcheries, reproduction), s'ils ne permettent pas d'obtenir des données quantitatives sur les remontées, témoignent néanmoins d'une extension régulière de son aire de répartition et d'une tendance positive d'évolution des abondances de géniteurs sur les frayères.

La Lamproie marine constitue également un enjeu fort sur le site dans la mesure où le bassin rhodanien offre le plus fort potentiel d'habitats du bassin Rhône-Méditerranée. Contrairement à l'Alose, cette espèce ne semble pas encore bénéficier des efforts réalisés en matière de restauration des voies de migration. Malgré d'importants efforts d'investigations, la dernière frayère active de lamproies observée remonte à 2001. Depuis, quelques individus ont été capturés par des pêcheurs professionnels dans la partie la plus aval du SIC et un subadulte a été observé en février 2012 au niveau du delta de Camargue. La dynamique de population de cette espèce et les spécificités de son cycle biologique expliquent sans doute ce phénomène. Mais tous les espoirs ne sont pas perdus puisque de nouvelles actions devraient permettre d'améliorer sensiblement les conditions de migration de cette espèce (réalisation d'éclusages nocturnes). Dans ce contexte, il convient donc de maintenir une veille sur la présence de cette espèce.

Bien que le contexte institutionnel et réglementaire insuffle une forte dynamique en faveur de cette espèce, il convient de prendre garde à ce que le développement de certaines activités ne se fasse pas aux dépens de cette dynamique. En particulier, l'augmentation continue du trafic fluvial représente à terme une menace pour le bon fonctionnement du système d'éclusages spécifiques à poissons. De même, l'installation de Petites Centrales Hydroélectriques au droite de plusieurs barrages de dérivation ne doit pas nuire aux conditions actuelles de migration des espèces. Il faut donc qu'il y ait une intégration totale des enjeux liées à ces espèces dans la gestion globale du fleuve.

Plus globalement, nous avons souligné l'existence de problèmes fonctionnels du fleuve, d'ordre morphologique et liés à son aménagement vieux de plusieurs siècles. La présence des ouvrages transversaux modifie la pente naturelle et les faciès d'écoulement, elle modifie également le transit des sédiments de l'amont vers l'aval. Les ouvrages longitudinaux compriment le fleuve à l'intérieur des digues et ont engendré un enfoncement du lit et l'affleurement de la roche mère.

De ce fait, les capacités d'accueil propres au SIC « Rhône aval » sont très limitées et essentiellement concentrées dans le Vieux Rhône de Donzère. Mais sur le long terme, ces dysfonctionnements hydromorphologiques menacent fortement les habitats aujourd'hui disponibles pour la reproduction de l'Alose et de la Lamproie marine sur le Vieux Rhône.

Les leviers d'actions sont complexes à mettre en œuvre mais ils doivent être intégrés à la gestion et à l'aménagement à long terme du fleuve pour limiter voire stopper les phénomènes observés. La seule restauration des voies de migration ne suffit pas à assurer la conservation des espèces amphihalines présentes sur le Rhône aval. Il faut également se concentrer sur la restauration progressive des habitats et de leurs fonctionnalités, bien que les marges de manœuvre soient aujourd'hui limitées, *a fortiori* dans le cadre de Natura 2000.

BIBLIOGRAPHIE

ABDALLAH Y., THIONEL-DELRIEU E., LEBEL I., 2012. *Contribution à l'analyse du gain écologique de la réouverture de la basse Durance pour les migrateurs amphihalins.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 107 p + annexes.

ACOU A., 2006. *Bases biologiques d'un modèle pour estimer la biomasse féconde de l'anguille européenne en fonction des recrues fluviales et du contexte de croissance : approche comparative à l'échelle de petits bassins versants.* Thèse Université Rennes 1. 333p.

ADAM, FEUNTEUN, PROUZET, RIGAUD, 2008. *L'anguille européenne, indicateurs d'abondance et de colonisation*

ADAM B., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2012. *Suivi de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône sur le Bas-Vidourle. Campagne d'études 2012.* 41 p. + annexes

ALLARDI J., KEITH P., 1990. *Atlas préliminaire des poissons d'eau douce de France.* Collection Patrimoines Naturels, vol. 4, Secrétariat Faune Flore. MNHN, Paris, 234 p.

ALS T., HANSEN M., MAES G., CASTONGUAY M., RIEMANN L., AAERSTRUP K., MUNK P., SPARHOLT H., REINHOLD H., BERNATCHEZ L., 2011. *All roads lead to home : panmixia of European eel in the Sargasso Sea.* Molecular Ecology (2011) 20, 1333-1346. 14 p.

AMILHAT E., FARRUGIO H., LECOMTE-FINIGER R., SIMO G., SASAL P., 2009. *Silver eel population size and escapement in a Mediterranean lagoon : Bages-Sigean, France.* Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems (2008) 390-391, 05. 11p.

ANONYME, 1991. *Schéma de Vocation Piscicole du Rhône.* DIREN Rhône-Alpes, Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse. Service de la Navigation Rhône- Saône. 5 volumes + plaquette + cartographie.

ANTUNES C., TESCH F.W., 1997. *A critical consideration of the metamorphosis zone when identifying daily rings in otoliths of European eels, Anguilla anguilla (L.).* Ecology of Freshwater Fish, 6 : pp 102-107.

APPLEGATE V.C., 1950. *Natural history of the sea lamprey, Petromyzon marinus, in Michigan.* U.S. Fish and Wildlife Service Special Science Report n°55. 237 p.

APRAHAMIAN M.W, BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., ALEXANDRINO P., APRAHAMIAN C.D., 2002. *SYNOPSIS of biological data on Alosa alosa and Alosa fallax spp.* Environment Agency, UMR INRA ENSA, ENSAR, University of Porto: 346 p.

AUTEM, 1979. *Les estuaires languedociens et leurs poissons.* Thèse de doctorat. Université Montpellier II. 355 p.

BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., LE CORRE M., MENELLA J.Y., PONT D. 1996. *Premiers éléments de caractérisation biologique et taxonomique de l'Alose feinte du Rhône (1994 et 1995).* Laboratoire d'écologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes, Ministère de l'environnement DIREN Rhône Alpes : 13 p.

BAGLINIERE et ELIE, 2000. *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.) : écobiologie et variabilité des populations.* Hydrobiologie et Aquaculture. INRA et CEMAGREF Editions 276 p.

BARDIN O., 2002. *Dynamique des peuplements piscicoles colonisant les milieux estuariens et lagunaires du Delta du Rhône. Étude de deux cas : le domaine de la Palissade et le Pertuis de la Fourcade*. Université d'Aix-Marseille, Thèse de Doctorat.

BAROUX, B., 1984. *Observations sur la faune ichthyologique des étangs du domaine de la Palissade (Camargue). Méthodologie, inventaire, évolution de la communauté piscicole.* Université des Sciences et Techniques du Languedoc. CEMAGREF. 124p.

BARRAL M., 2001. *Etat des lieux de la circulation piscicole sur les affluents de rive gauche du Rhône et les fleuves côtiers méditerranéens. Fiches espèces.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 33 p.

BLANCHET A., GENDRE L., MENELLA J.Y., 1997. *Suivi de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône. Campagne d'études 1994.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 21 p.

BIRSTEIN, V. J., DE SALLE R., 1998. *Molecular phylogeny of Acipenseridae.* Molecular Phylogenetics and Evolution 9(1): 141-155.

BIRSTEIN, V. J., BEMIS W. E., WALDMAN J. R., 1997. *The threatened status of acipenseriform species: a summary.* Environmental Biology of Fishes 48: 427-435.

BOISNEAU P., BAGLINIERE J.L., 1985. *Observation sur l'activité de migration de la grande alose, Alosa alosa L., en Loire (France).* Hydrobiologia (128) : pp 277-284.

BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C., BAGLINIERE J.L., 1990. *Description d'une frayère et comportement de reproduction de la grande alose (Alosa alosa L .) dans le cours supérieur de la Loire.* Bull. Fr. Pêche Piscic. (316) : pp 15-23.

BOUCHON-BRANDELY, 1876. *Rapport sur la situation du littoral français de la Méditerranée, au point de vue de la pêche, de la pisciculture et de la conchyliculture.* Rapport de la commission sénatoriale d'enquête du repeuplement des eaux. Imprimerie du Sénat. 213 p.

BROSSE L., LEPAGE M. , DUMONT P., 2000a. *First results on the diet of the young european sturgeon, Acipenser sturio Linnaeus, 1758, in the Gironde estuary.* Boletín Instituto Español de Oceanografía, 16: 75-80 .

BROSSE L., ROCHARD E., DUMONT P., LEPAGE M., 2000b. *Premiers résultats sur l'alimentation de l'esturgeon européen, Acipenser sturio Linnaeus, 1758 dans l'estuaire de la Gironde et comparaison avec la macrofaune estuarienne présente*. Cybium, 24: 49-61.

BROSSE L., 2003. *Caractérisation des habitats des juvéniles d'esturgeon européen, Acipenser sturio, dans l'estuaire de la Gironde : relations trophiques, hiérarchisation et vulnérabilité des habitats.* PhD thesis, Université Paul Sabatier, Toulouse.

BRUJIS M.C.M, DURIF.M.F., 2009. *Silver eel migration and behaviour.* Van den thillart et al.(eds.), *Spawning migration of the European Eel,* Springer Science + Business Media B.V.

BRUSLE J., QUIGNARD J.P., 2006. *Biologie des poisons d'eau douce européens.* éditions Tec & Doc, p 387-422.

CAMPTON P., LEBEL I., 2013. *Suivi des passes pièges à anguilles sur le Rhône aval, Campagne d'études 2012.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, rapport final, 53p.+ annexes

CAMPTON., CRIVELLI A., LEBEL I., 2012. *L'Anguille européenne, Anguilla anguilla, dans le canal d'Arles à Bouc. Etat des lieux et premiers résultats de la passe-piège installée sur le barrage à sel. Campagne 2011/2012. Grand Port Maritime de Marseille* - Association Migrateurs Rhône-Méditerranée – Station Biologique de la Tour du Valat. 58 p. + annexes.

CASANOVA F., LE GURUN L., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2010. *Évaluation du succès reproducteur sur les frayères d'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis, Roule, 1924) sur le bassin Rhône-Méditerranée - Campagne d'études 2009.* Association Migrateurs Rhône Méditerranée : 42 p + annexes

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1986. *Réserve naturelle de la frayère d'Alose - Etude des œufs de la grande Alose (Alosa alosa L.) : répartition et dérive, taux de mortalité, influence des pollutions.* Rapport ENSA Toulouse, Laboratoire d'Ichtyologie appliquée : 12 p et annexes.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., DAUBA F., LEJOLIVET C., 1988. *Réserve naturelle de la frayère d'Alose d'Agen. Campagne 1988. Etude de l'alevin d'Alosa alosa L. Répartition, croissance, régime alimentaire.* Rap. Lycée Agricole de Montauban / ENSAT. 24 p.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., BOISNEAU P. & BAGLINIERE J. L. 2000. *« La reproduction ». In Baglinière J. L. & Elie P. Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.).* Cemagref, INRA Editions, pp. 73-92.

CHAMPALBERT E. 1998. *Les frayères potentielles d'aloses sur les bas et moyens Gardons. Campagne d'étude 1996.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 72 p.

CHIAPPI, 1933. *Note su alcuni stadi di aviluppo dell'agone introdotto nei laghi laziali, e della cheppia del Tevere*. Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol. N°9. 1052-1061 p.

COLLECTIF, 1956. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon.* Zoologie et physiologie, Numéros 1 à 10. Université de Besançon.

COLLECTIF, 2011. *Evaluation des taux de survie et de blessures des anguilles passant à travers une turbine de grande taille à la centrale hydroélectrique de Beaucaire sur le Rhône. Rapport final – mai 2011.* Compagnie Nationale du Rhône – Normandeau Associates, Inc. 21 p. + annexes

CRIVELLI A.J., 1998. *L'Anguille dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse : une synthèse bibliographique.* DIREN-DB RMC, publication COGEPOMI RMC, 83 pp.

CRIVELLI A.J., CHIBRACQ J.P., CAMPTON P., LEBEL I., CONTOURNET P., 2012. *Étude du recrutement des civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès. Campagne 2011.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée & Station Biologique de la Tour du Valat. 55p + annexes.

CRIVELLI A.J., RIVOALLAN D., CAMPTON P., LEBEL I., CONTOURNET P., 2013. *Étude du recrutement des civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès. Campagne 201.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée & Station Biologique de la Tour du Valat. *A paraître*

CRIVELLI A.J., POIZAT G., 2001. *Timing of migration and exceptional growth of YOY Alosa fallax rhodanensis (Roule, 1924) in a lagoon in southern France.* Bulletin français de Pêche et de Pisciculture. Vol. 362-363. 761-772 p.

CROZE O., LARINIER M. 2001. *Libre circulation des poissons migrateurs et seuils en rivière – Guide technique n°4.* Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse, DIREN : 51 p.

CSP, 1998a. Note du service concernant les carnets de captures aux engins sur le domaine public fluvial du Rhône deltaïque. Service technique du Conseil Supérieur de la Pêche, Direction Générale (Paris). 7p. + annexes.

CSP, 1998b. Note du service concernant les carnets de captures aux engins sur le domaine public fluvial du Rhône aval. Service technique du Conseil Supérieur de la Pêche, Direction Générale (Paris). 9p. + annexes.

DAEMEN E., CROS T., OLLEVIER F., VOLCKAERT. M., 2001. *Analysis of the genetic structure of European eel (Anguilla anguilla) using microsatellite DNA and MtDNA markers.,* Marine Biology, 139, 755–764.

DAVERAT F., TOMAS J., LAHAYE M., PALMER M., ELIE P., 2005. *Tracking continental habitat shifts of eels using otolith Sr/Ca ratios : validation and application to the coastal, estuarine and riverine eels of the Gironde-Garonne-Dordogne watershed,* Marine and freshwater Research, 56(5) : 619-627 pp.

DE GROOT, S. J., 2002. *A review of the past and present status of anadromous fish species in the Netherlands: is restocking the Rhine feasable?.* Hydrobiologia 478: 205-218.

DENOEUX A., DEHLOM J., 2008. *Etude des populations de lamproies migratrices sur le Rhône aval (13) et le bas Gardon (30).* Rapport de stage de Master GESMARE 2ème année. Université Paul Verlaine-Metz et Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 64 p. + annexes.

DIREN PACA, 2007. *Inventaire et cartographie des habitats naturels et des espèces végétales et animales dans les sites Natura2000 de la région Provence-Alpes Côte d'Azur. Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques (CCIB). Document Final, Version 2.* DIREN PACA. 50 p.

DOUCHEMENT C., 1981. *Les aloses des fleuves français, Alosa fallax Lacépède, 1803 et Alosa alosa Linné, 1758. Biométrie, Ecologie, Autonomie des populations.* Thèse de Doctorat, Université Montpellier II. 275 p.

DREAL Rhône Alpes, 2011. Plan de Gestion des poissons migrateurs 2010-2014. 44 p

DUCASSE J., LEPRINCE Y., 1980. *Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans les bassins de la Garonne et de la Dordogne.* CTGREF Bordeaux, Division ALA/ENIOTEF. Mémoire ENIOTEF-CEMAGREF Bordeaux. 151 p.

DUFOUR, S. 1996. *Un exemple du cycle reproducteur sous la dépendance de l'environnement: le cas de l'anguille.* C.R. Acad. Agric. Fr., 82, 17-26.

EGE V., 1939. *A revision of the genus Anguilla Shaw : a systematic, phylonenetic and geographical study.,* Dana report, vol.16.

EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission), ICES (International Council for the Exploration of the Sea), 2009. *Report of the 2009 session of the joint EIFAC/ICES Working Group on Eels*, rapport 117p.

FINIGER B., 1976. *Contribution à l'étude biologique et écologique des civelles (Anguilla anguilla Linné 1758) lors de leur pénétration dans un étang méditerranéen.* Vie Milieu, 26, 123-144 pp.

FOURNET J., 1853. *Recherches sur la distribution et sur les modifications des caractères de quelques animaux du bassin du Rhône.* Extrait d'un Traité sur la géographie physique du bassin du Rhône. Faculté des sciences de Lyon. 124 p.

FORTIS F.M., 1821. *Voyage pittoresque et historique à Lyon, aux environs et sur les rives de la Saône et du Rhône. Tome premier.* Paris. 511 p.

FRUGET J.F., DESSAIX J., 2003. *Changements environnementaux, dérives biologiques et perspectives de restauration du Rhône français après 200 ans d'influences anthropiques. Dossier : Les grands fleuves, entre conflits et concertation.* Vertigo, revue électronique. Vol. 4 n°3.

GALLOIS, 1947. L'Alose du Rhône. Bull. Fr. Piscic. N°144. 130-136 pp.

GENDRE L., MENELLA J. Y., DUMAS C., 1997a. *Suivi de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône. Campagne d'études 1995.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 46 p.

GENDRE L., MENELLA J.Y., CORRAO B., 1997b. *Suivi de la dévalaison des alosons. Campagne d'étude 1995*. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 40 p.

GENOUD D., 1996. *Suivi des frayères potentielles d'aloses sur la rivière Ardèche en aval de Saint-Martin et le Rhône court-circuité. Campagne d'études 1996.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, FRAPNA Ardèche. 19 p. + annexes.

GENOUD D., 1997. *Recherche et caractérisation des frayères actives d'aloses sur le Rhône court-circuité entre Viviers et Pont-Saint-Esprit. Campagne d'études 1997.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, FRAPNA-Ardèche, Fédération de Pêche de l'Ardèche, C.O.R.A. Ardèche. 40 p + annexes.

GRANGIER P., BRENGUES C., GACHE C.F., DELHOM J., LEBEL I., 2013. *Suivi quantitatif de la frayère d'aloses du barrage de Donzère. Campagne 2012.* Association ECATE et Association MRM. *A paraître*

GRESSER P., 2009. *Pêche et pisciculture dans les eaux princières en Franche-Comté aux 14ème et 15ème siècles.* Brepols. 374 p.

GUILBARD F., 2002. *Comparaison du régime alimentaire et de la morphologie du système digestif de l'esturgeon jaune Acipenser fulvescens, et de l'esturgeon noir, Acipenser oxhyrinchus.* Montréal, Université du Quebec à Montréal. Mémoire de Maîtrise: 114.

HALL J. W., SMITH T. I. J., LAMPRECHT S. D., 1991. *Movements and habitats of shortnose sturgeon, in the Savannah River*. Copeia 3: 695-702

HOESTLAND H., 1948. *Fécondation artificielle et incubation chez un téléostéen Paralosa rhodanensis Roule.* Ann. Stat. Cent. Hydrobiol. Appl. N°2. 223-228 p.

HOESTLAND H., 1958. *Reproduction de l'alosa atlantique (Alosa alosa L.) et transfert au Bassin méditerranéen*. Verh. Internat. Ver. Limnol. N° 13. 736-742 p.

HOLCIK J.R., KINZELBACH R., SOKOLOV L.I. & VASIL´EV V., 1989. *Acipenser sturio Linnaeus, 1758.* The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 1/II: General Introduction of Fishes. Acipenseriformes. Holcik J. (ed), Wiesbaden, Aula-Verlag: 367-394

ICES., 2008. *Report of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels (WGEEL),* 354-386.

ICES *Advice 2008*. *Book 9, 9.4.9, European eel.*123-129.

IMBERT H., 2008. *Stratégie conditionnelle contrôlant la dispersion continentale de l'Anguille européenne.,* Université de Bordeaux 1, 199p.+annexes.

IUCN, 2008. *Red List of Threatened Species*, www.iucnredlist.org.

JATTEAU P., BARDONNET A., 2005. *« Préférences écologiques des jeunes stades de grande alose ». In : Les poissons migrateurs en Adour-Garonne : écologie, migration et gestion des populations. ECOBAG Programme de recherche, Cahier technique n°2/4. pp.8-9.*

JATTEAU P., BARDONNET A., 2008. *Photoresponse in allis shad larvae. Journal of Fish Biology 72 : pp 742–746.*

JEGO S., GAZEAU C., JATTEAU P., ELIE P., 2002. *Les frayères potentielles de l'Esturgeon européen dans le bassin Garonne-Dordogne. Méthodes d'investigations, état actuel et perspectives.* Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture: 365-366: 487-505.

KEITH P., ALLARDI J., MOUTOU B., 1992. *Livre rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France et bilan des introductions.* Muséum National d'Histoires Naturelles, CEMAGREF, CSP, Ministère de l'Environnement, Paris, 110 p + annexes.

KETTLE A.J., HAINES K., 2006. *How does the European freshwater eel (Anguilla anguilla) retain its population structure during its larval migration across the North Atlantic Ocean ?* Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 63 :90-106.

KLECKER R.C., Mc CLEAVE J.D., WIPPELHAUSSER G.S., 1983. *Spawning of American eel, Anguilla rostrata, relative to thermal fronts in the Sargasso Sea.,* Environmental Biology of Fishes : 289-293.

KREITMANN L. 1932. *Les grandes lignes de l'économie piscicole du bassin français du Rhône.* Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Grenoble. 127-131 p.

LADET A., 1996. *Inventaire des frayères potentielles d'aloses sur le bassin de l'Ardèche et le Rhône court-circuité. Campagne d'études 1995.* FRAPNA. 167 p.

LAFAILLE P., ACOU A., GUILLOUET J., LEGAULT A., 2005. *Temporal changes in European eel (Anguilla anguilla) stocks in a small catchment after installation of fish-passes.* Fisheries management and ecology, 12 : pp 123-129.

LAGARRIGUE T., LASCAUX J.M., BRINKERT S., CHANSEAU M., 2004. *Suivi de la reproduction de la grande alose (Alosa alosa) et de la lamproie marine (Petromyzon marinus) sur la Dordogne en aval du barrage de Tuilières (Départements de la Dordogne et de la Gironde). Mai-juin 2003.* Rapport ECOGEA-MIGADO. 2D-04-RT. 32 p.

LAHAYE, M., A. BRANCHAUD, M. GENDRON, 1992. *Reproduction, early life history andcharacteristics of the spawning grounds of the lake sturgeon* in *Des Prairies and L'Assomption Rivers, near Montréal, Quebec.* Canadian Journal of Zoology: 1681-1689.

LARINIER M., TRAVADE F., 1994. *« La conception des dispositifs de franchissement pour les aloses ». In : Larinier M., Porcher J.P., Travade F., Gosset C. Passes à poissons : Expertise, conception des ouvrages de franchissement.* Conseil Supérieur de la Pêche. Collection Mise au Point : pp 190-203.

LARINIER M., CHANSEAU M., 2009. *La stratégie poissons migrateurs sur le Rhône.* Rapport d'expertise. Rapport GHAAPPE EX.09.01. 28 p.

LEBEL I., MENELLA J.Y., LE CORRE M., 2001. *Bilan des actions du Plan Migrateurs concernant l'Alose feinte (Alosa fallax rhodanensis) sur le bassin Rhône Méditerranée-Corse.* Bull. Fr. Pêche Piscic. N°362/363. 1077-1100 p.

LEBEL I., DESSE-BERSET N., BERREBI P., MIRALLES G., 2007. *Contributions à l'étude de faisabilité de la réintroduction de l'Esturgeon dans le Rhône.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, CNRS Université Montpellier II, CEPAM-CNRS Université Nice-Sophia Antipolis. 42p.

LECHEVALIER M., DER MIKAELIAN S., 2012. *Suivi 2012 de la migration anadrome des civelles dans le Marais Poitevin. Bilan 2010-2012. Coefficients de marée et débits fluviaux.* Université de La Rochelle – Parc Interrégional du Marais Poitevin. 48 p. + annexes.

LECOMTE-FINIGER R., 1994. *The early life of the European eel.* Nature, 370 : 424 p.

LECOMTE B., DOUBLET D., DELHOM J., LEBEL I., 2013. *Suivi 2012 de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône dans la rivière Ardèche.* Association MRM, SGGA, FDAAPPMA 07. *A paraître*

LE CORRE M., BAGLINIERE J.L., SABATIE R., MENELLA J.Y, PONT D., 1996. *Caractérisation morphologique et biologie de l'Alose feinte du Rhône (Rapport final).* Laboratoire d'écologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes, Ministère de l'environnement DIREN Rhône Alpes : 11p.

LE CORRE M., MOULIN L., SABATIE R., BAGLINIERE J.L., 1997. *La reproduction de l'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis, ROULE 1924) en aval du barrage de Vallabrègues. Campagne d'études 1997.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, Laboratoire Ecologie Aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes. 10 p.

LE CORRE M., ALEXANDRINO P., SABATIE R., APRAHAMIAN M.W., BAGLINIERE J.L., 2005. *Genetic characterisation of the rhodanian twaite shad.* Fischeries Management and Ecology n°12. 275-282 p.

LE GURUN L., LEBEL I., 2010. *Synthèse des actions en faveur des poissons migrateurs sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (1993-2009) - Bilan de la mise en oeuvre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2004-2009.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée : 82 p + annexes.

LE GURUN L., DELHOM J., LEBEL I., 2012. *Réseau de surveillance des captures de Lamproies et de grands Salmonidés sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse - 2011.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée : 22 p + annexes.

LEROY I., 1994. *Le peuplement de poisons du Vaccarès. Analyse d'un suivi.* 44 p.

LE TEUFF L., 1996. *Premiers éléments de l'écologie de la lamproie marine (Petromyzon marinus) dans une rivière bretonne, le Scorff*. Mémoire de fin d'études de l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs et de Techniciens Pour l'Agriculture, 38 p.

LUNEL G., 1874. *Histoire naturelle des poissons du bassin du Léman. Association zoologique du Léman.*

MARION A.F., 1897. *Travaux de zoologie appliquée à l'industrie des pêches maritimes effectuées à la station d'Endoume.* Marseille. 383 p.

MAURIN H., KEITH P. E., 1994. *Inventaire de la faune menacée en France*. MNHN - WWF - Nathan, Paris. 176 pp.

MAZENS Y., 1997. *Suivi de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône en aval du barrage de Beaucaire-Vallabrègues. Campagne d'études 1996.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 28 p. + annexes.

MC LEAVE J.D., BRICKLEY P.J., O'BRIEN K.M., KISTNER D.A., WONG M.W., GALLAGHER M., WATSON S.M., 1998. *Do leptocephali of the European eel swim to reach continental waters? Status of the question.*, J. Mar., Biol., Ass. U. K., 78, 285-306.

MENELLA J.Y., GIRARD P., HUET C., 2011. *Site du They de Roustan. Etat des lieux du peuplement piscicole et de la population d'anguilles – Pêche de sauvetage des poissons dans la Baisse des Oiseaux. Campagne 2010.* ONCFS – Conservatoire du Littoral – Gaïadomo. 41 p. + annexes

MENELLA J.Y., TABARDEL M., 1994. *Suivi de la dévalaison des alosons à Caderousse. Définition d'un protocole d'évaluation des résultats.* Campagne d'études 1993. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 33 p.

MONNIER A.C., ROURE F., DELHOM J. LEBEL I., 2013. *Suivi biologique de la reproduction de l'alose (Alosa fallax rhodanensis) sur la basse Cèze. Campagne 2012.* GECO Ingénierie.fr et Association MRM. *A paraître*

MOREAU E., 1881. *Histoire naturelle des poissons de la France.* Paris, 3 vol.

MORMAN R.H., 1979. *Distribution and ecology of lampreys in the lower Peninsula of Michigan.* G.L.F.C. Techn. Rep., 33, pp.1-59

NICOLAS Y., PONT D., 1996. *Rôle des aménagements Girardon et des bras morts vis-à-vis du maintien de la diversité piscicole dans le Rhône aval (secteur Arles).* Rapport final. ESA CNRS 5023. 88p. + annexes

ONEMA, 2008. *Contribution à l'élaboration du plan de gestion de l'Anguille dans le bassin Rhône-Méditerranée. Etat des connaissances et propositions pour le Rhône et ses affluents.* Rapport ONEMA Rhône-Alpes, 31 p.

ORLOVA E. L., POPOVA O.A., 1986. *Age related changes in feeding of catfish, Silurus glanis, and pike, Esox lucius, in the outer delta of the Volga.* Journal of Ichthyology 27: 54-63 pp.

PANTAROTTO T., 2002. *Une frayère à Lamproie marine sur le Bas Gardon.* Rapport de la brigade mobile d'intervention « Rhône aval » du Conseil Supérieur de la Pêche. 19p.

PROTEAU J.P., SCHLUMBERGER O., ALBIGES C., 1994. *Influence de la température sur la maturation gonadique finale du silure glane (Silurus glanis L.) : application a la reproduction hors saison naturelle. In : BASIL ' 94, Atelier international sur les bases biologiques de l' aquaculture des Siluriformes (résumés).* Montpellier, 24-27 mai 1994. TEC et DOC Lavoisier, Paris. 194 p.

QUIGNARD J.P., DOUCHEMENT C., 1991. *"Alosa fallax rhodanensis, Distribution".* In : *The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae (Hoestland H., Eds.).* Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

QUIGNARD J.P., KARTAS F. 1977. *Les Aloses feintes Alosa fallax (Lacepède, 1803). Poissons Clupéiformes de l'Atlantique nord-est et de la Méditerranée. Etude des caractères numériques.* Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, n° 501, Zoologie : 350 : pp. 1241-1256.

RAMEYE L., KIENER A., SPILLMANN C.P., BIOUSSE J., 1976. *Aspects de la biologie de l'Alose du Rhône. Pêche et difficultés croissantes de migrations.* Bull. Fr. Pêche Piscic. n° 263. 5 -76 p.

RIVOALLAN D., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2013. *Suivi de la pêcherie d'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis) sur le bassin du Rhône. Campagne d'études 2012.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. *A paraître*

ROBINS C.R., COHEN D.M., ROBINS C.H., 1979. *The eels, Anguilla and Histiobranchus, photographed on the floor of the deep Atlantic in the Bahamas*. Bull. Mar. Sci., 29:pp 401-405.

ROCHE P., BALLE G., BROSSE L., DELHOM J., GOMEZ P., LEBEL I., SUBRA S., VANEL. N, 2007. *Etude par radiopistage de la migration de l'Alosa dans le Rhône aval. Rapport final – Synthèse 2004-2005- 2006.* Convention CNR-CSP n°1537. 58 p.

ROCHARD E., LEPAGE M., MEAUZÉ L., 1997. *Identification et caractérisation de l'aire de répartition marine de l'esturgeon européen Acipenser sturio à partir de déclarations de captures.* Aquatic Living Resources, 10: 101-109.

ROCHARD E., LEPAGE M., DUMONT P., TREMBLAY S. GAZEAU C. 2001. *Downstream migration evolution of juvenile European sturgeon Acipenser sturio L. in the Gironde estuary.* Estuaries, 24: 108-115.

ROULE L., 1904. *Le régime biologique de la pêche de l'esturgeon (Acipenser sturio L.) dans le Midi de la France.* Bulletin de la station de pisciculture et d'hydrobiologie de l'Université de Toulouse 2. 59-62 pp.

ROULE L., 1924. *In :"Alosa fallax rhodanensis, Distribution". The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae (Hoestland H., Eds.).* Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

ROURE F., 1997. *Etude des zones potentielles de frai sur la Cèze. Campagne d'études 1996.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, ATOUT Environnement. 38p + annexes.

RUCHON, MENELLA J.Y., TABARDEL., 1994. *Reproductibilité du franchissement par les aloses des écluses de navigation sur le Bas-Rhône.* Plan Migrateurs Rhône-Méditerranée. 47 p.

SABATIE M.R., 1998. *Eléments d'écologie de la Lamproie marine (Petromyzon marinus L.) dans une rivière bretonne : le Scorff.* Rapport final INRA L.E.A Rennes. Convention Région Bretagne n° 12172/95. 54 p.

SCHLUMBERGER O., SAGLIOCCO M., PROTEAU J.P., 2001. *Biogéographie du Silure glane (Silurus glanis) : causes hydrographiques, climatiques et anthropiques.* CEMAGREF. Bull. Fr.Pêche.Piscic. 357/360 : 533-547 pp.

SERVIZI J.A., MARTEN D.W., 1987. *Some effects of suspended Fraser River sediments on sockeye salmon (Oncorhynchus nerka).* Publication spéciale can. Sci. Halieutiques Aquat. 96:254–264 pp.

STOLYAROV I. A., 1985. *Dietary features of catfish, Silurus glanis, and pike-perch Stizostedion lucioperca, in Kyzlyarsk Bay, northern Caspian Sea.* J. Ichthyol. 25(2): 140-145 pp.

TABARDEL, M., 1994. *Le point sur la situation de l'esturgeon (Acipenser sturio) en Méditerranée occidentale et possibilités de réintroduction dans le Rhône*. Mémoire de fin d'études, E.N.S.A. Rennes. 57 p.

TABARDEL M., MENELLA J.Y., GENDRE L., 1995. *Suivi de la dévalaison des alosons à Sauveterre. Prospection de sites d'échantillonnage sur le Grand Rhône et le Petit Rhône. Campagne d'études 1994.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 44 p.

TAVERNY C., 1991. *Contribution à la connaissance de la dynamique des populations d'aloses (Alosa alosa et Alosa fallax) dans le système fluvio-estuarien de la Gironde : pêche, biologie et écologie. Etude particulière de la dévalaison et de l'impact des activités humaines.* Thèse doctorat, Université de Bordeaux I : 568p.

TAVERNY C., ELIE P., CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 2000. *De l'œuf à l'adulte en mer.* INRA - CEMAGREF Bordeaux.

TAVERNY C., ELIE P., 2010. *Les Lamproies en Europe de l'Ouest. Ecophases, espèces et habitats.* Guide pratique. Editions Quae. 111 p.

TESCH F.W. 1977. *The eel. Biology and management of anguillid eels.* London, Chapman & Hall. 434 p.

TESCH F.W., 1998. *Age and growth rates of North Atlantic eel larvae (Anguilla ssp.), based on published length data.* Helgoländer Meeresunters., 52 : pp 75-83.

TESCH F.W., NIERMANN U., 1992. *Stock density of eel larvae (Anguilla anguilla) on the European continental slope, based on collections made between 1985 and 1989.* Ir. Fish. Invest. (Ser. A), 36 : pp 110-113.

TESCH F.W., WEGNER G., 1990. *The distribution of small larvae of Anguilla Sp. Related to hydrographic conditions between Bermuda and Puerto Rico,* Internationale revue der gesamtem Hydrobiologie, 6 :845-858.

TESCH F.W., 2003. *The Eel,* fifth Edition, Blackwell publishing, 340p.

VALADOU B. 2007. *Le Silure glane (Silurus glanis, L.) en France. Evolution de son aire de répartition et prédiction de son extension.* Institut de recherche et de Développement, Conseil Supérieur de la Pêche Protection des Milieux, Cemagref, 92 pages.

VALLOD D., 1987. *Le silure (Silurus glanis).* ADAPRA (Lyon) / Association pour le Développement de l'aquaculture (St André de Cubzac). Bulletin de l' ADA N° 16. 70 p. + annexes.

VALLOT J. N., 1837. *Histoire naturelle des Poissons d'eau douce de la France.* Frantin impr., Dijon. 321 p.

VAN DEN THILLART G., VAN GINNEKE V., KORNER F., HEIJMAN R., VAN DER LINDEN R., GLUVER A., 2004. *Endurance swimming of the European Eel.,* Journal of Fish biology, 65 :312-318.

WESTERBERG H. 1979. *Counter-current orientation in the migration of the European eel.* Rapp. Réun. Cons. Int. Explor. Mer, 174 : 134-143.

WHITE D.S., 1990. *Biological relationships to convective flow patterns within stream beds.* Hydrobiologia n°196. 149-158 p.

WHITEHEAD P.J.P., 1985. *FAO species catalogue n°7 : Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei) - An annoted and illustred catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Anchovies and Wolf-herrings. Part 1: Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae.* FAO Fisheries Synopsis : 303 p.

WIGLEY R.L., 1959. *Life history of the sea lamprey of Cayuga Lake, New York. U.S.* Fish. Wild. Serv. Fish. Bull. N°59. 559-617 p.

WIRTH T., BERNATCHEZ L., 2001. *Genetic evidence against panmixia in the European eel.* Nature, Vol.409, 6823, 1037-1040.

XIMENES M.C., FRISONI G.F., 1986. *Diagnose écologique en vue de la gestion d'un milieu naturel.* CEMAGREF Montpellier, Syndicat Mixte de Gestion du Domaine de la Palissade. 103 p.

ZOLOTAREV, P., SHLYAKHOV V., AKSELEV O., 1996. *The food supply and feeding of the Russian sturgeon Acipenser gueldenstaedti and the starred sturgeon Acipenser stellatus of the nothern part of the Black sea under modern ecological conditions.* Journal of Ichtyology 36(4): 317-322.

Sites Internet consultés :

Généralités
www.cabanesdefleury.com
www.inpn.mnhn.fr
www.iucn.org/fr/
www.hydro.eaufrance.fr
www.image.eaufrance.fr
www.eaurmc.fr
www.sturio.eu
www.irstea.fr

TABLES DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1 : *Alosa fallax rhodanensis* (Roule, 1924). MRM 2
Figure 2 : Cycle biologique de l'Alose feinte du Rhône. MRM 4
Figure 3 : Caractéristiques d'une frayère à ALF (Barral, 2001) 4
Figure 4 : Juvénile d'alose feinte du Rhône capturé dans l'embouchure du Rhône. MRM 5
Figure 5 : Aire de répartition (avérée et possible) de l'Alose feinte du Rhône sur le bassin Rhône-Méditerranée (DREAL RA, 2011) 6
Figure 6 : *Petromyzon marinus*. MRM 7
Figure 7 : Cycle biologique de la Lamproie marine. MRM 8
Figure 8 : Typologie d'une frayère de *Petromyzon marinus* (Barral, 2001) 9
Figure 9 : *Lampetra fluviatilis* (Barral, 2001) 10
Figure 10 : Cycle biologique de *Lampetra fluviatilis.* MRM 11
Figure 11 : Typologie d'une frayère à Lamproie fluviatile (Barral, 2001). 11
Figure 12 : *Anguilla anguilla*. MRM 12
Figure 13 : Cycle de vie de l'Anguille européenne. MRM 13
Figure 14 : Leptocéphale 14
Figure 15 : Civelles. MRM 14
Figure 16 : Anguille jaune. MRM 15
Figure 17 : Anguille argentée. MRM 15
Figure 18 : *Acipenser sturio* (Maurin et Keith, 1994) 16
Figure 19 : Cycle biologique de *Acipenser sturio.* MRM 17
Figure 20 : Evolution inter-annuelle de la CPUE moyenne, du nombre d'aloses capturées et du nombre de carnets distribués sur le bassin rhodanien entre 1997 et 2012. MRM 20
Figure 21 : Evolution inter-annuelle du nombre bulls comptabilisé sur les frayères de l'Ardèche de 2001 à 2012. MRM 21
Figure 22 : Observations de lamproies sur les bassins RM et C entre 2005 et 2010 (MRM) 23
Figure 23 : Evolution des tonnages et des CPUE de civelles des pêcheurs professionnels et amateurs sur le bassin de la Gironde de 1978 à 2007 (CEMAGREF in ICES, 2008) 24
Figure 24 : Estimation du recrutement moyen (GLM) en civelles pour chaque aire de répartition en Europe (EIFAC & ICES, 2009) 25
Figure 25 : Répartition historique de l'Anguille européenne sur le bassin RM (Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée - DREAL Rhône-Alpes) 26
Figure 26 : Répartition actuelle de l'Anguille européenne sur le bassin RM (Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée - DREAL Rhône-Alpes) 27
Figure 27 : Effectifs d'anguilles capturées aux stations du barrage anti-sel de Fos-sur-Mer (à gauche) et du grau de la Fourcade. MRM 28
Figure 28 : Effectifs annuels d'anguilles capturées aux stations de l'usine-écluse de Beaucaire. MRM 28
Figure 29 : Effectifs annuels d'anguilles capturées aux stations des 3 aménagements du Rhône aval en 2012. MRM 28
Figure 30 : Densités d'anguilles capturées par 100 m² dans le Rhône canalisé entre Arles et Saint-Vallier (ONEMA, 2008) 29
Figure 31 : Evolution de l'aire de répartition d'Acipenser sturio entre 1850 et 2008 (Holcik *et al.,* 1989) 30
Figure 32 : Evolution inter-annuelle de la disponibilité des écluses du Rhône aval pour la réalisation des éclusages poissons. CNR-MRM 33
Figure 33 : Répartition des aloses à l'étage d'Avignon simulée à partir des résultats de l'étude radiopistage (Roche *et al.,* 2007 ; Larinier et Chanseau, 2009) 35
Figure 34 : Estimation de l'impact cumulé à la dévalaison sur le fleuve Rhône sur les adultes et les juvéniles d'aloses en fonction du nombre d'obstacles (Larinier et Chanseau, 2009) 37
Figure 35 : Localisation des secteurs prospectés en 2012 par MRM sur le SIC « Rhône aval ». MRM 40

Figure 36 : Localisation des sites de suivi de la reproduction de l'Alose sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM 42
Figure 37 Localisation du Vieux Rhône de Donzère au sein du SIC. MRM 43
Figure 38 Répartition des frayères potentielles sur le Vieux Rhône de Donzère entre les linéaires inclus et non inclus dans le SIC « Rhône aval ». MRM 44
Figure 39 : Localisation des frayères potentielles et classes de qualité attribuées sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM/Google Earth 45
Figure 40 : Schéma des frayères potentielles "Q1 – rive droite" et "Q2 – rive gauche" sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM 46
Figure 41 : Schéma des frayères potentielles « C », « D » et « E » sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM 46
Figure 42 : Schéma de la frayère potentielle "J" sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM 47
Figure 43 : Granulométrie dominante sur le Vieux Rhône de Donzère 48
Figure 44 : Répartition des frayères potentielles identifiées sur le Vieux Rhône de Donzère en 1995/1996 et 2012 (Ladet, 1996 ; Genoud, 1996). MRM/Google Earth 49
Figure 45 : Habitat typique observé dans les caissons de Saxy. MRM 50
Figure 46 : Localisation des caissons de Saxy au sein du SIC « Rhône aval ». MRM 50
Figure 47 : Localisation des frayères potentielles et classes de qualité attribuées sur les caissons de Saxy. Schéma de la frayère A. MRM / Google Earth 51
Figure 48 : Répartition des frayères potentielles identifiées sur les caissons de Saxy en 1994/1996 et 2012 (Blanchet *et al.,* 1997 ; Mazens, 1997). MRM 52

Tableau 1 : Statut de protection d'*Alosa fallax rhodanensis*. INPN, MNHN 2
Tableau 2 : Statut de conservation d'*Alosa fallax rhodanensis.* UICN, INPN, MNHN 2
Tableau 3 : Statut de protection de *Petromyzon marinus.* INPN, MNHN 7
Tableau 4 : Statut de conservation de *Petromyzon marinus*. IUCN, INPN, MNHN 7
Tableau 5 : Statut de protection de *Lampetra fluviatilis.* INPN, MNHN 10
Tableau 6 : Statut de conservation de *Lampetra fluviatilis*. IUCN, INPN, MNHN 10
Tableau 7 : Statut de protection de *Anguilla anguilla.* INPN, MNHN 12
Tableau 8 : Statut de conservation de *Anguilla anguilla*. IUCN, INPN, MNHN 12
Tableau 9 : Statut de protection de *Acipenser sturio.* INPN, MNHN 16
Tableau 10 : Statut de conservation de *Acipenser sturio*. IUCN, INPN, MNHN 16
Tableau 11 : Synthèse des périodes à enjeux pour les poissons amphihalins présents sur le SIC « Rhône aval ». MRM 37
Tableau 12 : Notation des paramètres vitesse, profondeur et granulométrie. MRM 41
Tableau 13 : Caractéristiques des frayères potentielles sur le Vieux Rhône de Donzère. MRM 44
Tableau 14 : Caractéristiques des frayères potentielles sur les caissons de Saxy. MRM 51
Tableau 15 : CPUE moyenne par étage obtenue en 2012 sur le bassin rhodanien (étage 1 : Beaucaire-Vallabrègues ; étage 2 : Avignon ; étage 3 : Caderousse ; étage 4 ; Bollène-Donzère ; étage 5 : Châteauneuf-du-Rhône) 53
Tableau 16 : Nombre de bulls comptabilisés annuellement sur plusieurs frayères d'aloses du bassin rhodanien 53
Tableau 17 : Caractéristiques biométriques des alosons capturés sur le Rhône entre 1993 et 1995. (Le Gurun et Lebel, 2010) 56
Tableau 18 : Synthèse et hiérarchisation des enjeux de conservation des espèces IC sur « Rhône aval » 62

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche espèce – Alose feinte du Rhône

Annexe 2 : Fiche espèce – Lamproie marine

ANNEXE 1



Alose feinte du Rhône – *Alosa fallax rhodanensis* (Roule, 1924) - 1103

L'Alose feinte du Rhône passe la majeure partie de sa vie en mer, non loin des côtes. Les adultes remontent les fleuves de mars à juin pour venir se reproduire sur des habitats particuliers (espèce amphihaline migratrice anadrome). L'Alose feinte du Rhône est un poisson itéropare, cela signifie qu'elle effectue plusieurs migrations génésiques au cours de sa vie (Baglinière et Elie, 2000). L'Alose feinte du Rhône est une sous-espèce d'Alose feinte, endémique au Nord-Ouest de la Méditerranée.



***Alosa fallax rhodanensis*. MRM**

Possédant des capacités de franchissement des obstacles transversaux limitées, l'Alose est considérée comme une bonne indicatrice de la continuité écologique à l'échelle d'un bassin versant. Ses populations ont nettement régressé au milieu du 20ème siècle, avec l'édification des grands ouvrages hydroélectriques sur l'axe Rhône. Depuis près de 20 ans, de nombreuses actions ont été engagées sur le bassin pour permettre aux géniteurs d'accéder à nouveau aux zones historiques de reproduction. Aujourd'hui, l'objectif est de permettre au plus grand nombre d'individus de rejoindre des frayères de qualité dans les délais les plus brefs.

Taxonomie

Super classe : Poissons
Classe : Ostéichtyens
Sous classe : Néoptérygiens
Super ordre : Téléostéens
Ordre : Clupéiformes
Sous ordre : Clupéidés
Famille : Clupéidés
Sous famille : Alosinae
Genre : *Alosa*

Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexes II et V
Convention de Berne	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988

Statut de protection d'*Alosa fallax rhodanensis*. INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Préoccupation mineure
France	Vulnérable
PACA	Vulnérable

Statut de conservation d'*Alosa fallax rhodanensis*. UICN, INPN, MNHN

Les mesures, relatives à la qualité de l'eau et des milieux, prises pour la conservation de l'Alose et de son habitat sont favorables à la biodiversité des écosystèmes aquatiques des eaux continentales et du littoral marin. Par ailleurs, les recherches en génétique ont permis de valider l'existence d'une sous-espèce de l'Alose feinte endémique au bassin méditerranéen (Le Corre *et al*., 2005).

De plus, il est intéressant d'étudier le comportement migratoire de l'Alose dans la mesure où ses capacités de franchissement sont réduites (Larinier et Travade, 1994). Elle constitue donc un indicateur biologique intéressant de la continuité utile à la restauration de la libre circulation des espèces piscicoles, Or, ce n'est que récemment que l'on a commencé à rouvrir certains axes de migration de l'Alose en France, suite aux progrès significatifs effectués dans la conception des ouvrages de franchissement (Croze et Larinier, 2001).

Par ailleurs, l'Alose étant un migrateur amphihalin, elle constitue un parfait indicateur de santé d'un écosystème à l'échelle du bassin versant. Les enjeux liés à sa conservation peuvent ainsi intervenir sur plusieurs types de milieu allant du marin aux petits cours d'eau.

Enfin, cette espèce, largement convoitée par la pêcherie professionnelle et amateur du milieu du 20ème siècle, reste encore aujourd'hui emblématique du bassin rhodanien et de sa biodiversité. De plus, si elle n'est plus visée par la pêcherie professionnelle, elle représente une espèce d'intérêt halieutique fort.

Si des essais d'introduction de la Grande Alose (*Alosa alosa*) ont été réalisés par Hoestlandt (1958) en faisant éclore 500 000 œufs fécondés artificiellement dans l'Ardèche, des investigations génétiques récentes ont permis d'identifier l'existence d'un taxon unique, endémique au bassin Rhône Méditerranée (Le Corre *et al*., 2005).

Vulnérable à l'échelle du bassin et au niveau national (Keith *et al.,* 1992), l'Alose peut notamment bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope (arrêté ministériel du 08/12/88).

Description de l'espèce

L'Alose feinte du Rhône est un poisson au corps fusiforme, aplati latéralement. Le dos est vert bleuté à reflets métalliques, les flancs argentés et le ventre blanc. Une tâche noire est présente au dessus de l'opercule suivi de 4 à 8 autres moins visibles qui se prolongent sur les flancs supérieurs. Le nombre de branchiospines sur le premier arc branchial est compris entre 35 et 46 mais peut augmenter légèrement (Quignard et Kartas, 1977).

