

# DOCUMENT D'OBJECTIFS NATURA 2000

**PETIT  
RHÔNE**

**FR9101405**

*Directive  
Habitat*

Pour télécharger les  
atlas de ce document  
d'objectif, cliquez sur ce  
lien (fichier de 70 Mega  
octets)



**TOME 1**

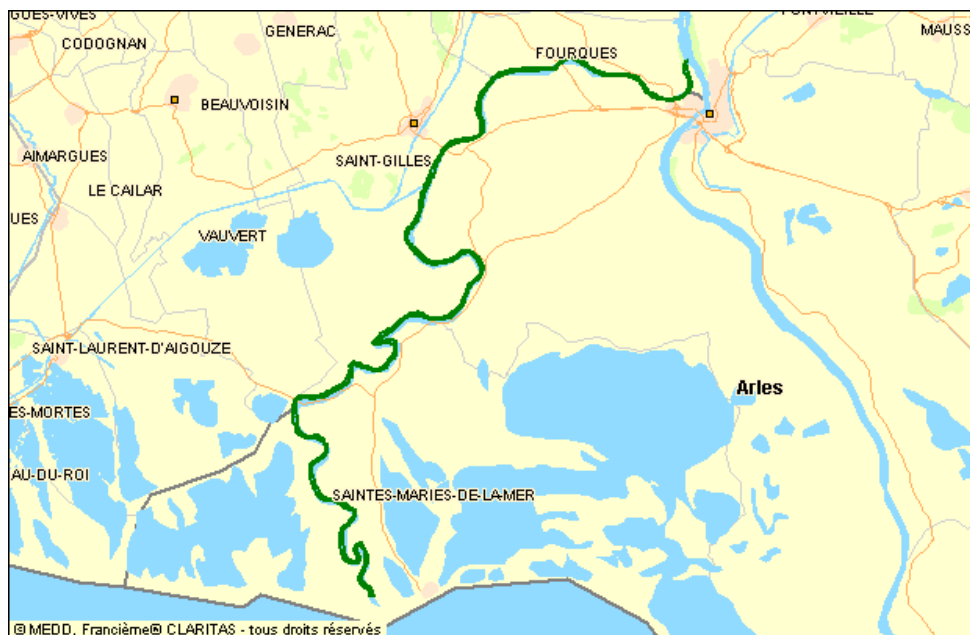
*DIAGNOSTIC,  
ENJEUX ET  
OBJECTIFS DE  
CONSERVATION*

*Version provisoire  
– décembre 2013*



**Direction  
Départementale  
des Territoires  
et de la Mer**

## FICHE DU SITE



### Site

Petit Rhône - FR9101405

### Maîtrise d'ouvrage

MEDDTL - DREAL PACA

### Opérateurs du site

Parc naturel régional de Camargue

### Rédaction du document

Romain MOREAU (ITG Conseil), Parc naturel régional de Camargue

### Études écologiques

HYDROBIOME (Groupement composé par SIALIS, ITG Conseil et TELEOS) : poissons d'eau douce  
MRM : poissons migrateurs

### Études socio-économiques

Romain Moreau (ITG Coseil) et Jean-Philippe Vandelle (SIALIS)

### Cartographie et mise en forme des cartes

Romain Moreau

### Crédits photos

Mentionnés pour chaque cliché

### Rapporteurs scientifiques

Grillas Patrick

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>Contexte et méthode</b>	<b>5</b>
1.1.	LA DIRECTIVE "HABITATS" ET LE RESEAU NATURA 2000	5
1.2.	LE DOCUMENT D'OBJECTIFS	5
1.3.	METHODE DE TRAVAIL	8
	<i>Habitats d'intérêt communautaire et habitats d'espèce</i>	8
a)	Habitats d'intérêt communautaire	8
b)	Habitats d'espèces	10
	<i>Poissons</i>	10
	<i>Autres espèces et leurs habitats</i>	11
<b>2.</b>	<b>PRESENTATION GENERALE DU SITE</b>	<b>12</b>
2.1.	SITUATION ET LOCALISATION DU SITE	12
	<i>Statut foncier</i>	12
	<i>Situation administrative</i>	12
	<i>Périmètres de protection</i>	15
2.2.	CONTEXTE CLIMATIQUE ET HYDROLOGIQUE	17
	<i>Températures</i>	17
	<i>Précipitations</i>	17
	<i>Hydrologie</i>	18
2.3.	BREFS RAPPELS SUR L'AMENAGEMENT DU PETIT-RHONE ET SES IMPACTS	21
<b>3.</b>	<b>INVENTAIRES ET DESCRIPTIONS BIOLOGIQUES</b>	<b>28</b>
3.1.	LES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE ET HABITATS D'ESPECE RECENSES	28
	<i>Habitats d'intérêt communautaire</i>	28
	<i>Habitats d'espèce</i>	31
3.2.	LES ESPECES DE POISSONS D'INTERET COMMUNAUTAIRE DU SITE PETIT-RHONE - GENERALITES	35
	<i>Données récentes (post 1980)</i>	35
	<i>Données historiques (depuis 1897)</i>	36
3.3.	AUTRES ESPECES REMARQUABLES DE POISSONS PRESENTES SUR LE SITE	38
3.4.	LES AUTRES ESPECES ANIMALES D'INTERET COMMUNAUTAIRE DU SITE PETIT-RHONE	40
	<i>La Cistude d'Europe (Emys orbicularis)</i>	40
	<i>Le Castor d'Europe (Castor fiber)</i>	40
	<i>Cas de la loutre d'Europe (Lutra lutra)</i>	41
<b>4.</b>	<b>INVENTAIRES ET DESCRIPTION DES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES</b>	<b>43</b>
4.1.	ACTIVITES ECONOMIQUES, DE TOURISME ET DE LOISIR	43
	<i>Activités industrielles</i>	43
	<i>Adduction d'eau potable et rejets d'eaux usées et pluviales</i>	44
	<i>Agriculture, riziculture et prélèvements d'eau</i>	44
	<i>Prélèvement d'eau par BRL en amont de la confluence (hors site)</i>	47
	<i>Tourisme et loisirs</i>	48
a)	Randonnée	48
b)	Canoë-kayak	48
c)	Sports motorisés et tourisme fluvial	48
	<i>Transport fluvial lié au canal du Rhône à Sète</i>	49
	<i>Activités halieutiques</i>	52
d)	Historique	52
e)	Pêche professionnelle	53
f)	La pêche amateur	55
4.2.	UN PROJET D'INFRASTRUCTURE : LE PORT DE L'ISLE DES SABLES	56
4.3.	QUALITE DES EAUX DU PETIT-RHONE	56
<b>5.</b>	<b>ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE CITEES DANS LA FICHE DU SITE FICHE DU SITE FR 9101405 « PETIT RHONE »</b>	<b>60</b>
5.1.	ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPECES D'OISEAUX D'INTERET COMMUNAUTAIRE	60

a)	<i>Alose feinte</i> ( <i>Alosa fallax</i> )	60
b)	<i>Lamproie marine</i> ( <i>Petromyzon marinus</i> )	65
c)	<i>Lamproie fluviatile</i> ( <i>Lampetra fluviatilis</i> )	67
d)	<i>Bouvière</i> ( <i>Rhodeus sericeus amarus</i> )	68
e)	<i>Toxostome</i> ( <i>Parachondrostoma toxostoma</i> )	70
f)	<i>Loche de rivière</i> ( <i>Cobitis taenia</i> )	71
g)	<i>Cistude d'Europe</i> ( <i>Emys orbicularis</i> )	72
h)	<i>Castor d'Europe</i> ( <i>Castor fiber</i> )	74
5.2.	ÉLÉMENTS DE HIERARCHISATION DES ENJEUX	75
5.3.	BILAN SUR LES ENJEUX LOCAUX DE CONSERVATION	79
<b>6.</b>	<b>OBJECTIFS DE CONSERVATION ET DE RESTAURATION</b>	<b>86</b>
6.1.	FONDEMENTS	86
6.2.	REMARQUES DE FORME	87
6.3.	LES OBJECTIFS TRANSVERSAUX	87
6.4.	LES OBJECTIFS SPECIFIQUES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>92</b>
	<b>FICHES ESPECES</b>	<b>95</b>
	<b>ATLAS CARTOGRAPHIQUE</b>	<b>96</b>

# 1. CONTEXTE ET METHODE

## 1.1. La Directive "Habitat-Faune-Flore" et le réseau Natura 2000

En juin 1992, à Rio de Janeiro (Brésil), la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement - connue sous le nom de "Sommet de la Terre" – termine avec la réalisation de plusieurs programmes et documents. L'un d'eux est la « Convention des Nations Unies sur la diversité biologique » avec trois buts :

- 1. la conservation de la biodiversité ;
- 2. l'utilisation durable de ses éléments ;
- 3. le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques.

Le réseau Natura 2000, naît comme déclinaison européenne de la Convention internationale : un programme de lutte de l'érosion de la biodiversité.

Afin de répondre à cette exigence, la Communauté Européenne a élaborée une liste d'habitats et d'espèces faunistiques et floristiques à préserver.

La liste des espèces et habitats choisis, est définie dans deux Directives européennes :

- La **Directive 92/43/CEE** « Habitat-Faune-Flore », du 21 mai 1992
- La **Directive 2009/147/CE** « Oiseaux », du 30 novembre 2009, qui remplace la première Directive Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979.

La Directive « Habitat, faune et flore », plus communément appelée « Habitat », a comme objectif principal de maintenir ou de rétablir la biodiversité de l'Union européenne. Pour cela elle vise à recenser, protéger et gérer les sites et les espèces *d'intérêt communautaire* <sup>1</sup> ou *prioritaire* <sup>2</sup> présents sur le territoire de l'Union. La liste des sites et des espèces d'intérêt communautaire et prioritaire est déclinée respectivement dans l'annexe I et l'annexe II de la Directive « Habitat ».

La Directive Oiseaux estime que, compte tenu des menaces que subissent un grand nombre de populations d'espèces européennes d'oiseaux sauvages, les états membres de la communauté doivent engager des mesures visant à conserver "*toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen*" (article premier de la directive). L'annexe I de cette Directive liste les espèces plus particulièrement menacées, nécessitant une protection au titre du réseau Natura 2000.

Une première étape, dans chaque pays, consiste à inventorier et à proposer des espaces ou des sites qui seront retenus comme sites d'importance communautaire, après approbation de la Communauté Européenne, sur la base des espèces et/ou habitats des deux Directives. Dans une seconde étape, chaque état membre doit s'engager à maintenir ces espaces dans un état de conservation favorable. Sur la base de cet engagement gouvernemental, et selon les espèces qui ont servi à décrire le site, il existe deux types de sites :

- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC), au titre de la Directive «Habitat», désignées pour la conservation des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces figurant respectivement aux annexes I et II de la directive Habitat.
- Des Zones de Protection Spéciale (ZPS), au titre de la Directive «Oiseaux» classées pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'annexe I de la directive "Oiseaux", ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue sur le territoire est régulière

L'ensemble de ces zones constitue un réseau européen de sites à forte valeur écologique : le réseau Natura 2000.

Ce réseau contribue à l'objectif général du développement durable. Son but est de favoriser le maintien de la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire, tout en considérant les exigences économiques, sociales et culturelles à l'échelon local ou régional.

Le réseau Natura 2000 ne vise pas à créer des sanctuaires de nature : il s'oriente, au contraire, à intégrer les activités humaines et le développement des territoires à une politique de préservation du patrimoine naturel local.

Natura 2000 est une démarche locale à échelle humaine : au-delà de l'objectif commun de conservation de la biodiversité européenne, Natura 2000 se veut aussi et surtout, sur le territoire français, être une démarche locale proche des enjeux environnementaux et des enjeux socio-économiques qui caractérisent et différencient chaque site.

Chaque Pays membre de la Communauté européenne a pu choisir le plan d'action pour opérer cette démarche.

En France, chaque site Natura 2000 est géré par un gestionnaire désigné lors de l'approbation du site par la Communauté européenne. Le gestionnaire peut être seulement une collectivité territoriale ou un groupement de collectivités territoriales concernées par le site. Un comité de pilotage (« Copil »), veille sur la bonne application et au bon déroulement de la gestion du site et valide les propositions de gestion. Le Copil est composé de tous les acteurs en présence sur le site : associations, agriculteurs, collectivités, pouvoirs publics, chasseurs, pêcheurs, etc.



Le gestionnaire est chargé de rédiger un document qui synthétise l'état des lieux naturels et socio-économiques avant d'établir les objectifs de conservation et de gestion du site : le document d'objectifs.

*Natura 2000 est un réseau de sites naturels avec vocation de protection de la biodiversité. Le choix des sites est réalisé sur la présence d'habitats et/ou d'espèces qui ont été listées par la Communauté Européenne en deux Directives : la Directive « Oiseaux » et « Habitats ».*

## **1.2. Le document d'objectifs**

En France, la démarche est d'établir, sous la responsabilité et le contrôle de l'État, un document d'objectifs, plus communément appelé DOCOB, pour chacun des sites destinés à constituer le réseau Natura 2000. Ce document, rédigé en concertation avec les acteurs locaux (propriétaires, élus, représentants socioprofessionnels, associations), synthétise les enjeux écologiques et socio-économiques du site et propose une liste d'objectifs de conservation et de gestion à atteindre sur le site afin de préserver la valeur écologique du site, tout en conciliant les activités humaines.

C'est un document de diagnostic et un document d'orientation pour la gestion des sites Natura 2000. Issu d'un processus de concertation, il représente un document de référence pour les acteurs concernés par la vie du site.