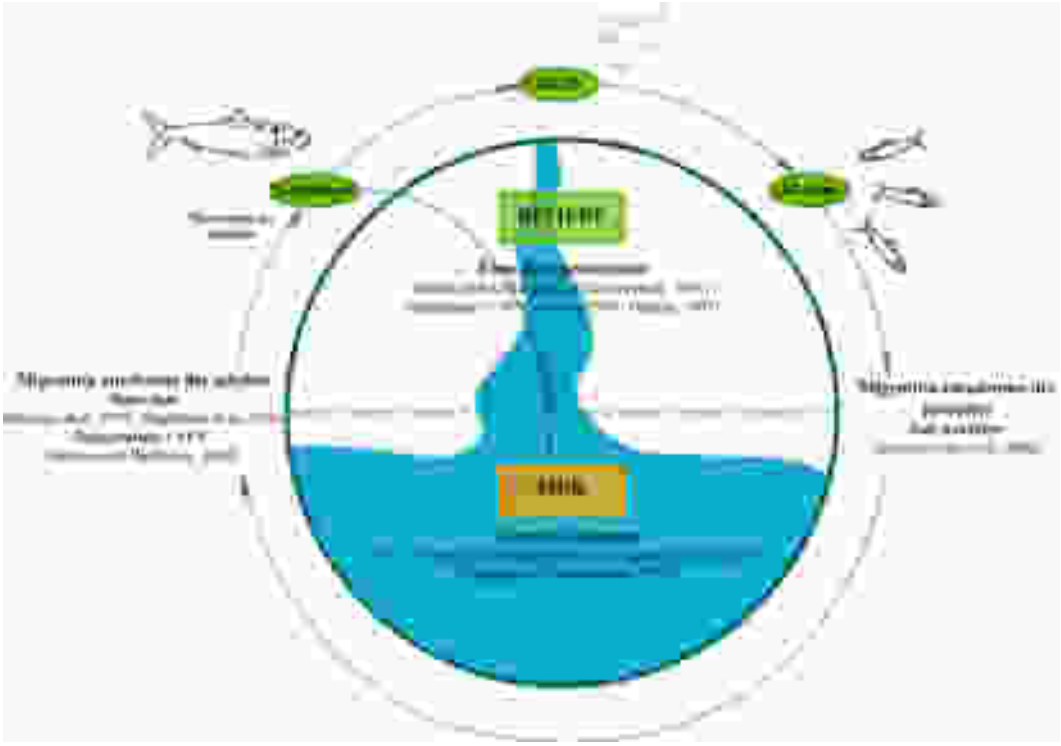
Les adultes peuvent vivre jusqu'à 5 à 8 ans sur le Rhône et l'Aude (Douchement, 1981). Les mâles mesurent au maximum 50 cm et les femelles 60 pour un poids de 2 kg (Douchement, *ibidem*) ou plus.

Biologie de l'espèce

Habitat

L'Alose feinte est un poisson marin, pélagique, qui vit sur le plateau continental et en zone littorale. Elle se rapproche des estuaires à partir du mois de février, avant d'entamer sa migration génésique vers les fleuves (espèce amphihaline migratrice anadrome). Elle peut alors parcourir plusieurs centaines de kilomètres pour trouver l'habitat idéal pour la reproduction et le développement des œufs.

Après 4 à 5 jours d'incubation, les larves non pourvues de vessie natatoire se développent dans la partie interstitielle du substrat (de type grossier) des rivières. Au stade juvénile, les alosons opèrent une migration latérale depuis la frayère vers des zones proches de nourriceries (Cassou-Leins et al., 1988). Puis après plusieurs semaines d'alimentation active, les juvéniles d'aloses dévalent en direction de la mer.



Cycle biologique de l'Alose feinte du Rhône. MRM

Alimentation

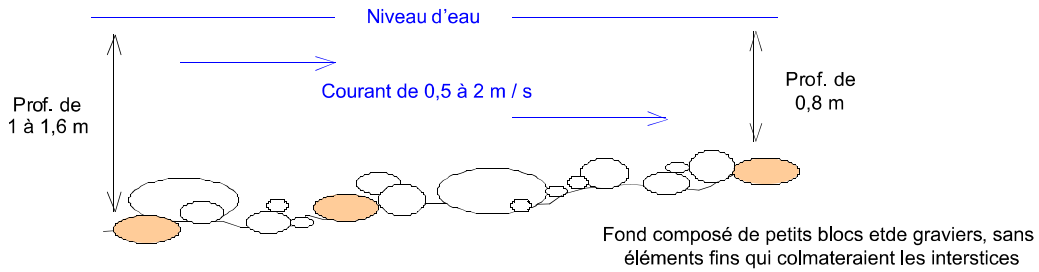
Elle se nourrit de petits poissons et crustacés pélagiques ou semi pélagiques et cesse de s'alimenter une fois arrivée dans les eaux continentales (Le Corre *et al*., 1996). Les alosons, quant à eux, ont un régime très riche et diversifié qui leur permet d'avoir une croissance tout à fait remarquable lors de la dévalaison (de 27 à plus de 90 mm à 4-5 mois).

Reproduction

De mars à juin, les adultes pénètrent dans les eaux continentales pour aller rejoindre les zones de reproduction appelées « frayères » afin de coloniser les eaux continentales pour frayer.

La reproduction a lieu la nuit (l'acte d'accouplement est alors « bull »), d'avril à juillet (quand la température de l'eau est supérieure à 15°C, Taverny *et al.,* 2000) sur des frayères présentant les caractéristiques suivantes (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1986) :

- Hauteur d'eau de 1 à 1,5 m avec à l'aval une zone moins profonde (40 à 50 cm),
- Vitesse du courant faible et laminaire dans la zone de ponte mais de l'ordre de 2 m/s dans la zone aval d'incubation,
- Granulométrie caractérisée par des galets de taille moyenne (7 à 8 cm de diamètre), accompagnée de graviers laissant entre eux des espaces où les œufs peuvent venir se placer durant l'incubation.



Caractéristiques d'une frayère à ALF (Barral, 2001)

Lorsque de telles conditions ne sont pas rencontrées, les aloses peuvent tout de même se reproduire sur des frayères de substitution, situées généralement au pied des seuils. L'aval d'un seuil a en effet pour particularité de présenter une élévation du courant qui suffit à la reproduction de l'Alose, bien que de telles conditions ne soient pas optimales (Boisneau *et al*., 1990).

Ontogenèse et dévalaison des alosons

Les œufs semi-flottants tombent sur le substrat et s'insinuent dans les interstices du sédiment (Whitehead, 1985). La période d'incubation dure 3 à 4 jours (Gallois, 1947) pour des températures comprises entre 16,5 et 18°C.

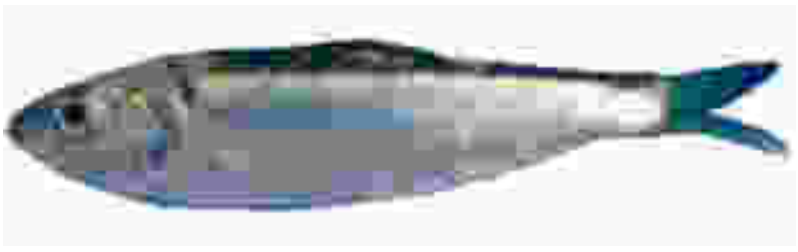
La taille moyenne de l'œuf est de 1,7 mm avant hydratation et de 2,4 à 2,9 après hydratation (Chiappi, 1933 *in* Aprahamian *et al.* 2002 ; Hoestlandt, 1948 *in* Taverny *et al.,* 2000). Les paramètres pour un bon développement embryonnaire sont encore mal connus, mais il semble que l'oxygénation et un substrat assez grossier non colmaté soient des éléments prépondérants. À l'éclosion, les larves mesurent environ 7 mm.

La résorption de la vésicule vitelline se fait dans les six jours après éclosion (Chiappi, 1933 *in* Quignard et Douchement, 1991). Néanmoins, il a été observé sur l'Ardèche que le sac vitellin était complètement résorbé après 24 h. La densité des larves étant supérieure à celle de l'eau, elles n'arrivent à s'élever dans la masse d'eau que par des mouvements limités en raison de l'absence de vessie natatoire et d'un phototropisme négatif les maintenant sous le substrat pendant les premiers stades (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1988 ; Cassou-Leins *et al*., 2000). Elles trouvent ainsi dans les interstices du substrat des conditions favorables à leur développement tant en termes de luminosité, de vitesse d'écoulement (couche limite) et de nourriture (faune endogène : diptères, zooplancton). Néanmoins, des études récentes réalisées en milieu artificiel ont mis en évidence d'une part, une photo réponse positive des larves jusqu'à l'âge de trois jours (Jatteau et Bardonnet, 2008) et d'autre part, une indépendance des larves au substrat, ces dernières colonisant plutôt la colonne d'eau et ceci dès leur éclosion.

Ces observations conduiraient sans doute à une dérive rapide des larves par rapport au lieu de reproduction, dépendant cependant de la taille des interstices, les granulométries les plus grossières abritant les plus grandes quantités de larves (Jatteau et Bardonnet, 2005).

Lorsque que les alevins passent au stade aloson, ils migrent vers d'autres zones de nourrissage situées principalement le long des rives. Le déterminisme de leur migration est essentiellement d'origine trophique (Cassou-Leins *et al.,* 1988).

La dévalaison des juvéniles se produit de mi-juin à octobre. Durant cette phase, les alosons se déplacent en banc (Taverny, 1991) et plutôt en surface.



Juvénile d'alose feinte du Rhône capturé dans l'embouchure du Rhône. MRM

Répartition géographique historique et contemporaine à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée

Jusqu'au milieu du 20ème siècle, les populations d'aloses remontaient sur le Rhône jusqu'au lac du Bourget, soit sur une distance d'environ 600 km de la mer. On la trouvait aussi sur la Saône, dans la région de Villefranche (Rameye *et al.,* 1976) et sur les affluents, principalement de rive droite (Ardèche, Cèze et Gardon). Mais dès la sortie de la seconde guerre mondiale, le besoin de reconstruire le pays pousse les autorités à chercher des sources d'énergie abondantes.

C'est ainsi que très rapidement la plupart des axes hydrographiques vont être équipés d'ouvrages de production hydroélectrique. Les nombreux barrages construits alors vont constituer autant d'obstacles à la migration de l'Alose (Gallois, 1947) et de toutes les autres espèces migratrices (lamproies, anguilles, esturgeons). En 1972, la construction de l'aménagement hydroélectrique de Beaucaire-Vallabrègues est achevée et réduit l'aire de répartition de l'Alose à seulement 68 km de la mer. Cet ouvrage marque également la fermeture de l'accès aux affluents amont (dont la Durance) et aux frayères historiques.

Il faudra attendre le début des années 1990 et le Schéma de Vocation Piscicole du Rhône (Anonyme, 1991) pour voir émerger les problématiques de continuité piscicole et de déclin des espèces migratrices amphihalines. Cette émergence se traduit concrètement en 1993 par la mise en place du premier volet du Plan Migrateurs Rhône-Méditerranée qui lui-même se traduira par la mise en œuvre des premières actions de restauration des axes de migration, en particulier sur le Rhône avec l'adaptation du fonctionnement des écluses de navigation au franchissement des poissons (Lebel *et al.,* 2001).

Aujourd'hui, et grâce aux efforts engagés dans le cadre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI), les aloses atteignent à nouveau l'Ardèche (Lebel *et al., ibidem*). S'il est difficile d'estimer quantitativement le niveau d'abondance du stock de cette espèce (il n'existe pas à ce jour de station de vidéocomptage sur le bassin rhodanien), on sait toutefois qu'il n'est sans doute pas résiduel puisque une exploitation par la pêcherie amateur (engins et à la ligne) se maintient et que les indicateurs d'abondance du suivi de cette exploitation révèlent une tendance globale à l'augmentation (Rivoallan *et al.,* 2013). Ces chiffres sont par ailleurs confirmés par les suivis de plusieurs frayères sur le bassin rhodanien : Ardèche (Lecomte *et al.,* 2013), Cèze (Monnier *et al.,* 2013) et Vieux Rhône de Donzère (Grangier *et al*., 2013).



Aire de répartition (avérée et possible) de l'Alose feinte du Rhône sur le bassin Rhône-Méditerranée (DREAL RA, 2011)

Localisation sur le site Natura2000 FR 9301590 « Rhône aval »

Le Rhône constitue la principale voie de migration anadrome pour l'Alose feinte du Rhône (Rameye *et al.*, 1976). Au début du printemps, les adultes se rassemblent autour de l'embouchure, attirés par les eaux douces (Quignard et Autem, 1982). Lorsque les conditions hydrologiques et thermiques leur sont favorables, les géniteurs entament leur migration dont le seul objectif est de trouver des frayères de qualité sur les affluents du Rhône tels que la Cèze ou l'Ardèche (Rameye *et al.,* 1976).

Grâce au dynamisme en place sur le bassin depuis 20 ans, de nombreuses actions ont été entreprises pour gommer l'impact des aménagements hydroélectriques sur la dynamique migratoire de l'Alose. Les différents suivis réalisés par l'Association MRM (pêcheries, reproduction), s'ils ne permettent pas d'obtenir des données quantitatives sur les remontées, témoignent néanmoins d'une extension régulière de son aire de répartition et d'une tendance positive d'évolution des abondances de géniteurs sur les frayères.

Les adultes qui ne périssent pas après ce long voyage et la forte énergie consacrée à la reproduction dévalent pour rejoindre la mer, aux débuts de l'été. Les adultes résident alors en pleine mer jusqu'à la prochaine migration de reproduction (Baglinière et Elie, 2000).

Après éclosion, les juvéniles d'aloses effectuent de petites migrations sur le cours d'eau où ils sont nés, et ce afin de trouver les habitats les plus favorables à la recherche de nourriture. Puis, en fonction de ces ressources trophiques locales et des conditions hydroclimatiques, les juvéniles dévalent pour rejoindre le Rhône puis la mer, à la fin de l'été (Gendre *et al.* 1997).

Les travaux sur les jeunes stades de l'espèce sont peu nombreux et abordent peu la phase de transition progressive entre eau douce et eau salée. De ce fait, il est difficile de décrire l'utilisation des habitats présents par les jeunes aloses. Différents travaux menés sur les annexes hydrauliques du Rhône en amont d'Arles révèlent leur utilisation ponctuelle par les juvéniles d'aloses (Nicolas, 1996 ; Nicolas et Pont, 1996). D'autres données nous indiquent leur présence à l'embouchure et dans les étangs du They de Roustan et de la Palissade (Menella *et al.,* 2011).

Si on s'en tient aux études menées sur les populations de la façade Atlantique, il semblerait que les juvéniles effectuent des allers-retours entre le milieu marin et le milieu estuarien en fonction des périodes de l'année et notamment des disponibilités en nourriture (Darnaude, 2003). En tout état de cause, il est fort probable que pour les juvéniles, cette partie aval du SIC ne constitue pas qu'une simple zone de passage pour rejoindre la mer.

Données disponibles sur l'espèce

Adultes :

- Suivis de la pêcherie d'Alose feinte du Rhône sur le bassin du Rhône de 1997 à 2012 (Rivoallan *et al.,* 2013)
- Suivis de la frayère d'aloses du port de l'Ardoise sur le Rhône (Monnier *et al.,* 2013)
- Suivis de la frayère d'aloses du barrage de Donzère sur le Vieux Rhône de Donzère (Grangier *et al.,* 2013)

Juvéniles :

- Menella et Tabardel, 1994. Pêches au carrelet dans les puits anti-vortex de l'usine-écluse de Caderousse. 121 alosons capturés entre septembre et novembre (taille moyenne = 85 mm)
- Tabardel *et al.,* 1995. Pêches au carrelet dans les puits anti-vortex du barrage-usine de Sauveterre. 52 alosons capturés en septembre (taille moyenne = 78 mm)
- Nicolas et Pont, 1996 : échantillonnages par piégeage et pêche électrique dans les caissons de Saxy en amont d'Arles. 9 alosons capturées entre le 8 août et le 1er septembre 1993.

- Crivelli et Poizat, 2001 : campagnes d'échantillonnages dans les canaux de Camargue. 2 159 alosons ont été mesurés sur la période 1993-1999. Présence observée de juin à janvier
- Menella *et al.,* 2011 : campagnes d'échantillonnages sur le site du They de Roustan. 1 aloson capturé.
- Sola (Comm.pers.) : campagnes d'échantillonnages réalisées au niveau de l'embouchure (au droit du Domaine de La Palissade) du Grand Rhône. Environ 400 alosons capturés à l'automne 2009 (taille moyenne = 120 mm)

Définition des enjeux

Enjeux globaux

- Endémisme sur le bassin méditerranéen
- Aire de répartition réduite
- Indicateur biologique de la continuité écologique.

Enjeux à l'échelle du site Natura2000 FR 9301590 « Rhône aval »

Migration

- Axe majeur de migration. Voie incontournable pour accéder aux affluents
- Nécessité d'atteindre les habitats de reproduction (ou de croissance) dans les meilleures conditions : sans dommage physique et sans retard
- Forte dynamique d'intervention en place du fait d'un contexte institutionnel et réglementaire moteur
- Fonctionnement du système d'éclusages spécifiques à poissons dépendant des contraintes grandissantes liées à l'augmentation du trafic fluvial
- Augmentation des débits réservés dans les Vieux Rhône à l'horizon 2014 = augmentation de leur attractivité et par conséquent celle des affluents de rive droite
- Equipement du dernier verrou du Rhône aval : le barrage de Sauveterre. Acquisition de données quantitatives sur les migrations grâce au vidéocomptage
- Intégration de l'enjeu « migration » à l'ensemble des autres activités : opérations de travaux dans le fleuve (curage), pêche professionnelle en zone marine…
- Nécessité de compléter les connaissances sur l'impact des passages d'aloses (adultes et juvéniles) dans les turbines

Reproduction

- Faible capacité d'accueil globale sur le SIC « Rhône aval » du fait du niveau d'aménagement et de ses conséquences sur les milieux (recalibrage du lit, modification de la pente naturelle)
- 23 frayères potentielles identifiées sur le Vieux Rhône de Donzère dont 8 localisées au sein du SIC « Rhône aval ». Principal facteur limitant : les supports de ponte (affleurements de la roche-mère, pavage des éléments grossiers)
- 2 frayères potentielles identifiées dans les caissons de Saxy. Principaux facteurs limitants : surfaces disponibles et colmatage des supports de ponte. Enjeu très limité vis-à-vis de la reproduction des espèces cibles
- Aucune activité de reproduction observée lors des prospections 2012 mais migration atypique en lien avec les conditions hydrologiques : schéma de migration « aval »
- Enjeux prioritaires concentrés sur le Vieux Rhône de Donzère. Augmentation à l'horizon 2014 du débit réservé (attractivité couple Vieux Rhône/Ardèche, augmentation potentielle de la capacité d'accueil). Nécessité d'agir sur la dynamique sédimentaire.

Juvéniles

- Altération progressive des conditions de développement des jeunes stades sur la principale zone à enjeu du SIC, le Vieux Rhône de Donzère
- Variations importantes du débit sur le Vieux Rhône de Donzère. Quels risques vis-à-vis de l'exondation de certaines frayères ou d'entrainements des larves ?
- Qualité des sédiments, *a fortiori* sur les zones de pontes. Quel lien avec la contamination des aloses aux PCB ?

- Besoin d'acquérir de vraies connaissances sur le déterminisme de dévalaison des alosons : périodes, paramètres en jeu
- Fréquentation des habitats transitoires par les juvéniles d'aloses : embouchure, They de Roustan, Grande Palun… Manque de connaissance sur la stratégie d'utilisation de ce type d'habitats et donc difficultés à évaluer les enjeux

	Valeur patrimoniale globale /locale	Risque global / local	Enjeu local de conservation
Alosa fallax rhodanensis	Forte / Forte	Moyen / Moyen	**Fort**

Objectifs de conservation à l'échelle du site Natura2000 FR 9301590 « Rhône aval »

Migration

- Assurer le bon déroulement des migrations anadrome et catadrome sur l'ensemble du linéaire et dans les meilleures conditions possibles,
- Veiller à ce que le développement des usages ne nuise pas aux conditions de migration,
- Améliorer l'attractivité des Vieux Rhône par une augmentation des débits réservés (avec modulation saisonnière) et optimiser l'accès aux affluents de rive droite,
- Lever le dernier verrou de l'axe rhodanien : le barrage-usine de Sauveterre
- Acquérir des données quantitatives sur les remontées de géniteurs (via l'utilisation d'une station de vidéocomptage – perspective à Sauveterre)

Reproduction

- Assurer l'accès aux géniteurs aux frayères naturelles présentes sur le bassin : Vieux Rhône de Donzère et affluents,
- Améliorer l'attractivité hydrologique et la capacité d'accueil du Vieux Rhône de Donzère *via* une augmentation du débit réservé actuel (modulation saisonnière),
- Recréer une dynamique sédimentaire sur le Vieux Rhône de Donzère afin de stopper l'altération des habitats de ponte.

Juvéniles

- Développer des connaissances sur la stratégie d'utilisation des habitats transitoires par les juvéniles d'aloses (embouchure, They de Roustan…)
- Evaluer l'état sanitaire de la population d'aloses en lien avec les problèmes de contamination des sédiments du fleuve (PCB notamment)

Bibliographie

ANONYME, 1991. *Schéma de Vocation Piscicole du Rhône.* DIREN Rhône-Alpes, Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse. Service de la Navigation Rhône- Saône. 5 volumes + plaquette + cartographie.

APRAHAMIAN M.W, BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., ALEXANDRINO P., APRAHAMIAN C.D., 2002. *SYNOPSIS of biological data on Alosa alosa and Alosa fallax spp.* Environment Agency, UMR INRA ENSA, ENSAR, University of Porto: 346 p.

BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., LE CORRE M., MENELLA J.Y., PONT D. 1996. *Premiers éléments de caractérisation biologique et taxonomique de l'Alose feinte du Rhône (1994 et 1995).* Laboratoire d'écologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes, Ministère de l'environnement DIREN Rhône Alpes : 13 p.

BAGLINIERE et ELIE, 2000. *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.) : écobiologie et variabilité des populations.* Hydrobiologie et Aquaculture. INRA et CEMAGREF Editions 276 p.

BARRAL M., 2001. *Etat des lieux de la circulation piscicole sur les affluents de rive gauche du Rhône et les fleuves côtiers méditerranéens. Fiches espèces.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 33 p.

BOISNEAU P., BAGLINIERE J.L., 1985. *Observation sur l'activité de migration de la grande alose, Alosa alosa L., en Loire (France).* Hydrobiologia (128) : pp 277-284.

BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C., BAGLINIERE J.L., 1990. *Description d'une frayère et comportement de reproduction de la grande alose (Alosa alosa L .) dans le cours supérieur de la Loire.* Bull. Fr. Pêche Piscic. (316) : pp 15-23.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1986. *Réserve naturelle de la frayère d'Alose - Etude des œufs de la grande Alose (Alosa alosa L.) : répartition et dérive, taux de mortalité, influence des pollutions.* Rapport ENSA Toulouse, Laboratoire d'Ichtyologie appliquée : 12 p et annexes.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., DAUBA F., LEJOLIVET C., 1988. *Réserve naturelle de la frayère d'Alose d'Agen. Campagne 1988. Etude de l'alevin d'Alosa alosa L. Répartition, croissance, régime alimentaire.* Rap. Lycée Agricole de Montauban / ENSAT. 24 p.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., BOISNEAU P. & BAGLINIERE J. L. 2000. *« La reproduction ». In Baglinière J. L. & Elie P. Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.).* Cemagref, INRA Editions, pp. 73-92.

CHIAPPI, 1933. *Note su alcuni stadi di aviluppo dell'agone introdotto nei laghi laziali, e della cheppia del Tevere*. Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol. N°9. 1052-1061 p.

CRIVELLI A.J., POIZAT G., 2001. *Timing of migration and exceptional growth of YOY Alosa fallax rhodanensis (Roule, 1924) in a lagoon in southern France.* Bulletin français de Pêche et de Pisciculture. Vol. 362-363. 761-772 p.

CROZE O., LARINIER M. 2001. *Libre circulation des poissons migrateurs et seuils en rivière – Guide technique n°4.* Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse, DIREN : 51 p.

DARNAUDE A., 2003. *Apports fluviaux en zone côtière et réseaux trophiques marins benthiques : transfert de matière organique particulaire terrigène jusqu'aux poissons plats au large du Rhône.* Thèse de Doctorat en Biosciences de l'Environnement, Chimie et Santé. Université Aix - Marseille II, Centre d'Océanologie de Marseille (UMR CNRS DIMAR 6540). 373 p.

DOUCHEMENT C., 1981. *Les aloses des fleuves français, Alosa fallax Lacépède, 1803 et Alosa alosa Linné, 1758. Biométrie, Ecologie, Autonomie des populations.* Thèse de Doctorat, Université Montpellier II. 275 p.

DREAL Rhône Alpes, 2011. Plan de Gestion des poissons migrateurs 2010-2014. 44 p

GALLOIS, 1947. L'Alose du Rhône. Bull. Fr. Piscic. N°144. 130-136 pp.

GENDRE L., MENELLA J.Y., CORRAO B., 1997*. Suivi de la dévalaison des alosons. Campagne d'étude 1995*. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 40 p.

GRANGIER P., BRENGUES C., GACHE C.F., DELHOM J., LEBEL I., 2013. *Suivi quantitatif de la frayère d'aloses du barrage de Donzère. Campagne 2012.* Association ECATE et Association MRM. *A paraître*

HOESTLAND H., 1948. *Fécondation artificielle et incubation chez un téléostéen Paralosa rhodanensis Roule.* Ann. Stat. Cent. Hydrobiol. Appl. N°2. 223-228 p.

HOESTLAND H., 1958. *Reproduction de l'alosa atlantique (Alosa alosa L.) et transfert au Bassin méditerranéen*. Verh. Internat. Ver. Limnol. N° 13. 736-742 p.

JATTEAU P., BARDONNET A., 2005. *« Préférences écologiques des jeunes stades de grande alose ». In : Les poissons migrateurs en Adour-Garonne : écologie, migration et gestion des populations. ECOBAG Programme de recherche, Cahier technique n°2/4. pp.8-9.*

JATTEAU P., BARDONNET A., 2008. *Photoresponse in allis shad larvae. Journal of Fish Biology 72 : pp 742–746.*

KEITH P., ALLARDI J., MOUTOU B., 1992. *Livre rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France et bilan des introductions.* Muséum National d'Histoires Naturelles, CEMAGREF, CSP, Ministère de l'Environnement, Paris, 110 p + annexes.

LARINIER M., TRAVADE F., 1994. *« La conception des dispositifs de franchissement pour les aloses ». In : Larinier M., Porcher J.P., Travade F., Gosset C. Passes à poissons : Expertise, conception des ouvrages de franchissement.* Conseil Supérieur de la Pêche. Collection Mise au Point : pp 190-203.

LEBEL I., MENELLA J.Y., LE CORRE M., 2001. *Bilan des actions du Plan Migrateurs concernant l'Alose feinte (Alosa fallax rhodanensis) sur le bassin Rhône Méditerranée-Corse.* Bull. Fr. Pêche Piscic. N°362/363. 1077-1100 p.

LECOMTE B., DOUBLET D., DELHOM J., LEBEL I., 2013. *Suivi 2012 de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône dans la rivière Ardèche.* Association MRM, SGGA, FDAAPPMA 07. *A paraître*

LE CORRE M., BAGLINIERE J.L., SABATIE R., MENELLA J.Y, PONT D., 1996. *Caractérisation morphologique et biologie de l'Alose feinte du Rhône (Rapport final).* Laboratoire d'écologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes, Ministère de l'environnement DIREN Rhône Alpes : 11p.

LE CORRE M., ALEXANDRINO P., SABATIE R., APRAHAMIAN M.W., BAGLINIERE J.L., 2005. *Genetic characterisation of the rhodanian twaite shad.* Fischeries Management and Ecology n°12. 275-282 p.

MENELLA J.Y., GIRARD P., HUET C., 2011. *Site du They de Roustan. Etat des lieux du peuplement piscicole et de la population d'anguilles – Pêche de sauvetage des poissons dans la Baisse des Oiseaux. Campagne 2010.* ONCFS – Conservatoire du Littoral – Gaïadomo. 41 p. + annexes

MENELLA J.Y., TABARDEL M., 1994. *Suivi de la dévalaison des alosons à Caderousse. Définition d'un protocole d'évaluation des résultats.* Campagne d'études 1993. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 33 p.

MONNIER A.C., ROURE F., DELHOM J. LEBEL I., 2013. *Suivi biologique de la reproduction de l'alose (Alosa fallax rhodanensis) sur la basse Cèze. Campagne 2012.* GECO Ingénierie.fr et Association MRM. *A paraître*

NICOLAS Y., 1996. *Le Peuplement piscicole du Bas-Rhône : occupation d'un espace fluvial aménagé et typologie des sites nursery et de refuge*. Thèse de Doctorat. DESMID et Université Claude Bernard – Lyon I. 137 p. + annexes.

NICOLAS Y., PONT D., 1996. *Rôle des aménagements Girardon et des bras morts vis-à-vis du maintien de la diversité piscicole dans le Rhône aval (secteur Arles).* Rapport final. ESA CNRS 5023. 88p. + annexes

QUIGNARD J.P., AUTEM M., 1992. *Description de quelques pêcheries d'estuaire et paralagunaires du Languedoc (Globes, carrelets, ganguis).* Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.

QUIGNARD J.P., DOUCHEMENT C., 1991. *"Alosa fallax rhodanensis, Distribution".* In : *The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae (Hoestland H., Eds.).* Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

QUIGNARD J.P., KARTAS F. 1977. *Les Aloses feintes Alosa fallax (Lacepède, 1803). Poissons Clupéiformes de l'Atlantique nord-est et de la Méditerranée. Etude des caractères numériques.* Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, n° 501, Zoologie : 350 : pp. 1241-1256.

RAMEYE L., KIENER A., SPILLMANN C.P., BIOUSSE J., 1976. *Aspects de la biologie de l'Alose du Rhône. Pêche et difficultés croissantes de migrations.* Bull. Fr. Pêche Piscic. n° 263. 5 -76 p.

RIVOALLAN D., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2013. *Suivi de la pêcherie d'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis) sur le bassin du Rhône. Campagne d'études 2012.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. *A paraître*

ROULE L., 1924. *In :"Alosa fallax rhodanensis, Distribution". The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae (Hoestland H., Eds.).* Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

TABARDEL M., MENELLA J.Y., GENDRE L., 1995. *Suivi de la dévalaison des alosons à Sauveterre. Prospection de sites d'échantillonnage sur le Grand Rhône et le Petit Rhône. Campagne d'études 1994.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 44 p.

TAVERNY C., 1991. *Contribution à la connaissance de la dynamique des populations d'aloses (Alosa alosa et Alosa fallax) dans le système fluvio-estuarien de la Gironde : pêche, biologie et écologie. Etude particulière de la dévalaison et de l'impact des activités humaines.* Thèse doctorat, Université de Bordeaux I : 568p.

TAVERNY C., ELIE P., CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 2000. *De l'œuf à l'adulte en mer.* INRA - CEMAGREF Bordeaux.

WHITEHEAD P.J.P., 1985. *FAO species catalogue n°7 : Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei) - An annoted and illustred catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Anchovies and Wolf-herrings. Part 1: Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae.* FAO Fisheries Synopsis : 303 p.

Sites Internet consultés :

Généralités
www.inpn.mnhn.fr
www.iucn.org/fr/

ANNEXE 2



Lamproie marine - *Petromyzon marinus* (Linnaeus, 1758) - 1095

La Lamproie marine vit dans les eaux côtières pendant 2 à 4 ans fixée à un poisson marin à l'aide de son disque buccal (ectoparasite). Après ces années de grossissement passées en zone littorale, les adultes effectuent leur migration de reproduction (fin hiver/début printemps) vers les eaux continentales. Comme l'Alose, la Lamproie marine remonte les cours d'eau jusqu'à atteindre les habitats favorables à sa reproduction. Après éclosion, les larves s'enfouissent dans des zones à sédiments fins ou dépôts organiques et dans lesquelles elles vont rester plusieurs années (de 6 à 8). Après cette longue période, les larves se métamorphosent et vont alors posséder toutes les aptitudes physiologiques pour rejoindre et vivre en mer.

En Méditerranée, les effectifs de cette espèce ont considérablement régressé depuis plus d'un demi-siècle. Malgré les actions réalisées sur le bassin en faveur de la continuité piscicole, il semblerait que cette espèce se maintienne à un niveau biologique extrêmement faible. Ainsi, la dernière frayère active observée remonte à 2001, sur le bas Gardon, affluent de rive droite du Rhône.



***Petromyzon marinus*. MRM**

Néanmoins, cette espèce est susceptible de montrer de grande variabilité interannuelle d'abondance. Tous les espoirs ne sont donc pas perdus, d'où la nécessité de poursuivre les efforts en termes d'actions et de suivis.

Taxonomie

Embranchement : Chordata
Sous-embranchement : Agnatha
Classe : Céphalaspidomorphes
Ordre : Petromyzontiforme
Famille : Petromyzontidae
Genre : Petromyzon

Statuts & intérêt général de conservation de l'espèce

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexe II
Convention de Berne	Annexe III
Convention de Barcelone	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988

Statut de protection de *Petromyzon marinus*. INPN, MNHN

Statut de Conservation (Livres rouges)	
International	Préoccupation mineure
France	Quasi menacée
PACA	Vulnérable

Statut de conservation de *Petromyzon marinus*. IUCN, INPN, MNHN

En tant qu'espèce grand migrateur, la Lamproie marine présente un intérêt indéniable à différents niveaux d'ordre socio-économique, écologique et patrimonial. Considérée comme vulnérable au niveau national et en danger sur la région PACA (Keith *et al.,* 1992), elle peut bénéficier de mesures de protection prises dans le cadre d'un arrêté de biotope.

Sur le bassin Rhône-Méditerranée, la caractérisation génétique de l'espèce n'a pas été réalisée à ce jour. La rareté de sa présence complique la récolte du matériel biologique. Pourtant, ces analyses permettraient de savoir s'il s'agit d'une population endémique au bassin Rhône-Méditerranée (à l'instar de l'Alose feinte du Rhône) dans quel cas l'enjeu en termes de conservation du patrimoine biologique serait encore plus important.

Les mesures de préservation du biotope naturel de l'espèce : arrêt des dragages et des recalibrages, lutte contre les pollutions des sédiments, rétablissement de la libre circulation dans les deux sens, sont autant d'actions qui permettent l'amélioration des conditions de vie des autres espèces piscicoles.

Description de l'espèce

D'allure anguilliforme, la Lamproie marine a son corps dépourvu d'écailles et comprimée latéralement vers l'arrière. La respiration se fait à l'aide de 7 orifices branchiaux disposés en ligne à l'arrière de l'œil. Le squelette cartilagineux est dépourvu de côtes, et les mâchoires proprement dites font défaut (la lamproie appartient à la branche des agnathes). La bouche, antérieure, entourée d'une lèvre circulaire délimite un disque buccal, composé de dents labiales cornées et pointues disposées en rangées concentriques, adapté pour la succion.

La Lamproie marine a une couleur jaunâtre, marbré de brun sur le dos et mesure de 60 à 80 cm pour un poids de 700 à 900 g (Le Teuff, 1996).

Biologie de l'espèce

Habitat

La Lamproie marine vit dans les eaux côtières pendant 2 à 4 ans fixée à un poisson marin ou amphihalin, à l'aide de son disque buccal. Elle ne regagne les fleuves que pour se reproduire.

Les larves affectionnent les zones lentiques présentant un substrat très fin (sablo-limoneux), où s'enracinent de nombreux herbiers afin de s'y enfouir.



Cycle biologique de la Lamproie marine. MRM

Alimentation

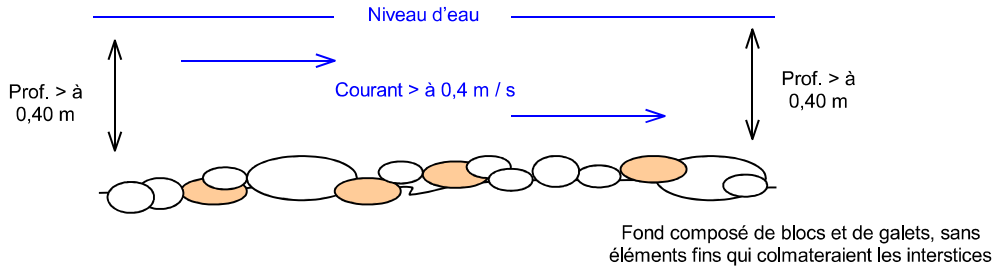
Lors de sa phase larvaire (5 ans) en eau douce, la Lamproie se nourrit de micro-organismes planctoniques filtrés face au courant. Une fois en mer, par contre, la Lamproie marine a un type d'alimentation exclusivement parasitaire effectué par succion sur un autre poisson.

Reproduction

Après 3 années de grossissement passées en zone littorale, les adultes effectuent leur migration de reproduction (fin hiver/début printemps) en eau continentale (espèce amphihaline anadrome) afin d'atteindre les frayères, où la ponte a lieu lorsque les températures approchent 15 à 18° C.

La reproduction a lieu d'avril à juin dans le cours inférieur des fleuves. Les lamproies se rassemblent alors en petits groupes sur des zones « profondes » et courantes, où un vaste nid en forme de cuvette est confectionné pour recevoir les oeufs (230 000 / kg). Les frayères présentent généralement les caractéristiques suivantes (Appelgate, 1950 ; Ducasse et Leprince, 1980 ; Lagarrigue *et al.,* 2004 ; Morman, 1979 ; Sabatié, 1998 ; White, 1990 ; Wigley, 1959) :

- Hauteur d'eau > 0,40 m,
- Vitesse du courant dépassant 0,40 m/s,
- Substrat à granulométrie grossière de type cailloux et pierres.



Typologie d'une frayère de *Petromyzon marinus* (Barral, 2001)

Les observations de Le Teuff (1996) montrent que la localisation des zones de fraie semble fortement influencée par la présence d'obstacles (principalement les barrages de moulin). Cette concentration de frayères sous les obstacles est par ailleurs moins liée à un problème de franchissabilité qu'à la présence de certaines caractéristiques physiques : profondeur d'eau assez élevée, vitesses de courant importantes et substrat très grossier.

Les géniteurs meurent après la reproduction et les larves ammocètes de 5 mm éclosent après 10-15 jours. Dépourvues d'yeux et de disque buccal, ces dernières s'enfouissent (4 à 5 ans) dans les sédiments et filtrent les micro-organismes pour se nourrir. Durant le 4ème ou 5ème été, les ammocètes de près de 15 cm se métamorphosent en petites lamproies et dévalent les cours d'eau pour atteindre la mer l'hiver de la même année (octobre-février).

Répartition géographique historique et contemporaine à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée

Les données historiques concernant la Lamproie marine sur le bassin méditerranéen abondent beaucoup moins que pour l'Alose. Peu recherchée par les pêcheurs professionnels, peu appréciée de la gastronomie régionale (notamment en comparaison de la Gironde), cette espèce est restée discrète dans l'histoire halieutique et piscicole de l'arc méditerranéen. Au 19ème siècle, la Lamproie marine semble très commune sur le bassin rhodanien, et notamment dans la partie estuarienne (Bouchon-Brandely, 1876).

On admet une limite historique de répartition similaire avec l'Alose feinte du Rhône (Moreau, 1881). Mais d'après Quignard et Douchement (1991), elle a disparu de la Saône dès les années 1930. Durant cette même période, Kreitmann (1932) localisait trois zones de reproduction actives près de Vienne (Isère), à l'embouchure du Gardon et près de Tarascon. Avec l'édification des grands barrages sur le Rhône, les populations sont alors confinées sur la partie basse du bassin.

Quelques communications orales permettent de dater la présence des lamproies sur quelques affluents du Rhône jusqu'au début des années 1960 : sur l'Ardèche, jusqu'à hauteur de Salavas, sur la Cèze, à l'aval des cascades du Sautadet ou encore sur le Gardon, jusqu'au niveau de Montfrin.

Les populations s'écroulent et les données de captures sont dès lors anecdotiques. Le Suivi National de la Pêche aux Engins initié en 1988 par l'ancien Conseil Supérieur de la Pêche (actuellement Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) a permis d'obtenir quelques données qualitatives (CSP, 1998a et 1998b). Les déclarations annuelles s'élèvent en moyenne à une dizaine d'individus, capturés en totalité par les pêcheurs au carrelet à l'aval de l'usine-écluse de Beaucaire-Vallabrègues.

En 2001, la découverte d'une frayère active sur le Gardon a motivé la recherche d'autres frayères, mais aucun indice de présence n'a été relevé (Pantarotto, 2002). En 2002, la frayère n'était plus active. Depuis, les observations se résument à quelques captures accidentelles par des pêcheurs professionnels pratiquant notamment dans les lagunes languedociennes. En 2007, deux lamproies adultes ont également été observées sur l'Aude et sur l'Hérault. Depuis 2 ans, l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée mène une étude approfondie sur le Vieux Rhône de Beaucaire et sur le bas Gardon afin d'identifier une population résiduelle. Après 2 campagnes de pêche, aucune lamproie n'a été capturée et aucune frayère active n'a pu être recensée (Denoeux *et al.*, 2008).

On signale enfin la présence de *Petromyzon marinus* sur certains fleuves côtiers méditerranéens comme sur l'Aude (Luciano *et al*., 2011) et l'Hérault (MRM, données non publiées).

Par ailleurs, outre les menaces que représentent les barrages, notamment pour les adultes et les sub-adultes, l'altération du sédiment ou de l'eau interstitielle (toxique, métaux lourds...) s'avère très préjudiciable pour les larves ammocètes qui restent enfouies pendant plusieurs années dans les dépôts sableux. Un excès de matière organique peut par exemple entraîner une désoxygénation peu favorable pour cette écophase (Cieresko *et al.,* 2004 ; Peterle, 1991).

Localisation sur le site Natura2000 FR 9301590 « Rhône aval»

La Lamproie marine était très présente sur le Rhône aval au cours du 19ème siècle (Bouchon-Brandely, 1876). Les populations se sont faites bien plus rares au cours du 20 ème siècle, l'édification des grands barrages sur le Rhône les confinant sur la partie basse du bassin. Seul Kreitmann (*in* Pantarotto, 2002) cite trois zones de reproduction des lamproies au niveau de Vienne (38), à l'embouchure du Gardon (30) et vers Tarascon (13) en 1932.

Aujourd'hui, la Lamproie marine semble avoir pratiquement disparu du bassin rhodanien. Les raisons de ce déclin sont multiples (obstacles, pollution, dégradation des habitats) et les efforts menés depuis plus de 15 ans sur le bassin pour rouvrir les axes de migration ne semblent pas inverser la tendance (Lieutaud *et al.,* 2012).

Depuis 2006, l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée mène un travail important pour améliorer les connaissances sur cette espèce et tenter de recueillir des données de présence. Un réseau de surveillance a ainsi été mis en place. Celui se base sur la sensibilisation des pêcheurs à la ligne et sur la réalisation d'enquêtes téléphoniques auprès des prud'homies, des mareyeurs, des criées…

Grâce à ce réseau, plus de 45 données de présence ont pu être collectées, permettant ainsi de mieux cibler les zones à enjeux (Le Gurun *et al.,* 2012). On constatera néanmoins que globalement, le retour d'informations est très faible, *a fortiori* pour les géniteurs. Des juvéniles de lamproies se pêchent occasionnellement sur les lagunes chaque année, mais l'activité de pêche plus élevée sur ces milieux augmente leur probabilité de capture, en comparaison du bassin rhodanien. Ces observations révèlent une reproduction effective il y a 5 à 8 ans mais dénotent *in fine* la situation alarmante de ces populations sur les bassins RM et C. Les observations de lamproies se situent systématiquement sur la partie basse des fleuves, généralement en aval des premiers obstacles à la migration.

En parallèle du réseau de surveillance, MRM a lancé en 2008 un programme d'études visant à améliorer les connaissances sur l'écobiologie des Lamproies. Une campagne de pêche d'échantillonnages a été mise en place sur le RCC de Beaucaire. Plusieurs engins de pêche spécifiques ont été calés à l'aval du seuil de Beaucaire durant toute la fenêtre théorique de migration. Mais ces efforts ont été vains puisque aucun individu n'a été capturé (Denoeux et Delhom, 2008). Suite à cet échec et aux difficultés techniques posées par ce type d'échantillonnages, les investigations menées par MRM consistent à effectuer chaque année des prospections terrain sur les zones offrant les habitats potentiels de reproduction les plus favorables, en particulier sur le bas Gardon et la basse Cèze.

Malheureusement la dernière frayère active de Lamproie marine observée sur le Rhône aval remonte à 2001. Les dernières observations d'individus recensées remontent quant à elles à l'hiver 2009 (adulte capturé par un pêcheur professionnel dans l'embouchure du grand Rhône) et plus récemment au printemps 2012 avec la capture d'un subadulte en dévalaison au niveau du delta de Camargue. Ces quelques observations montrent que l'espèce n'est pas éteinte. Avec tous les efforts menés sur le bassin pour restaurer les voies de migration, il reste un espoir que cette population trouve les ressources pour se développer à un niveau de stock pérenne. En particulier, sur l'axe Rhône, la Compagnie Nationale du Rhône effectue depuis 2011 des éclusages spécifiques nocturnes durant la période des remontées. La Lamproie ne migrant que la nuit, ces opérations devraient augmenter les effectifs franchissant l'ouvrage et de fait les probabilités d'observations d'individus ou de frayères sur les affluents amont.

Données disponibles sur l'espèce :

Adultes :

- Pantarotto, 2002. Observations de plusieurs adultes construisant leur nid sur un radier à l'aval du seuil de Callet sur le Gardon
- Réseau de surveillance des captures et études des populations de Lamproies migratrices sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (Le Gurun *et al.,* 2012). 45 données de présence collectées dont une dizaine sur le SIC « Rhône aval ». Dernière observation réalisée en 2012 (subadulte, Grand Rhône)

Juvéniles :

- Poizat, 1993 : échantillonnages par pêches électriques de mars 1989 à 1991 sur le Grand Rhône et le Petit Rhône. 3 subadultes capturées dans les caissons en amont d'Arles (Saxy)

Définition des enjeux

Enjeux globaux

- Dégradation de son habitat naturel (nids d'ammocètes),
- Aire de répartition réduite,
- Incertitude sur le statut et l'état de conservation à l'échelle des bassins RM & C,
- Nécessité d'acquérir des connaissances sur l'espèce,
- Indicateur biologique de la continuité écologique.

Enjeux à l'échelle du site Natura2000 FR 9301590 « Rhône aval»

Migration

- Axe majeur de migration. Voie incontournable pour accéder aux affluents
- Nécessité d'atteindre les habitats de reproduction (ou de croissance) dans les meilleures conditions : sans dommage physique et sans retard
- Forte dynamique d'intervention en place du fait d'un contexte institutionnel et réglementaire moteur
- Adaptation récente (2011) du système d'éclusages spécifiques à poissons aux migrations nocturnes de la Lamproie marine
- Augmentation des débits réservés dans les Vieux Rhône à l'horizon 2014 = augmentation de leur attractivité et par conséquent celle des affluents de rive droite
- Equipement du dernier verrou du Rhône aval : le barrage de Sauveterre. Acquisition de données quantitatives sur les migrations grâce au vidéocomptage
- Intégration de l'enjeu « migration » à l'ensemble des autres activités : opérations de travaux dans le fleuve (curage), pêche professionnelle en zone marine…

Reproduction

- Faible capacité d'accueil globale sur le SIC « Rhône aval » du fait du niveau d'aménagement et de ses conséquences sur les milieux (recalibrage du lit, modification de la pente naturelle)
- Aucune activité de reproduction recensée sur le SIC
- Enjeux prioritaires concentrés sur le Vieux Rhône de Donzère. Augmentation à l'horizon 2014 du débit réservé (attractivité couple Vieux Rhône/Ardèche, augmentation potentielle de la capacité d'accueil). Nécessité d'agir sur la dynamique sédimentaire.

Juvéniles

- Potentiel d'habitats pour les ammocètes de Lamproie marine inconnu sur le SIC « Rhône aval » et plus particulièrement sur le Vieux Rhône de Donzère
- Qualité des sédiments, *a fortiori* sur les zones d'habitats potentiels à ammocètes

	Valeur patrimoniale globale /locale	Risque global / local	Enjeu local de conservation
Petromyzon marinus	Moyenne / Forte	Moyen / Fort	**Fort**

Objectifs de conservation à l'échelle du site Natura2000 FR 9301590 « Rhône aval»

Migration

- Assurer le bon déroulement des migrations anadrome et catadrome de l'espèce sur l'ensemble du linéaire et dans les meilleures conditions possibles,
- Veiller à ce que le développement des usages ne nuise pas aux conditions de migration,
- Améliorer l'attractivité des Vieux Rhône par une augmentation des débits réservés (avec modulation saisonnière) et optimiser l'accès aux affluents de rive droite,
- Lever le dernier verrou de l'axe rhodanien : le barrage-usine de Sauveterre
- Maintenir une veille sur l'espèce par le biais d'enquêtes téléphoniques et de prospections sur les habitats potentiels de reproduction
- Récupérer des échantillons d'adultes ou de subadultes pour effectuer des analyses génétiques

Reproduction

- Assurer l'accès aux géniteurs aux frayères naturelles présentes sur le bassin : Vieux Rhône de Donzère et affluents,
- Recréer une dynamique sédimentaire sur le Vieux Rhône de Donzère afin de stopper l'altération des habitats de ponte,
- Estimer les capacités d'accueil du Vieux Rhône de Donzère en termes d'habitats pour les ammocètes

Juvéniles

- Evaluer la qualité des sédiments sur les zones d'habitats potentiels à ammocètes

Bibliographie

APPLEGATE V.C., 1950. *Natural history of the sea lamprey, Petromyzon marinus, in Michigan.* U.S. Fish and Wildlife Service Special Science Report n°55. 237 p.

BARRAL M., 2001. *Etat des lieux de la circulation piscicole sur les affluents de rive gauche du Rhône et les fleuves côtiers méditerranéens. Fiches espèces.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 33 p.

BOUCHON-BRANDELY, 1876. *Rapport sur la situation du littoral français de la Méditerranée, au point de vue de la pêche, de la pisciculture et de la conchyliculture.* Rapport de la commission sénatoriale d'enquête du repeuplement des eaux. Imprimerie du Sénat. 213 p.

CIERESKO A., BABIAK I., DABROWSKI K., 2004. *Efficacy of animal anti-fertility compounds against sea-lamprey (Petromyzon marinus) spermatozoa.* Theriogenology n°61. 1039-1050 p.

CSP, 1998a. Note du service concernant les carnets de captures aux engins sur le domaine public fluvial du Rhône deltaïque. Service technique du Conseil Supérieur de la Pêche, Direction Générale (Paris). 7p. + annexes.

CSP, 1998b. Note du service concernant les carnets de captures aux engins sur le domaine public fluvial du Rhône aval. Service technique du Conseil Supérieur de la Pêche, Direction Générale (Paris). 9p. + annexes.

DENOEUX A., DELHOM J., 2008. *Etude des populations de lamproies migratrices sur le Rhône aval (13) et le bas Gardon (30).* Rapport de stage de Master GESMARE 2ème année. Université Paul Verlaine-Metz et Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 64 p. + annexes.

DUCASSE J., LEPRINCE Y., 1980. *Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans les bassins de la Garonne et de la Dordogne.* CTGREF Bordeaux, Division ALA/ENIOTEF. Mémoire ENIOTEF-CEMAGREF Bordeaux. 151 p.

KEITH P., ALLARDI J., MOUTOU B., 1992. *Livre rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France et bilan des introductions.* Muséum National d'Histoires Naturelles, CEMAGREF, CSP, Ministère de l'Environnement, Paris, 110 p + annexes.

KREITMANN L. 1932. *Les grandes lignes de l'économie piscicole du bassin français du Rhône.* Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Grenoble. 127-131 p.

LAGARRIGUE T., LASCAUX J.M., BRINKERT S., CHANSEAU M., 2004. *Suivi de la reproduction de la grande alose (Alosa alosa) et de la lamproie marine (Petromyzon marinus) sur la Dordogne en aval du barrage de Tuilières (Départements de la Dordogne et de la Gironde). Mai-juin 2003.* Rapport ECOGEA-MIGADO. 2D-04-RT. 32 p.

LE GURUN L., DELHOM J., LEBEL I., 2012. *Réseau de surveillance des captures de Lamproies et de grands Salmonidés sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse - 2011.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée : 22 p + annexes.

LE TEUFF L., 1996. *Premiers éléments de l'écologie de la lamproie marine (Petromyzon marinus) dans une rivière bretonne, le Scorff*. Mémoire de fin d'études de l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs et de Techniciens Pour l'Agriculture, 38 p.

LIEUTAUD F., DELHOM J., LEBEL I., 2012. *Étude préliminaire des populations de lamproies migratrices sur l'Aude et les étangs associés. Campagne 2011.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 43 p. + annexes.

LUCIANO A., DELHOM J., LEBEL I., 2011. *Étude préliminaire des populations de lamproies migratrices sur l'Aude et les étangs associés.* Campagne 2010. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 52p + annexes.

MOREAU E., 1881. *Histoire naturelle des poissons de la France.* Paris, 3 vol.

MORMAN R.H., 1979. *Distribution and ecology of lampreys in the lower Peninsula of Michigan.* G.L.F.C. Techn. Rep., 33, pp.1-59

PANTAROTTO T., 2002. *Une frayère à Lamproie marine sur le Bas Gardon.* Rapport de la brigade mobile d'intervention « Rhône aval » du Conseil Supérieur de la Pêche. 19p.

PETERLE T.J., 1991. *Wildlife toxicology.* Van Nostrand Reinhold publishing, New York, USA. 322 p.

POIZAT G., 1993. *Échelle d'observation et variabilité d'abondance de juvéniles de poissons dans un secteur aval du Rhône*. Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard- Lyon I. 155p.

SABATIE M.R., 1998. *Eléments d'écologie de la Lamproie marine (Petromyzon marinus L.) dans une rivière bretonne : le Scorff.* Rapport final INRA L.E.A Rennes. Convention Région Bretagne n° 12172/95. 54 p.

WHITE D.S., 1990. *Biological relationships to convective flow patterns within stream beds.* Hydrobiologia n°196. 149-158 p.

WIGLEY R.L., 1959. *Life history of the sea lamprey of Cayuga Lake, New York. U.S.* Fish. Wild. Serv. Fish. Bull. N°59. 559-617 p.

Sites Internet consultés :

Généralités
www.inpn.mnhn.fr
www.iucn.org/fr/

5. *Site Natura 2000 FR 9301590 « Le Rhône aval ». Inventaire et cartographie des habitats naturels et de la flore patrimoniale. Détermination des enjeux et objectifs de conservation*

SITE NATURA 2000
FR9301590 « LE RHONE AVAL »

Inventaire et cartographie des habitats naturels et de la flore patrimoniale Détermination des enjeux et des objectifs de conservation.






Expertise réalisée pour le :

Parc naturel régional de Camargue

Julien BARET, Ingénieur Ecologue-Naturaliste –mars 2013

BIODIV - Ecologie Appliquée
26, avenue Jean Moulin – 13100 Aix-en-Provence
06 80 43 59 76 – julien.baret@bio-div.net – http://www.bio-div.net

SIRET 503 121 493 00012
APE : 7490B

SOMMAIRE

PREAMBULE 3

1 DESCRIPTION DU SITE 4

2 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE, COLLECTE ET COMPILATION DES DONNEES EXISTANTES 5

3 ACQUISITION DES DONNEES SUR LE TERRAIN 9

4 INVENTAIRES HABITATS-FLORE 11

4.1 ESPECES VEGETALES PATRIMONIALES 11

4.2 ESPECES INTRODUITES INDESIRABLES 14

4.3 HABITATS NATURELS 17

4.3.1 Inventaire et typologie des habitats naturels 17

4.3.2 Cartographie des habitats naturels 17

5 ANALYSE ECOLOGIQUE, HIERARCHISATION DES ENJEUX ET PROPOSITIONS DE GESTION 24

5.1 Méthodologie 24

5.1.1 Analyse écologique des habitats et de leur fonctionnalité 24

5.1.2 Relevés floristiques et phytosociologiques 24

5.2 Evaluation des habitats 26

5.3 Propositions d'orientations de gestion conservatoire 31

5.3.1 Propositions de suivi écologique et de suivi des modes de gestion 31

5.3.2 Analyse, description des habitats naturels et propositions conservatoires 31

BILAN ET PERSPECTIVES 39

ANNEXES 41

ANNEXE 1: ATLAS CARTOGRAPHIQUE 42

ANNEXE 2: FICHES HABITATS 43

ANNEXE 3 : RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES 44

PREAMBULE

Dans le cadre de la réalisation du Document d'Objectifs pour le site Natura 2000 FR9301590 «LE RHONE AVAL», le Parc naturel régional de Camargue, opérateur local, pilote la réalisation des inventaires concernant les habitats naturels, la flore et la faune d'intérêt communautaire.

Le Parc naturel régional de Camargue a confié au cabinet d'expertises en milieux naturels *BIODIV* la mission portant sur les habitats naturels et les espèces végétales, en vue :

- d'alimenter les bases de données et les couches cartographiques requises pour le Document d'Objectifs ;
- de renseigner le Formulaire Standard des Données (FSD) ;
- de définir et mettre en œuvre des mesures de gestion conservatoire adaptées ;
- et enfin, de suivre l'évolution des habitats naturels et éventuellement les mesures de gestion mises en œuvre.

Le présent travail, réalisé par *BIODIV* a ainsi porté sur :

- l'inventaire et la typologie des habitats et de la flore remarquable présents sur le site ;
- la localisation et la cartographie de ces habitats et des stations d'espèces ;
- l'analyse écologique fine des habitats naturels et des habitats d'espèces ;
- l'identification de zones à enjeux particuliers ;
- l'élaboration de propositions d'orientations de gestion conservatoire ciblées ;
- les premières pistes de réflexion sur les suivis, leurs critères et les indicateurs.

23 journées de prospections de terrain ont été effectuées par Julien Baret, expert flore-habitats et responsable de *BIODIV* entre le printemps et l'automne 2012.

Ce rapport présente les résultats d'inventaire, la typologie et la cartographie des habitats et de la flore remarquable du site ainsi que l'analyse des milieux permettant de définir des objectifs et des mesures de gestion opérationnelles.

1 DESCRIPTION DU SITE

(source : site http://www.developpement-durable.gouv.fr/)

Périmètre Natura 2000 du SIC « Rhône aval »



« Site continu de 12 606 hectares qui comprend le fleuve et ses annexes fluviales, de Donzère-Mondragon à la Méditerranée (environ 150 kilomètres).

Le Rhône constitue l'un des plus grands fleuves européens. Dans sa partie aval, il présente une grande richesse écologique, notamment plusieurs habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire.

Grâce à la préservation de certains secteurs, de larges portions du fleuve sont exploitées par des espèces remarquables, notamment par le Castor d'Europe et diverses espèces de poissons.

L'axe fluvial assure un rôle fonctionnel important pour la faune et la flore : fonction de corridor (déplacement des espèces tels que les poissons migrateurs), fonction de diversification (mélange d'espèces montagnardes et méditerranéennes) et fonction de refuge (milieux naturels relictuels permettant la survie de nombreuses espèces).

Les berges sont caractérisées par des ripisylves en bon état de conservation, et localement très matures. La flore est illustrée par la présence d'espèces tempérées en limite d'aire, d'espèces méditerranéennes et d'espèces naturalisées. Ce site abrite la dernière station de Aldrovanda vesiculosa en France (non revue depuis 1990). »

Le FSD actuel recense :

- **9 habitats naturels d'intérêt communautaire inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitats.**
- **1 espèce végétale et 16 espèces de la faune inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats.**

2 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE, COLLECTE ET COMPILATION DES DONNEES EXISTANTES

Tous les documents susceptibles d'apporter des renseignements utiles à l'inventaire de la flore et à la typologie, la compréhension du fonctionnement des habitats ou à leur cartographie ont été consultés et utilisés pour cette expertise. *BIODIV* disposait en outre d'une série de documents et de données qui ont servi de point de départ à l'analyse, à l'inventaire et à la localisation des habitats naturels.

- **Identification des personnes ressources**

Divers référents et acteurs ont été consultés dans le cadre de cette étude :

- Messieurs Henri MICHAUD et Virgile NOBLE, botanistes au Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (*CBNMed*) ;
- Messieurs David TATIN et Grégory LANDRU, chargés de mission au pôle Vaucluse du Conservatoire d'Espaces naturels PACA (*CEN Paca*) ;
- Madame Carole NOURRY, gestionnaire du They de Roustan à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (*ONCFS*) ;
- Monsieur Jean-Baptiste MOURONVAL, naturaliste de l'*ONCFS* ;
- Monsieur Hervé GOMILA, expert écologue-botaniste.

Ces personnes sont vivement remerciées pour leur amabilité et leur contribution à cette étude.

- **Liste Bibliographique**

La réalisation de cette étude s'appuie sur les diverses références bibliographiques indiquées ci-dessous :

- AGENCE MÉDITERRANÉENNE DE L'ENVIRONNEMENT-RÉGION LANGUEDOC-ROUSSILLON & AGENCE RÉGIONALE POUR L'ENVIRONNEMENT PACA, 2003. Plantes envahissantes de la région méditerranéenne. 48 p.
- BARBERO M. & LOISEL R., 1969. Essai de mise à jour de la systématique phytosociologique dans le Sud-Est de la France et le Nord-Ouest de l'Italie. Ann. Fac Sc. Marseille. n°41 : p87-95.
- BARBERO M., 2006. Les habitats naturels humides de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Aide à l'identification des habitats d'eau douce lors des inventaires DOCOB. DIREN PACA. 26 p.
- BARDAT J., BIORET F. & AL., 2004. Prodrome des végétations de France. Patrimoines naturels. Société Française de Phytosociologie. Publications Scientifiques du M.N.H.N. Paris. 176 p.
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J., 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. : Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris. Tomes 1,2,3,4.

- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997. CORINE biotopes - Version originale - Types d'habitats français. Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France). 339 p.
- BOCK B., 2005. Base de données nomenclaturale de la flore de France (*BDNFF*), version 3 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de données *FileMaker* Pro.
- BRAUN-BLANQUET J. ROUSSINE N. & NEGRE R., et al., 1952. Les groupements végétaux de la France méridionale. CNRS éd., Montpellier. 297 p.
- CARBIENER R., et al., 1985. Problèmes de dynamique forestière et de définition des stations en milieu alluvial. Nancy. Coll. Phyt. XIV, p655-686.
- CARTAN M., 1978. Inventaire et cartographie de répartition d'espèces : faune et flore. Sous la direction de GODRON M. Edition du CNRS. 75 p.
- COMBROUX, I., BENSETTITI, F., DASZKIEWICZ, P. & MORET, J., 2006. Évaluation de l'état de conservation des Habitats et Espèces d'intérêt communautaire 2006-2007. Document 2. Guide Méthodologique. MNHN. Département Écologie et gestion de la biodiversité, UMS 2699 Inventaire et suivi de la biodiversité, 149 p.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MEDITERRANEEN, 2009. Plantes envahissantes. Guide d'identification des principales espèces aquatiques et de berges en Provence et Languedoc. Aix en Provence, ARPE- RRGMA. 112 p.
- CONSERVATOIRE - ETUDES DES ECOSYSTÈMES DE PROVENCE - Alpes du Sud. 2005. L'Islon de la Barthelasse. Secteur en Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope. Rapport d'activité 2005. 18 p.
- DREAL Languedoc-Roussillon. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - Deuxième Génération. ZNIEFF N°3027-2001 : Canal de Canon et Laune de Pillet. Zone terrestre de type I. 6 p. + carte
- DREAL PACA. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - Deuxième Génération. ZNIEFF N°930012343 – Le Rhône 910030390. Zone terrestre de type II. 3 p. + carte
- DREAL PACA. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - Deuxième Génération. ZNIEFF N°910011592 - Le Rhône et ses canaux. Zone terrestre de type I. 6 p. + carte
- DREAL PACA. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - Deuxième Génération. ZNIEFF N°910030390 - Ripisylves du Rhône en aval de Pont-St-Esprit. Zone terrestre de type I. 6 p. + carte
- DREAL PACA. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - Deuxième Génération. ZNIEFF N°910030390 - Ripisylves du Rhône en aval de Pont-St-Esprit. Zone terrestre de type I. 6 p. + carte
- DREAL PACA. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - Deuxième Génération. ZNIEFF N°930012355 - Le vieux Rhône des Arméniers. Zone terrestre de type I. 2 p. + carte
- DREAL PACA. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique - Deuxième Génération. ZNIEFF N°930012342 – Le vieux Rhône de l'Île Vieille et des casiers de Lamiat. Zone terrestre de type I. 3 p. + carte
- DANTON P. & BAFFRAY M. (DIR. SC. REDURON J.-P.), 1995. Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse. 296 p.
- DUVIVIER, 1990. Réponses bio-écologiques d'écosystèmes perturbés dans des secteurs aménagés en milieu méditerranéen. Thèse Marseille. 396 p.

- *EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT*, 2007. *interpretation manual of european union habitats* - EUR 27. Natura 2000. *Nature and biodiversity*.
- GILG O.,2004. Forêts à caractère naturel : caractéristiques, conservation et suivi. Cahier technique n°74. Gestion des milieux et des espèces. L'Atelier Technique des Espaces Naturels.
- GRILLAS P. et al., 2010. Méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en lagunes. Mise en oeuvre de la directive cadre européenne sur l'eau dans les lagunes oligo et meso-halines. 7p
- HANH J. & SOL M., Projet de confortement dunaire de la flèche de la Gracieuse. Etude d'incidences Natura 2000 . TEREO GMN. 50 p.
- S.Y.M.A.D.R.E.M., I.S.L. ingénierie & NATURALIA, 2011. Etude d'impacts : Renforcement des digues du Rhône en rive droite entre Beaucaire et Fourques.
- JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, 1992. Directive 92/43/CE du conseil concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages. L 206 p7-50 dont Annexes I-VI.
- LEFEVRE F., LEGIONNET A., DE VRIES S., TUROK J., 1998. Strategies for the conservation of a pionneer tree species, *Populus nigra* L., in Europe. Genet. Sel. Evol. in press.
- LEGIONNET A., 1996. Diversité et fonctionnement génétique des populations naturelles de *Populus nigra* L., espèce pionnière des ripisylves européennes. Thèse de doctorat. Université de Montpellier II, 106 p.
- LHOTE P., 1985. Étude écologique des aulnes dans leur aire naturelle en France. IDF. ENGREF. Faculté Besançon, 67 p.
- LOISEL R., 1976. La Végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français. Thèse. Université d'Aix-Marseille III. 379 p + annexes
- MEDAIL F., 1994. Liste des habitats naturels retenus dans la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, présents en Région méditerranéenne française (régions PACA, Languedoc Roussillon et Corse). IMEP, Faculté des sciences et techniques de Saint-Jérôme. Marseille. 72 p.
- MEDAIL F. MICHAUD H., MOLINA J., PARADIS G. & LOISEL R., 1998. Conservation de la flore et de la végétation des mares temporaires dulçaquicoles et oligotrophes de France méditerranéenne. *Ecologia mediterranea* 24 (2), 119-134.
- MOLINIER R., 1934. Études phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Thèse. Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille. Tome XXVII. 274 p.
- MOURONVAL J.B. & BAUDOUIN S., 2010. Plantes aquatiques de Camargue et de Crau. Office National de la Chasse et de Faune Sauvage. Paris, 120 p.
- MULLER S. (coord.), 2004. Plantes invasives en France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 168 p.
- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE et FEDERATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUES NATIONAUX, 2006. Guide méthodologique : Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000.
- NOURRY C., DEFOS du RAU P. & CROCE N., 2011. Rapport d'activités de la propriété du CdL - They de Roustan – Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage - Conservatoire du Littoral. 62 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. & ROUX J.-P., 1995. Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement (éds.).
- OZENDA P. 1986. La cartographie écologique et ses applications. Ed. Masson.

- PIATANDIA A., 1994. Gestion Sylvicole pour la protection des chiroptères. Rapport d'étude. O.N.F. DG.
- QUÉZEL P. & MÉDAIL F., 2003. Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Collection environnement. Lavoisier. Ed. Elsevier. 571 p.
- QUÉZEL P. & TAYLOR H.C., 1984. Les fruticées sempervirentes des régions méditerranéennes de l'ancien monde – Essai comparé d'interprétations des structures biologiques et des données historiques. Botanica Helvetica 94/I. p134-140.
- QUÉZEL P., 1986. Les Pins du groupe « *halepensis* » Ecologie, Végétation, Ecophysiologie. Options Méditerranéennes. CIHEAM. p11-23.
- RAMEAU J.C., 1999. Ébauche de clés pour les habitats de la région méditerranéenne : classes, ordres, alliances et quelques associations. Synthèse des travaux du groupe d'experts "habitats" et données personnelles. Laboratoire de Recherches en Sciences Forestières. ENGREF. 78p.
- ROMAO C., 1996. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne - Version EUR15. Commission européenne DG XI environnement, sécurité nucléaire et protection civile. Nat 96/2– FR.
- ROUX, J.-P. & NICOLAS, I. 2001. Catalogue des espèces rares et menacées de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Rapport Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, 265 p. + annexes.

3 ACQUISITION DES DONNEES SUR LE TERRAIN

Le but de la phase cartographique étant d'approcher l'exhaustivité quant à la représentation des habitats sur le site, une cartographie exhaustive de 7 entités surfaciques principales du site a été réalisée, les autres zones étant principalement formées de portions du Rhône totalement artificialisées, sans habitat rivulaire constitué.

Ainsi, ce sont au total 9300 ha, soit un peu plus de 70 % du site qui ont fait l'objet de vérités terrain avec inventaires et cartographie précise. Le reste a donc été analysé par photo-interprétation seule.

Secteurs de prospections et de cartographie précise (vérités terrain)	Surface
Theys de Roustan et de la Gracieuse	1982 ha
secteur de Tarascon - Beaucaire	524 ha
Ile vieille, Confluence Ardèche, Pont St Esprit	1798 ha
Caderousse, l'Ardoise	1106 ha
Iles de la Barthelasse et d'Oiselet	3196 ha
secteur de l'Ile Pillet	371 ha
Canaux de Combes et des Angles	322 ha
Total = 74 %	**9300 ha**
SIC FR9301590	**12550 ha**

En plus des voies carrossables, la quasi-intégralité des sentiers, des pistes et des linéaires du fleuve Rhône et des cours d'eau annexes, dans leurs parties accessibles a été parcourue et prospectée à pied, avec parfois plusieurs passages. Un échantillon représentatif d'habitats a été examiné pour faire l'objet d'analyses et de relevés phytosociologiques. Les parcours effectués et les points de relevés floristiques ont été enregistrés puis cartographiés.

La méthode de travail privilégiée a été la réalisation concomitante de la photo-interprétation sur un parcours prédéterminé et de la vérification de terrain avec acquisition des données nouvelles. Chaque journée de terrain a préalablement été préparée par photo-interprétation avec positionnement des données bibliographiques rassemblées.

Durant ces prospections, les espèces végétales patrimoniales et les différents habitats naturels traversés ou visualisés à distance ont été inventoriés, décrits et positionnés à l'aide de l'orthophoto et d'un GPS. Les limites réelles des habitats ont ensuite été précisées lors de la saisie et la numérisation sur Système d'Information Géographique (SIG). Ceci permet une restitution de la cartographie par secteurs avant un assemblage général pour l'ensemble du site.

Tous les résultats figurent sur des cartes spécifiques, renseignées de tables attributaires précises selon la méthodologie définie dans le Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques Natura 2000 (CCIB - DIREN PACA).

Chaque type d'habitat remarquable repéré a fait l'objet de relevés phytosociologiques destinés à argumenter son rattachement exact à une végétation donnée. Ils ont été réalisés suivant le degré de caractérisation souhaité des habitats. Les considérations d'ordre écologique sur la dynamique, la présence d'espèces patrimoniales, les états de conservation, ont été effectuées simultanément durant cette phase pour préparer la description fine des habitats prépondérants sur la zone. Les autres types habitats ont été analysés plus sommairement.

La ***Carte* « Cartographie des parcours de prospection »** (cf. ***Atlas cartographique, Annexe 1***) illustre la pression de prospection en faisant figurer les parcours et les points de relevés.

4 INVENTAIRES HABITATS-FLORE

4.1 ESPECES VEGETALES PATRIMONIALES

Les espèces patrimoniales de la flore ont été inventoriées à partir de la bibliographie et dans le cadre des prospections de terrain destinées à l'analyse des végétations et à la cartographie des habitats naturels.

Aucune espèce d'intérêt communautaire de la flore (DH Annexe II) n'est présente sur le SIC.

N.B. **: *Aldovandra vesiculosa*, seule espèce DH2 citée sur le site, est considérée comme disparue du territoire français et n'a pas été observée durant cette étude.**

Le site Natura 2000 du Rhône aval abrite néanmoins un très grand nombre d'espèces patrimoniales de la flore (statut de protection, rareté relative, endémisme, limite d'aire…). Elles sont présentées dans la liste exposée ci-dessous qui a été élaborée avec les spécialistes du *CBNMed*.

La zone avait déjà bénéficié d'une bonne pression de prospection de la part des botanistes. Un certain nombre de données floristiques étaient donc disponible, notamment par le biais de la base de données SILENE du *CBNMed*. Certaines des stations connues ont pu être confirmées dans le cadre de cette étude ; d'autres ont été rajoutées parmi lesquelles figurent même des stations d'espèces « nouvelles » pour la zone.

Taxon	**Famille**	**Statut**	**données historiques** (avant 1950)	**données anciennes** (1950-1999)	**données récentes** (après 2000)	**Biodiv 2012**
Aldrovanda vesiculosa L.	Droseraceae	DH2, PN, LR1, Bern1	X			
Artemisia caerulescens L. subsp. *gallica* (Willd.) K. Persson	Asteraceae				X	**X**
Astragalus cicer L.	Fabaceae		X		X	
Atriplex tornabenei Tineo	Chenopodiaceae				X	
Bidens cernua L.	Asteraceae			X	X	**X**
Butomus umbellatus L.	Butomaceae			X	X	
Calystegia soldanella (L.) Roem. & Schult.	Convolvulaceae	PR PACA			X	**X**
Carex acuta L.	Cyperaceae			X	X	
Carex pseudocyperus L.	Cyperaceae	PR PACA		X	X	**X**
Centaurium spicatum (L.) Fritsch	Gentianaceae				X	
Chenopodium chenopodioides (L.) Aellen	Chenopodiaceae					**X**
Circaea lutetiana L.	Oenotheraceae	PR PACA		X	X	**X**
Corispermum gallicum Iljin	Chenopodiaceae	PR PACA	X			
Crypsis aculeata (L.) Aiton	Poaceae	PR PACA, LR2			X	**X**
Crypsis schoenoides (L.) Lam.	Poaceae	PR PACA, LR2	X			

Taxon	Famille	Statut	données historiques (avant 1950)	données anciennes (1950-1999)	données récentes (après 2000)	Biodiv 2012
Cyperus michelianus (L.) Link	Cyperaceae			X	X	
Echinophora spinosa L.	Apiaceae	PR PACA			X	**X**
Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv.	Cyperaceae				X	
Eleocharis quinqueflora (F.X. Hartmann) O. Schwarz	Cyperaceae		X			
Elytrigia elongata (Host) Nevski subsp. *elongata*	Poaceae	PR PACA		X	X	**X**
Erianthus ravennae (L.) P. Beauv.	Poaceae					**X**
Eryngium maritimum L.	Apiaceae	PR PACA			X	**X**
Euphorbia peplis L.	Euphorbiaceae	PN, LR1				**X**
Gnaphalium uliginosum L.	Asteraceae	PR PACA		X	X	
Hydrocharis morsus-ranae L.	Hydrocharitaceae	PR PACA		X		**X**
Hymenolobus procumbens (L.) Torrey & A. Gray subsp. *procumbens*	Brassicaceae				X	
Iberis amara L.	Brassicaceae			X		
Inula britannica L.	Asteraceae	(PR L-R)	X	X		
Juncellus serotinus (Rottb.) C.B. Clarke	Cyperaceae					
Juncus compressus Jacq.	Juncaceae			X	X	
Leersia oryzoides (L.) Sw.	Poaceae			X	X	**X**
Limonium cuspidatum (Delort) Erben	Plumbaginaceae	PN			X	
Limonium girardianum (Guss.) Fourr.	Plumbaginaceae	PN, LR2			X	
Ludwigia palustris (L.) Elliott	Onagraceae				X	
Matthiola fruticulosa (L.) Maire	Brassicaceae		X			
Mentha cervina L.	Lamiaceae	PR, LR1	X			
Moehringia pentandra Gay	Caryophyllaceae				X	
Myosoton aquaticum (L.) Moench	Caryophyllaceae			X	X	
Nigella gallica Jordan	Ranunculaceae	PN, LR1	X			
Nonea echioides (L.) Roemer & Schultes	Boraginaceae	LR2	X			
Nuphar lutea (L.) Sm.	Nymphaeaceae	(PR PACA)		X	X	**X**
Nymphoides peltata (S.G. Gmelin) O. Kuntze	Menyanthaceae	PR PACA		X	X	**X**
Oenanthe globulosa L.	Apiaceae		X			
Pancratium maritimum L.	Amaryllidaceae	PR PACA			X	**X**
Poa palustris L.	Poaceae			X		
Potamogeton coloratus Hornem.	Potamogetonaceae				X	**X**
Potamogeton perfoliatus L.	Potamogetonaceae				X	**X**
Pseudognaphalium luteoalbum (L.) Hilliard & Burtt	Asteraceae		X		X	**X**
Pulicaria vulgaris Gaertn.	Asteraceae	PN, LR2	X			
Pycreus flavescens (L.) Reichenb.	Cyperaceae		X			
Ranunculus circinatus Sibth.	Ranunculaceae			X		
Rorippa amphibia (L.) Besser	Brassicaceae	PR PACA		X	X	**(X)**
Ruppia maritima L.	Potamogetonaceae	PR PACA			X	**X**
Sagittaria sagittifolia L.	Alismaceae			X		
Schoenoplectus litoralis (Schrader) Palla	Cyperaceae		X			
Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla	Cyperaceae		X			

Taxon	Famille	Statut	données historiques (avant 1950)	données anciennes (1950-1999)	données récentes (après 2000)	Biodiv 2012
Schoenoplectus triqueter (L.) Palla	Cyperaceae		X	X	X	
Scirpus sylvaticus L.	Cyperaceae			X	X	
Scutellaria galericulata L.	Lamiaceae		X	X	X	**X**
Senecio viscosus L.	Asteraceae		X			
Silene conica L.	Caryophyllaceae		X		X	
Sisymbrium polyceratium	Brassicaceae		X			
Stachys palustris L.	Lamiaceae	PR PACA		X	X	**X**
Typha laxmannii Lepech.	Typhaceae	(PR L-R)		X	X	**X**
Typha minima Funck	Typhaceae	PN, LR2, Bern1			X	
Vallisneria spiralis L.	Hydrocharitaceae	PR PACA	X	X	X	**X**
Vitis vinifera L. subsp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi	Vitaceae	PN				**X**
Xanthium orientale L.	Asteraceae		X		X	
Zannichellia palustris L.	Zannichelliaceae	PR PACA			X	
Zostera marina L.	Zosteraceae	PR, Bern1	X		X	
Zostera noltii Hornem.	Zosteraceae	PR			X	**X**

Légende :
PN = protection nationale / **PR** = protection régionale (PACA, Languedoc-Roussillon)
LR1 = Livre rouge 1 : « espèces menacées » / **LR2** = Livre rouge 2 provisoire : espèces « à surveiller »
Bern1 : Convention de berne

Toutes les stations d'espèces patrimoniales répertoriées sur le site ont été positionnées au GPS et ont été cartographiées. Elles confirment ou complètent les données et connaissances existantes.

L'ensemble des espèces patrimoniales recensées devra être préservé au sein d'habitats fonctionnels et bien conservés.

71 espèces patrimoniales sont recensées sur le site à partir de la bibliographie et des inventaires de terrain. L'ensemble des espèces encore présentes devra être préservé au sein d'habitats fonctionnels et bien conservés.

4.2 ESPECES INTRODUITES INDESIRABLES

L'introduction d'espèces exogènes animales ou végétales est considérée comme la deuxième cause de perte de diversité biologique au niveau mondial, juste après la destruction et la fragmentation des habitats.

Le site du Rhône aval cumule les caractères humides et thermophiles, tous deux particulièrement favorables au développement d'espèces exotiques reconnues comme végétaux à comportement envahissant. De très nombreuses espèces indésirables sont ainsi présentes sur le fleuve et ses abords, ce qui constitue l'un des enjeux principaux de gestion conservatoire du site.

Tableaux des espèces indésirables identifiées sur le site :

Nom scientifique	**Nom français**	Espèce exotique	**Commentaire**
Espèces envahissantes – à contrôler ou éradiquer			
Amorpha fruticosa L.	Faux Indigo, Indigo bâtard, Amorphe buissonnante	naturalisé	Origine : Amérique du Nord. En expansion rapide. Historique ?
Baccharis halimifolia L.	Séneçon en arbre, Baccharis à feuilles d'arroche	cultivé et naturalisé	Origine : Est de l'Amérique du Nord. Naturalisé également en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Espagne…
Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven	Jussie	naturalisé	Introduit en 1835 à Montpellier. En expansion.
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet	Jussie à grandes fleurs, Ludwigie à grandes fleurs	naturalisé	Introduit en 1835 à Montpellier. En expansion.
Acer negundo L.	Érable negundo	cultivé et naturalisé	Origine : Nord de l'Amérique du Nord. Introduit en Europe en 1688
Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	Herbe de la Pampa	cultivé et naturalisé	Origine : Amérique du sud
Solidago gigantea Aiton subsp. *serotina* (Kuntze) McNeill	Solidage géant, Solidage tardif	cultivé ? naturalisé	Origine : Amérique du Nord.
Reynoutria japonica Houtt.	Renouée du Japon, Renouée à feuilles pointues	naturalisé	Origine : Extrême-Orient. En expansion.
Ambrosia artemisiifolia L.	Ambroisie à feuilles d'armoise, Ambroisie élevée, Herbe à poux	naturalisé	Origine : Amérique du Nord. En expansion rapide. Très allergisant : pose des problèmes de santé publique
Elodea nuttallii (Planch.) St John	Elodée de Nuttal	Cultivé (aquariums) et naturalisé	Origine : Amérique du Nord.

Nom scientifique	Nom français	Espèce exotique	Commentaire
Azolla filiculoides Lam.	Azolla fausse filicule	naturalisé	Origine : Amériques. Channel Islands.
Robinia pseudoacacia L.	Robinier faux acacia	cultivé et naturalisé	Origine : sud-est et centre des États-Unis. A souvent été introduit pour stabiliser des talus ferroviaires ou pour fournir des piquets de vigne.
Buddleja davidii Franch.	Arbre aux papillons, Buddléia de David	cultivé et naturalisé	Origine : Chine. Introduit en France en 1890. Naturalisé en Nouvelle-Zélande, en Australie (SE), dans les îles du Pacifique, aux Etats-Unis et en Europe occidentale.
*Ailanthus altissima (*Mill.) Swingle	Ailante, Vernis de Chine	cultivé et naturalisé	Origine : Chine, Asie du sud-est, Australie. Introduit en Europe en 1751, en France en 1786. Planté partout en France. Naturalisé en Amérique.
Asclepias syriaca L.	Asclépiade de Syrie, Herbe à la ouate, Herbe aux perruches	naturalisé	Origine : Nord de l'Amérique du Nord. Naturalisé en Asie Mineure, ce qui explique le nom latin.
Gleditsia triacanthos L.	Févier d'Amérique	cultivé et naturalisé	Origine : Centre et Est des États-Unis.
Senecio inaequidens DC.	Séneçon du Cap	naturalisé	Origine : Afrique du Sud. Introduit dans le sud de la France avec l'industrie lainière vers 1930. En expansion.
Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br.	Griffes de sorcière, Ficoïde comestible, Figuier des Hottentots	cultivé et naturalisé	Origine : Afrique du sud
Phytolacca americana L.	Raisin d'Amérique	naturalisé	Origine : Amérique du Nord. Introduit en France en 1650.
Elaeagnus angustifolia L.	Olivier de Bohême, Chalef, Arbre de paradis	cultivé et naturalisé	sudeuropéen-centroasiatique Origine : Asie. Souvent cultivé.
Lonicera japonica Thunb. ex Murray	Chèvrefeuille du Japon	cultivé et naturalisé	Origine : Chine, Japon, Corée.
Periploca graeca L.	Bourreau-des-arbres	cultivé et naturalisé	Sténoméditerranéen oriental

Autres espèces indésirables – <u>à contrôler ou surveiller</u>			
Bambou(s) indéterminé(s) cf. *Phyllostachys* spp.		cultivé et naturalisé	Origine : Chine, Asie centrale
Impatiens balfouri	Balsamine de Balfour Impatiente des jardins	cultivé et naturalisé	Origine: Himalaya.
Impatiens parviflora DC.	Balsamine à petites fleurs Impatiente à petites fleurs	naturalisé	Origine: Sibérie, Turkestan, Mongolie.
Parthenocissus inserta (A. Kern.) Fritsch	Vigne-vierge à cinq folioles	cultivé et adventice	Origine : est de l'Amérique du Nord
Ligustrum lucidum W.T. Aiton	Troène luisant	cultivé et naturalisé	Origine : est de la Chine
Bidens frondosa L.	Bident feuillé	naturalisé	Origine : Amérique du Nord. Introduit à la fin du XIXème siècle. En expansion.
Yucca sp.(cf. *Yucca gloriosa* L.)	Yucca	cultivé et naturalisé	Origine : État-Unis.
Pittosporum tobira (Thunb.) W.T. Aiton	Pittosporum de Chine, Arbre des Hottentots	cultivé et naturalisé	Origine : Chine, Corée, Japon.
Platanus x hispanica Mill. ex Münchh.	Platane hybride	cultivé et naturalisé	Cultivar hybride Origine probable : sud-est européen et Asie Mineure

Les stations d'espèces à caractère envahissant et les autres espèces indésirables présentes en milieu naturel ou à proximité ont été positionnées au GPS dans la mesure du possible puis cartographiées.

Les espèces exotiques ont un développement potentiellement concurrentiel et recouvrant pour la végétation indigène. Elles sont connues pour contribuer à la banalisation et l'appauvrissement des milieux. Leur développement devra être contrôlé autant que possible, en particulier celui des espèces ligneuses et arborescentes ou des espèces aquatiques qui peuvent modifier sérieusement la structure des habitats naturels.

En plus de poser des problèmes biologiques, les espèces exotiques introduites affectent d'une manière générale le site dans sa naturalité (notion de « dénaturation »). Aussi, est-il important de limiter toute implantation nouvelle, voire de retirer au maximum les marques de l'intervention anthropique en milieu naturel.

Notons que l'intervention en vue de l'élimination de ces espèces est surtout possible en début d'envahissement par arrachage des individus ou coupe (avec traitement approprié des souches pour les ligneux). L'utilisation d'herbicides, même « systémiques », est à proscrire dans les milieux humides.

4.3 HABITATS NATURELS

4.3.1 Inventaire et typologie des habitats naturels

Les habitats naturels sont constitués de milieux naturels physiques (« biotope ») et des communautés d'espèces qui s'y développent (« biocénose »). Les plantes vasculaires étant des éléments intégrateurs du contexte biogéographique et des conditions du milieu, la typologie des habitats naturels s'appuie largement sur la phytosociologie qui est l'étude des communautés d'espèces végétales.

Conformément au CCIB, la typologie des habitats naturels a été effectuée à partir des ouvrages de phytosociologie (essentiellement Prodrome des végétations de France) et rattachée à la nomenclature *CORINE Biotope*, aux codes européens (Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, *EUR 27*) et aux Cahiers d'habitats Natura 2000.

La liste des habitats naturels inventoriés sur la zone est présentée ci-après, avec les codes et les nomenclatures officielles. Les principaux habitats d'intérêt communautaires à enjeux figurant dans le FSD feront l'objet de fiches descriptives et de propositions de mesures de gestion opérationnelles.

4.3.2 Cartographie des habitats naturels

4.3.2.1 Mode opératoire

- **Photo-interprétation**

La représentation des habitats a été effectuée à l'écran sur SIG à partir de plusieurs types de photographies aériennes orthonormées («Orthophotos») ; BD ORTHO de l'IGN fournie par le PNR). Ces orthophotos ont pu être superposées au fonds 1/25 000 (SCAN 25 de l'IGN). Les données d'assemblage de photographies aériennes ou satellitaires du logiciel Internet *Google Earth* ont occasionnellement aussi été utilisées. Cette méthode a permis :

- la numérisation simultanément à une photo-interprétation, optimisée par les qualités complémentaires des différents jeux de photographies aériennes ;
- une grande précision cartographique avec une saisie possible jusqu'au 1/2 000, utile pour l'individualisation d'habitats de faible surface (ex. : herbiers aquatiques, mares ponctuelles, îlots boisés…) ;
- un va-et-vient entre l'interprétation de photographies aériennes et la validation de terrain par utilisation de tirages papiers.

- **Numérisation**

La numérisation des polygones pour la cartographie des habitats naturels a été réalisée sous le format « *.tab* » du logiciel *MapInfo*. La structuration des données est conforme à la méthodologie requise.

Sur ce site de grande richesse biologique et de vaste surface particulièrement mosaïquée, un inventaire global fin est apparu le plus judicieux sur la plupart des secteurs. D'une façon générale, les habitats naturels ont été saisis à l'écran à grande échelle (au 1/2 000) pour un rendu final au 1/10 000 avec une validité et des zooms possibles au 1/5 000. Il s'agit de l'échelle la plus opérationnelle pour la représentation des habitats imbriqués en contexte rivulaire et méditerranéen. Seuls les grands

ensembles homogènes très artificialisés, pauvres en habitats naturels d'intérêt communautaires, ont fait l'objet d'une simple photo-interprétation et n'ont été saisis qu'au 1/10000.

- **Saisie des habitats élémentaires structurants**

L'individualisation cartographique des habitats à fort intérêt patrimonial comme le linéaire du fleuve Rhône, les bras morts, les mares et lagunes, les linéaires de dunes ou de ripisylves… a été réalisée en priorité. Elle sert de cadre d'appui et d'ossature à la délimitation des autres habitats en contact et permet de limiter au maximum la définition de complexes d'habitats.

Les habitats ponctuels (ex : micro-habitats comme les mares à Characées, les mares temporaires, mares et certains îlots boisés) ont également été saisis en priorité. Leur visualisation directe est possible par des zooms. Dès lors que leur taille réelle (sur le terrain) était inférieure à 2 500 m² (correspondant au seuil de précision de 25 mm² au 1/10 000), leur représentation a été renforcée par un symbole ponctuel dans une couche cartographique associée pour permettre une bonne visibilité au 1/ 10 000 ou au 1/25 000.

La cartographie a ainsi été réalisée avec une précision adaptée pour le passage à la gestion conservatoire et permet l'obtention directe des zooms, sans toutefois surcharger les couches et en affecter la lisibilité.

- **Définition de complexes d'habitats**

La définition de complexes d'habitats naturels s'est avérée nécessaire pour la représentation des ensembles d'habitats particulièrement imbriqués impossibles à individualiser même à grande échelle (1/2 500). Trois types de complexes ont été utilisés et la part respective du recouvrement en pourcentage de chaque habitat a chaque fois été estimée.

- les « **mosaïques d'habitats** » facilitent la visualisation d'ensembles d'habitats distincts les uns des autres, mais de trop faible surface pour être figurés en tant qu'habitats élémentaires à l'échelle de rendu (ex. parties humides au sein d'une ripisylve, taches de steppes à saladelles de quelques mètres carrés au sein d'une matrice de sansouire, canaux avec bordures de mégaphorbiaies…). Les habitats constitutifs d'une mosaïque possèdent parfois un lien dynamique entre eux : on parle alors de « **mosaïques temporelles** ». La représentation de plusieurs habitats d'un milieu en évolution, occupant parfois des strates différentes en une même place est ainsi possible. (ex. pelouses en voie d'embuissonnement ou de boisement, roselières colonisées par les ligneux…) La part respective du recouvrement de chaque habitat au sein de la mosaïque est estimée en pourcentage.
- les « **superpositions d'habitats** » permettent la représentation d'habitats occupant des strates différentes en une même place (ex. Boisements superposés en « sur-étage » sur des milieux herbeux…). Même si l'on raisonne à l'échelle des strates, le recouvrement total a dû être limité à 100% (cf. CCIB).
- les « **mélanges d'habitats** » permettent de représenter plusieurs habitats mêlés entre eux sans qu'aucune logique apparente (topographie, stratification, échelle…) ne semble régir leur agencement. Il s'agit souvent des caractéristiques inhérentes à des conditions édaphiques voire climatiques (ex. Végétations vivaces des sansouires en mélange avec des jonçaies piquantes de prés salés, formations feuillues mélangées, groupements médio-européens des limons riverains en mélange avec des groupements méditerranéens des limons riverains…) La part respective du recouvrement de chaque habitat au sein du mélange a été estimée.

Du fait de la complexité relative du site en termes d'imbrication et d'évolution des habitats (succession végétale), de nombreux complexes ont dû être définis et représentés. Ils ont été limités à 2 ou 3 habitats naturels. Toutefois, pour permettre la bonne lecture des cartes et ne pas compliquer le passage à une gestion opérationnelle, **seul l'habitat dominant sur le plan physionomique a été représenté au niveau cartographique et un figuré a été rajouté pour indiquer les polygones représentant des complexes**. Le détail de la composition de tous les complexes figure dans les tables attributaires numériques (SIG) d'où il peut être extrait. Les surfaces d'habitats calculées sur le site *[cf. tables attributaires SIG]* tiennent compte des proportions (pourcentages) de leur représentation au sein des différents complexes.

4.3.2.2 _ Données bibliographiques

Certaines données cartographiques concernant les habitats naturels de la zone préexistaient à cette étude (données ONCFS sur le They de Roustan et quelques données issues d'études réglementaires diverses). Ne correspondant pas toujours aux exigences du cahier des charges CCIB, elles ont généralement été utilisées comme simples supports bibliographiques lors de la préparation de la phase de terrain 2012. Seule la cartographie de la flèche de la Gracieuse réalisée par Herve Gomila en 2009, disponible sous SIG et facilement adaptable aux normes du CCIB a pu être directement transposée et intégrée à ce travail.

4.3.2.3 Traitement informatique

La numérisation des données a été réalisée conformément à la méthodologie stipulée dans le CCIB :

- les fichiers numériques ont été élaborés sous le logiciel de SIG *MapInfo* ;
- la cartographie a consisté en la compilation ou la saisie de diverses couches d'objets (polygones, points et polylignes) adaptées aux éléments à représenter ;
- le système de projection utilisé est le Lambert 93 cartographique étendu métrique, qui est la projection officielle pour les cartes de France métropolitaine depuis le décret du 26 décembre 2000 ;
- la structuration des données a été effectuée selon le modèle présenté dans le cahier des charges. Les tables attributaires correspondant aux objets géographiques ont été saisies directement sous SIG. Les tables constituent une base de données qui regroupe toutes les informations sur les éléments cartographiés. Elles incluent les métadonnées.

Les **cartes (**cf. ***Atlas cartographique, Annexe 1***) illustrent ce travail pour ce qui concerne les habitats naturels de chaque sous-site. Il est cependant important de noter ici que l'essentiel de l'information est contenu dans les tables attributaires SIG (habitats en complexes, pourcentages de recouvrement, surfaces par polygones, états de conservation…).

4.3.2.4 Cartographie simplifiée des habitats (grands types d'habitats)

Une cartographie simplifiée des grands types d'habitats naturels a été réalisée à partir de la table des données attributaires.(Cf. **« Cartographie des grands types d'habitats », *Atlas cartographique, Annexe 1***). Elle présente les grands types de milieux, permet une visualisation d'ensemble et facilite l'analyse de la zone en ce qui concerne les espèces animales.