La définition de ce document se déroule en trois grandes étapes (rédigées en 3 tomes distincts) :

- **TOME 0** : c'est un document de compilation d'études définissant le diagnostic écologique, sur la base des inventaires biologiques cartographiés, et le diagnostic socio-économique ;
- **TOME 1** (publique) : sur la base de la synthèse des enjeux scientifiques, le tome 1 définit et hiérarchise les enjeux de conservation ;
- **TOME 2** (publique) : il définit les mesures nécessaires à réaliser ces objectifs, en établit le programme d'action et estime le coût des opérations.

Une fois le DOCOB approuvé par le Copil et le Préfet du site, il est diffusé à toutes les mairies concernées où il est consultable publiquement ; il est également consultable sur les sites internet de la DREAL du site ainsi que souvent sur le site de l'opérateur.

### **1.3. Le document d'objectifs « Petit Rhône »**

Le site "Petit Rhône" a été proposé en avril 2002 pour appartenir au futur réseau Natura 2000 au titre de la Directive "Habitat". Le Parc Naturel Régional de Camargue a été désigné comme opérateur local pour la réalisation et l'animation du document d'objectifs en juin 2009.

D'une superficie de 808 hectares, il est situé à la limite des départements du Gard et des Bouches-du-Rhône (Figure 1).

### **1.4. Méthode de travail**

Le site Natura 2000 Petit-Rhône est exclusivement aquatique, ce qui n'a peu de sens d'un point de vue fonctionnalité écologique, étant donné qu'il est arbitrairement coupé de ses annexes directes, les berges et les ségonnaux. Une réflexion est d'ores et déjà engagée pour étendre le site jusqu'aux pieds des digues (*à minima*).

## ***Habitats d'intérêt communautaire et habitats d'espèce***

### **a) Habitats d'intérêt communautaire**

Les berges et les ripisylves ne sont pas incluses dans le site Natura 2000 "Petit Rhône" qui se limite au chenal. Des inventaires partiels ont été cependant réalisés sur les ripisylves (décorsetage du Petit Rhône, Symadrem, 2010) qui seront cités lorsque certains habitats identifiés jouent un rôle majeur pour des espèces d'intérêt communautaires du site.

Aucune donnée n'a été trouvée sur les habitats d'intérêt communautaire du site "Petit Rhône" (chenal) sauf pour la partie estuarienne et à proximité où certains ont été mis en évidence dans le cadre de l'élaboration du DOCOB du site Natura 2000 "Camargue". Les habitats recensés qui sont supposés avoir un rôle important pour les espèces du site "Petit Rhône" seront également pris en compte dans le cadre de cette étude.

Aucune recherche spécifique d'habitats aquatiques n'a été mise en œuvre. Quelques herbiers ont toutefois été aperçus dans les zones calmes et peu profondes de quelques méandres. Les deux habitats suivants sont susceptibles d'être présents :

- ➡ 3280 : communautés méditerranéennes d'annuelles à faux-paspalum,
- ➡ 3260-5 : rivières eutrophes d'aval, neutres à basiques, dominées par des renoncules et des potamots.



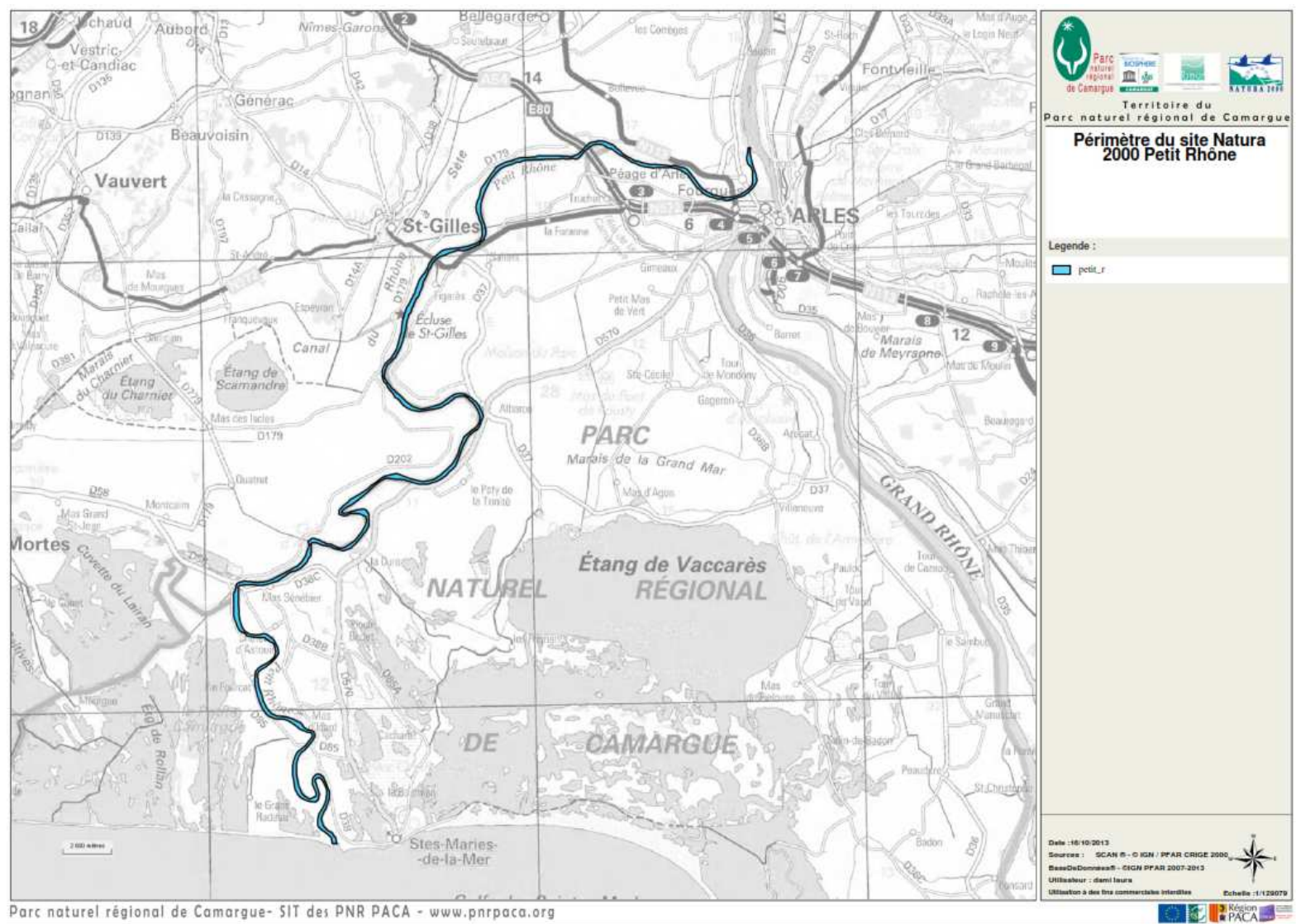


Figure 1 : Carte du périmètre du site Natura 2000 Petit Rhône



Parc Naturel Régional de Camargue

DOCOB Petit-Rhône

décembre 2011

9

### 3.2 Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE et espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site						Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A/B/C/D	A/B/C		
				Min	Max					Pop.	Cons.	Glob.
F	1095	<i>Petromyzon marinus</i>	c			i	P	P	C	B	C	B
F	1099	<i>Lampetra fluviatilis</i>	c			i	P	P	C	B	C	B
F	1103	<i>Alosa fallax</i>	c			i	P	P	C	B	C	B
F	1126	<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	p			i	R	P	C	B	C	B
F	1134	<i>Rhodeus amarus</i>	p			i	P	P	C	B	C	B
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	p			i	P	P	C	B	C	B
M	1337	<i>Castor fiber</i>	p			i	P	P	C	B	C	B