Typologie et statut des habitats naturels identifiés sur le Site d'Importance Communautaire FR9301590 « Le Rhône aval »

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, carte)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Libellé cahiers d'habitats	Code EUR27	Code cahiers d'habitats	Libellé CORINE	Code CORINE	Phytosociologie
	LIB_PERS_HX	*STATUT_HX*	*LIB_N2K_HX*	*LIB_CH_HX*	*COD_N2K_HX*	*COD_CH_HX*	*LIB_CB_HX*	*COD_CB_HX*	*PHYTOSOC_HX*
Habitat côtier	« Bancs de sables fins des fonds marins littoraux »	IC	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	Sables fins bien calibrés (Méditerranée)	1110	1110-6	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles	11.22	_
Habitat côtier	« Basse plage en banc de sables fins immergés »	IC	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	Sables fins de haut niveau (Méditerranée)	1110	1110-5	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles	11.22	_
Habitat côtier	« Estuaire »	IC	Estuaires	Sables vaseux et vases lagunaires et estuariennes (Méditerranée)	1130	1130-2	Estuaires	13.2	_
Habitat côtier	« Sables supralittoraux »	IC	Replats boueux ou sableux exondes à marée basse	Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide (Méditerranée)	1140	1140-7	Vasières et bancs de sable sans végétations	14	_
Habitat côtier	« Sables médiolittoraux »	IC	Replats boueux ou sableux exondes à marée basse	Sables médiolittoraux (Méditerranée)	1140	1140-9	Vasières et bancs de sable sans végétations	14	_
Habitat côtier	« Lagunes méditerranéennes »	PR	*Lagunes côtières	*Lagunes méditerranéennes	*1150	1150-2	Communautés lagunaires de végétation marine	23.212	*ZOSTERETEA MARINAE / Zosteretalia marinae / Zosterion marinae*
Habitat côtier	« Herbiers à *Ruppia* »	PR	*Lagunes côtières	*Lagunes méditerranéennes	*1150	1150-2	Formations immergées des eaux saumâtres ou salées : Groupements à *Ruppia*	23.211	*RUPPIETEA MARITIMAE / Ruppietalia maritimae / Ruppion maritimae*
Habitat côtier	« Baies peu profondes »	IC	Grandes criques et baies peu profondes	Sables vaseux de mode calme (Méditerranée)	1160	1160-3	Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles	11.22	_
habitat côtier	« Laisses de mer »	IC	Végétation annuelle des laisses de mer	Laisses de mer des côtes méditerranéennes	1210	1210-3	Groupements annuels des plages de sable	16.12	*CAKILETEA MARITIMAE / Euphorbietalia peplis / Euphorbion peplis*
habitat côtier	« Dunes embryonnaires »	IC	Dunes mobiles embryonnaires	Dunes mobiles embryonnaires méditerranéennes	2110	2110-2	Dunes embryonnaires méditerranéennes	16.2112	*EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA AUSTRALIS / Ammophiletalia australis / Ammophilion australis*
habitat côtier	« Dunes mobiles »	IC	Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches)	Dunes mobiles à *Ammophila arenaria subsp. australis* des côtes méditerranéennes	2120	2120-2	Dunes blanches de la Méditerranée	16.2122	*EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA AUSTRALIS Ammophiletalia australis / Ammophilion australis*
habitat côtier	« Dunes fixées »	IC	Dunes fixées du littoral méditerranéen du *Crucianellion maritimae*	Dunes fixées du littoral méditerranéen du *Crucianellion maritimae*	2210	2210-1	Dunes grises	16.22	*EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA AUSTRALIS / Ammophiletalia australis / Crucianellion maritimae*

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, carte)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Libellé cahiers d'habitats	Code EUR27	Code cahiers d'habitats	Libellé CORINE	Code CORINE	Phytosociologie
	LIB_PERS_HX	*STATUT_HX*	*LIB_N2K_HX*	*LIB_CH_HX*	*COD_N2K_HX*	*COD_CH_HX*	*LIB_CB_HX*	*COD_CB_HX*	*PHYTOSOC_HX*
habitat côtier	« Steppes à Saladelles »	PR	*Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia*)	* Steppes salées du littoral du Languedoc et de Provence	1510	1510-1	Steppes salées méditerranéennes	15.8	*SALICORNIETEA FRUTICOSAE / Limonietalia / Limonion confusi*
habitat côtier	« Gazons de Salicornes annuelles »	IC	Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Salicorniaies des prés salés méditerranéens	1310	1310-3	Gazons méditerranéens à salicorne	15.113	*THERO-SUAEDETEA SPLENDENTIS / Thero-Salicornietalia dolichostachyae / Salicornion patulae*
habitat côtier	« Végétations vivaces des sansouires »	IC	Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornietea fruticosi*)	Fourrés halophiles méditerranéens	1420	1420-2	Fourrés des marais salés méditerranéens	15.61	*SALICORNIETEA FRUTICOSAE / Salicornietalia fruticosae / Salicornion fruticosae*
habitat côtier	« Jonçaies piquantes de prés salés »	IC	Prés salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)	Prés salés méditerranéens des hauts niveaux	1410	1410-2	Prés salés méditerranéens à *Juncus maritimus* et *J. acutus*	15.51	*JUNCETEA MARITIMI / Juncetalia maritimi / Juncion maritimi / Juncenion maritimi*
habitat humide	« Herbiers de Characées »	IC	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp.	Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes basiques	3140	3140-1	Tapis immergés de Characées	22.44	*CHARETEA FRAGILIS / Charetalia hispidae / Charion vulgaris*
habitat humide	« Végétation aquatique des plans d'eau »	IC	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes	3150	3150-1	Végétations enracinées immergées	22.42	*LEMNETEA MINORIS / Lemnetalia minoris / Potamion pectinati*
habitat humide	« Végétation aquatique des eaux fraîches faiblement courantes »	IC	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de *l'Hydrocharition*	Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels	3150	3150-4	Eaux eutrophes	22.13	*LEMNETEA MINORIS / Lemnetalia minoris / - Hydrocharition morsus-ranae - Lemnion minoris - Potamion pectinati*
habitat humide	« Mares ou marais temporaires halo-nitrophiles »	PR	* Mares temporaires méditerranéennes	* Gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles (*Heleochloion*)	3170	3170-3	Gazons méditerranéens amphibies halo-nitrophiles	22.343	*ISOETO DURIEUI-JUNCETEA BUFONII / Elatino triandrae-Cyperetalia fusci / Helochloion schoenoidis* / Groupement à *Crypsis aculeata*
habitat humide	« Végétation pionnière des bancs de galets »	IC	Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum*	Végétation pionnière des rivières méditerranéennes à Glaucière jaune et Scrophulaire des chiens	3250	3250-1	Lits de graviers méditerranéens	24.225	*THLASPIETEA ROTUNDIFOLII / Epilobietalia fleischeri / Glaucion flavi*
habitat humide	« Végétation immergée des cours d'eau oligotrophes basiques »	IC	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	Rivières oligotrophes basiques	3260	3260-2	Végétation immergée des rivières oligotrophes riches en calcaire	24.42	*POTAMETEA PECTINATI / Potametalia pectinati / Batrachion fluitantis / Potamogetonetum colorati*
habitat humide	« Rivières eutrophes (d'aval) dominées par des Renoncules et des Potamots »	IC	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	Rivières eutrophes (d'aval) neutres à basiques dominées par des Renoncules et des Potamots	3260	3260-5	Végétation des rivières eutrophes	24.44	*POTAMETEA PECTINATI / Potametalia pectinati / - Batrachion fluitantis - Potamion pectinati LEMNETEA MINORIS / Lemnetalia minoris / Lemnion minoris*
habitat humide	« Groupements médio-européens des limons riverains »	IC	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *Bidention* p.p.	*Bidention* des rivières et *Chenopodion rubri*	3270	3270-1	Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviatiles	24.52	*BIDENTETEA TRIPARTITAE / Bidentetalia tripartitae / Bidention tripartitae*
habitat humide	« Groupements méditerranéens des limons riverains »	IC	Rivières permanentes méditerranéennes du *Paspalo-Agrostidion* avec rideaux boisés riverains à *Salix* et *Populus alba*	Communautés méditerranéennes d'annuelles nitrophiles à Paspalum	3280	3280-1	Groupements méditerranéens des limons riverains faux-paspalum	24.53	*AGROSTIETEA STOLONIFERAE / Paspalo distichi-Polypogonetalia semiverticillatae / Paspalo distichi-Agrostion semiverticillatae*

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, carte)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Libellé cahiers d'habitats	Code EUR27	Code cahiers d'habitats	Libellé CORINE	Code CORINE	Phytosociologie
	LIB_PERS_HX	*STATUT_HX*	*LIB_N2K_HX*	*LIB_CH_HX*	*COD_N2K_HX*	*COD_CH_HX*	*LIB_CB_HX*	*COD_CB_HX*	*PHYTOSOC_HX*
habitat humide	« Saulaies pionnières arbustives »	IC	Rivières permanentes méditerranéennes du *Paspalo-Agrostidion* avec rideaux boisés riverains à *Salix* et *Populus alba*	Saulaies méditerranéennes à Saule pourpre et Saponaire officinale	3280	3280-2	Saussaies à Saule pourpre méditerranéennes	44.122	*SALICETEA PURPUREAE / Salicetalia purpureae / Salicion triandrae*
habitat humide	« Cressonnières »	HD	HD	HD	HD	HD	Bordures à Calamagrotis de eaux courantes	53.4	*GLYCERIO FLUITANTIS-NASTURTIETEA OFFICINALIS / asturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis /*
habitat humide	« Ourlets de cours d'eau et de mares »	IC	Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces	6430	6430-4	Ourlets des cours d'eau	37.71	*FILIPENDULO ULMARIAE-CONVOLVULETEA SEPIUM / Convolvuletalia sepium / Dorycnion recti*
Habitat humide	« Roselières inondées »	NC	HD	HD	HD	HD	Phragmitaies inondées	53.111	*PHRAGMITI AUSTRALIS-MAGNOCARICETEA ELATAE / Phragmitetalia australis / Phragmition communis*
habitat forestier	« Fourrés de Tamaris »	IC	Galeries et fourrés riverains méridionaux	Galeries riveraines à Tamaris	92D0	92D0-3	Fourrés de Tamaris	44.813	*NERIO OLEANDRI-TAMARICETEA AFRICANAE / Tamaricetalia africanae / Tamaricion africanae*
habitat forestier	« Forêts riveraines des niveaux inférieurs à Saule blanc »	IC	Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	Peupleraies blanches	92A0	92A0-6	Galeries de *Salix alba* méditerranéennes	44.1412	*QUERCO ROBORIS-FAGETEA / Populetalia albae / Populion albae*
habitat forestier	« Aulnaies à Aulne glutineux »	IC	Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	Peupleraies blanches	92A0	92A0-6	Galeries de Peupliers provenço-languedocienne & Bois de Frênes riverains et méditerranéens	44.612	*QUERCO ROBORIS-FAGETEA / Populetalia albae / Populion albae / Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*
habitat forestier	« Forêts riveraines à peupliers »	IC	Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	Peupleraies blanches	92A0	92A0-6	Galeries de Peupliers provenço-languedocienne & Bois de Frênes riverains et méditerranéens	44.612 & 44.63	*QUERCO ROBORIS-FAGETEA / Populetalia albae / Populion albae / Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*
habitat forestier	« Forêts riveraines à frêne »	IC	Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves	Chênaies-ormaies à Frêne oxyphylle	91F0	91F0-3	Bois de Frênes riverains et méditerranéens	44.63	*QUERCO ROBORIS-FAGETEA / Populetalia albae / Populion albae / Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*
habitat forestier	« Forêts riveraines d'essences à bois dur »	IC	Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves	Chênaies-ormaies à Frêne oxyphylle	91F0	91F0-3	Forêts fluviales médio-européennes résiduelles	44.42	*QUERCO ROBORIS-FAGETEA / Populetalia albae / Populion albae*
habitat forestier	« Peuplements pionniers mésoméditerranéens de Pin d'Alep »	NC	HD	HD	HD	HD	Forêts de Pins d'Alep	42.84	*QUERCETEA ILICIS / Quercetalia ilicis / Quercenion ilicis & QUERCETEA ILICIS / Quercetalia ilicis / Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*
habitat agro-pastoral	« Végétations vivaces graminéennes xérophiles à Brachypode de Phénicie »	NC	HD	HD	HD	HD	Gazons à Brachypode de Phénicie	34.36	*LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE / Brachypodietalia phoenicoidis / Brachypodion phoenicoidis*
habitat agro-pastoral	« Manteaux arbustifs, fruticées, haies »	NC	HD	HD	HD	HD	Fourrés	31.8	*CRATAEGO MONOGYNAE-PRUNETEA SPINOSAE / Prunetalia spinosae / Pruno spinosae-Rubion ulmifolii*

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, carte)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Libellé cahiers d'habitats	Code EUR27	Code cahiers d'habitats	Libellé CORINE	Code CORINE	Phytosociologie
	LIB_PERS_HX	*STATUT_HX*	*LIB_N2K_HX*	*LIB_CH_HX*	*COD_N2K_HX*	*COD_CH_HX*	*LIB_CB_HX*	*COD_CB_HX*	*PHYTOSOC_HX*
habitat agro-pastoral	« Pelouses rudérales sèches annuelles subnitrophiles »	NC	HD	HD	HD	HD	Groupements méditerranéens subnitrophiles de graminées	34.81	*SISYMBRIETEA OFFICINALIS / Brometalia rubenti-tectorum / Taeniathero caput-medusae-Aegilopion geniculatae & Sisymbrietalia officinalis / Hordeion murini*
habitat agro-pastoral	« Pelouses rudérales annuelles nitrophiles »	NC	HD	HD	HD	HD	Zones rudérales	87.2	*SISYMBRIETEA OFFICINALIS / Sisymbrietalia officinalis / Hordeion murini*
habitat agro-pastoral	« Garrigues sur galets à Helichrysum»	NC	HD	HD	HD	HD	Garrigues à Composées	32.4A	—
habitat agro-pastoral	« Zones rudérales »	NC	HD	HD	HD	HD	Zones rudérales	87.2	*STELLARIETEA MEDIAE*
habitat artificiel	« Zones cultivées »	NC	HD	HD	HD	HD	Culture	82.2	—
habitat artificiel	« Plantations de résineux »	NC	HD	HD	HD	HD	Plantations de conifères	83.31	—
habitat artificiel	« Plantations de peupliers »	NC	HD	HD	HD	HD	Plantations de Peupliers	83.321	—
habitat artificiel	« Zones artificialisées (aménagements, routes, bâtiments, cabanons, jardins, etc.) »	NC	HD	HD	HD	HD	Villes, villages et sites industriels	86	—

Récapitulatif :

- 46 habitats naturels répertoriés
- 24 habitats d'intérêt communautaire inscrits en annexe 1 de la Directive « habitats-faune-flore », dont 4 prioritaires
- 33 sous-types d'habitats d'intérêt communautaire au sens des cahiers d'habitats, dont 4 prioritaires

5 ANALYSE ECOLOGIQUE, HIERARCHISATION DES ENJEUX ET PROPOSITIONS DE GESTION

5.1 Méthodologie

5.1.1 Analyse écologique des habitats et de leur fonctionnalité

L'analyse écologique a été effectuée à partir des données de terrain et a été corroborée à l'aide de toutes les autres informations disponibles (bibliographie, entretiens…).

Les diagnostics sur les états de conservation, la dynamique et les enjeux de conservation ont été renseignés par polygone dans les bases attributaires SIG.

Les relevés, les descriptions d'habitats et les recommandations générales ainsi que les préconisations de gestion ont été transcrits et référencés. Ils figurent sur les fiches habitats.

5.1.2 Relevés floristiques et phytosociologiques

Comme indiqué précédemment, des relevés phytosociologiques les plus exhaustifs possibles, ont été effectués au cours des prospections de terrain, selon la méthode stipulée dans le cahier des charges. Cela a consisté, pour chaque habitat, en la réalisation de plusieurs points d'inventaire des espèces végétales, par strate, avec indication des données d'abondance et de recouvrement. Les noms latins des espèces sont conformes à la *Base Nomenclaturale de la Flore de France* de B. Bock (validité nationale et rattachement possible à *Flora Europea*). La nomenclature phytosociologique a été déterminée par la correspondance entre les codes officiels et le *Prodrome des végétations de France* (Bardat et al., MNHN & SPF). Les relevés ont été positionnés sur carte, après acquisition des coordonnées au GPS.

121 relevés phytosociologiques ont été réalisés. L'ensemble a été restitué de façon complète sous format numérique (tableur* Excel *et SIG). Ces données sont également consultables sous une forme simplifiée en* Annexe 3 *de ce rapport.

- **Analyse dynamique**

C'est l'analyse de l'évolution des habitats naturels au cours du temps en réponse aux facteurs naturels et aux contraintes anthropiques. Au cours de l'étude de terrain, l'expertise a consisté en une comparaison des différents états d'évolution de chaque habitat sur le site (analyse synchronique). L'analyse, basée sur la connaissance des habitats présents sur d'autres sites, a été corrélée avec les diverses informations bibliographiques et les quelques renseignements disponibles sur l'historique des milieux.

- **Evaluation écologique et fonctionnelle des habitats**

La typicité, la représentativité, l'intérêt patrimonial et les états de conservation des habitats ont été évalués à partir des critères établis dans l'ouvrage de Combroux et al., 2006 « Evaluation de l'état de conservation des Habitats et Espèces d'intérêt communautaire » (2006-2007. Guide Méthodologique. *MNHN*).

L'évaluation écologique et fonctionnelle s'appuie sur les qualités structurelles des habitats et de leurs composantes écologiques (structure, phytosociologie, présence d'espèces remarquables, problèmes

éventuels d'érosion, de transgression par espèces allochtones, impacts divers d'usages, dégradations éventuelles, représentation relative des habitats, liens fonctionnels…). C'est au cours de cette phase que les exigences des habitats en termes de conservation ont été identifiées.

- **Hiérarchisation des habitats et des secteurs en termes d'enjeu de conservation et d'intervention**

La définition et la hiérarchisation des enjeux de conservation sont obtenues par le croisement de **la valeur patrimoniale** des habitats naturels (niveau de spécialisation, originalité biogéographique, richesse spécifique, rareté relative, présence d'espèce rares et remarquables…), et de leur degré de **vulnérabilité** face aux menaces potentielles (dégradation, destruction, envahissement…). Elle permet l'obtention d'un zonage des enjeux, le croisement avec les résultats des expertises faunistique et, *in fine*, la définition de mesures et d'actions opérationnelles de gestion.

Les habitats naturels peuvent ainsi être répartis selon 6 classes d'enjeux de conservation :

MATRICE D'ANALYSE DES ENJEUX DE CONSERVATION	**Valeur patrimoniale faible**	**Valeur patrimoniale moyenne**	**Valeur patrimoniale forte**	**Valeur patrimoniale très forte**
Vulnérabilité faible	**Faible**	**Faible**	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**
Vulnérabilité moyenne	**Faible**	**Modéré**	**Modéré à fort**	**Modéré à fort**
Vulnérabilité forte	**Faible à modéré**	**Modéré à fort**	**Fort**	**Très fort**
Vulnérabilité très forte	**Faible à modéré**	**Modéré à fort**	**Très fort**	**Très fort**

N.B. *: La valeur patrimoniale des milieux naturels est a minima « moyenne » car une zone naturelle même banale joue un rôle en termes de fonctionnalités écologiques (pour les espèces végétales comme animales).*

Comme le montre le tableau d'évaluation des habitats ci-après, une très grande partie des habitats du site présente des enjeux de conservations importants.

Sur le site du Rhône aval, deux grands types d'enjeux de conservation peuvent être énoncés :

- des enjeux qui impliquent une conservation active par des interventions sur les milieux ;

- des enjeux qui impliquent une conservation plus passive par le respect et de l'évolution naturelle spontanée des milieux (non-intervention).

5.2 Evaluation des habitats

Importance patrimoniale, états et enjeux de conservation des habitats naturels identifiés sur le site d'importance communautaire FR9301590 « Le Rhône aval »

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Typicité exemplarité	Représentativité	Statut de conservation	Dynamique	Evaluation globale de l'état de conservation	Valeur patrimoniale	Facteurs évolutifs (critères de dégradation + codes)	Vulnérabilité	Enjeu de conservation
Habitat côtier	« Bancs de sables fins des fonds marins littoraux »	IC	1110	A	D	Non évalué	Non évalué	D : non évalué	Forte	Pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Faible	Modéré
Habitat côtier	« Estuaire »	IC	1130	A	A	Non évalué	Non évalué	D : non évalué	Très forte	Pollution de l'eau (701) Eutrophisation (952) Envahissement d'une espèce (954) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990) Modification du profil des fonds marins des estuaires et des zones humides (802)	Moyenne	Fort
Habitat côtier	« Sables supralittoraux » et « Sables médiolittoraux »	IC	1140	A	B	Non évalué	Non évalué	D : non évalué	Forte	Pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Faible	Modéré
Habitat côtier	« Lagunes méditerranéennes »	PR	*1150	B	A	Non évalué	Non évalué	D : non évalué	Très forte	Pollution de l'eau (701) Eutrophisation (952) Envahissement d'une espèce (954) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Forte	Très Fort
Habitat côtier	« Herbiers à *Ruppia* »	PR	*1150	A	C	B SII+PII	C	D : non évalué	Très forte	Pollution de l'eau (701) Eutrophisation (952) Envahissement d'une espèce (954) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Moyenne	Fort
Habitat côtier	« Baies peu profondes »	IC	1160	A	B	Non évalué	Non évalué	D : non évalué	Très forte	Pollution de l'eau (701) Envahissement d'une espèce (954) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Forte	Très Fort
habitat côtier	« Laisses de mer »	IC	1210	B	B	B SIII+PII+RI	C	C : valeur significative	Fort	Enlèvement de matériaux de plage (302) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Moyenne	Fort
habitat côtier	« Dunes embryonnaires »	IC	2110	B	C	B SII+PII	C	C : valeur significative	Fort	Envahissement d'une espèce (954) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Forte	**Fort**

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Typicité exemplarité	Représentativité	Statut de conservation	Dynamique	Evaluation globale de l'état de conservation	Valeur patrimoniale	Facteurs évolutifs (critères de dégradation + codes)	Vulnérabilité	Enjeu de conservation
habitat côtier	« Dunes mobiles »	IC	2120	A	A	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Très forte	Envahissement d'une espèce (954) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Moyenne	Fort
habitat côtier	« Dunes fixées »	IC	2210	C	C	B SII + PIII + RII	C	C : valeur significative	Forte	Envahissement d'une espèce (954) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Forte	Fort
habitat côtier	« Steppes à Saladelles »	PR	1510	B	A	B SII+PII	C	A : valeur excellente	Très forte	Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Moyenne	Fort
habitat côtier	« Gazons de Salicornes annuelles »	IC	1310	A	B	B SII+PII	B	B : valeur bonne	Forte	Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990)	Moyenne	Modéré
habitat côtier	« Végétations vivaces des sansouires »	IC	1420	A	A	A SI	C	A : valeur excellente	Forte	Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990) Dépôt de matériaux inertes (423) Entreposage de matériaux (440) Création de pistes (501)	Moyenne	Modéré
habitat côtier	« Jonçaies piquantes de prés salés »	IC	1410	A	B	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Forte	Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Aléas climatiques (990) Dépôt de matériaux inertes (423) Entreposage de matériaux (440) Création de pistes (501)	Moyenne	Modéré
habitat humide	« Herbiers de Characées »	IC	3140	B	D	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Forte	Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Comblement des mares (803)	Forte	Fort
habitat humide	« Végétation aquatique des plans d'eau »	IC	3150	A	A	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Moyenne	Evolution biocénotique (950) Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Comblement des mares (803)	Moyenne	Modéré
habitat humide	Végétation aquatique des eaux fraîches faiblement courantes »	IC	3150	A	A	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Très forte	Envahissement d'une espèce (954) Evolution biocénotique (950) Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Accumulation de matières organiques (951) Eutrophisation (952) Comblement des mares (803)	Forte	Très Fort
habitat humide	« Mares ou marais temporaires halo-nitrophiles »	PR	3170	A	B	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Très forte	Envahissement d'une espèce (954) Evolution biocénotique (950) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790)	Forte	Très Fort

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Typicité exemplarité	Représentativité	Statut de conservation	Dynamique	Evaluation globale de l'état de conservation	Valeur patrimoniale	Facteurs évolutifs (critères de dégradation + codes)	Vulnérabilité	Enjeu de conservation
habitat humide	« Végétation pionnière des bancs de galets »	IC	3250	C	C	C SIII + PIII + RII	D	D : valeur non significative	Forte	Recalibrage (830) Modification du fonctionnement Hydrographique (850) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951) Eutrophisation (952)	Forte	Fort
habitat humide	« Végétation immergée des cours d'eau oligotrophes basiques »	IC	3260	B	C	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Très forte	Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Evolution biocénotique (950) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951) Eutrophisation (952) Comblement des mares (803)	Moyenne	Fort
habitat humide	« Rivières eutrophes (d'aval) dominées par des Renoncules et des Potamots »	IC	3260	A	A	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Forte	Recalibrage (830) Modification du fonctionnement Hydrographique (850) Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Evolution biocénotique (950) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951) Eutrophisation (952)	Moyenne	Fort
habitat humide	« Groupements médio-européens des limons riverains »	IC	3270	B	B	B SII+PIII	C	B : valeur bonne	Moyenne	Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Evolution biocénotique (950) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951)	Moyenne	Modéré
habitat humide	« Groupements méditerranéens des limons riverains »	IC	3280	B	C	B SII+PIII	C	B : valeur bonne	Moyenne	Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Evolution biocénotique (950) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951)	Moyenne	Modéré
habitat humide	« Saulaies pionnières arbustives »	IC	3280	C	D	C SIII+PIII+RIII	D	D : valeur non significative	Forte	Envahissement d'une espèce (954)	Forte	Fort
habitat humide	« Cressonnières »	HD	HD	A	C	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Moyenne	Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Evolution biocénotique (950) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951)	Moyenne	Modéré

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Typicité exemplarité	Représentativité	Statut de conservation	Dynamique	Evaluation globale de l'état de conservation	Valeur patrimoniale	Facteurs évolutifs (critères de dégradation + codes)	Vulnérabilité	Enjeu de conservation
habitat humide	« Ourlets de cours d'eau et de mares »	IC	6430	A	B	B SII+PII	B	B : valeur bonne	Forte	Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Evolution biocénotique (950) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951) Comblement des mares (803)	Forte	Fort
Habitat humide	« Roselières inondées »	NC	HD	A	B	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Moyenne	Pollution de l'eau (701) Autres pollutions ou impacts des activités humaines (790) Evolution biocénotique (950) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951) Comblement des mares (803)	Moyenne	Modéré
habitat forestier	« Fourrés de Tamaris »	IC	92D0	A	A	B SII+PII	B	B : valeur bonne	Moyenne	Evolution biocénotique (950) Envahissement d'une espèce (954) Accumulation de matières organiques (951)	Moyenne	Modéré
habitat forestier	« Forêts riveraines des niveaux inférieurs à Saule blanc »	IC	92A0	B	C	B SII+PII	D	B : valeur bonne	Forte	Gestion forestière (160) Envahissement d'une espèce (954) Extraction de granulats (300) Dépôt de matériaux inertes (423) Modification des pratiques culturales (101)	Moyenne	Fort
habitat forestier	« Aulnaies à Aulne glutineux »	IC	92A0	A	C	B SII+PII	C	B : valeur bonne	Très forte	Gestion forestière (160) Extraction de granulats (300) Dépôt de matériaux inertes (423) Modification des pratiques culturales (101)	Forte	Très fort
habitat forestier	« Forêts riveraines à peupliers »	IC	92A0	A	A	B SII+PII	B	B : valeur bonne	Forte	Gestion forestière (160) Extraction de granulats (300)	Forte	Fort
habitat forestier	« Forêts riveraines à frêne »	IC	91F0	A	A	B SII+PII	B	B : valeur bonne	Forte	Gestion forestière (160) Extraction de granulats (300)	Forte	Fort
habitat forestier	« Forêts riveraines d'essences à bois dur »	IC	91F0	A	B	B SIII+PII+RI	B	B : valeur bonne	Très forte	Gestion forestière (160) Extraction de granulats (300) Dépôt de matériaux inertes (423) Modification des pratiques culturales (101)	Forte	Très fort
habitat forestier	« Peuplements pionniers mésoméditerranéens de Pin d'Alep »	NC	HD	—	—	—	—	—	Faible	Incendie naturel (948)	Moyenne	Faible
habitat agro-pastoral	« Végétations vivaces graminéennes xérophiles à Brachypode de Phénicie »	NC	HD	—	—	—	—	—	faible	— (000)	Faible	Faible
habitat agro-pastoral	« Manteaux arbustifs, fruticées, haies »	NC	HD	—	—	—	—	—	faible	— (000)	Faible	Faible
habitat agro-pastoral	« Pelouses rudérales sèches annuelles subnitrophiles »	NC	HD	—	—	—	—	—	faible	— (000)	Faible	Faible
habitat agro-pastoral	« Pelouses rudérales annuelles nitrophiles »	NC	HD	—	—	—	—	—	faible	— (000)	Faible	Faible
habitat agro-pastoral	« Garrigues sur galets à Helichrysum»	NC	HD	—	—	—	—	—	faible	— (000)	Faible	Faible
habitat agro-pastoral	« Zones rudérales »	NC	HD	—	—	—	—	—	faible	— (000)	Faible	Faible

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Typicité exemplarité	Représentativité	Statut de conservation	Dynamique	Evaluation globale de l'état de conservation	Valeur patrimoniale	Facteurs évolutifs (critères de dégradation + codes)	Vulnérabilité	Enjeu de conservation
habitat artificiel	« Zones cultivées »	NC	HD	—	—	—	—	—	faible	— (000)	Faible	Faible
habitat artificiel	« Plantations de résineux »	NC	HD	—	—	—	—	—	faible	— (000)	Faible	Faible
habitat artificiel	« Plantations de peupliers »	NC	HD	—	—	—	—	—	—	— (000)	Faible	Faible
habitat artificiel	« Zones artificialisées (aménagements, routes, bâtiments, cabanons, jardins, etc.) »	NC	HD	—	—	—	—	—	—	— (000)	Faible	Faible

LEGENDE (extrait CCIB)

CRITERE	COTATION	Sous-critères
Typicité/exemplarité	A : bonne B : moyenne C : mauvaise D : inconnue	–
Représentativité*	A : excellente B : bonne C : significative D : non significative	–
Statut de conservation*	A : conservation excellente SI SII + PI B : conservation bonne SII + PII SII + PIII + RI SII + PIII + RII SIII + PI + RI SIII + PI + RII SIII + PII + RI C : conservation moyenne ou réduite (toutes les autres combinaisons)	degré de conservation de la structure : SI : structure excellente SII : structure bien conservée SIII : structure moyenne ou partiellement dégradée degré de conservation des fonctions : PI : perspectives excellentes PII : perspectives bonnes PIII : perspectives moyenne ou défavorables possibilités de restauration : RI : restauration facile RII : restauration possible avec un effort moyen RIII : restauration difficile ou impossible
Dynamique	A : progressive rapide B : progressive lente C : stable D : régressive lente E : régressive rapide F : inconnue	–
Facteurs évolutifs*	(cf. notice FSD, annexe E)	–
Evaluation globale*	A : valeur excellente B : valeur bonne C : valeur significative	–

5.3 Propositions d'orientations de gestion conservatoire

L'analyse des habitats naturels, de leur représentativité, de leur état de conservation et de leurs exigences, est le point de départ du raisonnement sur les objectifs de conservation des habitats.

Les propositions ont été définies à partir des besoins identifiés représentant un idéal de conservation pour les habitats naturels et leurs espèces constitutives. Avant toute intervention, elles devront être re-précisées et relativisées de façon plus pragmatique auprès des acteurs de la gestion. Elles devront aussi tenir compte des facteurs socio-économiques et des opportunités techniques.

Les propositions de gestion sont formulées de façon précise pour chaque grand type de milieu et pour chaque habitat d'importance patrimoniale.

5.3.1 Propositions de suivi écologique et de suivi des modes de gestion

Les objectifs recherchés par les suivis sont principalement :

- l'amélioration des connaissances sur les habitats naturels, et notamment sur leur état de conservation, leur dynamique et sur leurs fonctionnalités.
- le calibrage et l'évaluation des mesures de gestion conservatoire à mettre en place.

Ces propositions devront être précisées au cas par cas selon les habitats, les secteurs et les objectifs fixés (DOCOB).

L'occupation des habitats par la faune est également un sujet important à approfondir (liaison habitats d'espèces - habitats naturels).

5.3.2 Analyse, description des habitats naturels et propositions conservatoires

Les habitats d'intérêt communautaire font l'objet de descriptions détaillées d'analyse et de propositions de gestion conservatoire dans le tableau ci-après et dans les **fiches habitats** (cf. ***Annexe 2***).

Propositions de gestion et de suivi des habitats naturels identifiés sur le site d'importance communautaire FR9301590 « Le Rhône aval »

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Enjeu de conservation	Tendance évolutive actuelle (échelle décennie)	Prospective sans action de préservation	Objectif de conservation	Objectif de gestion	Proposition d'action	Etudes, suivis
Habitat côtier	« Bancs de sables fins des fonds marins littoraux »	IC	1110	Modéré	Maintien	Pérennité	Permettre le maintien des conditions actuelles	Surveiller Parer aux dégradation éventuelles	Non intervention	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi (indicateurs faunistiques)
Habitat côtier	« Estuaire »	IC	1130	Fort	Non évaluable	Déficit matériaux Creusement du lit Pollution	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance sur les transports sédimentaires	Agir sur les facteurs hydrodynamiques et sur la qualité des eaux (incitation, restauration, éducation) Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire Améliorer la qualité d'accueil des espèces de la Directive Habitat	Agir en amont sur le fleuve (cf. lot de mesures énoncées pour l'habitat 3260) Prendre en compte le risque de chenalisation et d'incision du canal et de salinisation	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi de la qualité de l'eau Etudes du bon état des eaux des nappes phréatiques Améliorer la connaissance sur les transports sédimentaires
Habitat côtier	« Sables supralittoraux » et « Sables médiolittoraux »	IC	1140	Modéré	Maintien	Pérennité	Permettre le maintien des conditions actuelles	Surveiller Parer aux dégradation éventuelles	Non intervention	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi (indicateurs faunistiques)
Habitat côtier	« Lagunes méditerranéennes »	PR	*1150	Très Fort	Non évaluable	Amélioration ? Pérennité ? ou risques de dégradation par espèces envahissantes	Maintenir la qualité des eaux et des biocénoses	Lutter contre espèces envahissantes Prévenir la pollution des eaux	Campagnes de surveillance et de lutte ciblée Amélioration des connaissances	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses
Habitat côtier	« Herbiers à *Ruppia* »	PR	*1150	Fort	Maintien	Pérennité	Maintenir la qualité des eaux et des biocénoses	Lutter contre espèces envahissantes Prévenir la pollution des eaux	Campagnes de surveillance et de lutte ciblée	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses
Habitat côtier	« Baies peu profondes »	IC	1160	Très Fort	Non évaluable	Amélioration ? Pérennité ? ou risques de dégradation par espèces envahissantes	Maintenir la qualité des eaux et des biocénoses	Permettre la conservation des herbiers de Zostère	Evaluation des herbierset contrôle des facteurs limitants Amélioration des connaissances	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses et des espèces remarquables de la flore (notamment herbiers de Zostères)
habitat côtier	« Laisses de mer »	IC	1210	Fort	Maintien, Transformation	Maintien des dépôts mais forte présence de déchets artificiels laissés par la mer	Permettre l'expression de l'habitat dans un état optimal	Favoriser les dépôts naturels Limiter les déchets artificiels	Nettoyage des déchets artificiels dans les laisses Limitation du nettoyage des laisses naturelles pour la baignade (actions de communication notamment)	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses
habitat côtier	« Dunes embryonnaires »	IC	2110	Fort	Transformation	Dégradation voire disparition par envahissement	Limiter l'envahissement par espèces allochtones Restaurer l'habitat	Lutter contre les Faux-indigo, Herbe de la pampa, Oliviers de Bohème. qui envahissent l'habitat	Campagnes de lutte ciblée (arrachage) et de surveillance	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses
habitat côtier	« Dunes mobiles »	IC	2120	Fort	Maintien Transformation lente	Pérennité relative	Maintenir cet habitat dans un état optimal	Conserver l'intégrité de l'habitat et sa composition	Lutte contre les espèces allochtones (Onagre, Faux-indigo, Herbe de la Pampa). Mise en place de ganivelles ciblées	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses et des espèces remarquables de la flore
habitat côtier	« Dunes fixées »	IC	2210	Fort	Transformation Envahissement	Colonisation partielle ou totale par espèces allochtones	Conserver l'intégrité de l'habitat dans ses fonctionnalités et sa composition	Restaurer cet habitat dans un état optimal	Campagnes de lutte ciblée (arrachage) et de surveillance	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Enjeu de conservation	Tendance évolutive actuelle (échelle décennie)	Prospective sans action de préservation	Objectif de conservation	Objectif de gestion	Proposition d'action	Etudes, suivis
habitat côtier	« Steppes à Saladelles »	PR	1510	Fort	**Maintien**	**Stabilité**	**Maintenir cet habitat dans un état optimal**	**Conserver l'intégrité de l'habitat et sa composition**	**Non intervention** **Amélioration des connaissances**	**Veille sur les dégradations éventuelles** **Suivi des biocénoses et des espèces remarquables de la flore**
habitat côtier	« Gazons de Salicornes annuelles »	IC	1310	Modéré	**Caractère pionnier** **Evolution vers d'autres types de végétation**	**Evolution en sansouires ligneuses**	**Maintenir une certaine proportion de cet habitat**	**S'assurer d'un maintien des surfaces par création de biotopes propices à l'habitat**	**Créations ponctuelles de zones nues inondables au sein des sansouires ligneuses**	**Veille sur les dégradations éventuelles** **Suivi des biocénoses** **Etude précise des taxons du genre *Salicornia* présents sur le site**
habitat côtier	« Végétations vivaces des sansouires »	IC	1420	Modéré	**Maintien en surface et en qualité**	**Pérennité**	**Maintenir l'habitat en bon état de conservation**	**Limiter les dégradations éventuelles (dépôts, gravats, aménagements divers)** **Transformer une certaine proportion (10 % ?) des zones accessibles en sansouires annuelles ou mares temporaires**	**Créations/gestion ponctuelles de zones nues inondables pour développement de sansouires annuelles ou mares temporaires**	**Veille sur les dégradations éventuelles** **Suivi des biocénoses** **Suivi des surfaces dévolues à l'habitat**
habitat côtier	« Jonçaies piquantes de prés salés »	IC	1410	Modéré	**Maintien**	**Pérennité**	**Maintenir l'habitat en bon état de conservation**	**Limiter les dégradations éventuelles (dépôts, gravats, aménagements divers)** **Intervenir éventuellement pour diversifier l'habitat**	**Non intervention** **Eventuellement mise en place d'un pâturage ou d'une gestion par la fauche de l'habitat dans les secteurs les plus propices**	**Veille sur les dégradations éventuelles** **Suivi des biocénoses**
habitat humide	« Herbiers de Characées »	IC	3140	Fort	**Caractère pionnier.** **Evolution vers d'autres types de végétation**	**Pérennité dans le temps mais pas forcément dans l'espace car l'habitat peut localement disparaître mais apparaître à d'autres endroits**	**Permettre l'expression de ces végétations sur le site**	**Agir sur les facteurs hydrodynamiques et sur la qualité des eaux (incitation, restauration, éducation)** **Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire**	**Contrôle de la qualité de l'eau et du développement de végétations envahissantes**	**Veille** **Suivi des biocénoses**
habitat humide	« Végétation aquatique des plans d'eau »	IC	3150	Modéré	**Transformation par développement de végétaux envahissants (ex. Jussie)** **Artificialisation pour activités de loisir et détente**	**Dégradation** **Atterrissement** **Comblement** **Artificialisation**	**Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hygrophiles du fleuve** **Assurer des plan d'eau exempts d'activités humaines**	**Limiter le développement des végétaux envahissants** **Mettre en place de zones préservées**	**Contrôle de la qualité de l'eau et du développement de végétations envahissantes** **Préservation d'ensembles fonctionnels contre les emprises et les dégradations éventuelles . Initiation et/ou soutien des projets intégrés de conservation de type APPB, réserves, etc.**	**Veille sur les dégradations éventuelles** **Suivi des biocénoses**
habitat humide	« Végétation aquatique des eaux fraîches faiblement courantes »	IC	3150	Très Fort	**Transformation par développement de végétaux envahissants (ex. Jussie)** **Artificialisation pour activités de loisir et détente**	**Atterrissement** **Dégradation** **Comblement** **Envahissement** **Artificialisation**	**Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hygrophiles du fleuve** **Lutter contre les facteurs de dégradation des eaux** **Veiller au bon état des eaux de la nappe phréatique** **Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation** **Définir des zones de tranquillité pour l'expression des équilibres biologiques**	**Limiter le développement des végétaux envahissants** **Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hygrophiles (canaux, adoux,lônes)** **Préserver les zones humides intéressantes et favoriser leur reconnexion** **Veiller à la qualité des eaux lentes et empêcher leur eutrophisation** **Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire** **Mettre en place un réseau de zones préservées**	**Contrôle de la qualité de l'eau et du développement de végétations envahissantes** **Préservation d'ensembles fonctionnels à forte naturalité contre les emprises et les dégradations éventuelles. Initiation et/ou soutien des projets intégrés de conservation de type APPB, réserves, etc… (ex. secteur des Iles d'Arles)** **Curage des lônes en cours d'atterrissement** **Réalisation d'actions de communication et d'éducation à la biodiversité et sur l'intérêt et la fragilité de ces milieux**	**Veille sur les dégradations éventuelles** **Etude de la fonctionnalité entre le Rhône et ses annexes notamment par rapport aux questions de la qualité des eaux et de la nappe** **Etude des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation** **Suivi des biocénoses et des espèces remarquables de la flore** **Etude des raisons de disparition d'*Aldrovanda vesciculosa*, afin d'évaluer les éventuelles conditions de réintroduction**

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Enjeu de conservation	Tendance évolutive actuelle (échelle décennie)	Prospective sans action de préservation	Objectif de conservation	Objectif de gestion	Proposition d'action	Etudes, suivis
habitat humide	« Mares ou marais temporaires halo-nitrophiles »	PR	3170	Très Fort	Transformation par développement de végétations concurrentes (ex. sansouires, tamaricaies)	Fermeture progressive	Conserver ou restaurer l'habitat en bon état	Limiter le développement des végétaux concurrents et la dynamique naturelle de fermeture du milieu Mettre en place de zones préservées	Contrôle des tamaris et autres végétaux colonisateurs naturels Intervention sur les sansouires au niveau de Roustan pour création ou restauration des mares temporaires Préservation d'ensembles fonctionnels à forte naturalité contre les emprises et les dégradations éventuelles initiation et/ou soutien des projets intégrés de conservation de type APPB, réserves, etc. (ex. Bois François)	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses et des espèces remarquables de la flore
habitat humide	« Végétation pionnière des bancs de galets »	IC	3250	Fort	Transformation par activités et par développement de végétaux envahissants (ex. Ambroisie)	Raréfaction voire disparition de l'habitat par dégradation	Restaurer l'habitat en bon état Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance sur les transports sédimentaires	Limiter, voire stopper les interventions sur les bancs de galets (charruage) et permettre un transport solide plus important Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire	Limitation/arrêt du charruage mécanique sur les bancs de galets (secteur nord) Intervention sur certaines digues et épis, recul ou remodelage de certaines berges, Contrôle du développement d'espèces végétales envahissantes	Veille sur les dégradations éventuelles Etude du bien fondé des pratiques d'intervention sur les bancs de galets par charruage et détermination de solutions alternatives Suivi des biocénoses
habitat humide	« Végétation immergée des cours d'eau oligotrophes basiques »	IC	3260	Fort	Transformation par développement de végétaux envahissants (ex. Jussie)	Atterrissement Dégradation	Conserver ou restaurer l'habitat en bon état	Limiter le développement des végétaux envahissants	Contrôle de la qualité de l'eau et du développement de végétations envahissantes	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses et des espèces remarquables de la flore
habitat humide	« Rivières eutrophes (d'aval) dominées par des Renoncules et des Potamots »	IC	3260	Fort	Artificialisation Chenalisation Perturbation des écoulements	Pérennité relative Artificialisation	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance sur les transports sédimentaires Préserver les herbiers existants	Diminuer la rectification, le recalibrage, l'artificialisation des berges Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire Sensibiliser le public sur l'importance de la dynamique fluviale Préserver les zones à forts enjeux (herbiers)	Intervention sur certaines digues et épis, recul ou remodelage de certaines berges, maîtrise des débits minimums, reconnexions pour la faune piscicole... Limitation/arrêt du dragage dans le lit mineur Limitation des prélèvements d'eau Réalisation d'actions de communication et d'éducation	Veille sur les dégradations éventuelles Etudes et suivis hydrologiques, hydrogéologiques et fonctionnels (études des transports sédimentaires, études du bon état des eaux de la nappe phréatique...) Suivi des biocénoses et des espèces remarquables de la flore
habitat humide	« Groupements médio-européens des limons riverains	IC	3270	Modéré	Transformation par développement de végétaux envahissants	Pérennité relative Artificialisation	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance sur les transports sédimentaires	Diminuer la rectification, le recalibrage, l'artificialisation des berges Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire Limiter le développement des végétaux envahissants Sensibiliser le public sur l'importance de la dynamique fluviale	Intervention sur certaines digues et épis, recul ou remodelage de certaines berges, maîtrise des débits minimums, reconnexions fonctionnelles... Contrôle du développement d'espèces végétales envahissantes	Veille sur les dégradations éventuelles Etude des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation Suivi des biocénoses

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Enjeu de conservation	Tendance évolutive actuelle (échelle décennie)	Prospective sans action de préservation	Objectif de conservation	Objectif de gestion	Proposition d'action	Etudes, suivis
habitat humide	« Groupements méditerranéens des limons riverains »	IC	3280	Modéré	Transformation par développement de végétaux envahissants	Pérennité relative Artificialisation	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance sur les transports sédimentaires	Diminuer la rectification, le recalibrage, l'artificialisation des berges Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire Limiter le développement des végétaux envahissants Sensibiliser le public sur l'importance de la dynamique fluviale	Intervention sur certaines digues et épis, recul ou remodelage de certaines berges, maîtrise des débits minimums, reconnexions fonctionnelles... Contrôle du développement d'espèces végétales envahissantes	Veille sur les dégradations éventuelles Etude des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation Suivi des biocénoses
habitat humide	« Saulaies pionnières arbustives »	IC	3280	Fort	Transformation par développement de végétaux envahissants	Disparition complète	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Permettre le redéploiement de l'habitat Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation	Comprendre et limiter le caractère concurrent du Faux indigo	Contrôle du développement d'espèces végétales envahissantes, en particulier lutte contre le Faux indigo	Veille sur les dégradations éventuelles Etude historique de l'habitat sur le site Etude du Faux-indigo de sa dynamique de colonisation sur les saulaies arbustives et de son impact réel sur cet habitat Suivi des biocénoses
habitat humide	« Cressonnières »	HD	HD	Modéré	Maintien Raréfaction	Introgression par végétation allochtone	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance sur les transports sédimentaires	Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire	Intervention sur certaines digues et épis, recul ou remodelage de certaines berges, maîtrise des débits minimums, reconnexions...	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses
habitat humide	« Ourlets de cours d'eau et de mares »	IC	6430	Fort	Caractère pionnier Evolution vers d'autres types de végétation Transformation par développement de végétaux envahissants (ex. Jussie) Artificialisation pour activités de loisir et détente	Pérennité Progression localement raréfaction localement Introgression par végétation allochtone	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation	Favoriser l'apparition et le maintien de l'habitat Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire	Optimisation de la fauche des bordures de canaux pour qu'elle soit favorable à l'habitat Contrôle du développement d'espèces végétales envahissantes, en particulier lutte contre le Faux indigo Intervention sur certaines digues et épis, recul ou remodelage de certaines berges, maîtrise des débits minimums, reconnexions...	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses et des espèces remarquables de la flore
Habitat humide	« Roselières inondées »	NC	HD	Modéré	Développement Augmentation en surface	Pérennité Progression Introgression par végétation allochtone	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation	Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire Contrôler le développement des roselières dans certaines lagunes et plans d'eau	Intervention sur certaines digues et épis, recul ou remodelage de certaines berges, maîtrise des débits minimums, reconnexions... Maintien de certaines pratiques de faucardages	Veille sur les dégradations éventuelles Suivi des biocénoses
habitat forestier	« Fourrés de Tamaris »	IC	92D0	Modéré	Dégradation, envahissement	Stabilité relative Introgression par végétation allochtone (Séneçon en arbre)	Restaurer des fourrés de tamaris en bon état et limiter la progression du Séneçon en arbre Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation	Limiter l'envahissement des fourrés de tamaris par le Séneçon en arbre	Restauration des fourrés envahis (arrachage, pâturage caprin...) Intervention dans les secteurs de nouvelle implantation du Séneçon en arbre	Veille sur les dégradations éventuelles Etude de la dynamique de colonisation de l'habitat par le Séneçon en arbre Suivi des biocénoses

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Enjeu de conservation	Tendance évolutive actuelle (échelle décennie)	Prospective sans action de préservation	Objectif de conservation	Objectif de gestion	Proposition d'action	Etudes, suivis
habitat forestier	« Forêts riveraines des niveaux inférieurs à Saule blanc »	IC	92A0	Fort	Rareté et raréfaction des boisements de bas niveaux topographiques	Evolution lente en peupleraies Pas de compensation de surface par apparition naturelle de l'habitat en d'autres endroits Rajeunissement et introgression des ripisylves par espèces envahissantes	Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation Rétablir la fonction de corridor du fleuve et de sa ripisylve	Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire Favoriser la naturalité des boisements Contrôler le développement d'espèces végétales envahissantes	Limitation des interventions, des voies de pénétration, des aménagements et les actions sylvicoles Préservation des différents stades de développement des bois afin de favoriser aussi les stades à bois tendre Maintien, amélioration ou reconstitution de la continuité des boisements Favorisation de l'évolution des peuplements forestiers vers d'avantage de maturation	Veille sur les dégradations éventuelles Etude des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation Suivi des biocénoses
habitat forestier	« Aulnaies à Aulne glutineux »	IC	92A0	Très fort	Rareté et raréfaction des boisements de bas niveaux topographiques	Stabilité ou évolution lente en peupleraies Pas de compensation de surface par apparition naturelle de l'habitat en d'autres endroits Rajeunissement et introgression des ripisylves par espèces envahissantes	Privilégier la libre évolution et la maturation des ripisylves Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation Rétablir la fonction de corridor du fleuve et de sa ripisylve	Favoriser la naturalité des boisements Contrôler le développement d'espèces végétales envahissantes Restaurer les boisements discontinus et dégradés	Limitation des interventions, des voies de pénétration, des aménagements et les actions sylvicoles en général Préservation des différents stades de développement des bois afin de favoriser aussi les stades à bois tendre Maintien, amélioration ou reconstitution de la continuité des boisements Favorisation de l'évolution des peuplements forestiers vers d'avantage de maturation (actions de restauration à envisager) Préservation des ensembles fonctionnels à forts enjeux et/ou forte naturalité contre les emprises et les dégradations éventuelles. Initiation et/ou soutien des projets intégrés de conservation de type APPB, réserves, etc. (ex. Islon St Luc)	Veille sur les dégradations éventuelles Etude des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation Suivi des biocénoses
habitat forestier	« Forêts riveraines à peupliers «	IC	92A0	Fort	Exploitation forestière, réaménagement des berges au détriment des ripisylves, sécurisation des peuplements pour l'accueil du public	Artificialisation, exploitation et rajeunissement Introgression des ripisylves par espèces envahissantes	Privilégier la libre évolution et la maturation des ripisylves Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation Rétablir la fonction de corridor du fleuve et de sa ripisylve Améliorer la dynamique fluviale, redonner des capacités de transport solide et rétablir le régime naturel d'inondations sur le lit majeur Favoriser la fonction "réservoir de biodiversité"	Favoriser la naturalité des boisements Conserver les boisements anciens présents sur le site en constituant des zones nodales de biodiversité et des îlots de sénescence Préserver les différents stades de développement des bois afin de favoriser aussi les stades à bois tendre Maintenir, améliorer ou reconstituer la continuité des boisements Améliorer la connectivité entre les sites boisées, afin de créer une continuité à longue échelle	Limitation des interventions, des voies de pénétration, des aménagements et les actions sylvicoles en général Préservation des ensembles fonctionnels à forts enjeux et/ou forte naturalité contre les emprises et les dégradations éventuelles. Initiation et/ou soutien des projets intégrés de conservation de type APPB, réserves, etc. (ex. Ile Saxy, L'Islon de la Barthelasse) Maintien, amélioration ou reconstitution de la continuité des boisements (actions de restauration à envisager) Réalisation d'actions de communication et d'éducation sur l'importance des ripisylves et des peuplements âgés	Veille sur les dégradations éventuelles Etude des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation Etude des connexions et césures à grande échelle Suivi des biocénoses

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Enjeu de conservation	Tendance évolutive actuelle (échelle décennie)	Prospective sans action de préservation	Objectif de conservation	Objectif de gestion	Proposition d'action	Etudes, suivis
habitat forestier	« Forêts riveraines à frêne »	IC	91F0	Fort	**Exploitation forestière, réaménagement des berges au détriment des ripisylves, sécurisation des peuplements pour l'accueil du public**	**Artificialisation, exploitation et rajeunissement** **Introgression des ripisylves par espèces envahissantes**	**Privilégier la libre évolution et la maturation des ripisylves** **Améliorer la connaissance des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation** **Rétablir la fonction de corridor du fleuve et de sa ripisylve** **Favoriser la fonction "réservoir de biodiversité"**	**Favoriser la naturalité des boisements** **Conserver les boisements anciens présents sur le site en constituant des zones nodales de biodiversité et des îlots de sénescence** **Préserver les différents stades de développement des bois afin de favoriser aussi les stades à bois tendre** **Maintenir, améliorer ou reconstituer la continuité des boisements** **Améliorer la connectivité entre les sites boisées, afin de créer une continuité à longue échelle**	**Limitation des interventions, des voies de pénétration, des aménagements et les actions sylvicoles en général** **Préservation des ensembles fonctionnels à forts enjeux et/ou forte naturalité contre les emprises et les dégradations éventuelles. Initiation et/ou soutien des projets intégrés de conservation de type APPB, réserves, etc.** **(ex. Ile Saxy, L'Islon de la Barthelasse)** **Maintien, amélioration ou reconstitution de la continuité des boisements (actions de restauration à envisager)** **Réalisation d'actions de communication et d'éducation sur l'importance des ripisylves et des peuplements âgés**	**Veille sur les dégradations éventuelles** **Etude des espèces invasives et de leur dynamique de colonisation** **Etude des connexions et césures à grande échelle** **Suivi des biocénoses**
habitat forestier	« Forêts riveraines d'essences à bois dur »	IC	91F0	Très fort	**Exploitation forestière, Réaménagement des berges au détriment des ripisylves ; sécurisation des peuplements pour l'accueil du public**	**Stabilité, maturation** **Rajeunissement et introgression des ripisylves par espèces envahissantes**	**Privilégier la libre évolution et la maturation des ripisylves** **Favoriser la fonction "réservoir de biodiversité"**	**Favoriser la naturalité des boisements** **Conserver les boisements anciens présents sur le site en constituant des zones nodales de biodiversité et des îlots de sénescence** **Restaurer les boisements discontinus et dégradés** **Améliorer la connectivité entre les sites boisées afin de créer une continuité à longue échelle**	**Limitation des interventions, des voies de pénétration, des aménagements et les actions sylvicoles en général** **Préservation des ensembles fonctionnels à forts enjeux et/ou forte naturalité contre les emprises et les dégradations éventuelles. Initiation et/ou soutien des projets intégrés de conservation de type APPB, réserves, etc.** **(ex. Ile Saxy, L'Islon de la Barthelasse)** **Réalisation d'actions de communication et d'éducation sur l'importance des ripisylves et des peuplements âgés**	**Veille sur les dégradations éventuelles** **Suivi des biocénoses**
habitat forestier	« Peuplements pionniers mésoméditerranéens de Pin d'Alep »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat agro-pastoral	« Végétations vivaces graminéennes xérophiles à Brachypode de Phénicie »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat agro-pastoral	« Manteaux arbustifs, fruticées, haies »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat agro-pastoral	« Pelouses rudérales sèches annuelles subnitrophiles »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat agro-pastoral	« Pelouses rudérales annuelles nitrophiles »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat agro-pastoral	« Garrigues sur galets à Helichrysum»	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat agro-pastoral	« Zones rudérales »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat artificiel	« Zones cultivées »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–

Grand type d'habitat	Libellé retenu (cf. fiches habitats, cartes)	Statut	Libellé Natura 2000-EUR27	Enjeu de conservation	Tendance évolutive actuelle (échelle décennie)	Prospective sans action de préservation	Objectif de conservation	Objectif de gestion	Proposition d'action	Etudes, suivis
habitat artificiel	« Plantations de résineux »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat artificiel	« Plantations de peupliers »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–
habitat artificiel	« Zones artificialisées (aménagements, routes, bâtiments, cabanons, jardins, etc.) »	NC	HD	Faible	–	–	–	–	–	–

BILAN ET PERSPECTIVES

Cette étude a concerné le Site d'Importance Communautaire FR9301590 «LE RHONE AVAL».