• **Groupe** : A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.  
 • **Type** : p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).  
 • **Unité** : i = individus, p = couples, adults = Adultes matures, area = Superficie en m<sup>2</sup>, bfemales = Femelles reproductrices, cmales = Mâles chanteurs, colonies = Colonies, fstems = Tiges florales, grids1x1 = Grille 1x1 km, grids10x10 = Grille 10x10 km, grids5x5 = Grille 5x5 km, length = Longueur en km, localities = Stations, logs = Nombre de branches, males = Mâles, shoots = Pousses, stonies = Cavités rocheuses, subadults = Sub-adultes, trees = Nombre de troncs, tufts = Touffes.

Figure 2 : Espèces de la fiche simple des données (version du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2012)

## b) Habitats d'espèces

Les habitats ayant une fonction majeure pour les espèces citées dans la fiche du site (Figure 2) ont été recensés lors des inventaires biologiques (pêches électriques en 2010 et 2011).

Des données sur les habitats du castor et de la cistude ont été également fournies par l'étude d'impact du décorsetage du Petit Rhône (Symadrem, 2010).

Aucun autre document n'a été trouvé sur ce sujet.

## Poissons

Le diagnostic piscicole repose d'une part sur une analyse approfondie de la littérature scientifique incluant des données issues du monde de la pêche (notamment la pêche professionnelle) et d'autre part, sur les rares données disponibles récentes (moins de 15 ans) provenant d'inventaires par pêche électrique (station du RCS-ONEMA à l'écluse de Saint-Gilles, étude piscicole de l'Aralep dans le cadre de l'étude d'impact de décorsetage des digues du Petit Rhône (SYMADREM, 2009)). Des échantillonnages complémentaires par pêche électrique, en bateau et à pied, ont été effectués dans le cadre du présent DOCOB Petit-Rhône en 2010 et 2011.

L'objectif des pêches complémentaires de 2010 et 2011 n'est pas de garantir la présence de toutes les espèces Natura 2000 ou a fortiori l'ensemble du peuplement. Cela nécessiterait un protocole beaucoup plus lourd mettant en œuvre, compte tenu des dimensions du milieu et du nombre potentiellement élevé d'espèces, dont des migrateurs, des répliquas en fonction des saisons, la mobilisation de plusieurs techniques de capture (dont les filets), ainsi qu'un rapprochement étroit et des enquêtes auprès des pêcheurs aux engins.



La finalité est plutôt d'apporter des premiers éléments de connaissance (état des populations et potentiel du milieu à leur égard) sur un groupe faunistique quasiment pas étudié jusque-là et qui puissent servir de base ou d'arguments à des investigations ultérieures plus approfondies et mieux adaptées.

La pêche à l'électricité par pertinence (c'est-à-dire à partir de la répétition de simples sondages sur un nombre de stations, non-pas définies a priori mais calées sur la nature et la diversité des habitats en place) a été retenue car offrant sans doute le meilleur rapport coût/efficacité.

Le Petit Rhône a donc été prospecté avec un maillage beaucoup plus serré que ce qui avait été fait précédemment de manière à augmenter les chances de captures des espèces en général (47 points d'inventaire en bateau et à pied en 2011 répartis entre la diffluence du Grand-Rhône et la mer, contre 7 en 2009, Figure 12).

### ***Autres espèces et leurs habitats***

Le diagnostic sur la Cistude d'Europe et le Castor d'Europe est basé sur les données existantes qui ont été collectées dans le cadre de l'élaboration du DOCOB du site FR 9301592 « Camargue » et à l'occasion de l'étude d'impact du décorsetage du Petit Rhône (SYMADREM, 2010).

## 2. PRESENTATION GENERALE DU SITE

### 2.1. *Situation et localisation du site*

Le site Natura 2000 "Petit-Rhône" est exclusivement aquatique. Il correspond au chenal du Petit-Rhône, depuis la difffluence en Arles jusqu'à l'embouchure, soit un linéaire d'environ 60 km pour une superficie totale de 808 hectares.

Il est délimité par les berges (qui elles aussi en sont exclues au même titre que la ripisylve).

Une réflexion est d'ores et déjà engagée afin de proposer des modifications de périmètre, en lien avec l'évidence des fonctionnalités écologiques entre le fleuve et les milieux rivulaires, voire les annexes fluviales telles que les ségonnaux.

### **Statut foncier**

Le site Natura 2000 étant exclusivement lié au chenal du Petit-Rhône, il est à cheval sur les domaines fluvial et maritime :

- domaine public fluvial : de la difffluence (PK<sup>1</sup>=279,5) jusqu'au Bac du Sauvage (PK=330,6),
- domaine maritime : du Bac du Sauvage (PK=330,6) jusqu'à l'embouchure.