Dans le cadre de ce travail, les habitats naturels et la flore remarquable du site ont été étudiés dans leur ensemble. Les méthodes d'investigation et de traitement mises en œuvre ont consisté en :

- un parcours d'une grande partie de la zone avec des prospections ciblées des espèces végétales et des habitats naturels ;
- une série de relevés phytosociologiques (121) permettant de caractériser les habitats identifiés ;
- un listing des espèces végétales patrimoniales recensées ;
- un diagnostic qualitatif sur les habitats identifiés et recensés ;
- la cartographie des habitats naturels et de la flore patrimoniale à l'échelle du 1/5 000 et du 1/10 000, avec une visualisation globale (atlas) au 1/25 0000 et des extractions possibles sous la forme de zooms au 1/5 000.

Les inventaires ont confirmé la présence de nombreux habitats naturels d'intérêt communautaire (31 habitats élémentaires, parmi lesquels 3 sont prioritaires) ainsi que de nombreuses stations d'espèces végétales patrimoniales.

D'un point de vue technique, cette étude a donc permis:

- de définir l'état initial du site en ce qui concerne les habitats naturels et la flore remarquable, et de préciser son intérêt patrimonial ;

- d'évaluer la représentativité des habitats naturels, leur dynamique et leur état de conservation ;

- de repérer les habitats naturels ou les secteurs fonctionnels à enjeux de conservation pour les entretenir si nécessaire.

Les habitats à enjeux de conservation déterminés peuvent être regroupés en plusieurs entités fonctionnelles de gestion. Celles-ci concernent :

- Le fleuve Rhône en amont de l'estuaire, en particulier les bras court-circuités, au fonctionnement le plus naturel
- Les écocomplexes d'Iles, bras morts et ripisylves (Ile Vieille, Iles de Caderousse, Iles de la Barthelasse, Iles d'Arles, etc.)
- La partie liée à l'estuaire du Rhône et aux milieux typiquement Camarguais attenants

Malgré une très grande artificialisation du fleuve, les habitats naturels épargnés par les aménagements ou bien développés sur les rives artificielles sont relativement bien conservés dans l'ensemble et jouissent d'une relative tranquillité. Certains bénéficient en outre de la maîtrise foncière sur certains secteurs et de la présence de gestionnaires impliqués (Roustan, Isle des papes, Camargue…).

L'ensemble des informations concernant les habitats et les mesures générales à mettre en oeuvre pour leur conservation a été consigné de façon détaillée dans les différents tableaux d'analyses et les fiches habitats figurant en Annexe 2.

Six objectifs principaux de conservation concernant les habitats naturels ont été identifiés :

- Permettre une dynamique plus naturelle au fleuve Rhône au niveau du transport sédimentaire et des écoulements. Cet objectif est assez transversal et conviendra
- Contrôler et lutter contre l'envahissement par de très nombreuses espèces exotiques introduites (Faux-indigo, Séneçon en arbre, Jussie, Renouée du Japon, Herbe de la Pampa, Robinier, Ambroisie, Févier d'Amérique,...)
- Préserver la qualité des habitats naturels existants vis à vis des dégradations humaines (aménagements divers, coupes et destructurations forestières, pollutions ponctuelles ou diffuses, dépôts sauvages d'ordures...)
- Permettre d'avantage de maturation aux peuplements forestiers de ripisylves, tout en favorisant aussi les stades pionniers
- Maintenir la gestion nécessaire à l'entretien de certains habitats contre la dynamique spontanée (mares temporaires, sansouires annuelles, canaux...)
- Restaurer certains secteurs dégradés.

Bien que des risques de dépérissements ou de modifications spontanées existent sur certains milieux, les menaces liées aux pollutions ne peuvent être prises en considération dans cette étude. Il en est de même en ce qui concerne les aléas climatiques ; trop d'incertitudes demeurant quant à la nature et l'intensité des changements attendus et leur vitesse.

La réflexion sur les enjeux de conservation et les moyens d'action a été le point de départ pour l'élaboration de propositions de gestion conservatoires opérationnelles. Les orientations de gestion idéales des habitats naturels ont été énoncées dans ce travail (tableaux, fiches habitats). Elles devront être reprises et croisées avec les résultats des études socio-économiques et des différents groupes de travail afin d'en évaluer la faisabilité technique.

L'ensemble des connaissances collectées dans le cadre de cette étude est déterminant pour la rédaction du Document d'Objectifs Natura par l'opérateur et pourra servir à :

- renseigner les bases de données locales (cf. *SILENE*, PNR Camargue, ONCFS...) ;

- élaborer des plans de gestion conservatoires sur certains secteurs ;

- permettre le suivi de l'évolution des habitats naturels et des stations d'espèces rares et donc de l'efficacité des mesures de gestion proposées.

Enfin, notons que certaines informations sur des éléments remarquables ont également été recueillies en limite extérieure du site (ex. parties exondées sur la flèche de la Gracieuse, continuités de ripisylves non intégrée au SIC ni à la zone d'études...). Elles pourront donner lieu, le cas échant, à une adaptation du périmètre officiel.

ANNEXES

ANNEXE 1: ATLAS CARTOGRAPHIQUE

ANNEXE 2: FICHES HABITATS

ANNEXE 3 : RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

ANNEXE 1: ATLAS CARTOGRAPHIQUE

ANNEXE 2: FICHES HABITATS

ANNEXE 3 : RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES

6. *Les insectes d'intérêt communautaire sur le site Natura 2000 « Rhône aval » (FR 9301590)*

Les insectes d'intérêt communautaire sur le site Natura 2000 « Rhône aval » (FR9301590)



Date de rendu : version du 25/01/2013

Auteur du rapport : Eric SARDET (INSECTA)

INSECTA - Bureau d'études entomologiques
Antenne Rhône-Alpes (siège) : Plan Latour bas 07110 SANILHAC
Antenne PACA : Le village 04200 THEZE
SARL au capital de 12 000 € - SIRET 522 153 584 00019

Commanditaire : Parc Naturel Régional de Camargue

Dossier suivi par Laura Dami [laura.dami@parc-camargue.fr]

Auteur : Eric SARDET (relevés entomologiques, cartographie et rédaction du rapport)

Relecture : Yoan BRAUD

Crédit photographique : Eric SARDET (sauf mention contraire)

Photographie de page de garde : Sorgues (84), rivière la Meyne

Contacts :
INSECTA – Antenne Rhône-Alpes
Plan Latour Bas 07110 Sanilhac
04 75 39 51 84
06 38 39 43 20
e.sardet@insecta-etudes.com
Site internet : www.insecta-etudes.com

Référence du rapport :
Sardet E., 2011. Les insectes d'intérêt communautaire sur le site Natura 2000 « Rhône aval » (FR9301590). Rapport d'étude INSECTA pour le Parc Naturel Régional de Camargue. 66 p. [rapport non publié]

Table des matières

1. Introduction 5
   1.1. Espèces ciblées 5
   1.2. Statuts réglementaires et de conservation (listes rouges) 5
2. Zone d'étude 6
3. Méthode 8
   3.1. Recueil préliminaire d'informations 8
      3.1.1. Analyse bibliographique 8
      3.1.2. Consultation d'organismes et personnes-ressources 8
   3.2. Inventaires de terrain 9
      3.2.1. Déroulement des prospections & secteurs prospectés 9
      3.2.2. Méthodes de prospections 9
4. Résultats 14
   4.1. Analyses des données récoltées et générées en 2012 14
   4.2. Espèces d'intérêt communautaire : résultats synthétiques 14
   4.3. Monographies sur les espèces d'intérêt communautaire >> DH2 19
      4.3.1. Le Grand Capricorne 19
      4.3.2. Le Lucane cerf-volant 26
      4.3.3. L'Agrion de Mercure 29
      4.3.4. La Cordulie à corps fin 36
      4.3.5. Le Gomphe de Graslin 42
      4.3.6. L'Ecaille chinée 48
   4.4. Insectes DH4 et autres espèces protégées 53
      4.4.1. Le Gomphe à pattes jaunes 53
      4.4.2. La Diane 60
      4.4.3. La Proserpine 60
5. Conclusions 62
   5.1. Etat général des espèces et synthèse des enjeux 62
      5.1.1. Evaluation des enjeux de conservation des espèces DH2 & 4. 62
      5.1.2. Evaluation de l'état des espèces DH2 & 4. 63
   5.2. Conseils de gestion généraux 64
6. Bibliographie 66

Rappel des objectifs pour les insectes

Deux espèces d'insectes saproxylophages la Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) et le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) sont recensées sur le site, et une est potentiellement présente sur le site : le Barbot ou Pique-Prune (*Osmoderma eremita*). Concernant les lépidoptères, les présences, également potentielles, du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), de la Laineuse du Prunellier (*Eriogaster catax*) et de l'Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*) sont soupçonnées sur le site. Pour ces espèces une simple compilation bibliographique (données de l'OPIE, associations naturalistes et les conservatoires régionaux d'espaces naturels) sera établie. Les équipes qui seront amenées à expertiser les arbres sénescents pour les chiroptères devront noter les indices de présence des coléoptères saproxylophages (trous de sortie). Deux espèces d'odonates d'intérêt communautaire sont présentes sur le site : la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisi*) et l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*). Une compilation des données bibliographiques sera réalisée et devra permettre de définir les secteurs de présence avérée ou fortement potentielle pour ces deux espèces. Les bases de données des structures pratiquant un suivi de ces espèces (SFO, OPIE, Conservatoires régionaux des Espaces Naturels, Association SYMPETRUM) seront notamment consultées. Un travail cartographique appuiera les résultats de l'étude.

Il se peut que les résultats de cette compilation bibliographique fassent apparaître des secteurs présentant l'ensemble des conditions favorables à l'une ou l'autre des espèces présentées ci-dessus, mais étant orphelins de données. Sur ces secteurs, des prospections de terrain ciblées seront réalisées afin de définir la présence/absence de l'espèce visée, ou tout au moins de préciser le niveau de potentialité de la présence de l'espèce.

1. Introduction

1.1. Espèces ciblées

Tous les insectes d'intérêt communautaire inscrits à l'annexe 2 de la directive Habitats, connus ou susceptibles d'être présents sur le site, ont été ciblés lors de nos prospections. A la demande de l'opérateur une espèce Annexe IV a été ajoutée à cette liste (le Gomphe à pattes jaunes, espèce à forts enjeux de conservation) :

Ordre	Espèce	Statut de l'espèce sur le site N2000 (FSD* 2009)
Espèces inscrites à l'Annexe II		
Coléoptères	**Grand Capricorne** *(Cerambyx cerdo)*	Présente
	Lucane cerf-volant *(Lucanus cervus)*	Présente
	Pique-prune (*Osmoderma eremita*)	Potentielle
Odonates	**Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*)	Potentielle
	Cordulie à corps fin *(Oxygastra curtisii)*	Potentielle
	Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*)	Potentielle
Lépidoptères	**Damier de la succise** *(Euphydryas aurinia)*	Potentielle
	Laineuse du prunellier *(Eriogaster catax)*	Potentielle
	Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*)	Potentielle
Espèce inscrite à l Annexe IV		
Odonates	**Gomphe à pattes jaunes** *(Gomphus flavipes)*	Potentielle

*FSD : Formulaire Standard de Données

1.2. Statuts réglementaires et de conservation (listes rouges)

Le tableau ci-dessous reprend les différents statuts réglementaires et priorités de conservation (listes rouges UICN) :

Taxonomie		Statuts réglementaires			Listes rouges UICN (1)		
Nom commun	Nom scientifique	Protection France	Dir. Habitats	Conv. de Bern	France	Europe	PACA
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Article 2	2, 4	2	indéterminé	NT	LC
Lucane Cerf-volant	*Lucanus cervus*		2	3	LC	LC	LC
Pique-Prune	*Osmoderma eremita*	Article 2	2, 4	2	EN	NT	VU
laineuse du prunellier	*Eriogaster catax*	Article 2	2, 4	2	?	Menacé*	?
Ecaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*		2		Non menacé*	LC	Non menacé*
Damier de la succise	*Euphydryas aurinia*	Article 3	2	2	LC	LC	Non menacé*
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	Article 3	2	2	NT	NT	NT
Gomphe à pattes jaunes	*Gomphus flavipes*	Article 2	4	2	EN	LC	DD
Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	Article 2	2, 4	2	EN	NT	NA
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Article 2	2, 4	2	VU	NT	NT

(1) avec : LC = non concerné ; NT = quasi-menacé ; VU = vulnérable ; EN = en danger ; ? = indéterminé (sources dans les références bibliographiques)

* dire d'experts

2. Zone d'étude

Le site Natura 2000 « Rhône aval » comprend un linéaire d'environ 150 kilomètres pour une surface d'environ 12 600 ha. Le site commence en en aval à Donzère-Mondragon (limite de région PACA / Rhône-Alpes) pour se terminer à son embouchure avec la Méditerranée, englobant le They de la Gracieuse et le They de Roustan. Le périmètre est donc partagé sur deux régions, 3 départements et concerne un total de 36 communes :

- région PACA : départements du Vaucluse (84) avec 12 communes et des Bouches-du-Rhône (13) avec 6 communes ;
- région Languedoc-Roussillon : département du Gard avec 18 communes.

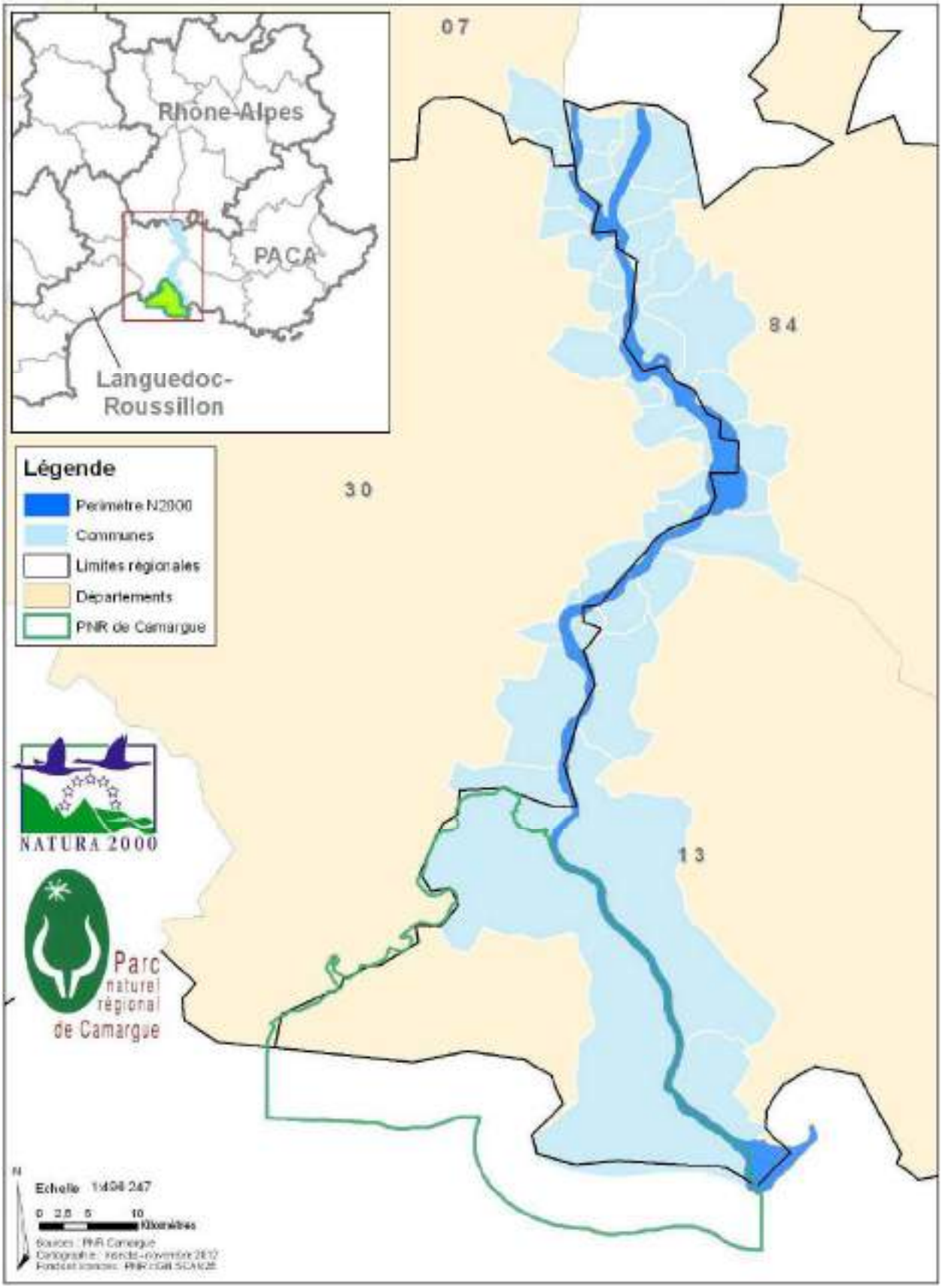
La grande majorité des îlots situés dans le lit, ainsi que quelques ségonnaux et bandes alluviales sont également inclus à l'heure actuelle dans ce site Natura 2000. Le Petit-Rhône (site FR9101405) est quant à lui exclu du périmètre concerné faisant déjà l'objet d'une démarche d'élaboration de DOCOB.

Le Rhône constitue un des plus grands fleuves européens. Dans sa partie aval, il présente une grande richesse écologique, notamment plusieurs habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire. Grâce à la préservation de certains secteurs, de larges portions du fleuve sont exploitées par des espèces remarquables, notamment par le Castor d'Europe et diverses espèces de poissons.

L'axe fluvial assure un rôle fonctionnel important pour la faune et la flore : fonction de corridor (déplacement des espèces tels que les poissons migrateurs), fonction de diversification (mélange d'espèces montagnardes et méditerranéennes) et fonction de refuge (milieux naturels relictuels permettant la survie de nombreuses espèces).

Les lônes (bras morts, marges alluviales) et les secteurs les moins perturbés du fleuve accueillent de belles formations hygrophiles, correspondant à des habitats naturels à forte intérêt communautaire, dans lesquelles se maintiennent de nombreuses stations d'espèces patrimoniales. Les berges sont caractérisées par des ripisylves en bon état de conservation et localement matures (présence du tilleul) qui accueillent des cortèges d'espèces rares et en limite d'aire de répartition.

Situation générale du site Natura 2000



3. Méthode

3.1. Recueil préliminaire d'informations

Aucune donnée fournie par l'opérateur Natura 2000.

3.1.1. Analyse bibliographique

Principales sources bibliographiques concernant directement les espèces d'intérêt communautaire dans le périmètre Natura 2000 :

BLANCHON, Y., DURAND, E., ET P. LAMBRET, 2011. Redécouverte de *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 27 (1): 121–122.

GRAND, D., DAVID, G., HAHN, J., HENTZ, J.-L., KRIEG-JACQUIER, R. ET P. RONCIN. 2011. *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) redécouvert sur le bassin hydrographique du Rhône (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 21 (1): 9–26.

LANDRU, G., TATIN, D. & G. BLANC, 2011. Reconnaissances naturalistes – Bras des Arméniers – Sorgues / Chateauneuf-du-Pape (84). Mission 2 : Inventaires naturalistes spécifiques à la zone de projet. Rapport du CEN PACA, 73 p. [rapport non publié]

LAMBRET, P., 2011. Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28 nov. 201. Amis des Marais du Vigueirat, Arles. 86 p. [rapport non publié]

Autres références plus générales consultées :

OPIE / PROSERPINE, 2009 – *Atlas des papillons de jour de PACA*. Ed. Naturalia Publications (Turriers, 04), 192 p.

DELIRY C. (coord.) 2008 - *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. - Dir. du Groupe Sympetrum et du Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble, éd. Biotope, Mèze (collection Parthénope) : 408 pp.

3.1.2. Consultation d'organismes et personnes-ressources

Dans le cadre de cette mission, les personnes ou organismes ressources suivants ont été sollicités. Nous les remercions encore pour toutes les informations fournies.

Structures	Objet de la sollicitation	Réponse
CEN Languedoc-Roussillon (Stéphane Jaulin)	Toutes espèces DH2	Extrait BDD (DH2 et autres) (1151 données)
OPIE Languedoc-Roussillon (Stéphane Jaulin)	Toutes espèces DH2	Extrait BDD (DH2 et autres) (527 données)
LPO PACA (Amine FLITTI)	Odonates DH2	Extrait BDD (DH2 et autres) (1688 données)
Société française d'Odonatologie (SFO délégation PACA – Yoan Braud)	Odonates DH2	Pas de donnée complémentaire à celles de SILENE
SILENE faune + CEN PACA (Stéphane Bence)	Toutes espèces DH2	Extrait BDD (DH2 et autres) (401 données)
OPIE France (Bruno Mériguet)	Lucanus cervus	Extrait BDD (5 données)
PRAO Gomphes (Yoann Blanchon & Philippe Lambret)	Gomphus flavipes Gomphus graslinii	Extrait BDD (35 données *G. flavipes*)
SYMPETRUM association Odonates de Rhône-Alpes (Alain LADET er Cyrille DELIRY)	Odonates DH2 + publication en préparation	65 données insectes DH2
Groupe Chiroptères de Provence (Fanny Albalat)	Données arbres à cavités	transmission de la BDD arbres à cavités

Abréviations : BDD = Base de données ; DH2 = espèces inscrites à l'annexe 2 de la directive Habitats

3.2. Inventaires de terrain

3.2.1. Déroulement des prospections & secteurs prospectés

En raison de la taille du site (linéaire de 150 km) nous avons recouru à un échantillonnage ciblé en fonction des espèces recherchées. Lors de la période printanière correspondant également au repérage du site, les milieux terrestres ont été prospectés pour les papillons (la Laineuse du prunellier et le Damier de la succise) et les coléoptères (recherches d'arbres à cavités). En période de fin de printemps et début d'été, les recherches se sont concentrées sur les milieux aquatiques pour les libellules. Les ruisseaux et petits canaux pour l'Agrion de Mercure, les bras morts pour la Cordulie à corps fin et le Rhône pour les Gomphes. Les secteurs prospectés et le niveau de pression des prospections figurent sur la **Carte 1**.

Au total, les prospections diurnes et/ou nocturnes ont concerné 18 journées de terrain (contre 9 journées prévues, ce dépassement est notamment dû à la taille du site et à la faible détectabilité des espèces cibles, les Gomphes en particulier) :

Dates des prospections		
09/05/2012	11/06/2012	19/07/2012
10/05/2012	12/06/2012	20/07/2012
11/05/2012	13/06/2012	21/07/2012
12/05/2012	14/06/2012	01/08/2012
14/05/2012	15/06/2012	02/08/2012
15/05/2012	20/06/2012	03/08/2012

L'ensemble des prospections ont été réalisées par : Eric SARDET (INSECTA).

3.2.2. Méthodes de prospections

□ **Méthodologie globale**

Les recherches ciblées de chaque espèce ont eu lieu selon différentes stratégies :

* Pendant les périodes d'activité des adultes :

- Recherche d'observations directes par prospections à vue (recherche d'œufs, chenilles, exuvies et d'adultes),
- Recherche d'observations directes par piégeage attractif (pour le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant).

* A n'importe quelle période :

- Recherche d'indices indirects (indices de présence généralement visibles tout au long de l'étude, tel que restes chitineux, crottes, galeries larvaires, etc.),

Les observations d'insectes d'intérêt communautaire, protégés ou remarquables ont systématiquement fait l'objet d'un géoréférencement à l'aide d'un GPS.

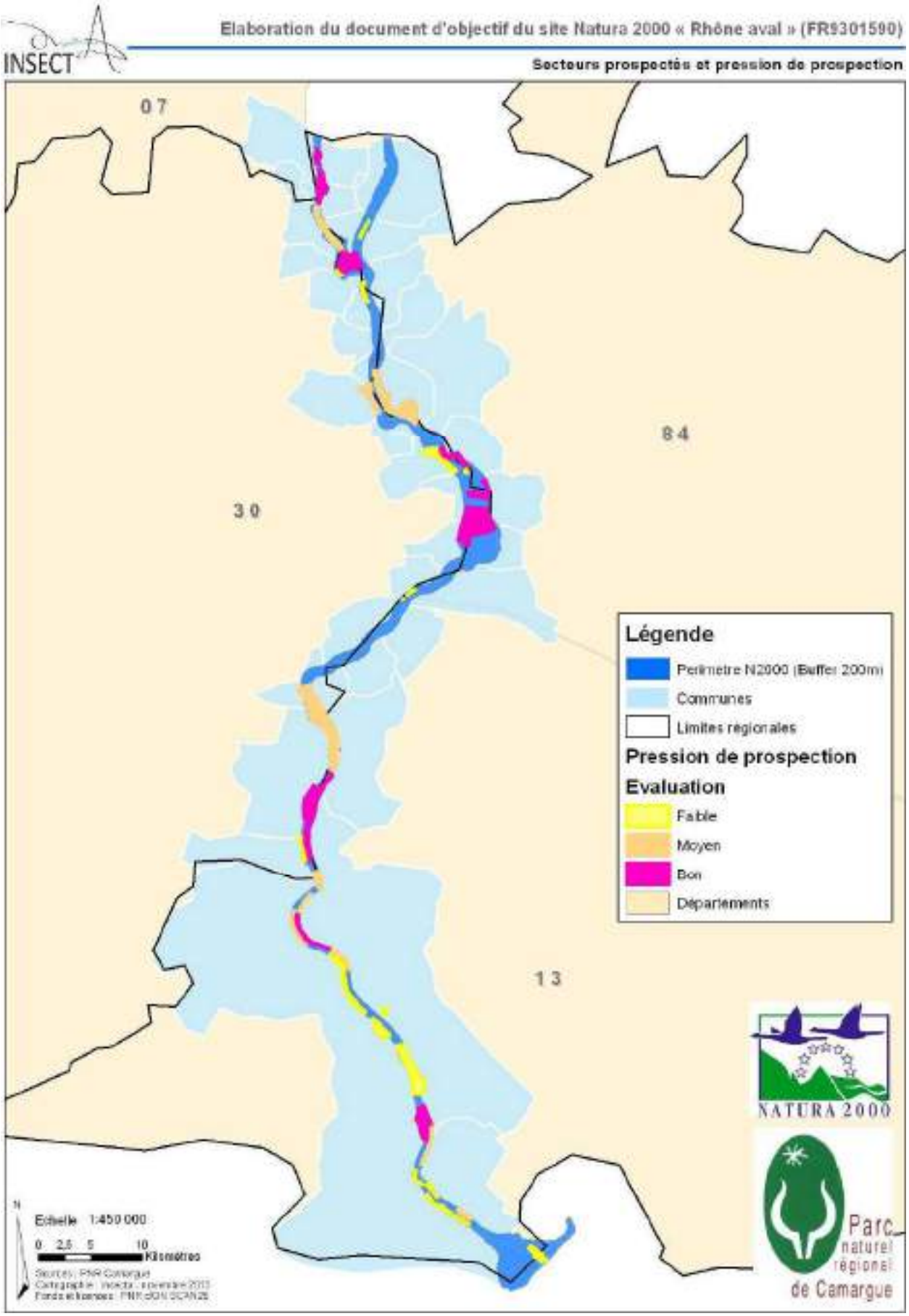
□ **Méthodologie spécifique**

Les méthodes de prospection ont été adaptées aux mœurs de chaque espèce.

Grand Capricorne *(Cerambyx cerdo)*

- Recherche des indices de présence :

Carte 1 – Secteurs prospectés et pression de prospection.



Les galeries larvaires du genre *Cerambyx* peuvent être particulièrement visibles sur les arbres écorcés ou sur les souches coupées, mais ne sont pas identifiables au niveau spécifique (groupe des *Cerambyx cerdo* / *miles* / *welensii*). Dans les cavités arboricoles, ou sous les écorces, on trouve parfois des restes chitineux (élytres, thorax) dont certains permettent une identification de l'espèce. Il arrive également de trouver des restes chitineux dans les crottes de carnivores (renard en particulier).



Pose d'un piège-bouteille

- Observations directes par prospections à vue :

Lors de la période d'activité des adultes (juin - août), on peut observer ces derniers voler au crépuscule, parfois même en plein jour. Il convient de les capturer pour identification immédiate en main. En fouillant les écorces des troncs, on peut en observer au repos, par exemple sous les écorces un peu décollées. Enfin, on peut également observer des individus attirés par la lumière des lampadaires.

- Observations directes par piégeages attractifs :

Des pièges-bouteilles ont été mis en place.

Lucane cerf-volant *(Lucanus cervus)*

- Recherche des indices de présence :

On trouve parfois des restes chitineux identifiables (élytres, thorax, mandibules…) dans les cavités arboricoles, sous les écorces, au pied des souches ou sous le bois reposant à terre. Il est également fréquent de trouver des restes chitineux dans les crottes de petits carnivores ou jonchant le sol (individus décortiqués par leurs prédateurs).

- Observations directes par prospections à vue :

Lors de la période d'activité des adultes (surtout juillet-août), on peut observer ces derniers voler au crépuscule, voire en plein jour. En journée, on trouve souvent des adultes vivants errer sur les pistes ou au repos sur les troncs. La nuit, les individus sont attirés par la lumière (lampadaires ou dispositifs lumineux entomologiques). L'identification se fait au vol (en particulier pour les mâles très reconnaissables) ou en main. Près du littoral méditerranéen, il convient toutefois d'assurer les identifications en main, du fait des confusions possibles avec *Lucanus tetraodon,* même si celui-ci n'est pour l'instant connu en France que de Corse et du Var.



Contenu d'une crotte de renard (photo Y. Braud)

- Observations directes par piégeages attractifs :

Des pièges-bouteilles ont été mis en place.

Pique-prune *(Osmoderma eremita)*

- Recherche des indices de présence :

Les prospections visent d'abord les fèces (crottes) de larves que l'on trouve dans les cavités arboricoles. Ces fèces sont assez caractéristiques mais peuvent être confondus avec les fèces d'autres grosses cétoines, mais il convient ensuite de confirmer l'identification grâce à des restes chitineux (élytres, pronotum, pattes…) que l'on trouve généralement avec les fèces.

- Observations directes par prospections à vue :

Lors de la période d'activité des adultes (juillet – août), il est possible d'observer les adultes à l'entrée des cavités. Il est également possible de les découvrir fortuitement, par exemple noyés dans une vasque ou déambulant sur une route bitumée, ces deux cas s'étant déjà produits dans les Alpes-Maritimes.



Fèces et coques de cétoines
(photo Y. Braud)

Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)

- Observations directes uniquement par prospections à vue :

Lors de la période d'activité des adultes (principalement en juin - juillet), les adultes sont faciles à observer à proximité de leurs habitats, au posé ou au vol. Les adultes s'observent généralement posés sur la végétation aquatique mais aussi dans la végétation herbacée terrestre proche.

Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)

- Observations directes par prospections à vue :

Les adultes sont principalement visibles de fin mai à fin juillet (dans ce contexte géographique), ils sont souvent discrets et s'éloignent volontiers des sites de reproduction, il peut donc être assez pertinent de les rechercher dans les secteurs terrestres environnants, notamment les boisements et lisières à l'abri du vent. Quand les effectifs sont importants il est possible d'observer les adultes sur les sites de reproduction.

- Recherche des indices de présence :

La recherche des exuvies (dépouille larvaire) sur les berges et végétation environnante donne souvent de bons résultats à la période des émergences et permet d'attester avec certitude la reproduction locale.



Exuvie d'*Oxygastra curtisii*

Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*)

Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*)

- Observations directes par prospections à vue :

Les adultes sont principalement visibles en juin et juillet. Les adultes de ces deux espèces sont particulièrement discrets et s'éloignent volontiers des sites de reproduction, il peut donc être assez pertinent de les rechercher dans les secteurs terrestres environnants assez éloignés, notamment sur les digues et les chemins où les adultes aiment se poser. Quand les effectifs sont importants il est possible d'observer les adultes sur les sites de reproduction.

- Recherche des indices de présence :

Pour ces deux libellules, il est fortement conseillé de rechercher les exuvies (dépouille larvaire) sur les berges et les supports divers émergeants de la lame d'eau. Cette méthode donne souvent de bons résultats à la période des émergences alors que les adultes peuvent être invisibles, en outre les exuvies permettent d'attester avec certitude la reproduction locale.



Exemple de support favorable à la recherche d'exuvie

Damier de la Succise *(Euphydryas aurinia provincialis)*

Les observations directes peuvent se faire toute l'année. Les adultes s'observent en mai-juin. Ensuite, les nids de chenilles grégaires sont bien visibles tout l'été. Ils deviennent plus discrets en automne-hiver. Au printemps, les chenilles solitaires s'observent assez facilement, en particulier les jours précédents la nymphose (avril-mai). Adultes et chenilles sont facilement identifiables sur le terrain.

Ecaille chinée *(Callimorpha quadripunctaria)*

Les observations directes concernent rarement les chenilles (surtout vues en mai-juin). Les adultes sont plus aisées à observer (juin à août), en journée sur les fleurs, ou bien en les débusquant dans leur repaire ombragé (feuillage épais, falaises, entrée de grottes, roselières, etc.). La nuit, on les voit se déplacer (à la lueur des phares). Ils sont parfois attirés par la lumière. Adultes et chenilles sont facilement identifiables sur le terrain.

Laineuse du prunellier *(Eriogaster catax)*

Contrairement à l'espèce précédente, les observations directes concernent surtout les chenilles, d'abord grégaires (nids visibles en avril-mai), puis solitaires (mai-juin). Les adultes sont très discrets. Il est possible de les attirer à la lumière au crépuscule (octobre principalement). Adultes et chenilles sont facilement identifiables sur le terrain.

3.3. Difficultés rencontrées – limites techniques et scientifiques

La principale limite réside dans la taille du site nécessitant beaucoup de déplacements pour réaliser un échantillonnage le plus complet possible. Sur de nombreux secteurs les accès aux voies longeant le Rhône sont interdits à la circulation, limitant fortement le rayon d'action de l'observateur.

Par ailleurs, la vallée du Rhône est un axe privilégié pour le mistral et le vent en général, pouvant fortement compromettre le succès des prospections entomologiques, par fort vent les insectes ne sont pas actifs ou très difficiles à observer. A plusieurs reprises nous avons dû interrompre ou annuler les prospections.

4. Résultats

4.1. Analyses des données récoltées et générées en 2012

Les prospections réalisées en 2012 ont permis de générer 1239 données nouvelles exclusivement dans ou en bordure proche du périmètre Natura 2000. Elles s'ajoutent aux 3865 données issues de nos consultations et de la bibliographie, ce qui représente au total 5104 données insectes pour cette étude.

Toutes les données sont représentées sur la **Carte 2**.

La figure ci-dessous représente la répartition et la distribution spatiale des données par rapport au périmètre Natura 2000. En effet, une proportion importante des données bibliographiques[1] ne concerne pas directement le périmètre Natura 2000 (extraction à l'échelle de la commune, avec parfois des données sur des communes non concernées par le site N2000). L'application de différents filtres sur les espèces communautaires et en fonction des périmètres considérés donnent des résultats sensiblement différents. En considérant l'ensemble des données, 7 espèces DH2 sont présentent, à l'échelle du périmètre N2000 strict, seulement 5 espèces sont présentes. En appliquant une zone tampon de 200 m (buffer), une 6ème espèce DH2 est ajoutée. Cette zone tampon semble indispensable dans la mesure où le périmètre s'arrête souvent aux rives du Rhône excluant *de facto* toutes les observations terrestres réalisées en bordure des rives. Ainsi, avec cette zone tampon, le nombre de données entomologique est de 3125, alors que si l'on se tient au périmètre strict seulement 1497 données sont retenues, la zone tampon de 200 mètres permet donc de doubler le nombre de données.

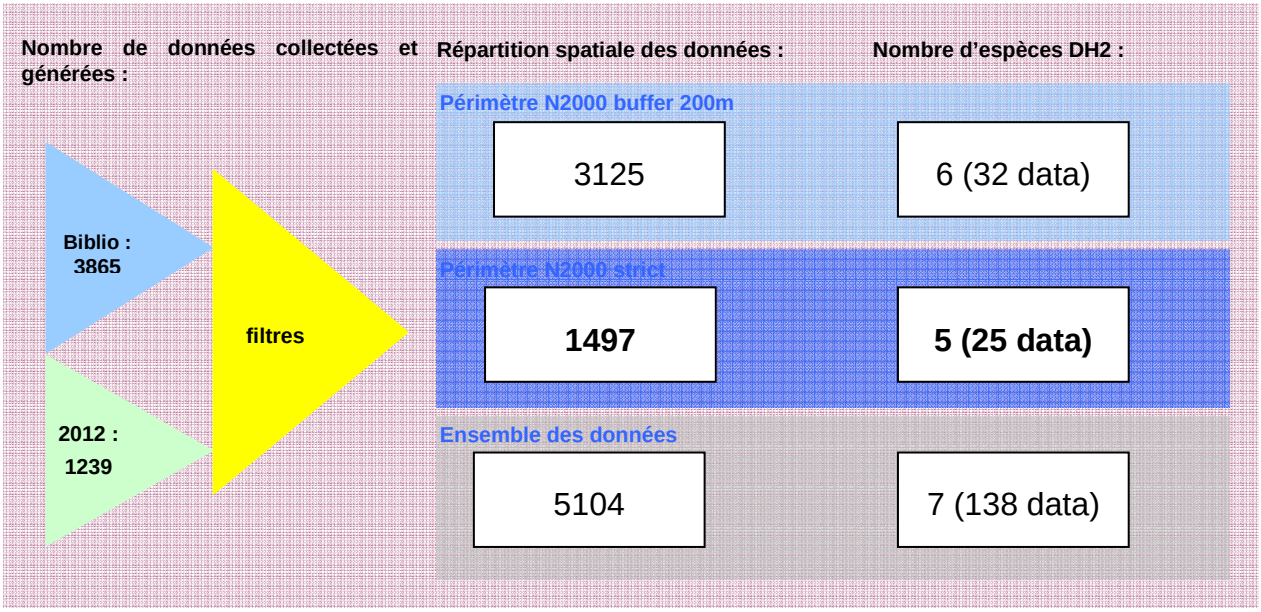


Figure 1 – Nombre de données et d'espèces DH2 en fonction du périmètre considéré.

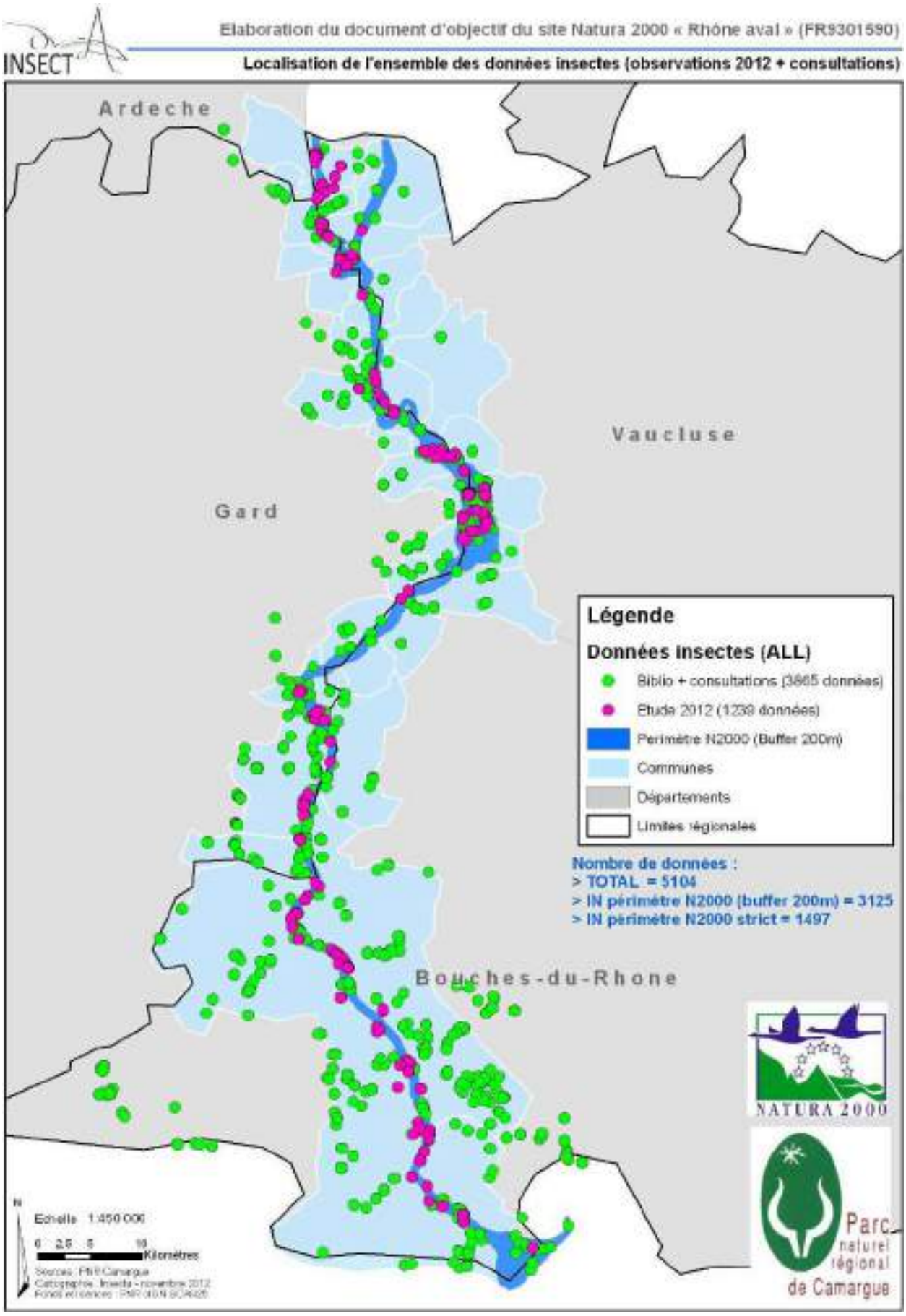
4.2. Espèces d'intérêt communautaire : résultats synthétiques

Parmi les 10 espèces recherchées en priorité, **4 espèces** d'intérêt communautaire ont été observées en 2012 : 3 relevant de l'annexe 2 (le Grand Capricorne, l'Agrion de Mercure et la Cordulie à corps fin) et 1 relevant de l'annexe IV : le Gomphe à pattes jaunes[2].