### **Situation administrative**

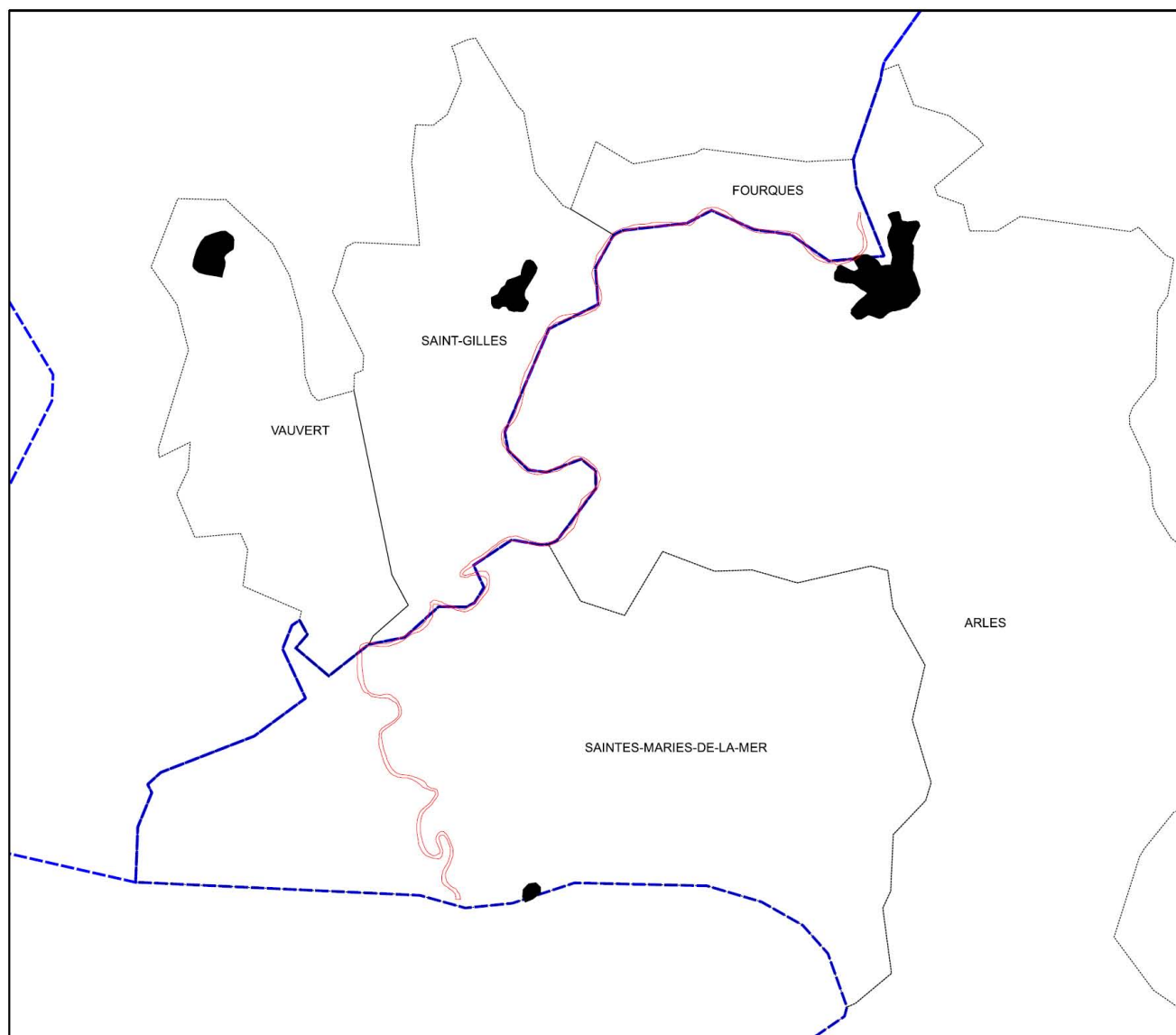
Il fait office de limite administrative sur une partie de son linéaire (Figure 1). Le site longe les Bouches-du-Rhône (les communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer) en région Provence Alpes Côte d'Azur, sur la rive gauche, et le Gard (en région Languedoc-Roussillon) sur la rive droite, le périmètre du site incluant les communes de Fourques et de Saint-Gilles et Vauvert. La population et la superficie de chaque commune est indiquée dans le Tableau 1, ci-dessous. La Figure 3 localise le site.

Commune	Population	Année du recensement	Superficie en km <sup>2</sup>
Arles	52 979	2008	758,93
Fourques	2 897	2009	38,24
Les Saintes-Maries-de-la-Mer	2 294	2008	374,61
Saint-Gilles	13 735	2009	153,73
Site Natura 2000 Petit Rhône	0	/	8,08

Tableau 1 : Population des communes du site Natura 2000 "Petit Rhône"

<sup>1</sup> PK : Point kilométrique.

*Figure 3 : Communes concernées par le site Natura 2000 "Petit-Rhône"*



Document d'objectifs NATURA 2000  
du site SIC FR 9101405  
"Petit Rhône"  
- Poissons et habitats -

**Communes concernées  
par le site Natura 2000  
Petit-Rhône**

**LEGENDE :**

- Périmètre du site Natura 2000
- Limites départementales et régionales
- Limites communales
- Zones urbaines

0 2500 5000 m  
Echelle : 1:150000



Conception : R. Moreau  
Sources : IGN (©2004), PNRC,  
Tour du Vallat, Symadrem,  
SIALIS, R. Moreau, AMRM



Parc Naturel Régional de Camargue

DOCOB Petit-Rhône

décembre 2011

**14**

La partie aval du site est totalement incluse sur la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Par sa localisation géographique, le site est concerné par:

- ✦ la communauté de communes d'Arles Crau Camargue Montagnette (Arles),
- ✦ le Pays Garrigues et Costières de Nîmes et le Pays d'Arles,
- ✦ les SCOT (Schémas de Cohérence Territoriale) d'Arles et Sud Gard.

Sur le plan environnemental, les deux SCOT intègrent les objectifs de protection de l'environnement.

### ***Périmètres de protection***

Le site "Petit Rhône" côtoie ou chevauche plusieurs zones protégées (*Figure 4*) :

- ➡ il est totalement inclus dans la réserve de Biosphère de Camargue,
- ➡ partiellement inclus dans :
  - le périmètre Ramsar (Camargue),
  - la ZNIEFF de type II de Camargue.

Il est reconnu comme un site de grande importance pour la remontée des poissons migrateurs, parfaitement complémentaire au Grand Rhône. Le lit du cours d'eau est cependant jalonné d'un important dispositif de digues quasi continu d'Arles à la mer. La partie aval, entièrement incluse dans le département des Bouches-du-Rhône et composante de l'ensemble camarguais, est caractérisée par des berges moins artificialisées, une meilleure connexion entre les milieux aquatiques et terrestres et, de ce fait, par des habitats favorables de à nombreuses espèces (notamment le castor et la cistude). A noter que les ségonnaux (terres potentiellement exploitables comprises entre le fleuve et ses digues) offrent une diversité de milieux (boisements, zones humides, canaux d'irrigation) mais aussi des terres rizicoles, jouant un rôle important pour la faune du site.