[1] Par commodité nous utilisons l'expression « données bibliographiques », signifiant plus précisément : données issues des consultations et de la bibliographie

[2] un autre papillon inscrit à l'annexe IV a été trouvé, la Diane (*Zerynthia polyxena*), mais il ne s'agit pas d'une espèce prioritaire en terme d'enjeux de conservation (elle sera traitée dans un chapitre suivant).

Carte 2 – Localisation de l'ensemble des données insectes (observations 2012 + consultations).



En intégrant les nombreuses données issues des consultations et de la bibliographie **7 espèces au total sont retenues comme avérées sur le site.**

En effet, les consultations et les données bibliographiques apportent trois espèces supplémentaires au site Natura 2000 : l'Ecaille chinée (1 observation en 2011), le Gomphe de Graslin (3 observations entre 2006 et 2011) et le Lucane cerf-volant, plusieurs observations **en bordure seulement** du site. Du fait de la grande proximité des stations nous faisons le choix d'intégrer cette espèce (grande probabilité de trouver l'espèce, même si le potentiel des habitats demeure assez limité).

En outre, 1 autre libellule, la Cordulie splendide (*Macromia splendens*) est signalée en bordure du site Natura 2000, sur la rivière Cèze. En raison des exigences écologiques particulières de cette espèce nous ne la retenons pas comme potentielle sur le site d'étude.

L'ensemble des données sur les espèces DH2 (+ Gomphe à pattes jaunes, annexe IV) présentes dans le périmètre du site Natura 2000 ou en périphérie proche figure sur la **Carte 3.**

Parmi les autres espèces potentielles recherchées, nous écartons la Laineuse du prunellier dont ses exigences écologiques l'excluent de la vallée du Rhône, dans une moindre mesure nous écartons également le Pique-Prune et le Damier de la succise. Pour cette dernière espèce, assez commune en région PACA, elle est probablement présente en bordure du site et peut déborder ça et là dans le périmètre Natura 2000.

Les espèces dont la présence sur le site Natura 2000 est avérée font l'objet d'une fiche détaillée ci-après.

Tableau 1 - Bilan synthétique des résultats

Espèce	FSD* (2012)	Bilan	
		Présence au sein du périmètre	Commentaires
Espèces inscrites à l'Annexe II			
Grand Capricorne *(Cerambyx cerdo)*	OUI (?)	Confirmée	1 donnée produite en 2012 Son inscription au FSD ne semble pas provenir de données précises mais plus de sa potentialité (à dire d'expert) sur le périmètre Natura 2000 (DREAL PACA, *com. pers.*)
Lucane cerf-volant *(Lucanus cervus)*	OUI (?)	Potentielle	Non observé en 2012 (potentiel limité). Présence certaine à proximité du périmètre du site, qui présente des habitats favorables pour l'espèce. Son inscription au FSD ne semble pas provenir de données précises mais plus de sa potentialité (à dire d'expert) sur le périmètre Natura 2000 (DREAL PACA, *com. pers.*)
Pique-prune (*Osmoderma eremita*)	NON	Probablement absente	Contexte géographique défavorable
Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)	NON	Confirmée	3 stations produites en 2012 (dans le périmètre strict ou en limite proche) + recueil de deux données antérieures
Cordulie à corps fin *(Oxygastra curtisii)*	NON	Confirmée	9 stations produites en 2012 (dans le périmètre strict ou en limite proche) + recueil d'une donnée antérieure
Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*)	NON	Attestée	2 stations attestées issues des consultations
Damier de la succise *(Euphydryas aurinia)*	NON	Faiblement potentielle	Habitats peu favorables (plantes-hôtes très peu présentes)
Laineuse du prunellier *(Eriogaster catax)*	NON	Probablement absente	Habitats peu favorables et contexte géographique défavorable (espèce sensible aux biocides)
Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*)	NON	Attestée	Recueil d'une donnée antérieure
Espèces inscrites à l'Annexe IV			
Gomphe à pattes jaunes *(Gomphus flavipes)*	NON	Attestée	10 stations produites en 2012 (dans le périmètre strict ou en limite proche) + recueil d'une 30^{aine} de données (consultations + biblio)

*FSD : Formulaire Standard de Données

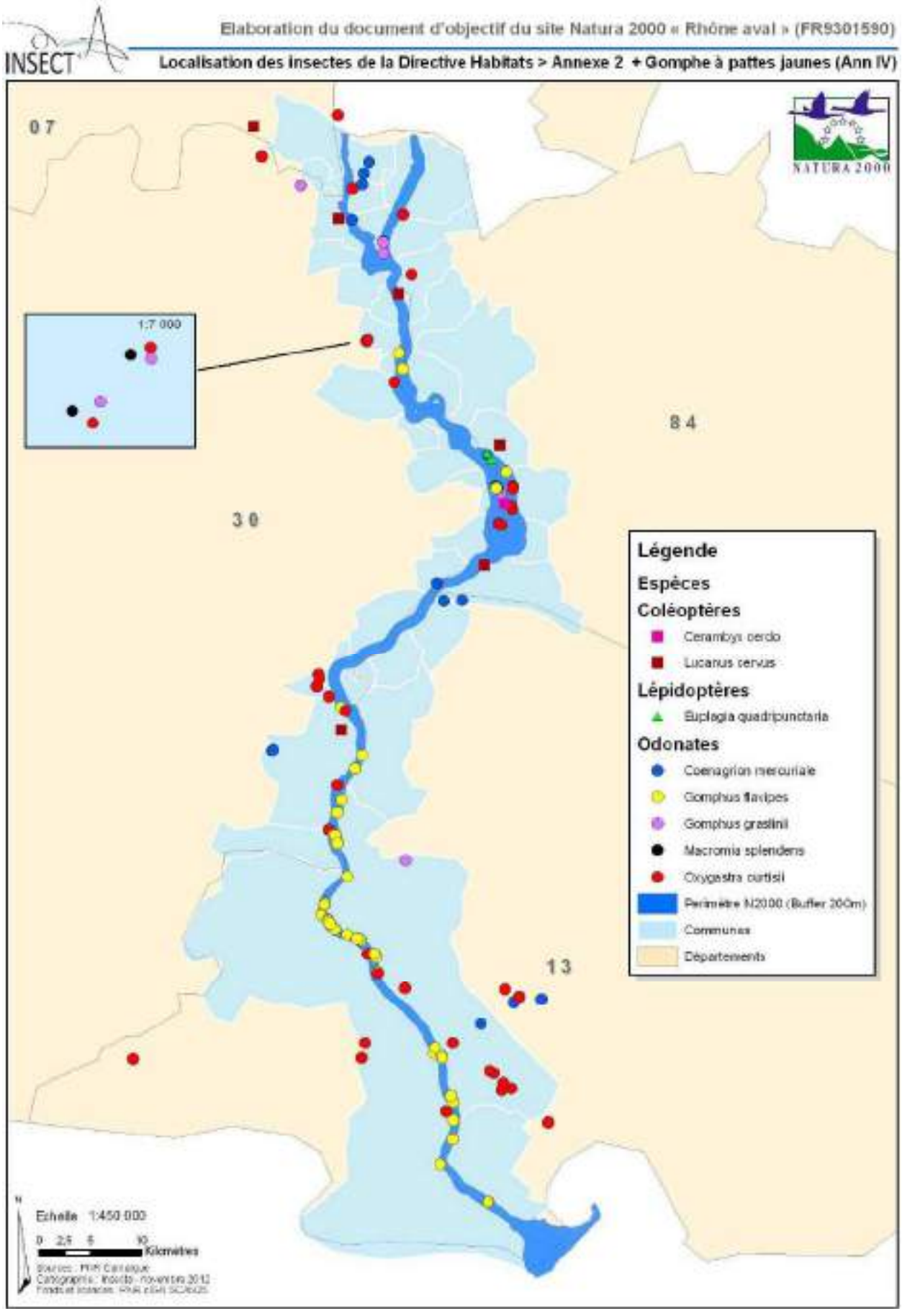
Le cas des espèces potentielles :

Damier de la succise *(Euphydryas aurinia provincialis) :* aucune observation historique sur ou à proximité du site Natura 2000, nos prospections ont confirmé le faible potentiel des habitats compris dans le site Natura 2000. En revanche, des secteurs de pelouses calcaires et de garigues en bordure du site pourraient accueillir l'espèce.

Laineuse du prunellier (*Eriogaster catax*) : il s'agit d'une espèce exigeante et sensible aux pollutions, tout particulièrement d'origine agricole. Les chenilles se développent sur les Aubépines et les Prunelliers. Sur le périmètre d'étude des pieds d'Aubépine sont régulièrement présents au niveau des ripisylves, nous avons recherché en vain les nids de chenilles au printemps. Il est très probable que l'espèce soit absente de cette partie de la vallée du Rhône en raison des pollutions industrielles et agricoles.

Pique-prune (*Osmoderma eremita*) : l'effort de nos prospections a été assez limité pour cette espèce, peu d'arbres favorables ont été observés. Par ailleurs, l'espèce est probablement absente de la vallée du Rhône (aval), comme le suggère la synthèse cartographique réalisée par TAUZIN (2005).

Carte 3 - Localisation des insectes de la Directive Habitats > Annexe 2 + Gomphe à pattes jaunes (Ann IV).



4.3. Monographies sur les espèces d'intérêt communautaire >> DH2

4.3.1. Le Grand Capricorne

1088	*CERAMBYX CERDO* LE GRAND CAPRICORNE
Statut communautaire	Espèce d'intérêt communautaire
Taxonomie	Insecte, Coléoptère, Cerambycide



Mâle de Grand Capricorne - E. SARDET, Saint Pons (07), 14/07/2010

Statuts de protection		**Statuts de conservation**	
Directive Habitats / Oiseaux	DH2, DH4	Monde	Vulnérable (UICN)
Convention de Berne	BE2	Europe	Vulnérable (UICN)
Protection nationale	PN	France	Statut indéterminé (UICN)
		Région	Non menacé (D.E)

Diagnostic synthétique

Mentionné au FSD (2012) : **oui** (?)

Recueil de données antérieures à l'étude : non

Présence sur le site « Rhône aval » : confirmée en 2012.

Les consultations n'ont pas permis d'obtenir de donnée ancienne sur le site N2000. Il semble que son inscription au FSD ne provienne pas de données précises mais plus de sa potentialité à dire d'expert (Jean-Marc SALLES - DREAL PACA, *com. pers.*).

Le Grand Capricorne a été observé 2012 (E. Sardet) sur la commune de Sauveterre (30) présentant des vieux chênes isolés, en bosquets ou en alignement. Les secteurs les plus favorables sont signalés sur la **Carte 4**, ils présentent de vieux chênes avec des traces de galeries de *Cerambyx* (3 espèces proches sont présentes dans ce contexte géographique, la détermination ne peut être certaine qu'à partir des adultes). Les résultats de nos recherches sont donc très modestes au regard du potentiel des sites repérés où les traces sur les arbres ne laissent aucun doute sur la présence de *Cerambyx* (au moins « historique »...). Toutefois, la mise en place de pièges attractifs n'a donné que très peu de résultats sur les *Cerambyx* puisque les 2 autres espèces n'ont pas été capturées non plus.

D'une manière générale le site Natura 2000 présente un potentiel limité, les vieux chênes sont localisés, souvent à proximité des habitations ou sur les digues.

L'état de conservation de l'espèce sur le site reste à préciser. Les habitats représentent une superficie relativement faible, mais sont d'assez bonne qualité.

Des recommandations générales de gestion sont proposées. Si le Grand Capricorne n'est pas en soi un objectif prioritaire à l'échelle du site, ces recommandations seront cependant favorables à la guilde des insectes xylophages liés aux chênes.

Description générale de l'espèce

La taille des adultes varie de 24 à 55 mm. C'est l'un des plus grands cérambycides de France. La silhouette générale montre une légère convergence de l'épaule vers l'extrémité des élytres. Le corps est de couleur noire brillante avec l'extrémité des élytres brun-rouge. L'angle sutural apical de l'élytre est épineux. Le pronotum est fortement ridé avec une pointe sur le côté. Les antennes dépassent de trois ou quatre articles l'extrémité de l'abdomen chez le mâle. Elles atteignent au plus l'extrémité de l'abdomen chez la femelle.

Les individus de petite taille peuvent être confondus avec *Cerambyx scopolii* Füesslins, 1775. Cette espèce est cependant facilement reconnaissable par ses élytres plus rugueux, entièrement noirs et mats, sans épine à l'angle sutural apical.

Les risques de confusion sont plus importants avec deux autres espèces.

Cerambyx miles Bonelli, 1823 : cette espèce se différencie par la forme des premiers articles des antennes, courts et globuleux. Les antennes atteignent ou dépassent légèrement l'extrémité de l'abdomen chez les mâles. Chez les femelles, les antennes dépassent légèrement la moitié de l'abdomen. Les élytres n'ont pas d'épine à l'angle sutural apical.

Cerambyx welensii (Küster, 1845) : cette espèce se différencie par sa forme générale plus subparallèle ; par ses élytres plus mats, discrètement velus, à forte épine apicale ; par sa coloration brun foncé moins sombre et par la longueur de ses antennes qui, chez le mâle, dépassent l'extrémité de l'abdomen de un à trois articles. Chez la femelle, les élytres ont un aspect cylindrique caractéristique, sans rétrécissement notable à l'apex et les antennes atteignent le tiers apical de l'abdomen.

Les œufs sont blancs, presque cylindriques. Les larves atteignent 6,5 à 9 cm de long au dernier stade. Comme pour une grande partie des cérambycides, les larves sont blanches avec le thorax très large par rapport à l'abdomen (13 à 16 mm au dernier stade larvaire pour *Cerambyx cerdo*). Les nymphes sont de couleur blanchâtre. Elles noircissent au cours de la métamorphose.

Caractères biologiques

o Cycle de développement

Le développement de l'espèce s'échelonne sur trois ans. Les œufs sont déposés isolément dans les anfractuosités et dans les blessures des arbres. La période de ponte s'échelonne du mois de juin au début du mois de septembre. Les larves éclosent peu de jours après la ponte. La durée du développement larvaire est de 31 mois. La première année les larves restent dans la zone corticale. La seconde année, la larve s'enfonce dans le bois ou elle creuse des galeries sinueuses. A la fin du dernier stade, la larve construit une galerie ouverte vers l'extérieur puis une loge nymphale qu'elle obture avec une calotte durcie. Ce stade se déroule à la fin de l'été ou en automne et dure cinq à six semaines. Les adultes restent à l'abri de la loge nymphale durant l'hiver. Leur période de vol est de juin à septembre. Elle dépend des conditions climatiques et de la latitude. La durée de vie imaginale n'est que de quelques semaines.

o Activité

Généralement les adultes ont une activité crépusculaire et nocturne, autour des arbres dont ses larves xylophages attaquent les troncs. Dans le Midi méditerranéen, ils peuvent aussi être observés au cours de la journée. Les mâles se livrent parfois à des combats.

o Régime alimentaire

Les larves de *Cerambyx cerdo* sont xylophages: elles consomment le bois sénescent, dépérissant ou sain. Elles se développent surtout sur des Chênes (*Quercus robur, Q. petraea, Q. pubescens, Q. ilex* et *Q. suber*), parfois sur Châtaignier, très rarement sur d'autres feuillus.

Les adultes sont attirés par les émanations des arbres blessés (complexes alcooliques) et se nourrissent

volontiers de la sève s'écoulant des blessures fraîches de l'arbre. Ils sont également parfois observés s'alimentant de fruits mûrs.

o Capacités de régénération et de dispersion

Les adultes seraient en général très sédentaires, et la ponte a souvent lieu dans l'arbre qui les a vus naître. Ils présentent pourtant de bonnes facultés de vol. Leur capacité maximale de dispersion a été évaluée à 2 km. Le potentiel de colonisation est naturellement limité par la présence de chênes.

Caractères écologiques

o Habitats

Le Grand Capricorne est une espèce thermophile dont la répartition est centrée sur la région méditerranéenne. Ceci explique pourquoi on la trouve principalement aux étages collinéens et montagnards, et moins en altitude. Ce cérambycide peut être observé dans tous types de milieux comportant des chênes relativement âgés, des milieux forestiers bien sûr, mais aussi des arbres isolés en milieu parfois très anthropisé (parcs urbains, alignements de bord de route). Des dégâts sur charpente ont occasionnellement été signalés.

o Exigences écologiques

Les arbres où se développent les larves sont généralement mâtures ou sénescents, parfois morts sur pied. Le diamètre des troncs ou des branches exploités est rarement inférieur à 20 cm. L'espèce ne colonise que les arbres dont le tronc est ensoleillé. Il a donc une prédilection pour les forêts-parcs, bocages, arbres isolés ou en situation de lisière. La qualité du microhabitat est essentielle pour le Grand Capricorne. L'analyse des facteurs déterminant la distribution de l'espèce en Allemagne a montré que les paramètres caractérisant l'arbre-hôte jouent un rôle plus important que les paramètres mesurés au niveau paysager. Les meilleurs prédicteurs de la présence du Grand Capricorne sont la distance à l'arbre colonisé le plus proche, l'insolation directe du tronc, le diamètre du tronc et la présence d'exsudats de sève. Ces études suggèrent également qu'il existe un seuil critique (non défini) de densité de vieux chênes, au dessous duquel la métapopulation de capricornes n'arrive plus à se maintenir.

o Relations interspécifiques (prédation, compétition, parasitisme…)

Aucune information recueillie à ce sujet.

Notons cependant qu'en milieu anthropisé, l'espèce peut se révéler dangereuse pour la sécurité publique en provoquant la chute de grands chênes ornementaux. La lutte contre cet insecte (injection de polymères de renfort à propriétés insecticides dans les galeries larvaires) pose d'autre part un problème réglementaire pour une espèce protégée au niveau international.

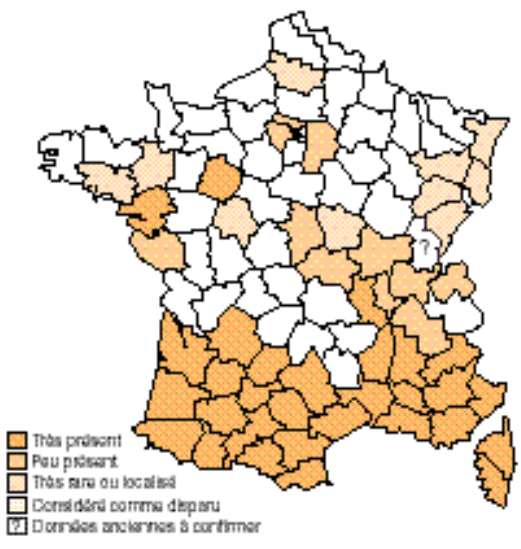
o Densité

Comme chez la plupart des insectes, les densités de population présentent de fortes variations interannuelles et sont difficiles à quantifier. Des protocoles de capture-marquage-recapture ont été expérimentés, notamment en Ardèche.

o Sur l'ensemble de son aire *Cerambyx cerdo* possède une aire de répartition correspondant à l'ouest-paléarctique et s'étendant sur presque toute l'Europe, le nord de l'Afrique et l'Asie mineure.

o En France c'est une espèce principalement méridionale, commune dans le sud du pays. Elle se raréfie au fur et à mesure que l'on remonte vers le nord de la France (et de l'Europe) où l'espèce subsiste principalement dans quelques forêts anciennes, dans des sites où se pratique une activité sylvopastorale ou dans de vieux réseaux bocagers où subsistent des arbres têtards ou émondés.

o En région PACA + Languedoc-Roussillon, le Grand Capricorne est présent de tous les départements, aux étages collinéens et montagnards (principalement à moins de 1000 mètres d'altitude, plus rare jusqu'à 1500 m). En région Rhône-Alpes : assez commun dans la moitié sud de la région, absent en altitude.



Evolution, état des populations et menaces globales

L'espèce a nettement régressé en Europe au nord de son aire de répartition. Ce déclin est attribué en partie à l'évolution de la sylviculture vers la production d'essences à croissance rapide, et au maintien d'une "hygiène" souvent excessive de la forêt.

La suppression des allées de vieux chênes le long des routes et des chênes isolés, dans la zone agricole comme dans les parcs urbains, est une des principales causes de la raréfaction du Grand Capricorne.

En France, si l'espèce ne semble pas menacée dans le sud, son statut de menace reste à déterminer plus précisément dans le nord.

Enfin, avec la hausse du coût des hydrocarbures incitant progressivement les particuliers à privilégier le chauffage au bois, on assiste actuellement à une recrudescence des coupes privées visant naturellement les bois à croissance lente et à haute valeur énergétique tels que les chênes. Si ce phénomène persiste, il pourrait constituer une menace importante sur les espèces liées à ces arbres.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site

Historique

Malgré son inscription au FSD, les consultations n'ont pas permis d'obtenir de donnée ancienne sur le site N2000. Il semble que son inscription au FSD ne provienne pas de données précises mais plus de sa potentialité évaluée à dire d'expert (Jean-Marc SALLES - DREAL PACA, *com. pers.*).

Efforts de prospection et principaux résultats

Le § 3.2 du CCIB PACA (page 21) recommande que le Grand Capricorne ne fasse l'objet que d'un inventaire « global » puisqu'il s'agit d'une espèce à valeur patrimoniale faible à l'échelle de la région PACA. Par ailleurs, le cahier des charges de cette étude recommandait pour cette espèce une simple recherche bibliographique. Malgré tout, nous avons porté un effort (non prioritaire) sur la recherche de cette espèce.

Les prospections (méthodes détaillées au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) ont dans un premier temps permis de repérer des secteurs favorables, de rechercher des indices de présence, puis de chercher les adultes (en activité ou par piégeages attractifs (pièges-bouteilles).

Au total, 1 seule observation a été réalisée malgré un potentiel important des secteurs retenus (souvent avec des chênes séculaires portant de nombreuses traces d'activité des *Cerambyx*).

Etat actuel de la population

o Distribution détaillée sur le site

Présence potentielle sur les secteurs signalés sur la Carte 4 (présence de galeries larvaires de *Cerambyx sp.,* ces données proviennent de nos propres observations et des celles réalisées par le GCP qui a recensé l'ensemble des arbres à cavités favorables aux chiroptères, en notant spécifiquement les galeries attribuables aux Grand Capricorne). Sur cette carte sont également indiqués les secteurs piégés. Localités avec présence avérée :

- Sauveterre (84), le Grand Bosquet, 18/07/2012 (E. Sardet) – 1 mâle au pied d'un vieux chêne (avec dispositif de piégeage n'ayant pas fonctionné pour cette espèce...).

o Effectif

Non connu.

Le protocole mis en œuvre ne permet pas de fournir des chiffres très informatifs sur les effectifs des populations locales. Cette notion « d'effectifs » est peu accessible pour des insectes aux mœurs discrètes (c'est le cas du Grand Capricorne) qui rendent difficile la réalisation de comptages, même relatifs. De plus, les populations entomologiques présentent des variations démographiques naturelles très importantes, ce qui limite la significativité des données.

Cependant, sur le site « Steppique durancien et queyrassin », les prospections réalisées laissent penser que l'espèce est nécessairement localisée (à l'image des ses habitats) et, *a priori* pas très abondante (succès nul des pièges-bouteilles).

o Importance relative de la population

L'espèce étant assez commune dans une grande partie de la région PACA et de la France, les

populations du site ne représentent donc qu'une proportion non significative de la population régionale et nationale.

➔ Critère « **Population** » au sens du FSD : « **D »** (population non significative)

o Dynamique de la population

Aucune information antérieure précise sur la population locale ne permet d'évaluer la dynamique de la population.

o Isolement

L'espèce est largement distribuée en périphérie de la vallée du Rhône.

o Etat de conservation de l'espèce et de l'habitat d'espèce

Les habitats favorables sont peu représentés sur le site (ça tient également du fait que le périmètre du site Natura 200 s'arrêt souvent aux berges du Rhône). Les connaissances en termes de répartition et de niveaux d'effectifs de l'espèce y sont encore faibles, mais suggèrent que le Grand Capricorne est dans un état de conservation médiocre et assez préoccupant, dans la mesure où la majorité des chênes sont très vieux et que les classes d'âges inférieures (pour le renouvellement) sont quasiment absentes. Le recueil de données cartographiques et démographiques complémentaires est nécessaire pour préciser cet état de conservation.

Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

La population locale ne présente pas d'originalité ou d'intérêt particulier.

Possibilités de restauration

Il faut en priorité assurer le renouvellement des chênes qui ne se régénère que très moyennement de manière spontanée en milieux alluviaux. Les classes d'âges actuelles correspondent surtout à de très vieux arbres.

Facteurs favorables/défavorables

Actuellement les chênes présents sur le site d'étude ne semblent pas exploités et présentent un stade de maturité souvent optimal pour le Grand Capricorne. Il est assez probable que la majorité des chênes ont été plantés (ils sont souvent dans ou en bordure des propriétés ou plantés en alignements le long des routes ou digues) et la régénérescence spontanée semble très limitée.

Mesures de protection actuelles

Outre le statut de protection général de l'espèce, les stations à Grand Capricorne ne bénéficient sur le site d'aucune mesure de protection particulière.

Critère « Conservation » au sens du FSD

Conformément au FSD, pour les espèces dont le critère « population » est = D, les autres critères ne sont pas complétés.

Gestion de l'espèce sur le site

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

Laisser vieillir naturellement les peuplements de chênes et assurer le renouvellement des chênes si l'objectif est de favoriser la Grand Capricorne.

Recommandations générales

(1) Pérenniser les populations connues

Il est indispensable de garantir la continuité des classes d'âge pour chaque espèce d'arbre. Cela nécessite le maintien d'arbres matures que l'on laissera vieillir et de s'assurer de leur régénération naturelle. Si une ou plusieurs générations manquent, il est possible d'accélérer le vieillissement des plus jeunes arbres en les taillant en têtard.

Mettre en place des îlots de vieillissement.

On pourra également réaliser une identification spécifique des arbres favorables au développement de *Cerambyx cerdo*. Ces arbres pourront être maintenus sur pied jusqu'à leur dépérissement final. La taille

des arbres en têtard favorise la ponte de *Cerambyx cerdo*, tout en limitant les risques futurs de chutes de branches.

Selon une étude suisse, une densité de 100 à 200 grands chênes par km² semble appropriée pour la conservation de l'espèce.

(2) Eviter les coupes de vieux chênes isolés

Les vieux chênes qui posent un problème de sécurité ne devraient être abattus qu'en dernier ressort, mais plutôt délestés de leurs branches dangereuses. On peut ainsi prolonger la durée de vie des plus vieux arbres en réduisant la prise au vent et la charge des grosses branches (réduction de couronne).

Sensibiliser les services communaux sur ces aspects.

(3) Conserver le bois mort ou dépérissant

Sensibiliser les gestionnaires et promeneurs à la préservation des coléoptères saproxyliques, de manière à lutter notamment contre l'idée reçue qu'une forêt est mal gérée lorsqu'on y laisse des arbres morts sur pied ou du bois en décomposition au sol.

(4) Poursuivre les prospections

Pour confirmer le bon état de conservation pressenti et rejoindre les préconisations de la fiche 1087 des cahiers d'habitats, il serait souhaitable de continuer les prospections, en intégrant des méthodes de piégeages attractifs, qui peuvent plus adaptées dans le cas de populations bien réparties mais relativement peu abondantes.

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

A définir en fonction de la priorité de conservation de l'espèce sur le site.

Indicateurs de suivi

En premier lieu il serait nécessaire de préciser sa distribution et son abondance dans le site Natura 2000, notamment dans les secteurs cartographiés comme favorables.

Principaux acteurs concernés

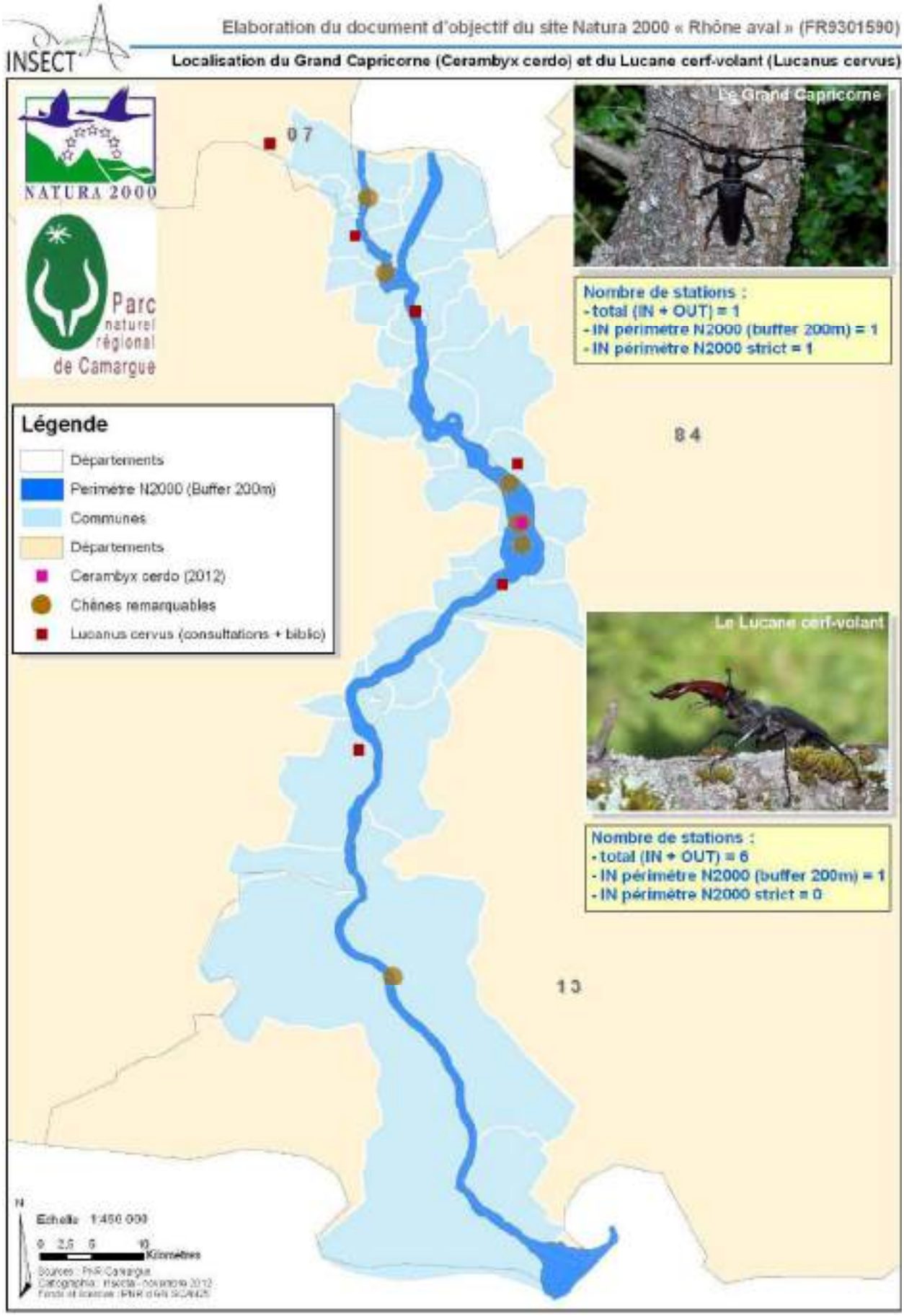
Propriétaires privés, agriculteurs et CNR.

Annexes

Bibliographie

BRUSTEL H., 2001. Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises : perspectives pour la conservation du patrimoine naturel. Sciences Agronomiques, PhD, Toulouse, Institut National Polytechnique, 320 p.

Carte 4 – Localisation du Grand Capricorne et du Lucane cerf-volant



4.3.2. Le Lucane cerf-volant

1083	*LUCANUS CERVUS* *LUCANE CERF-VOLANT*
Statut communautaire	Espèce d'intérêt communautaire
Taxonomie	Insecte, Coléoptère, Lucanidae



Lucane cerf-volant (mâle) - E. SARDET, Gras (07), 2012

Statuts de protection		**Statuts de conservation**	
Directive Habitats / Oiseaux	DH2	Monde	-
Convention de Berne	BE3	Europe	-

Diagnostic synthétique

Mentionné au FSD (2012) : oui (?)

Recueil de données antérieures à l'étude : non

Présence sur le site : aucune donnée, non observé en 2012

Les consultations n'ont pas permis d'obtenir de donnée ancienne sur le site N2000. Il semble que son inscription au FSD ne provienne pas de données précises mais plus de sa potentialité à dire d'expert (Jean-Marc SALLES - DREAL PACA, *com. pers.*).

5 données de Lucane cerf-volant sont disponibles sur les communes concernées par le périmètre Natura 2000, 4 sont dans un périmètre proche du site Natura 2000 – mais aucune donnée ne concerne directement le site Natura 2000. Le potentiel des habitats est limité, les boisements humides des ripisylves ne sont pas très favorables à cette espèce. En revanche, on trouve sur les îles et les digues des boisements plus secs, comprenant notamment des vieux chênes, favorables à l'espèce.

Dans ce sens nous considérons l'espèce comme fortement potentielle dans le site N2000, avec cette fiche simplifiée. Etant donné son bon état de conservation à l'échelle régionale et son importance relative non significative à l'échelle du site, cette espèce ne saurait constituer un objectif prioritaire à l'échelle du site.

Description générale de l'espèce

La taille des adultes varie de 20 à 50 mm pour les femelles et de 35 à 85 mm pour les mâles. C'est le plus grand coléoptère d'Europe. Le corps est de couleur brun-noir ou noir, les élytres parfois bruns. Le pronotum est muni d'une ligne discale longitudinale lisse. Chez le mâle, la tête est plus large que le pronotum et pourvue de mandibules brun-rougeâtre de taille variable (pouvant atteindre le tiers de la longueur du corps) rappelant des bois de cerf. Elles sont généralement bifides à l'extrémité et dotées d'une dent sur le bord interne. Le dimorphisme sexuel est très important. Les femelles ont un pronotum plus large que la tête et des mandibules courtes.

Sur le littoral de la région PACA, un risque de confusion existe avec *Lucanus tetraodon*, notamment distingué par l'absence de sillon médian lisse sur le pronotum. L'espèce est aussi souvent confondue avec *Dorcus parallelipipedus*

Il existe ordinairement trois stades larvaires. La larve est blanche, courbée, molle mais avec des pattes bien développées. Sa taille peut atteindre 100 mm pour 20-30 g au maximum de sa croissance.

Caractères biologiques

o Cycle de développement

La durée du cycle de développement de cette espèce est de quatre à six ans, voire plus. Les œufs sont déposés à proximité des racines au niveau de souches ou de vieux arbres. La biologie larvaire est peu connue. Il semble que les larves progressent de la souche vers le système racinaire et il est difficile d'observer des larves de dernier stade. A la fin du dernier stade, la larve construit dans le sol, à proximité du système racinaire, une coque nymphale constituée de fragments de bois agglomérés avec de la terre ou constituée simplement de terre. Elle se nymphose à l'automne et l'adulte passe l'hiver dans cette coque nymphale.

o Activité

La période de vol des adultes mâles est relativement courte, aux alentours d'un mois. Les adultes de *Lucanus cervus* sont observés de mai à septembre. Les adultes ont une activité principalement crépusculaire et nocturne (et sont parfois attirés par la lumière) mais sont également actif la journée. Le Lucane vole en position presque verticale. Le vol est lourd et bruyant. Il utilise ses mandibules pour combattre ses rivaux ou pour immobiliser la femelle lors des accouplements. Des migrations en masse de *Lucanus cervus* sont observées de temps en temps. Celles-ci pourraient faire suite à des périodes de sécheresse.

o Régime alimentaire

Les larves de *Lucanus cervus* sont saproxylophages. Elles consomment le bois mort, se développant dans le système racinaire des arbres. Essentiellement liées aux Chênes (*Quercus* spp.), on peut les rencontrer sur un grand nombre de feuillus, Châtaignier (*Castanea sativa*), Cerisier (*Prunus* spp.), Frêne (*Fraxinus* spp.), Peuplier (*Populus* spp.), Aulne (*Alnus* spp.), Tilleul (*Tilia* spp.), Saule (*Salix* spp.), rarement sur des conifères (observations sur Pins, *Pinus* spp., et Thuyas, *Thuja* spp.).

On observa parfois les adultes léchant des fruits ou des exsudations des troncs.

o Capacités de régénération et de dispersion

Les adultes présentent de bonnes capacités de vol (historiquement, des pullulations migratoires ont même été observées en Europe). L'espèce étant assez polyphage (bien que présentant des préférences nettes pour les feuillus, et notamment les chênes), son potentiel de colonisation est assez important.

Caractères écologiques

o Habitats

L'habitat larvaire de *Lucanus cervus* est le système racinaire de souches ou d'arbres dépérissants (essences citées précédemment). Il peut s'agir d'arbres isolés ou non. Cette espèce a une place importante dans les écosystèmes forestiers de par son implication majeure dans la décomposition de la partie hypogée des arbres feuillus.

o Exigences écologiques

Les exigences particulières de l'espèce sont mal connues. Elle semble toutefois assez ubiquiste.

o Relations interspécifiques (prédation, compétition, parasitisme…),

Lucanus cervus serait parasité par le gros hyménoptère *Scolia flavifrons*.

o Densité

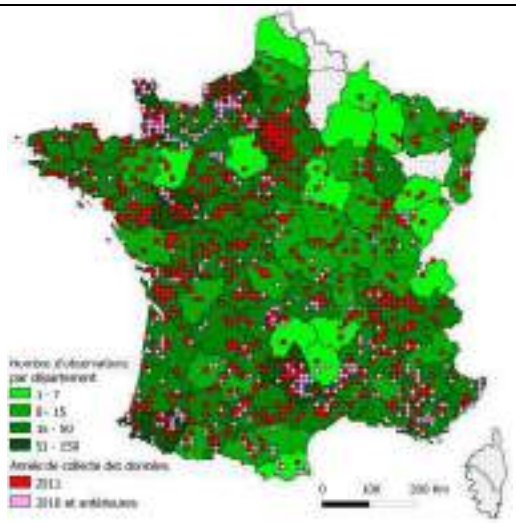
Comme pour la plupart des insectes, les densités de population présentent de fortes variations interannuelles (exceptionnellement, des pullulations peuvent se produire).

Répartition géographique

o Sur l'ensemble de son aire : l'espèce se rencontre dans toute l'Europe jusqu'à la Caspienne et au Proche-Orient.

o En France : *Lucanus cervus* serait présent dans toute la France. Contrairement à ce que laisse penser la carte issue des cahiers d'habitats Natura 2000, il est par endroits plus localisé ou absent (par exemple dans l'extrême nord du pays, ou aux plus hautes altitudes).

o Pour les 3 régions considérées (PACA, LR & RA) : présent de tous les départements aux étages collinéens et montagnards (principalement à moins de 1000 mètres d'altitude, plus rare jusqu'à 1500 m). Très rare en Savoie.



Evolution, état des populations et menaces globales

Actuellement cette espèce n'est pas menacée en France. Cependant, elle semble en déclin au nord de son aire de répartition, particulièrement aux Pays-Bas, au Danemark et en Suède.

Dans les régions agricoles peu forestières, l'élimination des haies arborées pourrait favoriser le déclin local de populations de *Lucanus cervus*.

Enfin, l'éclairage urbain et les collisions avec les véhicules sur les routes pourraient constituer des menaces supplémentaires significatives.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site

Historique

Malgré son inscription au FSD, les consultations n'ont pas permis d'obtenir de donnée ancienne sur le site N2000. Il semble que son inscription au FSD ne provienne pas de données précises mais plus de sa potentialité évaluée à dire d'expert (Jean-Marc SALLES - DREAL PACA, *com. pers.*).

Etat actuel de la population

Pas de données disponibles, espèce retenue comme fortement potentielle.

Facteurs favorables/défavorables

Dans la région PACA, la déprise agricole, notamment agro-pastorale, entraîne une progression du couvert forestier. Ce phénomène est favorable aux peuplements de chênes (habitat larvaire), et par la même au Lucane cerf-volant.

Le nettoyage des arbres morts et des souches est une pratique sylvicole défavorable à cette espèce.

Gestion de l'espèce sur le site

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

Laisser vieillir naturellement les peuplements de chênes et assure leur renouvellement.

Recommandations générales

Activités agricole et forestière : laisser les souches et les arbres vieux ou morts.

Annexes

Bibliographie

BRUSTEL H., 2001. Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises : perspectives pour la conservation du patrimoine naturel. Sciences Agronomiques, PhD, Toulouse, Institut National Polytechnique, 320 p.

Carte **Cf. Carte 4**

4.3.3. L'Agrion de Mercure

1044	*COENAGRION MERCURIALE* *AGRION DE MERCURE*
Statut communautaire	Espèce d'intérêt communautaire
Taxonomie	Insecte, Odonates, Coenagrionidae



Agrion de Mercure (accouplement) - E. Sardet, Echenoz (70), 12/06/2008

Statuts de protection		**Statuts de conservation**	
Directive Habitats / Oiseaux	DH2	Monde	Quasi menacé (UICN 2007)
Convention de Berne	BE2	Europe	NT (quasi menacé)
Convention de Bonn		France	quasi menacée (NT)
Convention de Washington		Région	NT (quasi menacé)
Protection nationale	PN		

Diagnostic synthétique

Mentionné au FSD (2012) : non

Recueil de données antérieures à l'étude : oui

Présence sur le site : confirmée en 2012

Sur les 25 données recueillies, seulement 3 stations sont incluses dans le périmètre Natura 2000, 2 autres stations se trouvent en périphérie proche. L'espèce ne se reproduit pas directement sur le Rhône mais sur des ruisseaux et rivières affluents. L'Agrion de Mercure n'a pas été trouvé sur les contre-canaux qui *a priori* pouvaient présenter des conditions écologiques favorables (eau courante, végétation aquatique développée). Bien souvent, le courant est trop rapide ne permettant pas aux plantes hydrophytes de se développer suffisamment.

Le potentiel des habitats est donc assez limité pour cette espèce et sa présence n'est pas liée au Rhône lui-même mais uniquement aux ruisseaux et rivières affluents. La plupart des stations recensées sont périphériques au site Natura 2000 (avec des débordements ponctuels de populations).

Etant donné son bon état de conservation à l'échelle régionale et son importance relative non significative

à l'échelle du site, cette espèce ne saurait constituer un objectif prioritaire à l'échelle du site.

Description générale de l'espèce

Caractères morphologiques

Forme gracile, abdomen fin, cylindrique et allongé, ailes antérieures et postérieures identiques. Taille fine et grêle : abdomen de 19 à 27 mm ; ailes postérieures de 12 à 21 mm. Tête à occiput noir bronzé avec une ligne claire en arrière des ocelles et des taches postoculaires nettes et arrondies. Ailes à ptérostigmas assez courts, arrondis et noirâtres. Mâle : abdomen bleu ciel à dessins noirs. Le segment 2 est un critère de détermination sûr avec une macule généralement en forme de U posé sur un élargissement très marqué partant de la base et ressemblant souvent à une tête de taureau.

Femelle : bord postérieur du prothorax droit de chaque côté de la protubérance médiane. L'abdomen est dorsalement presque entièrement noir bronzé.

C. mercuriale peut passer inaperçu ou être confondu avec d'autres espèces du genre *Coenagrion* et avec *Enallagma cyathigerum* qui sont inféodés à des microhabitats différents. Dans les milieux spécifiques (ruisselets, ruisseaux, sources...), *C. mercuriale* ne peut alors se trouver qu'avec *Coenagrion ornatum* (généralement bien plus rare et très localisé en France) et être confondu avec cette dernière espèce, assez proche morphologiquement.

Caractères biologiques

o Reproduction *:* les adultes apparaissent en avril en région méditerranéenne, en mai/juin au nord ; la période de vol est assez longue et se poursuit durant 1 à 3 mois selon l'importance des effectifs (émergences étalées).

o Activité *:* surtout actif par temps calme et bien ensoleillé

o Régime alimentaire *:* Larves carnassières. Elles se nourrissent de zooplancton, de jeunes larves d'insectes et autres micro-invertébrés. Comme chez la majorité des espèces, la nature des proies varie selon le stade larvaire et la période de l'année. Adultes carnassiers. À partir d'un support, l'adulte attrape au vol les petits insectes qui passent à proximité (diptères...).

o Capacités de régénération et de dispersion : à la suite de l'émergence (métamorphose) l'imago s'alimente durant quelques jours à proximité de l'habitat de développement larvaire (prairies environnantes, chemins ensoleillés, etc.), parfois dans des zones plus éloignées. À la suite de cette période de maturation sexuelle dont la durée est surtout fonction de la climatologie (une dizaine de jours en général), les adultes investissent les zones de reproduction. Les populations peuvent alors compter plusieurs centaines d'individus sur des sections de quelques dizaines de mètres de cours d'eau. Les adultes se tiennent auprès de ces biotopes et s'en éloignent peu durant les périodes qui ne réclament pas la présence de l'eau (zones de maturation sexuelle, d'alimentation, de repos, d'abris). Ils peuvent toutefois parcourir des distances de plus d'un kilomètre (recherche d'habitats, de nourriture...).

Caractères écologiques

C. mercuriale est une espèce rhéophile à nette tendance héliophile qui colonise les milieux lotiques permanents de faible importance, aux eaux claires, bien oxygénées et à minéralisation variable (sources, suintements, fontaines, résurgences, puits artésiens, fossés alimentés, drains, rigoles, ruisselet et ruisseaux,petites rivières, etc.), situés dans les zones bien ensoleillées (zones bocagères, prairies, friches, en forêt dans les clairières, etc.) et assez souvent en terrains calcaires, jusqu'à 1 600 m d'altitude (1 900 m au Maroc). La végétation est constituée par les laîches, les joncs, les glycéries, les menthes, les berles, les callitriches, les cressons, les roseaux... Cette espèce se développe également dans des milieux moins typiques comme les exutoires des tourbières acides, des ruisselets très ombragés (bois, forêts), des sections de cours d'eau récemment curées.

Prédation : les adultes sont prédatés par d'autres odonates, araignées, asilides, amphibiens, reptiles, oiseaux... Les larves par autres odonates, insectes aquatiques, batraciens.

o *Sur l'ensemble de son aire :* Europe moyenne et méridionale : Grande-Bretagne, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, France, Allemagne, Suisse, Pologne, Autriche, Slovénie, Roumanie, Italie, Espagne et Portugal. Afrique du Nord : Maroc, Algérie et Tunisie.

o *En France :* *C. mercuriale* est bien répandu en France, parfois même localement abondant. Il semble cependant plus rare dans le nord du pays. L'espèce est absente de Corse.

o *Pour les 3 régions considérées (PACA, LR & RA)* l'espèce est encore assez répandue et parfois commune notamment le long des cours d'eau des Alpes du sud (mais très rare au dessus de 1000 m d'altitude), absente des Alpes-Maritimes.



Evolution, état des populations et menaces globales

Non menacé en France. Régresse dans le nord de son aire (Menacé en Belgique et Luxembourg).

Menaces globales : pollution des eaux courantes (cours d'eau et canaux) ; rectification, curage et canalisation des cours d'eau ;

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site

Historique

Non citée au FSD, 2 stations découvertes très récemment en 2011 : à Mondragon (Benoit Nabholz, *obs. pers*. – 1 individu) et à Châteauneuf-du-Pape (CEN PACA, 2011 – 3 individus).

Etat actuel de la population

o Distribution détaillée sur le site

Le potentiel des habitats est limité pour cette espèce et sa présence n'est pas liée au Rhône lui-même mais uniquement aux ruisseaux et rivières affluents. La plupart des stations recensées sont périphériques au site Natura 2000 (avec des débordements ponctuels de populations). Liste des stations découvertes en 2012, s'ajoutant aux deux stations précédentes (paragraphe *Historique*) :

Sorgues (84), rivière la Meyne, à proximité du barrage de Sauveterre, sur un tronçon vif à la suite d'un secteur canalisé débouchant sur un bras du Rhône. La végétation aquatique est bien développée, ce tronçon présente les conditions idéales pour l'espèce permettant d'accueillir une belle population, estimée à une **30^{aine} d'individus** le 11/05/2012 (E. Sardet).

Les Angles (30), petit ruisseau (sans nom) se jetant dans le contre-canal du Rhône où quelques individus de l'Agrion de Mercure « débordent » au niveau de l'embouchure (**3 individus** dans la périmètre N2000), mais la population principale se trouve en amont de la route D2 (en dehors du périmètre N2000) où se trouvent des habitats très favorables, plus d'une 50^{aine} d'individus ont été notés le 12/05/2012 (E. Sardet).