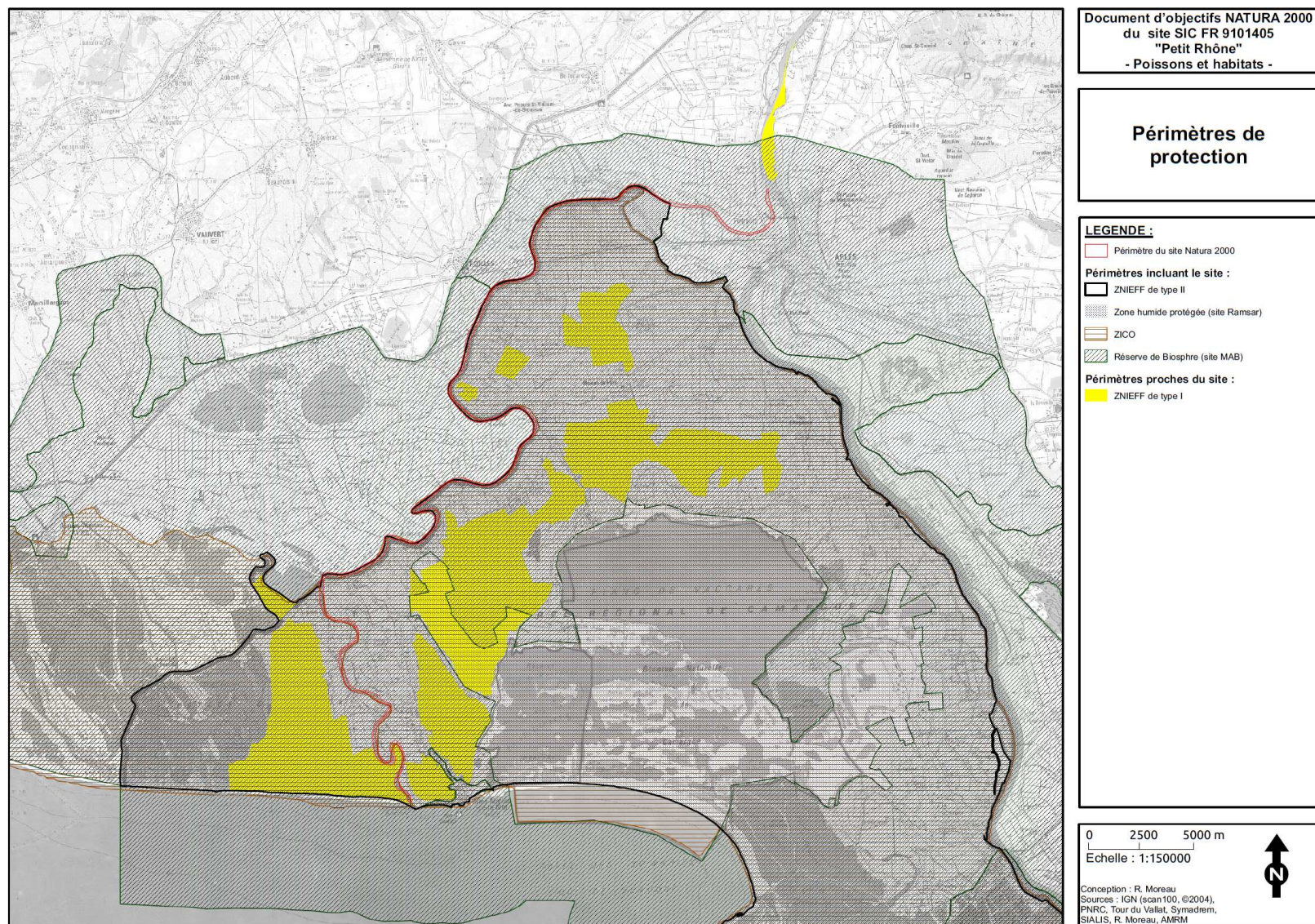


Figure 4: Périmètres de protection au sein et à proximité du site Natura 2000 "Petit Rhône"



## **2.2. Contexte climatique et hydrologique**

Le climat du Petit-Rhône est de type méditerranéen : été chaud et hiver doux.

### ***Températures***

Les températures minimales sont observées en janvier (moyenne de 6.4°C) ; les maximales sont en été (juillet et août : 23°C de moyenne, avec des pointes dépassant régulièrement les 30°C) (Figure 5 et 6).

Du fait de sa position littorale, le delta du Rhône subit l'influence maritime qui régule les variations de température. Ainsi, lors de chaudes journées d'été, des écarts de 10 degrés peuvent être mesurés entre le littoral (Saintes Maries de la Mer) et la partie nord du delta (Arles).

Le gel est plutôt rare avec moins de 15 jours par an.

La canicule est plus fréquente (20 jours en moyenne).

### ***Précipitations***

Les précipitations sont faibles en été et importantes en automne : les pluies y sont majoritairement concentrées. Dès le mois de septembre, les cumuls peuvent dépasser les 160 mm suite à de forts épisodes pluvieux qui se produisent le plus souvent sur de courtes durées (entre 24 et 72 heures). A l'inverse, au cours de l'été, les précipitations restent très faibles, souvent inférieures à 10 mm au mois de juillet (figure 5 et 6).

Les variations interannuelles de la pluviométrie sont également très importantes. Sur la période de 1963 à 1999, les précipitations annuelles ont fluctué entre 252 mm pour l'année 1989 et 1049 mm en 1996.

Bien que soumis localement à un climat méditerranéen, le Petit Rhône n'en demeure pas moins soumis aux régimes pluviaux de l'ensemble de son bassin versant. Ce qui se traduit par la déconnexion de la situation hydrologique du chenal et de la situation hydrique des abords du fleuve ou de la Camargue.

## Normales annuelles de la Station de Montpellier

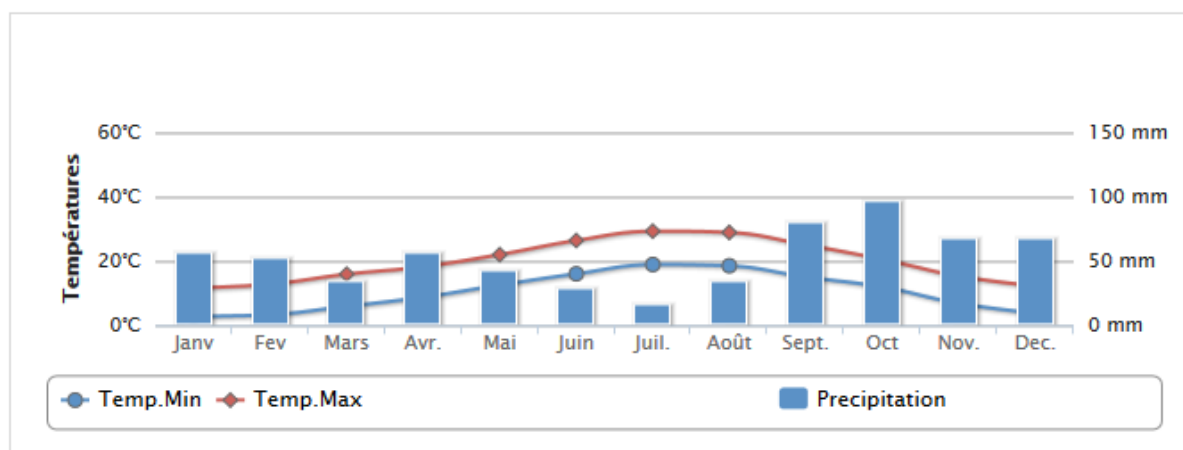


Figure 5: Graphique des moyennes annuelles des températures maxi et minimales et de la précipitation à la station de Montpellier (source : météo France).