Mondragon (84), riv. Le Lauzon, radier, 1 mâle observé le 20/06/2012 (E. Sardet) – cette station est en bordure du site N2000 (à 250 m), mais une petite portion de la rivière est comprise dans le périmètre. Eau un peu trop courante pour l'Agrion de Mercure, mais végétation aquatique bien développée.

o Effectif

Les effectifs totaux de l'espèce compris directement dans le site N2000 sont de l'ordre d'une 100^{aine} d'individus.

o Importance relative de la population

L'espèce étant assez commune dans une grande partie de la région PACA et de la France, les populations du site représentent une proportion non significative de la population régionale et nationale.

Ainsi, la population de l'Agrion de Mercure du site représente largement moins de 2% de la population française.

► Critère « **Population** » au sens du FSD : « **D »** (population non significative)

o *Dynamique de la population*

Non connue.

o *Isolement*

La plupart des stations recensées sont dans le prolongement de populations situées en amont, il n'y a donc pas d'isolement particulier.

o Etat de conservation de l'espèce

A priori favorable, puisque les habitats favorables sont systématiquement occupés par l'espèce.

o *Etat de conservation de l'habitat d'espèce*

A priori favorable, les habitats d'espèce sont essentiellement liés au calibrage et au débit des ruisseaux et rivières affluents aux Rhône, quand ces deux conditions sont réunies, les habitats et l'espèce sont présents.

Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

Les populations locales ne présentent d'originalité ou d'intérêt particulier et sont assez anecdotiques dans le contexte de ce site N2000 centré sur le Rhône.

Possibilités de restauration

Assez limitées, des améliorations seraient possibles à condition d'envisager des gros travaux pour modifier les débits et lame d'eau des ruisseaux et rivières affluents, notamment par un « reméandrage ». De tels travaux semblent démesurés en rapport avec les enjeux identifiés. Il serait également possible de créer des réseaux de fossés (dérivations à partir du réseau hydrographique existant) faiblement pentues et aux berges douces, qui seraient rapidement colonisés par l'Agrion de Mercure. Dans le cas particulier des 2 populations sur la rivière Meyne (communes Sorgues et Châteauneuf-du-Pape), il est intéressant de noter que cette rivière est considérée comme très polluée (notamment aux métaux lourds), n'empêchant pas un riche cortège odonatologique d'être présent dont l'Agrion de Mercure réputé sensible aux pollutions.

Concurrence interspécifique et parasitaire

Non connue.

Facteurs favorables/défavorables

Comme il a été expliqué précédemment, les habitats favorables de l'Agrion de Mercure sont favorisés par la combinaison de trois facteurs principaux : le calibrage des cours d'eau, leur pente et une alimentation permanente. Les habitats optimaux sont des petits cours d'eau possédant des berges progressives et un courant faible à moyen (les débits trop forts sont défavorables), permettant à la végétation aquatique de se développer. La qualité de l'eau est finalement assez secondaire, cette espèce supporte assez bien les pollutions organiques et chimiques et présente souvent des effectifs très importants sur les fossés de drainage en contexte agricole. Les berges artificielles (bétons, blocs rocheux, palplanches) sont très défavorables à cette espèce, en limitant le développement de la végétation aquatique.

Mesures de protection actuelles

Outre le statut de protection général, préciser si l'espèce bénéficie sur le site de mesures de protection particulières (arrêté préfectoral de protection de biotope, réserve biologique, plan de conservation, etc.)

Gestion de l'espèce sur le site

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

La présence de cette espèce dans le périmètre N2000 est marginale, la majorité des stations sont en périphérie avec des débordements ponctuels sur le site. 1 seule station comprenant une population stable est présente sur la rivière de la Meyne (Sorges, 84). Les enjeux de conservation sont donc limités à l'échelle du site Natura 2000.

Recommandations générales

o activités agricoles

Il s'agit souvent de la principale menace, en raison des pollutions générées par les traitements chimiques de biocides et les amendements azotés, à l'origine de l'eutrophisation des cours d'eau. L'eutrophisation a plusieurs conséquences, en favorisant l'activité biologique et le développement des algues et des plantes nitrophiles en général au détriment des plantes aquatiques plus exigeantes indispensables à l'Agrion de Mercure pour pondre ces œufs. L'eutrophisation accélère l'accumulation de matière organique et conduit au développement de plantes envahissantes comme les phragmites, glycéries, canne de Provence (...) qui finissent par envahir les petits cours d'eau, conduisant à la disparition de l'Agrion de Mercure (espèce héliophile, elle fuit les secteurs trop ombragés). Le drainage des prairies et cultures est également une

source importante de pollution organique et d'accélération de l'eutrophisation. Les fossés et ruisseaux en zone agricole font également l'objet de drainage ou de canalisation, synonyme de disparition de l'espèce. Le non entretien des ripisylves ou des bandes enherbées encadrant les fossés et ruisseaux peut amener une fermeture très défavorable à l'Agrion. L'entretien des fossés et ruisseaux est plutôt favorable puisqu'il limite l'accumulation de la matière organique qui peut aboutir à un comblement progressif mais aussi au développement des plantes nitrophiles. En revanche, il faut éviter les opérations de curage trop drastiques et synchronisées sur l'ensemble d'un réseau hydrographique qui peuvent amener à de brusques chutes d'effectifs et parfois la disparition des populations comprenant des effectifs initiaux faibles. En région d'élevage, il faut veiller à limiter le surpiétinement des petits ruisseaux et des sources par le bétail. L'irrigation agricole provoque également l'abaissement des nappes phréatique et l'assèchement estival des petits cours d'eau provoquant la disparition assurée de l'Agrion de Mercure. Enfin, les remembrements sont souvent à l'origine de la disparition des fossés et de la rectification drastique des petits cours d'eau.

o activités forestières

Il faut veiller à l'entretien des fossés et ruisseaux par des interventions douces de curage et en supprimant régulièrement les embâcles et accumulations de branchages. La fauche des rives est favorable à condition de ne pas déverser le produit de fauche dans les fossés et ruisseaux.

activités touristiques et de loisirs

La pêche comme activité de loisir est généralement favorable, car elle contribue à l'entretien des rives en limitant le développent des ligneux ou des plantes envahissantes. De nombreuses espèces envahissantes se développent le long des cours d'eau et peuvent avoir des conséquences très néfastes pour l'Agrion de Mercure, avec une fermeture directe du cours d'eau ou indirectement par l'ombre portée sur le cours d'eau.

o activités d'aménagements

La qualité des rejets de STEP doit faire l'objet d'une attention particulière pour limiter les pollutions organiques et chimiques. La rectification et la canalisation des cours d'eau et fossés doivent être proscrits. L'imperméabilisation des sols consécutive aux grands aménagements (ZAC, lotissements, etc.) augmentent la fréquence et l'intensité des d'inondations et amène souvent un recalibrage excessif des cours d'eau et leur canalisation.

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Elles seront à définir en fonction des objectifs fixés par le DOCOB. A ce stade, nous n'avons pas identifiés de menace particulière sur les populations existantes. L'espèce pourrait être favorisée par des travaux lourds afin de modifier les débits et lame d'eau des ruisseaux et rivières affluents, notamment par un « reméandrage ». De tels travaux semblent démesurés par rapport aux enjeux identifiés. Il serait également possible de créer des réseaux de fossés (dérivations à partir du réseau hydrographique existant) faiblement pentues et aux berges douces, qui seraient rapidement colonisés par l'Agrion de Mercure.

Indicateurs de suivi

Inventaires réguliers sur les secteurs où l'espèce a été notée.

Principaux acteurs concernés

CNR

Annexes

Bibliographie

DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe, éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.

DELIRY, C. (coord.). 2008. *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Dir. du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). 408 p.

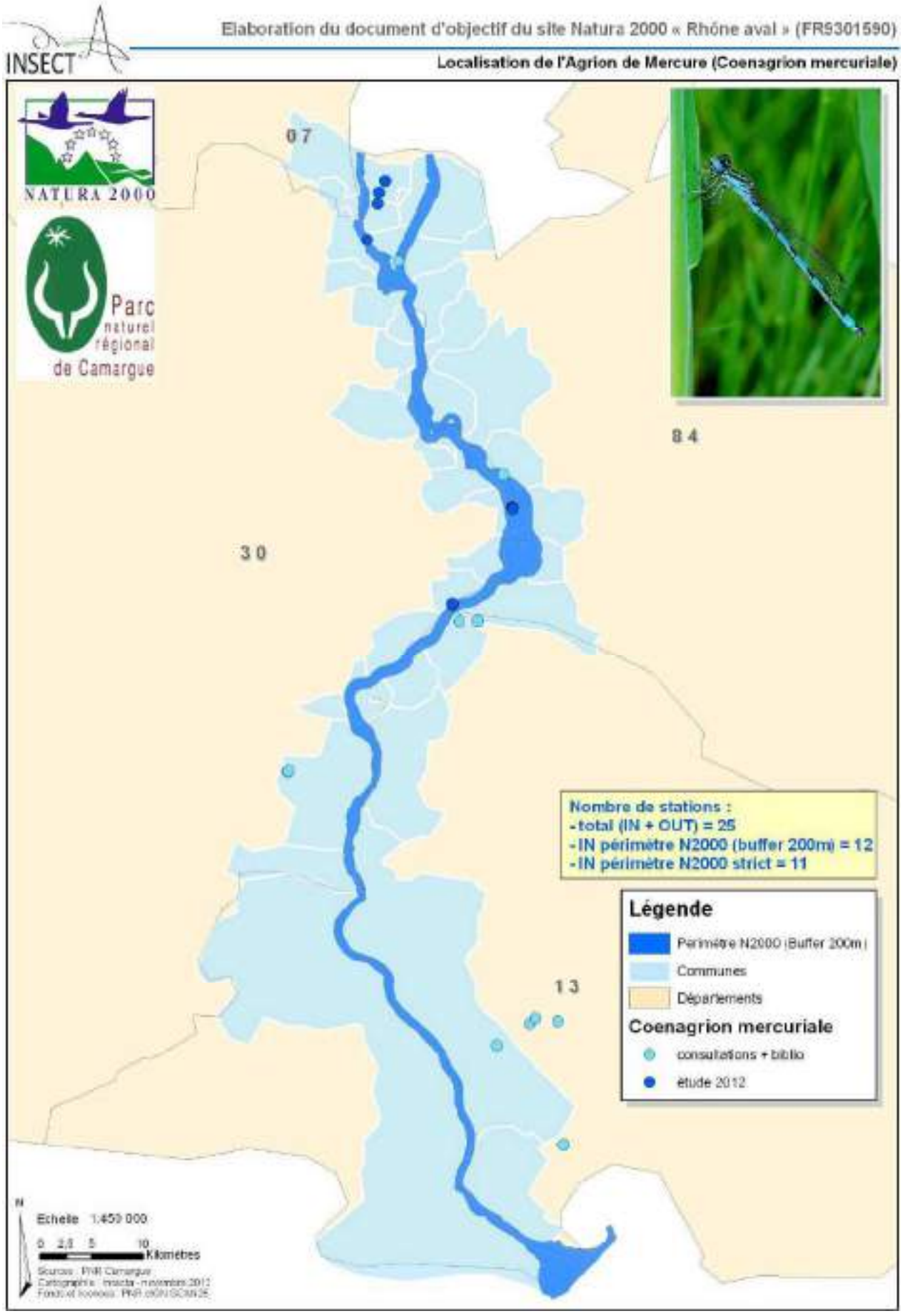
LANDRU, G., TATIN, D. & G. BLANC, 2011. Reconnaissances naturalistes – Bras des Arméniers – Sorgues / Chateauneuf-du-Pape (84). Mission 2 : Inventaires naturalistes spécifiques à la zone de projet. Rapport du CEN PACA, 73 p.

DOMMANGET J.-L. , 1987. Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France. - Inventaire de Faune et de Flore, fasc.36, MNHN, Paris, 283 p.

GRAND D., BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg ; éd. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.

Illustrations d'habitats sur le site d'étude	
	
Sorgues (84) – riv. La Meyne	Mondragon (84) – riv. Lauzon

Carte 5 – Localisation de l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)



4.3.4. La Cordulie à corps fin

1041	*OXYGASTRA CURTISII* *CORDULIE A CORPS FIN*
Statut communautaire	Espèce d'intérêt communautaire
Taxonomie	Insecte, Odonates, Corduliidae



Cordulie à corps fin (mâle) - E. Sardet, Sorgues (84), 12/05/2012

Statuts de protection		**Statuts de conservation**	
Directive Habitats / Oiseaux	DH2, DH4	Monde	Quasi-menacé (UICN 2007)
Convention de Berne	DH2	France	Vulnérable (VU)
Protection nationale	PN	Région	Vulnérable

Diagnostic synthétique

Mentionné au FSD (2012) : non

Recueil de données antérieures à l'étude : oui

Présence sur le site « Rhône aval » : confirmée en 2012.

L'espèce a été trouvée assez régulièrement sur le périmètre d'étude, mais essentiellement des bras morts (lônes), nous n'avons pas de preuve de reproduction dans le Rhône, même sur les secteurs calmes bordés d'une ripisylve développée (moitié sud du périmètre N2000). Les berges sont souvent trop déconnectées du fleuve et le système racinaire des arbres plongeant dans le Rhône (indispensable aux larves de la Cordulie) est finalement peu développé ou absent.

Au total, 9 stations nouvelles ont été trouvées (14 pointages GPS) dans le périmètre N2000 (ou à proximité immédiate) lors de nos prospections, s'ajoutant à 3 autres stations issues des consultations. Le statut de conservation de la Cordulie à corps fin semble favorable.

Description générale de l'espèce

Caractères morphologiques

Taille moyenne, abdomen de 33 à 39 mm ; ailes postérieures de 24 à 36 mm. Yeux contigus. Thorax entièrement vert métallique, sans bandes jaunes. Abdomen étroit, noirâtre avec des taches jaunes médio-dorsales bien visibles. Dixième segment abdominal des mâles avec une crête dorsale claire. Ailes hyalines, parfois légèrement teintées de jaune à la base (mâle), ou plus ou moins enfumées (jeune mâle, femelle). *Mâle* : cercoïdes avec une forte dent basale prenant naissance sur leur bord interne mais dirigée vers le bas ; lame supra-anale quadrangulaire, émarginée et recourbée vers le haut à l'apex. *Femelle* : lame vulvaire courte.

Pour des personnes peu familiarisées avec ce groupe d'insectes, *O. curtisii* ne peut être confondu qu'avec des espèces du genre *Somatochlora* ou *Cordulia*.

Caractères biologiques

o Reproduction : la durée de développement larvaire serait d'environ deux à trois ans. Ponte de type exophyte, elle se déroule principalement de la mi-juin à la fin août. Les femelles pondent seules, en vol, en tapotant de l'extrémité de leur abdomen les eaux calmes dans des recoins de la berge. Bien que la ponte commence en général dans le territoire du mâle, la femelle dépose ses oeufs dans de nombreux secteurs du cours d'eau.

o Activité *:* les émergences commencent à partir de mi- mai dans le sud de la France lorsque les conditions climatiques sont favorables ; elles sont plus tardives au nord. Parmi les nombreux secteurs qui semblent « favorables » dans un milieu aquatique, seuls quelques-uns seront occupés par un mâle. Les adultes mâles ont un comportement territorial bien marqué. Les mâles non territoriaux semblent se tenir à proximité dans l'abondante végétation riveraine. Les imagos se retirent le soir dans des lieux déterminés (broussailles, arbustes, etc.) pour passer la nuit. Comme pour beaucoup d'anisoptères, les femelles sont très discrètes et sont toujours difficilement observables.

o Régime alimentaire :

Adultes : carnassiers. Ils se nourrissent d'insectes volants de petite et moyenne taille (diptères, éphémères...) qu'ils capturent et dévorent en vol s'ils sont de taille réduite, posés s'ils sont plus volumineux (lépidoptères, autres odonates...).

o Capacités de régénération et de dispersion *:* les populations sont assez fluctuantes d'une année à l'autre. Elles sont bien souvent beaucoup plus importantes que l'on peut se l'imaginer par l'observation des seuls mâles territoriaux. Une expérience consistant à prélever temporairement, dans un territoire, le mâle « propriétaire », a permis de constater que celui-ci était remplacé en moins de deux minutes par un autre mâle qui prenait possession du même secteur et de ses mêmes limites. Une dizaine de mâles ont ainsi été prélevés et ils ont toujours été remplacés rapidement, ce qui démontre que seuls quelques mâles territoriaux sont présents sur le cours d'eau, la population étant en général bien plus importante.

Caractères écologiques

O. curtisii est inféodée aux habitats lotiques et lentiques bordés d'une abondante végétation aquatique et riveraine, jusqu'à plus de 1 300 m d'altitude en France. Ceux-ci sont situés dans un environnement varié comme les régions de plaine et celles aux reliefs accentués, les zones littorales, constitué par des secteurs forestiers ou boisés, des prairies, des friches, des champs bordés de haies, des vignes, etc. Les rivières et les fleuves constituent d'une manière générale ses habitats typiques. *O. curtisii* se développe aussi dans les canaux, les lacs et dans d'autres milieux stagnants comme les grands étangs, les plans d'eau résultant d'anciennes exploitations de carrières ou les lagunes et les étangs littoraux. Les populations qui se développent dans ces milieux lentiques semblent plus réduites que celles colonisant les cours d'eau.

Prédateurs des adultes : araignées, reptiles, oiseaux...

Répartition géographique

o Endémique du sud-ouest de l'Europe et du Maroc (surtout France et Espagne).

o En *France*, à l'ouest d'une ligne Rouen-Lyon-Marseille, *O. curtisii* semble présente dans la majorité des cours d'eau dont les caractéristiques répondent à ses exigences écologiques. Dans le nord et l'est du pays, elle paraît plus disséminée. Il semble cependant qu'elle soit en expansion vers le Nord de la France.

o *Pour les 3 régions considérées (PACA, LR & RA)* présent de tous les départements sauf des Hautes-Alpes et des secteurs d'altitude en général.



Evolution, état des populations et menaces globales

Cette espèce est très menacée sur les limites orientales et septentrionales de son aire de distribution (Belgique, Luxembourg, Allemagne, Suisse, Italie). En France, elle présente de belles populations, en particulier dans le sud – en outre, elle est en expansion régulière vers le nord. Les menaces qui pourraient l'affecter de manière significative résident dans la pollution de l'eau, l'aménagement des grandes rivières et des fleuves, l'exploitation directe des granulats dans leur lit mineur et le déboisement de leurs rives.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site

Historique

Non citée au FSD.

1 seule mention antérieure à 2012 a été recueillie lors de nos consultations : Port-Saint-Louis-du-Rhône (13), *They de Roustan*, le 08/07/2008 (Stéphane BENCE, *obs. pers*.). En revanche, de nombreuses stations sont connues sur les rivières affluentes du Rhône, dans un périmètre relativement resserré.

Etat actuel de la population

o Distribution détaillée sur le site

Le potentiel des habitats semble se limiter aux bras morts (lônes) du Rhône à l'intérieur du site Natura 2000 et aux rivières affluentes en périphérie. Nous n'avons pas de preuve de reproduction sur le Rhône (elle est probable sur les secteurs où la rirpisylve en en contact avec le fleuve). Liste des stations découvertes en 2012, s'ajoutant à la station historique citée précédemment (paragraphe *Historique*) :

Lamotte-du-Rhône (84), Lône du Sanglas – 2 individus le 11/06/2012 (E. Sardet), cette localité n'est pas comprise dans le périmètre Natura 2000, mais très proche, en outre des milieux favorables sont présent dans le périmètre (mais la Cordulie n'a pas été observée malgré une pression d'observation importante).

Sorgues (84), **île d'Oiselet/Radier** – 3 mâles + 17 exuvies attestant de la reproduction, le 15/06/2012 (E. Sardet).

Villeneuve-lès-Avignon (30), île de la Barthelasse – 3 individus dans les allées forestières, à l'abri du vent, le 12/05/2012 (E. Sardet) – il s'agissait d'individus fraîchement émergés, plusieurs lônes favorable à la reproduction se trouvent à proximité (berges escarpées difficiles à prospectées).

Avignon (84), Lône/l'île aux Castors, 2 mâles le 15/06/2012 (E. Sardet)

Beaucaire (30), Rhône/île de l'Us. Elect. de Beaucaire, 1 femelle le 15/06/2012 (E. Sardet), lônes à proximité

Beaucaire (30), laune Pillet, 1 mâle le 14/06/2012 (E. Sardet)

Fourques (30), Barrage Farragon – 2 femelles le 14/06/2012 (E. Sardet)

Arles (13), Terrin – 1 mâle le 13/06/2012 (E. Sardet), site de reproduction ?

Arles (13), Ile des Pilotes, lône – 1 mâle le 13/06/2012 (E. Sardet), cette lône est en dehors du périmètre Natura 2000, il serait intéressant de l'intégrer, elle comporte une grande richesse

entomologique.

Arles (13), Le Petit Galignan - Ripisylve – 1 individu le 09/06/2012 (Charlotte Ronne obs. pers, BDD LPO PACA), site de reproduction ?

Caderousse (84), les Piboulières (confluence Cèze-Rhône) – 1 femelle le 06/06/2012 (Jean-Marin Desprez obs. pers, BDD LPO PACA)

o Effectif

Les effectifs totaux de l'espèce sont très difficiles à estimer du fait de discrétion de cette espèce, comme témoigne la station de Sorgues où 17 exuvies ont été trouvées contre 3 adultes observés. seulement

o Importance relative de la population

L'espèce étant assez commune dans une grande partie de la région PACA et de la France, les populations du site représentent une proportion non significative de la population régionale et nationale.

Ainsi, la population de la Cordulie à corps fin sur le site représente largement moins de 2% de la population française.

► Critère « **Population** » au sens du FSD : « **D »** (population non significative)

o Dynamique de la population

Non connue.

o Isolement

Nombreuses stations en périphérie, il n'y a donc pas d'isolement particulier.

o Etat de conservation de l'espèce

A priori favorable, l'espèce a été régulièrement rencontrée quand des habitats favorables étaient présents.

o Etat de conservation de l'habitat d'espèce

A priori assez favorable, avec toutefois un certain nombre de lônes en voie d'atterrissement, provoquant un assec estival temporaire dans la pire situation ou une réduction très forte de la partie en eau avec réchauffement estival très défavorable pour les larves.

Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

Le site accueille des effectifs assez élevés pour la région qui méritent une attention particulière.

Possibilités de restauration

Les possibilités de restauration se limitent aux lônes en cours d'atterrissement, il s'agit de travaux conséquents mais probablement favorables à d'autres compartiments biologiques. Notons que certaines lônes ne sont pas comprises dans le périmètre Natura 2000, il serait important de modifier le périmètre pour les inclure. Sur le Rhône il serait possible de créer des sites de reproduction favorables, en créant de larges dépressions dans les berges, avec des berges progressives pour l'installation d'une ripisylve en contact direct avec le fleuve.

Concurrence interspécifique et parasitaire

Non connue.

Facteurs favorables/défavorables

La présence de la Cordulie à corps fin semble essentiellement liée aux lônes de grandes tailles et/ou suffisamment profondes, leur remplissage doit être conditionné par les crues et les remontées de la nappe alluviale. Dans les cas des lônes en voie d'atterrissement, elles subissent un assec estival partiel ou complet très défavorable à cette libellule. Les ripisylves denses sont favorables à l'espèce, mais elles ne doivent pas être trop déconnectées avec la lame d'eau, ce qui est souvent le cas sur le Rhône et certaines lônes où les berges surplombent l'eau, limitant les microhabitats aquatiques créés par le chevelu racinaire, indispensables aux larves de cette libellule. Des berges en pente douce favoriseraient l'espèce.

Les remontées salines semblent de plus en plus importantes dans la partie aval du Rhône (en raison de l'abaissement progressif du chenal), c'est un facteur très défavorable pour cette espèce et les libellules en général.

Gestion de l'espèce sur le site

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

Etant donné un état de conservation plutôt bon et son importance relative non significative à l'échelle

nationale, la Cordulie à corps fin ne saurait constituer un objectif prioritaire à l'échelle du site Natura 2000. Cependant, toute action d'amélioration ou de maintien des habitats favorables est à encourager, et plus particulièrement au niveau des lônes qui accueillent des cortèges biologiques complexes et très spécifiques.

Recommandations générales

Préserver les rives naturelles et la bordure forestière des cours d'eau (ripisylve).

Promouvoir des modes agricoles non polluants.

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Mesures de nature contractuelle - RAS

Mesures de nature réglementaire - RAS

Autres (aménagements, travaux de restauration ou d'entretien, acquisitions foncières)

Restauration des lônes en voie d'atterrissement par curage.

Adoucissement des pentes en paliers quand les berges sont trop abruptes (ripisylve deconnectée), limitant le développement racinaire dans la partie aquatique.

Entretien de la ripisylve afin de limiter l'accumulation des branches et arbres morts qui contribuent à accélérer l'atterrissement des lônes.

En zones agricoles, et plus particulièrement dans les secteurs des rizières il serait intéressant d'étudier l'impact des biocides épandus sur la qualité de l'eau des lônes, sur lesquelles l'activité odonalogique semblait plus limitée.

Sur le Rhône il serait possible de créer des sites de reproduction favorables, en créant de larges dépressions dans les berges, avec des berges progressives pour l'installation d'une ripisylve en contact direct avec le fleuve.

Indicateurs de suivi

Il est possible de réaliser des contrôles sur les sites actuels de présence, une méthode plus fine à partir du dénombrement des exuvies serait mieux adaptée pour cette espèce, mais elle demande plus de moyens humains et techniques (embarcation nécessaire).

Principaux acteurs concernés

CNR et probablement des personnes privées pour une partie des lônes.

Annexes

Bibliographie

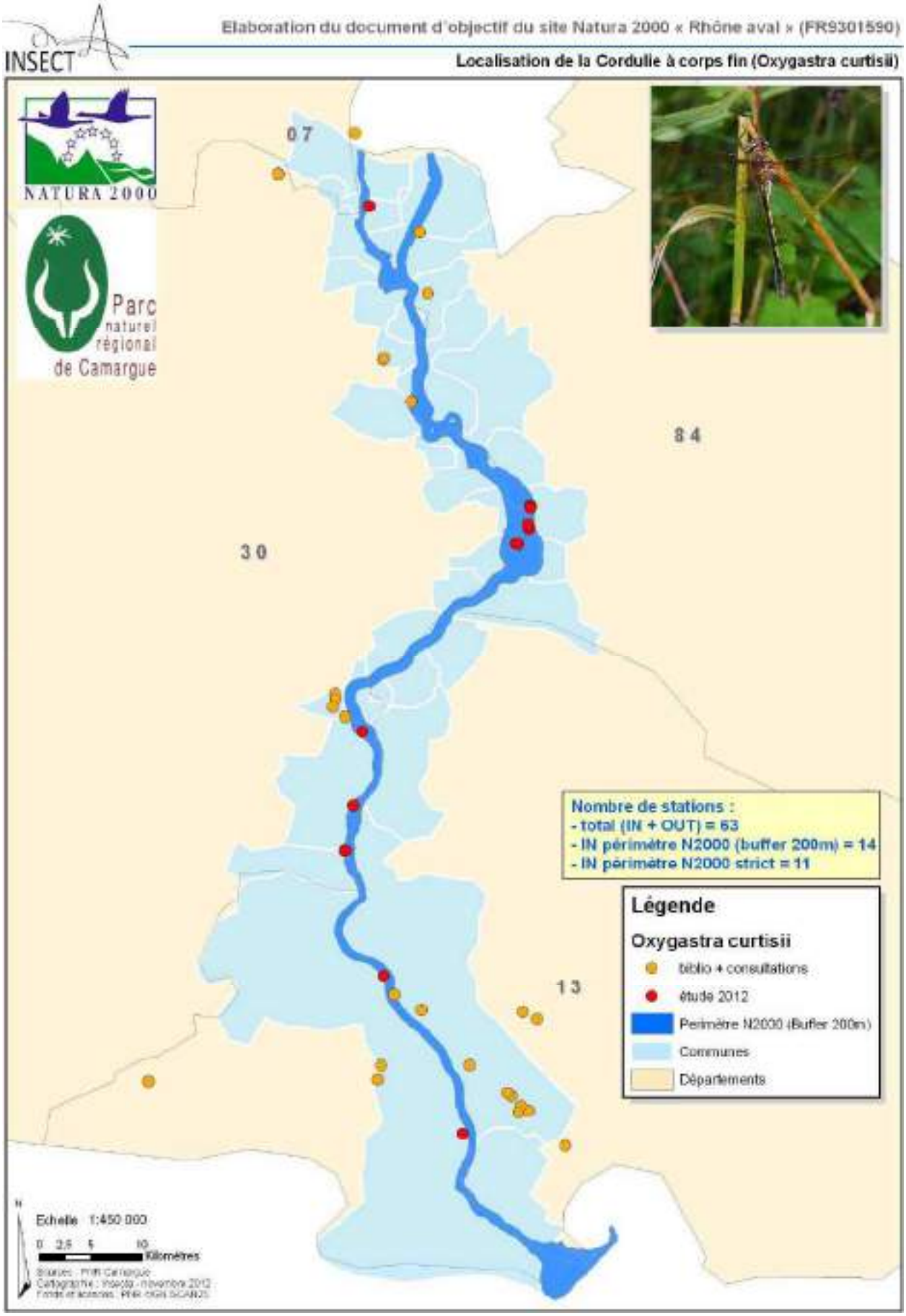
DELIRY, C. (coord.). 2008. *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Dir. du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). 408 p.

DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe, éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.

DOMMANGET J.-L. , 1987. Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France. - Inventaire de Faune et de Flore, fasc.36, MNHN, Paris, 283 p.

GRAND D., BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg ; éd. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.

Carte 6 – Localisation de la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)



4.3.5. Le Gomphe de Graslin

1046	*GOMPHUS GRASLINII* *GOMPHE DE GRASLIN*
Statut communautaire	Espèce d'intérêt communautaire
Taxonomie	Insecte, Odonates, Gomphides



Gomphe de Graslin (mâle)
Source : Mars Muusse (Gras, 07) - 2012

Statuts de protection		**Statuts de conservation**	
Directive Habitats / Oiseaux	DH2, 4	Europe	quasi menacée (NT)
Convention de Berne	Annexe 2	France	en danger (EN)
Protection nationale	PN (art 2)	Région	NE (non évaluée)

Diagnostic synthétique

Mentionné au FSD (2012) : non

Recueil de données antérieures à l'étude : oui

Présence sur le site « Rhône aval » : non retrouvé en 2012.

L'espèce est très rare en région PACA et sa découverte tardive, puisque la première donnée publiée est de 2010 (IORIO, 2011), il s'agit d'une petite population trouvée sur la commune d'Arles (13), canal de la Vallée des Baux, près de l'étang de la Gravière. L'espèce avait été observée auparavant (observation non publiée), en 2006 sur la commune de Mondragon (84), par Alain Ladet (com. pers.). En 2010, 1 autre observation a été réalisée sur le barrage de Sauveterre (84), sur le Rhône (*com. pers*. CRN). En 2011, 2 autres observations ont été réalisées dans le Vaucluse, sur le canal Donzère-Mondragon (commune Mondragon – station très proche de l'observation en 2002 par Alain Ladet) et dans le secteur du lac du Paty (commune de Caromb) où un mâle et une femelle ont été observés (PRAO, 2012). **Soit au total 4 localités connues pour cette espèce dans la région PACA.**

Le site Natura 2000 comprend la moitié des stations régionales (sur les communes de Sauveterre et de Mondragon [84]), mais aucune station n'a été confirmée en 2012, malgré des recherches fines sur le site de Sauveterre. Le statut de cette espèce rarissime reste donc à étudier, afin de déterminer si la reproduction est durable ou temporaire, à la faveur d'individus erratiques (dynamique de colonisation). Il s'agit également de localiser précisément les sites de reproduction (seulement les canaux ? ou le Rhône également ?). Comme l'espèce précédente, ce Gomphe présente des mœurs très discrètes à l'état adulte, ce qui rend très difficile les observations directes, la recherche d'exuvies se révèle indispensable

(mais la détermination est délicate).

Le Gomphe de Graslin est une espèce très rare en France incluse dans le **plan national en faveur des Odonates** (PNAO, avec une déclinaison régionale, PRAO).

Description générale de l'espèce

Caractères morphologiques

Habitus de type anisoptère : forme trapue, abdomen cylindrique et allongé, ailes postérieures plus larges à leur base que les antérieures. Taille moyenne : abdomen de 31 à 38 mm ; ailes postérieures de 27 à 31 mm. Corps jaune avec des dessins noirs. Yeux largement séparés. Les lignes noires du thorax sont disposées de la manière suivante : crête dorsale nettement marquée, deux larges bandes sur l'épisterne mésothoracique et sur la suture humérale, les sutures méso-métapleurale (seulement à la base) et métahumérale étroitement surlignées. Ailes postérieures avec les nervures partant du bord inférieur qui rejoignent directement la nervure anale sans être arrêtées par un groupe de 2 ou 3 cellules (pas de champ anal) ; ptérostigmas limités par des nervures noires peu épaisses. Les pattes noires ne portent que deux bandes jaunes longitudinales sur les fémurs.

Mâle : cercoïdes présentant une forte dent latérale.

Femelle : lame vulvaire échancrée, mesurant environ le tiers de la longueur du 9e segment.

Espèce très proche des autres Gomphes, et peut être facilement confondu avec *Gomphus simillimus*, *Gomphus pulchellus* et *Gomphus flavipes*.

Caractères biologiques

o Reproduction : le pic de la période de ponte se situe en juillet. Le développement embryonnaire et larvaire n'est pas connu. La durée du stade larvaire est probablement de 2 à 3 ans. Les mâles ont un comportement territorial prononcé. Après l'accouplement, la femelle émet ses oeufs qui sont maintenus à l'extrémité de l'abdomen. Les oeufs sont ensuite déposés par plusieurs applications successives de l'abdomen à la surface de l'eau.

o Activité *:* la période de vol des adultes s'étale de fin-mai à début-septembre. Les émergences sont observées sur les parois des berges, la végétation et notamment sur les racines et les troncs d'arbres riverains. En Charente-Maritime les exuvies se situent entre 5 et 230 cm au-dessus de l'eau (principalement entre 40 et 80 cm). Des exuvies ont aussi été retrouvées sur des herbiers à renoncules. Après l'émergence, on observe une période de maturation des adultes qui dure environ 2 semaines. Pendant la phase de maturation, les adultes sont observés dans des zones riches en insectes (prairies extensives, lisières et clairières forestières) parfois à plusieurs kilomètres du site de développement larvaire.

o Régime alimentaire :

Adultes : carnassiers. Ils se nourrissent d'insectes volants de petite et moyenne taille (diptères, éphémères...) qu'ils capturent et dévorent en vol s'ils sont de taille réduite, posés s'ils sont plus volumineux (lépidoptères, autres odonates...).

o Capacités de régénération et de dispersion :

Pas d'information disponible.

Caractères écologiques

Les écocomplexes les plus favorables pour *Gomphus graslinii* correspondent principalement à des vallées alluviales de plaine, sur rivières et de fleuves à cours lent larges de 5 à 80 m. La construction de retenues d'eau en amont des vallées alluviales dans les gorges situées au sein des plateaux calcaires, a favorisé la présence d'habitats favorables pour l'espèce à ce niveau. Dans de nombreux sites, on observe la présence d'une ripisylve bien développée. Dans les gorges de l'Ardèche, où les populations sont importantes, les rives sont principalement constituées de substrat rocheux. Les larves se tiennent au fond de l'eau dans un substrat sableux, parfois recouvert de feuilles en décomposition. Nous n'avons pas de données sur la profondeur de l'eau.

Répartition géographique

o Elément faunistique atlanto-méditerranéen, cette espèce est endémique du sud-ouest de la France et de la péninsule ibérique.

o En *France*, elle est surtout présente dans les bassins de la Garonne, de l'Hérault et de l'Ardèche. Elle est aussi observée dans le domaine atlantique du bassin de la Loire et de la Charente. Des observations ponctuelles sont faites sur le Rhône au sud de Valence (Deliry, 2008). La France possède les plus fortes populations de cette espèce. La limite altitudinale pour les observations est de 300 m.

o En région *PACA*, 4 stations découvertes récemment (entre 2006 et 2011). Pour les régions *RA et LR*, l'espèce est plus localement assez commune (sud de l'Ardèche, Hérault et Gard).



Evolution, état des populations et menaces globales

L'aménagement, la gestion et la pollution des cours d'eau ont provoqués une très forte régression de cette espèce en Europe. Ces facteurs, constituent les menaces les plus directes pour sa survie dans nos régions. L'exploitation des de granulats dans le lit mineur des cours d'eau lui est néfaste (destruction des gîtes larvaires).

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site

Historique

L'espèce est très rare en région PACA et sa découverte tardive, puisque la première donnée publiée est de 2010 (IORIO, 2011), il s'agit d'une petite population trouvée sur la commune d'Arles (13), canal de la Vallée des Baux, près de l'étang de la Gravière. L'espèce avait été observée auparavant (observation non publiée), en 2002 sur la commune de Mondragon (84), par Alain Ladet (com. pers.). En 2010, 1 autre observation a été réalisée sur le barrage de Sauveterre (84), sur le Rhône (*com. pers*. CRN). En 2011, 2 autres observations ont été réalisées dans le Vaucluse, sur le canal Donzère-Mondragon (commune Mondragon – station très proche de l'observation en 2006 par Alain Ladet) et dans le secteur du lac du Paty (commune de Caromb) où un mâle et une femelle ont été observés (PRAO, 2012). **Soit au total 4 localités connues pour cette espèce dans la région PACA.**

A partir de ces éléments, il est difficile de conclure si l'espèce est arrivée récemment ou si elle est passée inaperçue du fait de sa grande discrétion et localisation.

Etat actuel de la population

o Distribution détaillée sur le site **(Carte 7)**

2 stations seulement connues avec certitude :

- Mondragon (84), deux observations proches sur un petit canal parallèle au canal de Donzère-Mondragon. La première observation a été réalisée par Alain Ladet, le 04/07/2002 (1 femelle) et constitue la première mention (non publiée) pour la région PACA. L'espèce a été ensuite observée le 25/06/2011 (1 individu) par Benoit Nabholz (PRAO, 2012). Les deux observations sont assez proches, il doit probablement s'agir de la même population. La dernière observation devait être confirmée en 2012 par la recherche d'exuvies, mais nous n'avons pas réussi à obtenir des informations sur le sujet.

- Sauveterre (84), barrage de Sauveterre, le 16/06/2010, 3 individus émergents (2 mâles et 1 femelle) observés sur un talus herbacé en amont du barrage. Des recherches complémentaires ont été réalisées par la LPO en 2012, sans succès (com. pers.). il n'est donc pas possible de savoir si l'espèce est encore présente et où la reproduction à lieu (contre-canal ou Rhône, en aval immédiat du barrage).

o Effectif

A ce stade, les effectifs totaux de l'espèce sont très difficiles à estimer du fait de discrétion de cette

espèce, la majorité des observations provient d'exuvies, les adultes sont très peu observés, il est donc très délicat de donner une estimation des effectifs sur le Rhône aval.

o Importance relative de la population

En raison du faible nombre de stations et du nombre d'individus observé très réduit, les populations du site ne représentent donc qu'une proportion non significative de la population nationale.

➔ Critère « **Population** » au sens du FSD : « **D »** (population non significative)

o Dynamique de la population

Non connue. La découverte récente de l'espèce peut laisser penser à une colonisation de l'espèce (dynamique d'expansion à partir des populations importantes pas très éloignées en Ardèche et Gard). Il est également possible que l'espèce était présente avant sur le Rhône mais non observée faute de prospections ciblées.

o Isolement

La région PACA représente la limite orientale de l'aire de distribution de cette espèce.

► Critère « **Isolement** » au sens du FSD : « **B** » -> population non isolée, en marge de son aire de ditribution

o Etat de conservation de l'espèce

Inconnu. En absence de données précises sur sa dynamique de population il est difficile de juger de l'état de conservation actuel.

o Etat de conservation de l'habitat d'espèce

Inconnu. Les sites précis de reproduction ne sont pas clairement identifiés, il n'est donc pas possible d'évaluer l'état de conservation des habitats.

Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

La rareté de cette espèce en France justifie pleinement une attention particulière pour sa conservation sur le site.

Possibilités de restauration

Les possibilités de restauration pour être envisagées doivent se faire dans une parfaite connaissance de son écologie et de sa dynamique de population sur le site Natura 2000. Ces éléments sont indispensables pour cerner ces préférences écologiques qui permettraient de définir des actions de restauration (si elles sont nécessaires).

Concurrence interspécifique et parasitaire

Non connue.

Facteurs favorables/défavorables

A ce stade des connaissances, il est très difficile d'identifier ces facteurs, puisque les sites de reproduction ne sont pas identifiés précisément, à savoir si l'espèce se reproduit dans le Rhône ou seulement dans les canaux. Pour les considérations générales, on peut se référer au chapitre « Evolution, état des populations et menaces globales ».

Gestion de l'espèce sur le site

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

La priorité à ce stade est de préciser le statut de l'espèce dans le site Natura 2000.

Recommandations générales

Etudier précisément la distribution Gomphe de Graslin sur le site et les traits écologiques afin de définir les facteurs favorables (pollutions des sédiments, disponibilité alimentaire, granulométrie, disponibilité des supports d'émergence, etc.).

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Mesures de nature contractuelle - RAS

Mesures de nature réglementaire - RAS

Autres (aménagements, travaux de restauration ou d'entretien, acquisitions foncières)

A ce stade, il est prématuré de définir des mesures spécifiques de conservation, il est tout d'abord nécessaire de collecter des informations sur sa distribution, sa dynamique et ses préférences écologiques dans le bassin du Rhône.

Indicateurs de suivi

Il est important de poursuivre les inventaires pour réaliser une cartographie fine de l'espèce.

Une fois les sites de reproduction clairement identifiés, il serait intéressant réaliser des comptages annuels à partir des exuvies, pour mesurer la dynamique de population et d'éventuelles fluctuations interannuelles d'effectifs.

Principaux acteurs concernés

CNR principalement.

Annexes

Bibliographie

DELIRY, C. (coord.). 2008. *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Dir. du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). 408 p.

DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe, éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.

DOMMANGET J.-L. , 1987. Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France. - Inventaire de Faune et de Flore, fasc.36, MNHN, Paris, 283 p.

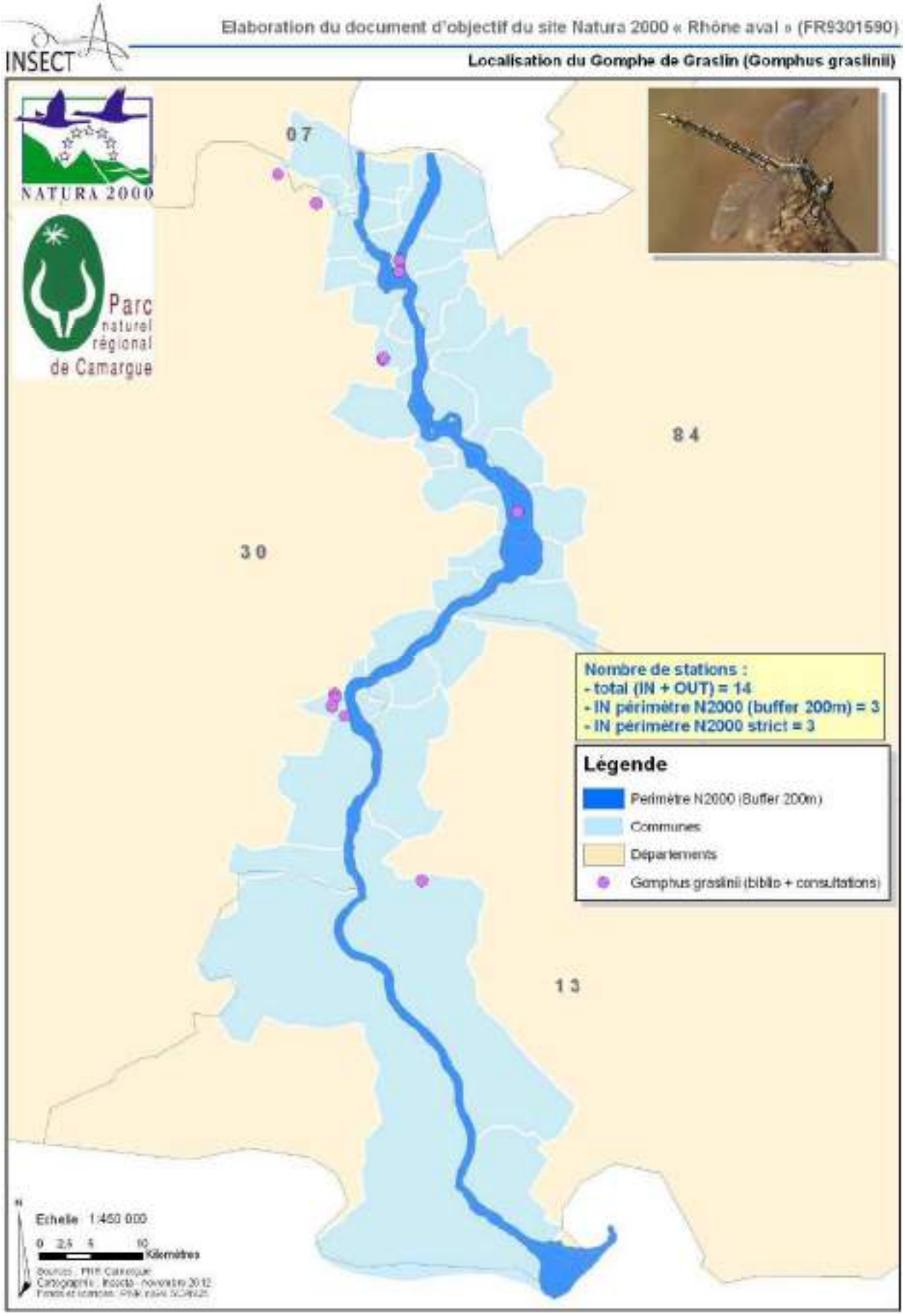
DUPONT, P.. 2010. *Plan national d'actions en faveur des Odonates*. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer. 170 p.

LAMBRET, P., 2011. Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28 nov. 201. Amis des Marais du Vigueirat, Arles. 86 p.

GRAND D., BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg ; éd. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.

IORIO, E., 2011. Observation de *Gomphus graslinii* Rambur, 1842 dans les Bouches-du-Rhône (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 27 (1): 39–43.

Carte 7 – Localisation du Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*)



4.3.6. L'Ecaille chinée

1078	*EUPLAGIA QUADRIPUNCTARIA* *L'ECAILLE CHINEE*
Statut communautaire	Espèce d'intérêt communautaire - prioritaire
Taxonomie	Insectes, Lépidoptères, Arctiides



Adulte d'Ecaille chinée
E. Sardet, Limetz (78), 18/08/2008



Chenille de l'Ecaille chinée
lepinet.fr : P. MOTHIRON Chapet (78) 20/05/2005

Statuts de protection		**Statuts de conservation**	
Directive Habitats	DH2	Monde	NC
Convention de Berne	B2	Europe	NC
Convention de Bonn		France	Non menacé (DE)
Convention de Washington		Région	Non menacé (DE)
Protection nationale		Sources : UICN, liste rouge (LR), dire d'expert (DE)	

Diagnostic synthétique

Mentionné au FSD (2012) : non

Recueil de données antérieures à l'étude : oui

Présence sur le site « Rhône aval » : non retrouvée en 2012.

L'espèce n'a pas fait l'objet d'une recherche particulière sur le site N2000 et n'a pas été observée en 2012. La seule mention dont nous disposions sur le site est à Sorgues (84), islon Saint-Luc, le 11/08/2011 (LANDRU Grégorie, CEN PACA) – ce qui amène finalement à considérer cette espèce rare sur le site.
Il est difficile d'expliquer cette rareté, dans la mesure où des habitats favorables sont globalement présents sur tout le linéaire du site.
D'une manière générale, la vallée du Rhône est assez pauvre pour les papillons, l'influence des pollutions agricoles est probablement une première explication, le caractère souvent secondaire des milieux est un autre facteur défavorable. Dans le cas de l'Ecaille chinée, elle présente une écologie assez plastique et s'adapte bien aux milieux perturbés, et elle est généralement bien présente le long des cours d'eau.

Description générale de l'espèce

Caractères morphologiques

Le papillon est d'assez grande taille (longueur de l'aile antérieure : 23 à 29 mm). Les ailes antérieures

sont noires zébrées de jaune pâle. Les ailes postérieures sont rouges avec quatre gros points noirs. Il existe une forme particulière aux ailes postérieures jaunes (forme *lutescens*). Celle-ci se rencontre principalement dans l'ouest de la France et est souvent plus commune que la forme nominative. Le thorax est noir rayé de jaune. L'abdomen est orangé et orné d'une rangée médiane de points noirs. Mâle et femelle semblables.