## Normales annuelles de la Station de Nîmes

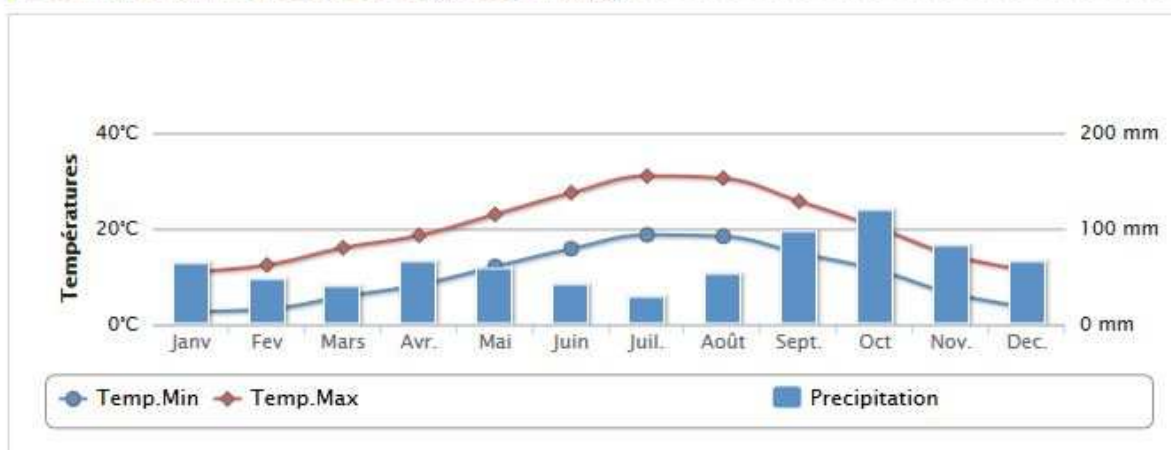


Figure 6 : Graphique des moyennes annuelles des températures maxi et mini et de la précipitation à la station de Nîmes (source : météo France)

## Hydrologie

Le Petit Rhône est alimenté à partir de la difffluence du Rhône à l'amont immédiat d'Arles. Les débits moyens mensuels à la station d'enregistrement des débits de Beaucaire, sur le Rhône à l'amont, permettent cependant de se faire une idée des grandeurs sur une année (Tableau 1).

Le module interannuel est de 1720 m<sup>3</sup>/s, les basses eaux se caractérisent par un débit quinquennal (QMNA5) de 670,0 m<sup>3</sup>/s tandis que la crue centennale est supérieure à 10 000 m<sup>3</sup>/s.

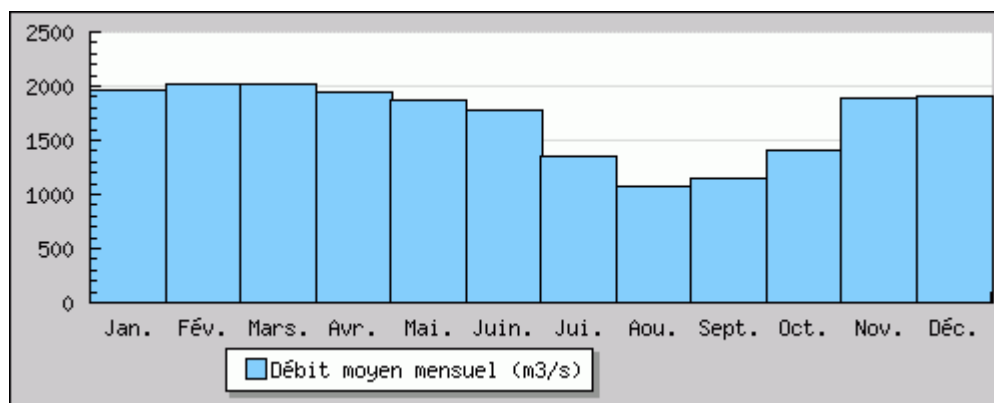


Tableau 2: Débits moyens mensuels à la station de Beaucaire (loi de Galton - septembre à août ; source Banque Hydro)

Faute de station de mesure sur le Petit Rhône, la répartition du débit entre le Petit Rhône et le Grand Rhône n'est pas connue. Le pourcentage le plus souvent utilisé pour calculer le débit du Petit Rhône en fonction du celui du Grand Rhône est de 10 à 20 % (J. Lonjon, 1963). Actuellement, il est souvent repris, y compris dans des articles scientifiques consacrés à la géomorphologie de cette partie du fleuve (Provansal et al, 2004 ; Brousse. G., Arnaud-Fassetta, 2010).

Cette répartition serait en grande partie le résultat d'un ouvrage de la fin du XIXème siècle. Il s'agit d'un épi en enrochements, construit en amont de la diffluence avec le Petit Rhône sur l'ancienne île des sables, dans le but de canaliser la majorité du débit vers le Grand Rhône afin d'en favoriser la navigation. Suite à cet aménagement, le débit du Petit Rhône ne serait que de 10 à 20 % du débit total en amont de la diffluence (CNRS, 1998). Selon G. Brousse, G.A. Fassetta (2011), l'épi en question ne constitue pas une barrière physique au transit sédimentaire, mais favorise l'accumulation dans le chenal du Petit Rhône.

Des estimations faites à partir de calculs hydrauliques et des mesures en 2005 (Institut National Polytechnique de Toulouse), confirment cet ordre de grandeur (Tableau 3). Elles situent la part du Petit Rhône à Fourques à environ 11 % du débit du Rhône à l'amont de la diffluence pour un débit à Beaucaire de 1 400 m³/s, soit un peu moins que le module, (155 m³/s mesurés à Fourques) et à un peu moins de 10 % pour un débit d'étiage inférieur au QMNA5 (430 m³/s à Beaucaire et 41 m³/s à Fourques).

		$H_{Beaucaire}$ (m)	$Q_{Fourques}$ (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	$Q_{Arles}$ (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )
$Q = 430 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$	Mesuré (m)	0,46	41	372
	Calculé (m)	0,65	42	394
	Erreur relative (%)	+ 40	+ 3,2	+ 5,8
$Q = 1400 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$	Mesuré (m)	2,13	155	1214
	Calculé (m)	2,55	159	1258
	Erreur relative (%)	+ 19	+ 2,8	+ 3,6
$Q = 3150 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$	Mesuré (m)	4,55	361	2867
	Calculé (m)	4,83	328	2833
	Erreur relative (%)	+ 6,2	- 9,1	- 1,2
$Q = 7793 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$	Mesuré (m)	8,91	866	6830
	Calculé (m)	8,70	1157	6626
	Erreur relative (%)	- 2,4	+ 34	- 3,0

Tableau 3 : Estimation des débits du Petit Rhône à Fourques (source Institut National Polytechnique de Toulouse, Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique, d'Informatique, d'Hydraulique et des Télécommunications)

Le Syndicat mixte d'aménagement des digues du delta du Rhône et de la mer (SYMADREM) estime entre 8 et 13% le débit du Petit Rhône  
(page web : <http://www.symadrem.fr/le-rhone/le-fleuve-et-son-delta>)

Des jaugeages du Petit Rhône réalisés par Sogreah à Saint-Gilles entre le 20 mai 1957 et le 30 novembre 1957, à l'occasion d'un projet d'établissement d'une prise d'eau de 75 m<sup>3</sup>/s dans ce cours d'eau (in J. Lonjon, 1963), permettaient, pour la première fois semble-t-il, de mettre en lumière de fortes irrégularités et l'existence de valeurs très faibles, souvent inférieures à 75 m<sup>3</sup>/s en particulier entre août et novembre (Tableau 4). Selon l'auteur, ces résultats ont encouragé l'administration de l'époque à refuser le projet de pompage, jugeant que la capacité de pompage déjà existante (débit prélevé estimé à 30 m<sup>3</sup>/s entre juillet et septembre par les syndicats de canaux et les ASA) ne laisserait au Petit Rhône qu'un débit souvent inférieur à 60 m<sup>3</sup>/s.