Les œufs sont blanc jaunâtre et brillants. La chenille atteint 50 mm au dernier stade larvaire. Le tégument est noirâtre ou brun foncé. Sur les segments, des verrues brun orangé portent des soies courtes grisâtres ou brun jaunâtre. On observe une bande médio-dorsale jaunâtre et deux bandes latérales de macules blanc jaunâtre. La tête est d'un noir luisant.

Caractères biologiques

o Reproduction *:* L'Ecaille chinée est monovoltine (une seule génération annuelle). La ponte se déroule de juillet à août. Les œufs sont déposés sur les feuilles de la plante hôte. Les chenilles éclosent 10 à 15 jours après la ponte. Elles entrent rapidement en diapause dans un cocon à la base des plantes. L'activité reprend au printemps. La nymphose survient en juin et dure quatre à six semaines. Les adultes s'observent de fin juin à fin août. La durée de vie imaginale est l'ordre de 3 semaines.

o Activité : Les adultes ont une activité diurne et nocturne. Ils passent beaucoup de temps à butiner. Par température élevée, ils se réfugient dans divers endroits frais (ripisylves et ravins boisés, roselières, falaises ombragées, entrées de grottes, etc. Les adultes sont également actifs la nuit, en particulier dans les régions chaudes. Les œufs sont pondus en plaque, au revers d'une feuille. Les chenilles se nourrissent principalement la nuit et se cachent sous les feuilles pendant la journée. Au dernier stade larvaire, elles peuvent s'alimenter au cours de la journée.

o Régime alimentaire *:* Les chenilles sont polyphages et se nourrissent sur diverses plantes basses : Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), Cirses (*Cirsium* spp.), Chardons (*Carduus* spp.), Lamiers (*Lamium* spp.), Orties (*Urtica* spp.), Épilobes (*Epilobium* spp.), et sur des ligneux bas (arbres, arbustes, lianes) : Noisetier (*Corylus avellana*), Genêts, Hêtre (*Fagus sylvatica*), Chênes (*Quercus* spp.), Chèvrefeuille (*Lonicera* spp.).

Les adultes sont floricoles et butinent préférentiellement l'Eupatoire chanvrine, mais aussi : Ronces (*Rubus* spp.), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), Cirses (*Cirsium* spp.), Chardons (*Carduus* spp.), Centaurées (*Centaurea* spp.), knauties (*Knautia* spp), menthes (*Mentha* spp.)...

o Capacités de régénération et de dispersion *:* populations diffuses mais largement répandues ayant une bonne capacité de colonisation. Parfois abondantes.

Caractères écologiques

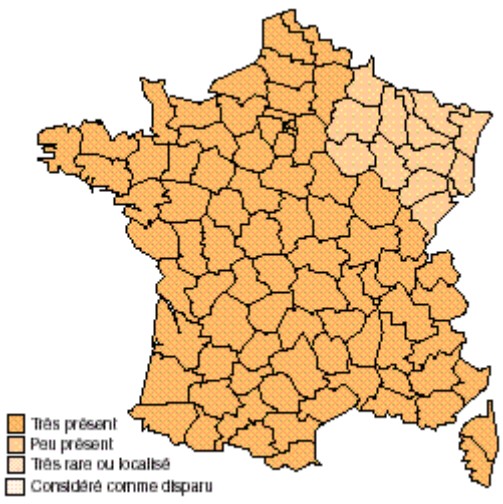
Euplagia quadripunctaria fréquente un grand nombre de milieux humides ou xériques ainsi que des milieux anthropisés. En région méditerranéenne, elle affectionne plutôt les zones humides, les ripisylves. En montagne, elle fréquente plutôt les pelouses sèches. Quelques soient les habitats, elle a besoin d'une importante ressource en nectar.

Répartition géographique

o <u>*Sur l'ensemble de son aire*</u> : l'Écaille chinée est une espèce du paléarctique occidental. Elle est répandue dans toute l'Europe moyenne et méridionale

o En <u>*France*</u>, l'espèce est présente partout en France. Elle semble très commune dans une grande partie de la France et moins fréquente dans le nord-est.

o <u>*Pour les 3 régions considérées (PACA, LR & RA)*</u>, l'espèce est connue de tous les départements et semble commune et régulièrement distribuée aux étages collinéens et montagnards (assez commun jusqu'à 1500 m, rare au delà). Elle fréquente également les secteurs fortement anthropisés où elle est attirée par les massifs fleuris urbains.



Evolution, état des populations et menaces globales

En Europe, seule la sous-espèce *Callimorpha quadripunctaria rhodonensis* (endémique de l'île de Rhodes) serait menacée.

Bien que largement répandue, l'Ecaille chinée peut subir localement un fort déclin de ses populations comme dans le Nord-Est de la France avec la disparition des zones humides, l'utilisation d'herbicides et l'appauvrissement de la ressource en nectar (manque de fleurs).

En France, cette espèce ne nécessite pas pour l'instant la mise en oeuvre de mesures de gestion.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site

Historique

La seule mention dont nous disposions sur le site est à Sorgues (84), islon Saint-Luc, le 11/08/2011 (LANDRU Grégorie, CEN PACA)

Etat actuel de la population

o Distribution détaillée sur le site

- Sorgues (84), islon Saint-Luc, le 11/08/2011 (LANDRU Grégorie, CEN PACA) – 1 individu.

Contrairement à l'impression de rareté donnée par ces premiers résultats, il est probable que l'espèce est plus largement répartie sur le site. Cependant, ces résultats montrent que l'espèce n'est pas abondante et omniprésente localement.

Sur le site, l'espèce est susceptible de fréquenter une grande partie des milieux, des secteurs (semi)ouverts et fleuris en fin d'été aux lisières des ripisyles.

o Effectif

1 seul individu recensé.

o Importance relative de la population

L'espèce étant assez commune dans une grande partie de la région PACA et de la France, les populations du site ne représentent donc qu'une proportion non significative de la population régionale et nationale. Ainsi, la population de l'Ecaille chinée du site de « Rhône aval » représente :

➔ Critère « **Population** » au sens du FSD : « **D »** (population non significative)

o Dynamique de la population

Aucune information historique sur le Rhône aval ne permet d'évaluer la dynamique de la population.

o Isolement

Pas d'isolement particulier.

o Etat de conservation de l'espèce

Les connaissances en termes de répartition et de niveaux d'effectifs de l'espèce sur le site sont très limitées, mais laissent supposer que l'espèce est rare, malgré une bonne représentation des habitats potentiellement favorables. Ainsi, on peut penser que l'Ecaille chinée est dans état de conservation préoccupant, qui mériterait d'être mieux étudié par le recueil de données complémentaires (recherches spécifiques ou opportunistes).

o Etat de conservation de l'habitat d'espèce

Les milieux propices à l'espèce sont bien représentés sur le site.

Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

La population locale ne semble pas présenter d'originalité ou d'intérêt particulier.

Possibilités de restauration

Les possibilités restauration concernant l'Ecaille chinée sont mal connues, du fait de la méconnaissance des exigences écologiques précises de l'espèce.

Concurrence interspécifique et parasitaire

Aucune information disponible.

Facteurs favorables/défavorables

Aucun facteur très défavorable n'est identifié. La reforestation naturelle et l'urbanisation sont plutôt défavorables à l'espèce, même si elle parvient souvent à se maintenir dans des paysages semi-forestiers voire forestiers et péri-urbains.

Mesures de protection actuelles

RAS.

Gestion de l'espèce sur le site

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

D'après la fiche 1078 des cahiers d'habitats, cette espèce ne nécessite pas, en France, la mise en œuvre de mesures de gestion.

Recommandations générales

Sans objet

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Sans objet

Indicateurs de suivi

Il est simplement préconisé de poursuivre les prospections et le recueil de données nouvelles, afin de préciser la distribution et le niveau de rareté de cette espèce.

Principaux acteurs concernés

Sans objet

Annexes

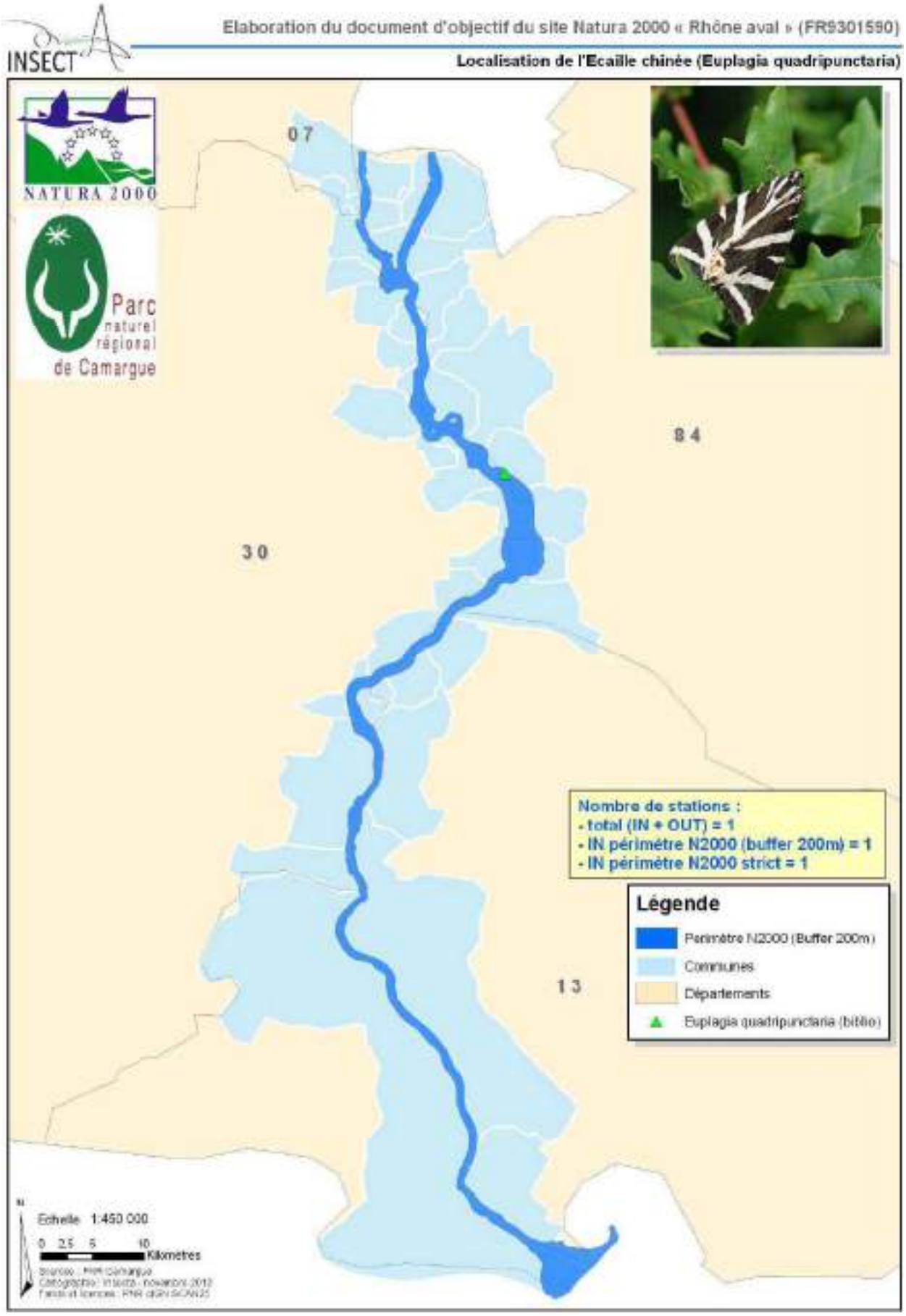
Bibliographie

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., 2004. Cahier d'habitat Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Espèces animales. MED /MAP/MNHN. La Documentation Française, Paris, Tome 7, 353 p. + cédérom.

Groupe de travail des lépidoptéristes , 2005. – Les papillons et leurs biotopes, Volume 3. Editions Pro Natura – Ligue Suisse pour la protection de la nature. 916 p.

Carte -> Carte 8

Carte 8 – Localisation de l'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)



4.4. Insectes DH4 et autres espèces protégées

En dehors des espèces inscrites à l'Annexe II, un effort particulier a été réalisé pour une espèce de l'Annexe IV : le **Gomphe à patte jaunes** (*Gomphus flavipes*), libellule très rare en France, une fiche détaillée lui est consacrée ci-après.

Un autre papillon DH4 a été noté, la Diane (*Zerynthia polyxena*), ainsi qu'un papillon protégé, la Proserpine (*Zerynthia rumina*). Pour ces espèces communes en PACA, nous ne réalisons pas de fiches spécifiques, mais seulement un petit commentaire ainsi qu'une carte de distribution.

4.4.1. Le Gomphe à pattes jaunes

	GOMPHUS FLAVIPES ***GOMPHE A PATTES JAUNES***
Statut communautaire	Espèce d'intérêt communautaire
Taxonomie	Insecte, Odonates, Gomphides



Gomphe à patte jaune (mâle)
Source : internet



Gomphe à patte jaune (mâle, émergence)
E. Sardet, Arles (13), 13/06/2012

Statuts de protection		**Statuts de conservation**	
Directive Habitats / Oiseaux	DH4	Europe	préoccupation mineure (LC)
Convention de Berne	Annexe 2	France	en danger (EN)
Protection nationale	PN (art 2)	Région	DD (données insuffisantes)

Diagnostic synthétique

L'espèce a fait l'objet de nombreuses recherches depuis quelques années sur le Rhône, ce qui a permis de découvrir sa présence régulière en amont de Lyon (GRAND & al., 2011). Sur le Rhône aval l'espèce a été redécouverte seulement en 2010 (BLANCHON et al., 2011). Ainsi, le Rhône comprend une importante population de cette espèce très rare, avec le bassin de la Loire. Le Gomphe à pattes jaunes, de par sa rareté est une **espèce cible du plan national en faveur des Odonates** (PNAO, avec une déclinaison régionale, PRAO).

Au total, 10 stations nouvelles ont été trouvées lors de nos prospections, auxquelles s'ajoutent 32 autres stations découvertes en 2012 dans le cadre du PRAO (principaux observateurs : Blanchon Yoann, Durand Eric & Charlotte Ronne). Depuis 2010, 65 pointages de cette espèce ont été réalisés sur le Rhône aval, dont 62 sont directement compris dans le périmètre Natura 2000 (buffer 200 m). ces résultats soulignent l'importance du Rhône aval pour la conservation de cette espèce au niveau national.

En terme d'écologie, il est intéressant de noter que l'espèce semble plus commune sur la moitié sud du site qui correspond pourtant au Rhône artificialisé (chenalisé), tandis que sur la partie amont, « libre », peu de stations ont été découvertes. Il peut s'agir d'un biais observateur (pression plus faible et les exuvies sont finalement plus difficiles à trouver sur plages de galets exondés).

En terme de stratégie de conservation, il semble assez important de réaliser des études complémentaires pour définir les paramètres écologiques favorables à cette espèce pour mieux identifier les menaces potentielles.

Description générale de l'espèce

Caractères morphologiques

Taille moyenne, abdomen de 32 à 42 mm ; ailes postérieures de 28 à 35 mm. Yeux séparés. Corps jaune verdâtre et noir. Abdomen peu élargi à l'extrémité, marqué d'une bande jaune médio-dorsale sur toute sa longueur. Suture médiane des côtés du thorax surlignée de noir uniquement à la base.

Bandes noires antéhumérales du thorax situées à peu près à mi-distance entre les humérales et les médianes, courbées et formant avec ces dernières un dessin ovale normalement fermé (parfois seulement en Y).

Espèce très proche des autres Gomphes, et peut être facilement confondu avec *Gomphus simillimus* et *Gomphus graslinii*.

Caractères biologiques

o Reproduction : La ponte se déroule après une période de maturation de deux semaines. La durée du développement embryonnaire est dépendante de la température de l'eau. Les oeufs rentrent en diapause si la température est inférieure à 17°C. La phase larvaire comporte 14 ou 15 stades et dure 2 à 4 ans (Grand & Boudot, 2006 ; Sternberg *et al*., 2000).

o Activité *:* La période de vol des adultes s'étale de début-juin à mi-septembre. Les émergences de sont pas synchronisées et s'étalent sur des périodes de durées variables. L'émergence se fait au niveau des berges, sur les bancs de sables, les piquets ou les embâcles dans le lit du fleuve ou de la rivière. Sur les berges, les exuvies sont trouvées sur le bord du cours d'eau principalement dans des zones planes situées au contact de l'eau. Ces zones sont généralement proches des habitats larvaires. En Allemagne, sur le Rhin, les exuvies ont été trouvées entre 10 cm et 430 cm du rivage. Les larves grimpent sur des supports (plantes, bouts de bois) pour se métamorphoser ou s'accrochent à des graviers. Sur les rivages du Rhin, les exuvies ont été trouvées majoritairement entre 10 cm et 70 cm de hauteur (Sternberg *et al*., 2000). Sur la Loire, les zones d'émergences sont très diverses mais toujours dans des zones où le courant est très ralenti voire nul.

Après l'émergence, les adultes ont une phase de maturation. Pendant cette phase les déplacements peuvent être importants. En Allemagne, un adulte a été observé à 25 km du premier site de reproduction potentiel. La durée de vie des adultes est de 30 à 40 jours. Les accouplements se font en vol et durent 5 mn à 25 mn.

o Régime alimentaire :

Adultes : carnassiers. Ils se nourrissent d'insectes volants de petite et moyenne taille (diptères, éphémères...) qu'ils capturent et dévorent en vol s'ils sont de taille réduite, posés s'ils sont plus volumineux (lépidoptères, autres odonates...).

o Capacités de régénération et de dispersion : pas d'information disponible.

Caractères écologiques

L'espèce se rencontre au niveau des rivières et des fleuves des grandes vallées alluviales. Les femelles pondent dans les zones où le courant est ralenti par la disposition de la rive, la végétation rivulaire, des arbres tombés dans l'eau ou la partie aval des îles. Les larves sont principalement présentes dans ces zones, à des profondeurs qui varient de quelques centimètres à quelques décimètres et où le courant est inférieur à 30 cm/s. Le substrat optimal est composé de sable moyen à grossier (entre 300 et 800 µm) ne retenant pas les sédiments très fins. Elles sont souvent observées proche de la rive. La profondeur maximale observée est de 7 m. De forts courants lors de crues, peuvent provoquer une dérive des larves qui terminent leur développement dans des milieux inhabituels comme des milieux stagnants associés à la dynamique fluviale (« boires » sur la Loire par exemple).

En ce qui concerne la dynamique des populations, quatre facteurs nous semblent importants :

- présence d'une dynamique fluviale naturelle [caractéristique du macro-habitat qui génère des micro-habitats larvaires] ;
- présence de zones riveraines relativement planes favorisant les émergences [caractéristique du

macro-habitat] ;

- présence d'une zone à courant lent provoquée par un élément structurel de la dynamique fluviale [caractéristique du micro-habitat larvaire optimal] ;

- présence d'un substrat sableux à grains moyens et grossiers [caractéristique du micro-habitat larvaire optimal].

Répartition géographique

o Elément faunistique eurasiatique, cette espèce est présente dans la zone tempérée, de l'ouest de la France à l'est de la Sibérie. En Europe de l'ouest, l'aire d'occurrence est très fragmentée.

o En *France*, l'espèce est observée principalement à basse altitude dans le bassin de la Loire. Des populations isolées sont présentes sur le Rhône, le Rhin, et l'Adour.

o En région *PACA*, présente uniquement sur le Rhône, sa redécouverte est très récente (2011), après un siècle sans observation (BLANCHON & al., 2011). En région *RA*, également présente sur le Rhône et de redécouverte récente (GRAND & al., 2011). Absente de *LR*.



Evolution, état des populations et menaces globales

L'aménagement, la gestion et la pollution des cours d'eau ont provoqués une très forte régression de cette espèce en Europe. Ces facteurs, y compris la pollution thermique en aval des centrales nucléaires, constituent les menaces les plus directes pour sa survie dans nos régions. L'exploitation des de granulats dans le lit mineur des cours d'eau lui est néfaste.

Intérêt et caractéristiques de l'espèce au sein du site

Historique

L'espèce était historiquement connue d'Arles, avec 1 mention en 1912, l'espèce a été retrouvée sur le Rhône seulement en 2010, dans le Gard (région Languedoc-Roussillon) puis en 2011 en région PACA, sur l'Ile de Saxy, au nord d'Arles (13) (BLANCHON & al., 2011).

Etat actuel de la population

o Distribution détaillée sur le site (**Carte 9**)

Depuis sa redécouverte, de nombreuses stations ont été trouvées sur le Rhône aval.

Au total, 10 stations nouvelles ont été trouvées lors de nos prospections, auxquelles s'ajoutent 32 autres stations découvertes en 2012 dans le cadre du PRAO (principaux observateurs : Blanchon Yoann, Durand Eric & Charlotte Ronne). Depuis 2010, 65 pointages de cette espèce ont été réalisés sur le Rhône aval, dont 62 sont directement compris dans le périmètre Natura 2000 (buffer 200 m). Ces résultats soulignent l'importance du Rhône aval pour la conservation de cette espèce au niveau national.

o Effectif

Les effectifs totaux de l'espèce sont très difficiles à estimer du fait de discrétion de cette espèce, la majorité des observations provient d'exuvies, les adultes sont très peu observés, il est donc très délicat de donner une estimation des effectifs sur le Rhône aval.

o Importance relative de la population

Le bassin du Rhône, suite aux découvertes récentes de nombreuses stations, doit aujourd'hui représenter la deuxième population française, après la Loire.

Ainsi, la population du Gomphe à pattes jaunes sur le site du Rhône aval se situe au minimum dans la catégorie « C » (entre 0 et 2%) et peut-être dans la catégorie « B » (entre 2 et 15% de la population nationale).

► Critère « **Population** » au sens du FSD : « **C ou B** »

o Dynamique de la population

Non connue. Les nombreuses découvertes récentes pour laisser penser à une recolonisation de l'espèce ou à une dynamique en expansion à partir de petites populations passées inaperçues depuis un siècle sur le Rhône. Mais il est également possible que l'espèce ait toujours été présente sur cette partie du Rhône mais non observée faute de prospections ciblées.

o Isolement

La notion d'isolement est relative à l'échelle où l'on se place, à l'échelle du Rhône ont peut parler de continuité des populations, en revanche à l'échelle nationale, le bassin du Rhône est isolé du bassin de la Loire et du bassin du Rhin où l'espèce est encore présente (les échanges entre ces 3 bassins semblent peu probables).

► Critère « **Isolement** » au sens du FSD : « **A** » -> population (presque) isolée

o Etat de conservation de l'espèce

A priori favorable, dans la mesure où les recherches ciblées ont permis de trouver de nombreuses stations alors que l'espèce était considérée disparue du bassin aval du Rhône. Toutefois en absence de données précises sur sa dynamique de population il est difficile de juger de l'état de conservation actuel.

o Etat de conservation de l'habitat d'espèce

Il est intéressant de noter que l'espèce semble plus commune sur la moitié sud du site qui correspond pourtant au Rhône artificialisé (chenalisé), tandis que sur la partie amont, « libre », peu de stations ont été découvertes. Il peut s'agir d'un biais observateur (pression plus faible et les exuvies sont finalement plus difficiles à trouver sur plages de galets exondés). En l'état des connaissances, il semble que les habitats d'espèce soient favorables.

Particularité, originalité et intérêt justifiant la conservation de l'espèce sur le site

La grande rareté de cette espèce en France justifie pleinement une attention particulière pour sa conservation sur le site.

Possibilités de restauration

Les possibilités de restauration pour être envisagées doivent se faire dans une parfaite connaissance de son écologie et de sa dynamique de population sur le Rhône. Ces éléments sont indispensables pour cerner ces préférences écologiques qui permettraient de définir des actions de restauration (si elles sont nécessaires).

Concurrence interspécifique et parasitaire

Non connue.

Facteurs favorables/défavorables

A ce stade des connaissances, il est très difficile d'identifier ces facteurs, sauf de manière très générale.

Le facteur pollution est sans aucun doute la principale menace pour cette libellule, le bassin du Rhône accueille des industries particulières dangereuses (pétrochimie, installations nucléaires), les pollutions d'ordre agricoles et urbaines (STEP) semblent constituer une menace moindre et plus diffuse du fait de l'effet dilution du Rhône.

En outre, les remontées salines semblent de plus en plus importantes dans la partie aval du Rhône (en raison de l'abaissement progressif du chenal), c'est un facteur très défavorable pour cette espèce et les libellules en général, qu'il est important d'identifier et surveiller, d'autant plus que les prélèvements d'eau semblent à la hausse.

Enfin, sur le fonctionnement hydromorphique, les nombreux aménagements (barrages, digues...) amènent à une diminution des flux sédimentaires, avec apparition de la roche mère au fond du fleuve. Il serait intéressant d'étudier l'influence de la granulométrie et des sédiments sur la distribution du Gomphe à pattes jaunes, puisque les larves semblent très exigeantes sur ce facteur. En outre, il serait également intéressant d'étudier la disponibilité alimentaire pour les larves du Gomphe sur le profil en long.

Gestion de l'espèce sur le site

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

Comme il a été noté auparavant, il est difficile de juger de l'état de conservation de l'espèce en l'absence de données historiques et de données sur sa dynamique de population. A priori l'état de conservation est favorable, les menaces à court termes plutôt limitées, sauf dans le cas d'une très grande pollution sur le Rhône. en revanche, le Rhône constitue un très important réservoir de population pour espèce très rare en France et dans ce sens, le site Natura 2000 représente un enjeu de conservation très important pour cette espèce, et donc le **Gomphe à pattes jaunes** constitue indéniablement un **objectif prioritaire à l'échelle du site Natura 2000**.

Recommandations générales

Limiter les pollutions (agricoles, industrielles, STEP).

Limiter/surveiller la salinisation de la partie aval du Rhône.

Etudier précisément la distribution Gomphe à pattes jaunes sur le site et les traits écologiques afin de définir les facteurs favorables (pollutions des sédiments, disponibilité alimentaire, granulométrie, influence des différents profils en large du Rhône, influence de la salinité, disponibilité des supports d'émergence, etc.).

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Mesures de nature contractuelle - RAS

Mesures de nature réglementaire - RAS

Autres (aménagements, travaux de restauration ou d'entretien, acquisitions foncières)

A ce stade, il semble prématuré de définir des mesures spécifiques de conservation, il est tout d'abord nécessaire de collecter des informations sur sa distribution, sa dynamique et ses préférences écologiques dans le bassin du Rhône.

Indicateurs de suivi

Il est important de poursuivre les inventaires pour réaliser une cartographie fine de l'espèce.

Il serait intéressant de définir quelques tronçons permanents où des comptages systématiques à partir des exuvies seraient réaliser chaque année, pour mesurer la dynamique de population et d'éventuelles fluctuations interannuelles d'effectifs.

Principaux acteurs concernés

CNR principalement.

Annexes

Bibliographie

BLANCHON, Y., DURAND E. & P. LAMBRET, 2011. Redécouverte de *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 27 (1): 121–122.

DELIRY, C. (coord.). 2008. *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Dir. du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). 408 p.

DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe, éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.

DOMMANGET J.-L. , 1987. Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France. - Inventaire de Faune et de Flore, fasc.36, MNHN, Paris, 283 p.

DUPONT, P.. 2010. *Plan national d'actions en faveur des Odonates*. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer. 170 p.

GRAND D., BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg ; éd. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.

GRAND, D., G. DAVID, JEREMIE H., J.-L. HENTZ, R. KRIEG-JACQUIER, ET P. RONCIN. 2011. *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) redécouvert sur le bassin hydrographique du Rhône (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 21 (1): 9–26.

GRAND, D., B. PONT, R. KRIEG-JACQUIER, R. BARLOT, B. FEUVRIER, N. BAZIN, C. BIOT, et al. 2011. *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) à Lyon (Rhône) et nouvelles localités rhônalpines (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 21 (1): 27–30.

LAMBRET, P., 2011. Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28 nov. 201. Amis des Marais du Vigueirat, Arles. 86 p.

Carte 9 – Localisation du Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*)



Figure 2 – Illustrations des sites d'émergence du Gomphe à pattes jaunes



Arles (13), Ile St Pierre
Photo E. Sardet, le 19/07/2012



Arles (13), Rhône/Barcarin
Photo E. Sardet, le 20/07/2012



Emergence : Arles (13), Rhône/Barcarin
Photo E. Sardet, le 20/07/2012



Caderousse (13), l'îlon blanc
Photo E. Sardet, le 03/08/2012



Sorgues (84), Barrage de Sauveterre
Photo E. Sardet, le 19/06/2012

4.4.2. La Diane

Espèce protégée en France (Article 2) et inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats.

Ce papillon a été trouvé régulièrement sur les communes d'Arles et Port-Saint-Louis-du-Rhône (13), à partir des œufs et chenilles sur sa plante-hôte principale : l'Aristoloche à feuilles rondes (*Aristolochia rotunda*), très présente sur les digues du Rhône. Il est intéressant de noter que le papillon n'a pas été trouvé sur le reste du linéaire du site Natura 2000 pouvant s'expliquer par la quasi absence de Aristoloche à feuilles rondes (quelques pieds ça et là). En revanche, l'Aristoloche clématite (*Aristolochia clematitis*) est omniprésente, cette plante-hôte secondaire est parfois utilisée par la Diane.

Figure 3 – Illustrations de la Diane (*Zerynthia polyxena*)



Habitats du papillon, digues à Arles (13)
Photo E. Sardet, le 15/05/2012



Chenille de la Diane sur sa plante-hôte (*Aristolochia rotunda*)
Photo E. Sardet, Arles (13), le 15/05/2012

4.4.3. La Proserpine

Espèce protégée en France (Article 3).

Comme le papillon précédent, les chenilles sont spécialisées sur les Aristoloches, la Proserpine utilise exclusivement l'Aristoloche pistoloche (*Aristolochia pistolochia*), plante typique des milieux chauds et très secs (pelouses, garrigues...).

Le papillon et sa plante-hôte ont été notés uniquement à Châteauneuf-du-Pape (84), où des milieux très favorables se trouvent en bordure du site N2000 et débordent légèrement dans le périmètre. La plante a également été notée sur les enrochements bordant les canaux.

Figure 4 – Illustrations de la Proserpine (*Zerynthia rumina*)

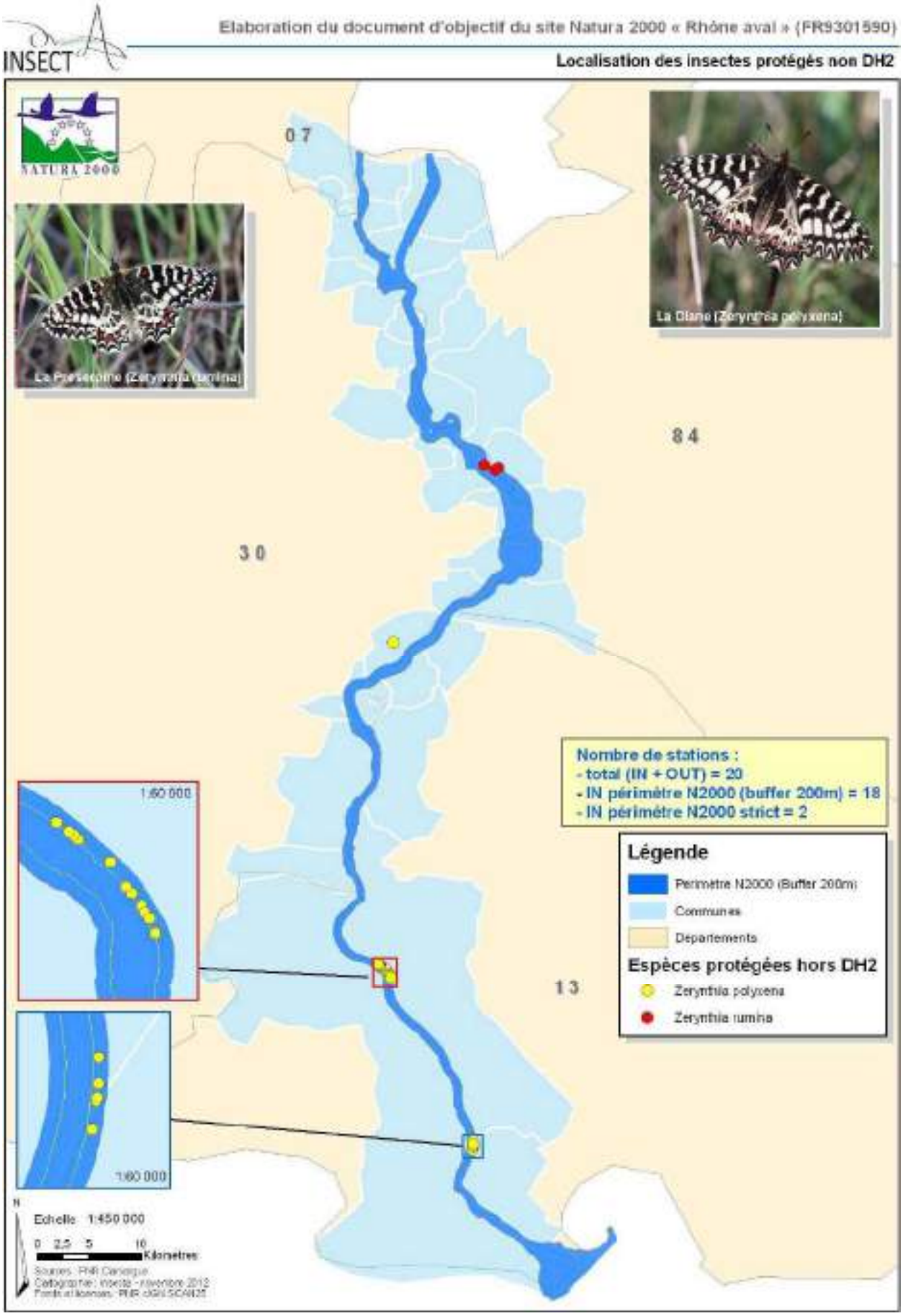


Habitats du papillon : Châteauneuf-du-Pape (84), château de l'Hers (ruine) - Photo E. Sardet, le 11/05/2012



Plante-hôte : *Aristolochia pistolochia*
Photo E. Sardet, Châteauneuf-du-Pape (84), le 11/05/2012

Carte 10 – Localisation de la Diane et de la Proserpine.



5. Conclusions

5.1. Etat général des espèces et synthèse des enjeux

L'ensemble des données bibliographiques et des prospections a permis de confirmer ou découvrir un total de 8 espèces d'intérêt communautaire ainsi qu'une espèce protégée supplémentaire. Parmi les 8 espèces d'intérêt communautaire, 6 figurent à l'Annexe II, les deux autres espèces étant uniquement inscrites à l'annexe IV.

Au final, la majorité des espèces de l'annexe II sont liées aux milieux annexes ou périphériques du fleuve Rhône. Pour les libellules il s'agit des ruisseaux et fossés pour l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), des laônes, bras secondaires ou rivières affluentes pour la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) – mais elle doit pouvoir se reproduire ponctuellement dans le Rhône –, et des canaux pour le Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*). Pour cette dernière espèce, son statut reproducteur et sa pérennité demandent à être confirmés ces prochaines années. Les coléoptères, le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) et le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) sont étroitement liés à la présence de vieux arbres, let es chênes plus particulièrement que l'on trouve au niveau des ripisylves mais aussi en arbres isolés, sur les digues ou dans les propriétés privées. L'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*) est également associée à la végétation des ripisyles, son extrême rareté sur le périmètre N2000 demeure assez étonnante.

Quant aux espèces de l'annexe IV, la Diane (*Zerynthia polyxena*) est un papillon qui a été principalement observé dans la partie sud du site, le long des digues où sa plante-hôte (*Aristolochia rotunda*) est très présente. La seconde espèce, le Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*), est finalement la seule espèce à se reproduire directement dans le Rhône. Les recherches réalisées en 2012 ont permis de contribuer à la connaissance de sa distribution sur le périmètre N2000 et de confirmer le potentiel important de ce fleuve pour cette espèce rare et localisée en France.

Les enjeux de conservation concernent donc principalement cette libellule dont les effectifs sont élevés sur le Rhône aval qui constitue de ce fait un bastion important à l'échelle nationale. Le Gomphe de Graslin est également une espèce très rare en France pour laquelle les enjeux de conservation sont potentiellement élevés, à condition de confirmer son statut reproducteur et d'identifier précisément les milieux de reproduction favorables (a priori les canaux et contre-canaux de faible gabarit longeant le Rhône). Pour les autres espèces, il s'agit souvent d'effectifs faibles à très faibles, dont les milieux de reproduction sont représentés de manière très marginale sur le site Natura 2000. Dans ce sens, les enjeux de conservation sont très limités pour la majorité d'entre-elles, à l'exception de la Cordulie à corps fin, régulièrement présente le long du Rhône.

5.1.1. Evaluation des enjeux de conservation des espèces DH2 & 4.

Le **Tableau 2** présente l'évaluation des enjeux de conservation selon les 3 critères du FSD, pour l'ensemble des espèces DH2 et DH4 trouvées sur le périmètre N2000.

Tableau 2 – Evaluation des enjeux de conservation.

Espèces N2000	Valeur patrimoniale globale / locale	Risque global / local	Enjeu local de conservation	Commentaire
Espèces inscrites à l'Annexe II				
Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)	*Faible / Faible*	*Moyen / Faible*	***Faible***	*Espèce abondante dans les 3 régions concernées par le site N2000. Dynamique stable dans le Sud*
Le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)	*Faible / Faible*	*Moyen / Faible*	***Faible***	*Espèce abondante dans les 3 régions concernées par le site N2000. Dynamique stable dans le Sud*
L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)	*Moyen / Moyen*	*Faible / Faible*	***Faible***	*Espèce assez commune en France et dans les 3 régions concernées par le site N2000. Dynamique stable et bonnes capacités d'adaptation*

Espèces N2000	Valeur patrimoniale globale / locale	Risque global / local	Enjeu local de conservation	Commentaire
Espèces inscrites à l'Annexe II				
La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)	*Moyen / Fort*	*Faible / Moyen*	***Moyen à Fort***	*Espèce assez commune. id Dynamique stable voire en expansion dans le Nord de la France. Enjeux de conservation sur le site au niveau des lônes qui on tendance à se combler*
Le Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*)	*Très forte/ Très forte*	*Moyen / Moyen*	***Fort***	*Espèce très rare en France. Très rare et localisée en PACA. Menace principale : pollution accidentelle majeure*
L'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)	*Faible / Faible*	*Faible / Faible*	***Faible***	*Espèce largement distribuée, euryèce Dynamique ?*
Espèces inscrites à l'Annexe IV				
Le Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*)	*Très forte/ Très forte*	*Moyen / Faible*	***Fort***	*Espèce très rare en France. Très rare et localisée en PACA. Menace principale : pollution accidentelle majeure du Rhône*
La Diane (*Zerynthia polyxena*)	*Faible / Faible*	*Faible / Moyen*	***Faible***	*Espèce assez commune dans le sud, population assez importante sur les digues de la partie sud*

5.1.2. Evaluation de l'état des espèces DH2 & 4.

Le Tableau 3 présente l'évaluation des espèces selon les 5 critères du FSD pour l'ensemble des espèces DH2 et DH4 trouvées sur le périmètre N2000.

Tableau 3 – Evaluation de l'état des espèces.

Critères / Espèces	Population	Statut de conservation	Dynamique	Facteurs évolutifs	Isolement	Evaluation globale
Espèces inscrites à l'Annexe II						
Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)	**D***					
Le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)	**D***					
L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)	**D***					
La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)	**D***					
Le Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*)	**D***					
L'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)	**D***					

Critères / Espèces	Population	Statut de conservation	Dynamique	Facteurs évolutifs	Isolement	Evaluation globale
Espèces inscrites à l'Annexe IV						
Le Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*)	**B**	**B ?**	**F**	**?**	**A**	**B**
La Diane (*Zerynthia polyxena*)	**D***					

* conformément au FSD, pour les espèces dont le critère « population » est = D, les autres critères ne sont pas à compléter.

5.2. Conseils de gestion généraux

Dans l'état des connaissances actuelles, les enjeux de conservation concernent essentiellement deux espèces : le Gomphe à pattes jaunes qui se reproduit dans le Rhône et la Cordulie à corps fin qui semble se reproduire essentiellement dans les laônes et annexes en général. Nous reprenons dans le tableau suivant les préconisations de gestion des fiches monographiques. Pour les autres espèces, les enjeux de conservation sont très limités ou le statut reproducteur dans le site Natura 2000 demeure incertain, nous invitons le lecteur à consulter les fiches monographiques pour plus d'informations.

Le Gomphe à pattes jaunes(*Gomphus flavipes*)

Possibilités de restauration

Les possibilités de restauration pour être envisagées doivent se faire dans une parfaite connaissance de son écologie et de sa dynamique de population sur le Rhône. Ces éléments sont indispensables pour cerner ces préférences écologiques qui permettraient de définir des actions de restauration (si elles sont nécessaires).

Facteurs favorables/défavorables

A ce stade des connaissances, il est très difficile d'identifier ces facteurs, sauf de manière très générale.

Le facteur pollution est sans aucun doute la principale menace pour cette libellule, le bassin du Rhône accueille des industries particulières dangereuses (pétrochimie, installations nucléaires), les pollutions d'ordre agricoles et urbaines (STEP) semblent constituer une menace moindre et plus diffuse du fait de l'effet dilution du Rhône.

En outre, les remontées salines semblent de plus en plus importantes dans la partie aval du Rhône (en raison de l'abaissement progressif du chenal), c'est un facteur très défavorable pour cette espèce et les libellules en général, qu'il est important d'identifier et surveiller, d'autant plus que les prélèvements d'eau semblent à la hausse.

Enfin, sur le fonctionnement hydromorphique, les nombreux aménagements (barrages, digues...) amènent à une diminution des flux sédimentaires, avec apparition de la roche mère au fond du fleuve. Il serait intéressant d'étudier l'influence de la granulométrie et des sédiments sur la distribution du Gomphe à pattes jaunes, puisque les larves semblent très exigeantes sur ce facteur. En outre, il serait également intéressant d'étudier la disponibilité alimentaire pour les larves du Gomphe sur le profil en long.

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

Comme il a été noté auparavant, il est difficile de juger de l'état de conservation de l'espèce en l'absence de données historiques et de données sur sa dynamique de population. A priori l'état de conservation est favorable, les menaces à court termes plutôt limitées, sauf dans le cas d'une très grande pollution sur le Rhône. en revanche, le Rhône constitue un très important réservoir de population pour espèce très rare en France et dans ce sens, le site Natura 2000 représente un enjeu de conservation très important pour cette espèce, et donc le **Gomphe à pattes jaunes** constitue indéniablement un **objectif prioritaire à l'échelle du site Natura 2000**.

Recommandations générales

Limiter les pollutions (agricoles, industrielles, STEP).

Limiter/surveiller la salinisation de la partie aval du Rhône.

Etudier précisément la distribution Gomphe à pattes jaunes sur le site et les traits écologiques afin de définir les facteurs favorables (pollutions des sédiments, disponibilité alimentaire, granulométrie, influence des différents profils en large du Rhône, influence de la salinité, disponibilité des supports d'émergence, etc.).

La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)

Possibilités de restauration

Les possibilités de restauration se limitent aux lônes en cours d'atterrissement, il s'agit de travaux conséquents mais probablement favorables à d'autres compartiments biologiques. Notons que certaines lônes ne sont pas comprises dans le périmètre Natura 2000, il serait important de modifier le périmètre pour les inclure. Sur le Rhône il serait possible de créer des sites de reproduction favorables, en créant de larges dépressions dans les berges, avec des berges progressives pour l'installation d'une ripisylve en contact direct avec le fleuve.

Facteurs favorables/défavorables

La présence de la Cordulie à corps fin semble essentiellement liée aux lônes de grandes tailles et/ou suffisamment profondes, leur remplissage doit être conditionné par les crues et les remontées de la nappe alluviale. Dans les cas des lônes en voie d'atterrissement, elles subissent un assec estival partiel ou complet très défavorable à cette libellule. Les ripisylves denses sont favorables à l'espèce, mais elles ne doivent pas être trop déconnectées avec la lame d'eau, ce qui est souvent le cas sur le Rhône et certaines lônes où les berges surplombent l'eau, limitant les microhabitats aquatiques créés par le chevelu racinaire, indispensables aux larves de cette libellule. Des berges en pente douce favoriseraient l'espèce.

Les remontées salines semblent de plus en plus importantes dans la partie aval du Rhône (en raison de l'abaissement progressif du chenal), c'est un facteur très défavorable pour cette espèce et les libellules en général.

Objectifs de conservation et de gestion de l'espèce

Etant donné un état de conservation plutôt bon et son importance relative non significative à l'échelle nationale, la Cordulie à corps fin ne saurait constituer un objectif prioritaire à l'échelle du site Natura 2000. Cependant, toute action d'amélioration ou de maintien des habitats favorables est à encourager, et plus particulièrement au niveau des lônes qui accueillent des cortèges biologiques complexes et très spécifiques.

Recommandations générales

Préserver les rives naturelles et la bordure forestière des cours d'eau (ripisylve).

Promouvoir des modes agricoles non polluants.

Mesures spécifiques de conservation ou de gestion préconisées

Autres (aménagements, travaux de restauration ou d'entretien, acquisitions foncières)

Restauration des lônes en voie d'atterrissement par curage.

Adoucissement des pentes en paliers quand les berges sont trop abruptes (ripisylve deconnectée), limitant le développement racinaire dans la partie aquatique.

Entretien de la ripisylve afin de limiter l'accumulation des branches et arbres morts qui contribuent à accélérer l'atterrissement des lônes.

En zones agricoles, et plus particulièrement dans les secteurs des rizières il serait intéressant d'étudier l'impact des biocides épandus sur la qualité de l'eau des lônes, sur lesquelles l'activité odonalogique semblait plus limitée.

Sur le Rhône il serait possible de créer des sites de reproduction favorables, en créant de larges dépressions dans les berges, avec des berges progressives pour l'installation d'une ripisylve en contact direct avec le fleuve.

6. Bibliographie

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., 2004. Cahier d'habitat Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Espèces animales. MED /MAP/MNHN. La Documentation Française, Paris, Tome 7, 353 p. + cédérom.

BLANCHON, Y., DURAND E. & P. LAMBRET, 2011. Redécouverte de *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 27 (1): 121–122.

BRUSTEL H., 2001. Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises : perspectives pour la conservation du patrimoine naturel. Sciences Agronomiques, PhD, Toulouse, Institut National Polytechnique, 320 p.

DELIRY, C. (coord.). 2008. *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Dir. du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). 408 p.

DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe, éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.

DOMMANGET J.-L. , 1987. Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France. - Inventaire de Faune et de Flore, fasc.36, MNHN, Paris, 283 p.

[DOMMANGET J.-L., PRIOUL B., GAJDOS A., BOUDOT J.-P., 2008. Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société française d'odonatologie (Sfonat). Rapport non publié, 47 pp.]

DUPONT, P., 2010. *Plan national d'actions en faveur des Odonates*. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer. 170 p.

GRAND D. & BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg ; éd. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.

GRAND, D., B. PONT, R. KRIEG-JACQUIER, R. BARLOT, B. FEUVRIER, N. BAZIN, C. BIOT, et al. 2011. *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) à Lyon (Rhône) et nouvelles localités rhônalpines (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 21 (1): 27–30.

GRAND, D., G. DAVID, JEREMIE H., J.-L. HENTZ, R. KRIEG-JACQUIER, ET P. RONCIN. 2011. *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) redécouvert sur le bassin hydrographique du Rhône (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 21 (1): 9–26.

Groupe de travail des lépidoptéristes , 2005. – Les papillons et leurs biotopes, Volume 3. Editions Pro Natura – Ligue Suisse pour la protection de la nature. 916 p.

IORIO, E., 2011. Observation de *Gomphus graslinii* Rambur, 1842 dans les Bouches-du-Rhône (Odonata, Anisoptera : Gomphidae). *Martinia* 27 (1): 39–43.

KALKMAN V.J., J.-P. BOUDOT, R. BERNARD, K.-J. CONZE, G. DE KNIJF, E. DYATLOVA, S. FERREIRA, M. JOVIĆ, J. OTT, E. RISERVATO and G. SAHLÉN. 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 40 p.

LAMBRET, P., 2011. Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28 nov. 201. Amis des Marais du Vigueirat, Arles. 86 p.

LANDRU, G., TATIN, D. & G. BLANC, 2011. Reconnaissances naturalistes – Bras des Arméniers – Sorgues / Chateauneuf-du-Pape (84). Mission 2 : Inventaires naturalistes spécifiques à la zone de projet. Rapport du CEN PACA, 73 p.

NIETO, A. & ALEXANDER, K.N.A. 2010. - European Red List of Saproxylic Beetles. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 45 pp.

SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.

VAN SWAAY, C., CUTTELOD, A., COLLINS, S., MAES, D., LÓPEZ MUNGUIRA, M., ŠAŠIĆ, M., SETTELE, J., VEROVNIK, R., VERSTRAEL, T., WARREN, M., WIEMERS, M. & WYNHOF, I. 2010. European Red List of Butterfies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 60 pp.