	Mai m <sup>3</sup> /s	Juin m <sup>3</sup> /s	Juillet m <sup>3</sup> /s	Août m <sup>3</sup> /s	Sept. m <sup>3</sup> /s	Octobre m <sup>3</sup> /s	Nov. m <sup>3</sup> /s
1		175	290	137	75	118	50
2		120	262	130	79	110	55
3		102	325	125	67	105	55
4		145	221	120	58	90	85
5		160	210	119	52	84	96
6		156	201	100	53	82	88
7		145	190	89	54	80	96
8		145	185	97	50	79	115
9		160	180	102	49	70	155
10		180	154	100	45	64	165
11		280	150	105	45	62	170
12		320	140	106	51	60	120
13		305	132	105	55	60	111
14		370	125	108	61	57	105
15		620	120	120	65	55	105
16		590	115	128	74	54	100
17		540	110	130	80	54	90
18		432	107	130	84	57	85
19		406	113	132	83	64	80
20	70	367	111	125	82	63	70
21	75	337	112	101	77	62	71
22	95	325	112	100	75	61	65
23	105	315	140	95	70	60	65
24	105	288	190	93	59	58	60
25	190	452	215	90	74	65	55
26	95	480	175	87	82	69	50
27	95	508	160	76	100	60	46
28	90	480	176	66	118	54	48
29	87	368	152	74	125	54	49
30	95	340	132	75	134	54	50
31	105		135	75		54	45

Tableau 4 : Débits journaliers du Petit Rhône à Saint-Gilles (rapportés par J. Lonjon (1963))



Selon des études sur les débits du grand Rhône entre 1840 et 1905, les niveaux d'eau ont tendance à baisser en été et en automne (G. Maillet, 2005). Cette tendance, qui poursuit de nos jours selon l'auteur, pourrait résulter d'une diminution de la pluviométrie d'été à l'échelle du bassin-versant et d'une moins bonne rétention des eaux sous forme de neige et de glace, qui seraient évacuées plus tôt au printemps.

### 2.3. Brefs rappels sur l'aménagement du Petit-Rhône et ses impacts

Entre -6000 avant JC et le XVIII<sup>ème</sup> siècle après JC sous l'influence du climat, le Rhône se caractérise par un style fluvial méandriforme, tressé avec de nombreux bras et une large bande active (**Erreur ! Référence non valide pour un signet.**). Côté Petit-Rhône, entre le 2<sup>ème</sup> siècle BC et le XVI<sup>ème</sup> siècle AD tout un réseau de bras fluviaux se constitue entre Arles, Aigues-Mortes, le Grau-du-Roi et le débouché actuel du canal de Recul et du canal de Saint-Jean où coulait l'ancien bras du Rhône Vif. Ce dernier se forme suite à une dérivation par l'homme du bras de Saint Roman en 1532, qui disparaîtra à son tour plusieurs dizaines d'années plus tard sous l'impulsion d'une dynamique fluviale naturelle responsable de la formation du Petit Rhône actuel (Rey T., 2010).

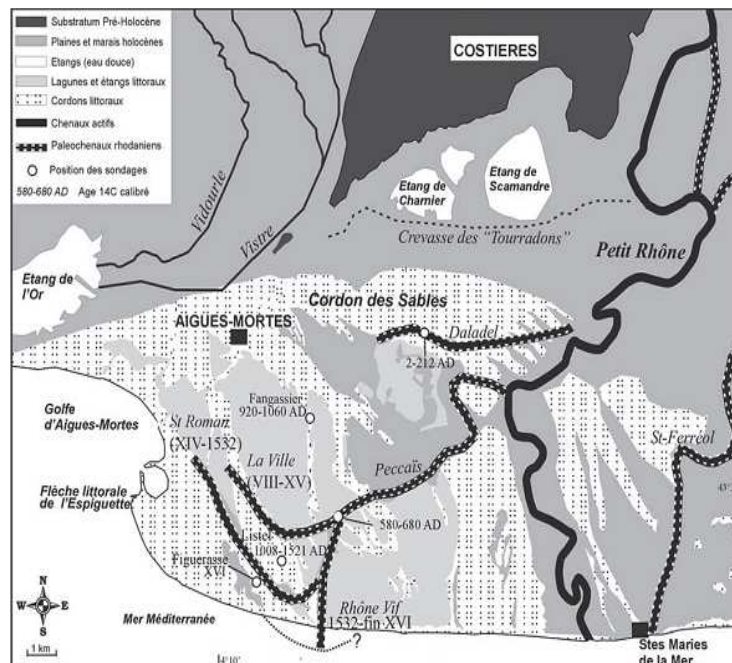


Figure 7 : Géomorphologie du secteur d'étude représentant les formations deltaïques actuelles et fossiles associées aux distributeurs rhodaniens (in Rey T., 2010)

Les méandres décrits aux siècles passés, le chenal en tresse et la large bande active de ce

nouveau Petit-Rhône, ont été stabilisés progressivement, dès les premiers endiguements au Moyen Âge, voire à l'époque romaine, puis définitivement avec l'achèvement de l'édification des digues au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle (Provansal et al, 2004 ; Provansal, comm. pers. 2011). L'endiguement que l'on connaît aujourd'hui a été élevé dans les années 1845/1860, après les grandes crues du milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, à partir de là, le Petit Rhône s'écoule dans un unique chenal, lit vif et lit mineur se superposant.

L'endiguement du fleuve réduit considérablement l'espace de liberté des inondations et accroît indirectement la surface des terres exploitables par l'agriculture. La mise en place d'un réseau dense de canaux d'assainissement des terrains et d'irrigation, qui s'intensifia à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle<sup>2</sup>, se fera au bénéfice de la viticulture et de la riziculture, celle-ci tenant actuellement une place prépondérante en Petite Camargue aux abords du Petit-Rhône.

Désormais, l'espace disponible pour le Petit Rhône est réduit à son lit mineur et à ses abords immédiats, berge et ripisylve, enserré de façon continue par des digues sur 60 km, sur les deux rives (Figure 8).

---

<sup>2</sup>En particulier sur la rive gauche du Petit Rhône c'est entre 1870 à 1880 que se construisent trois grands émissaires de dessèchement et leur canaux associés qui convergent vers l'étang de Vaccarès : les canaux de Sigoulette pour l'Ouest, de Rousty pour le Nord, de Fumemorte pour l'Est



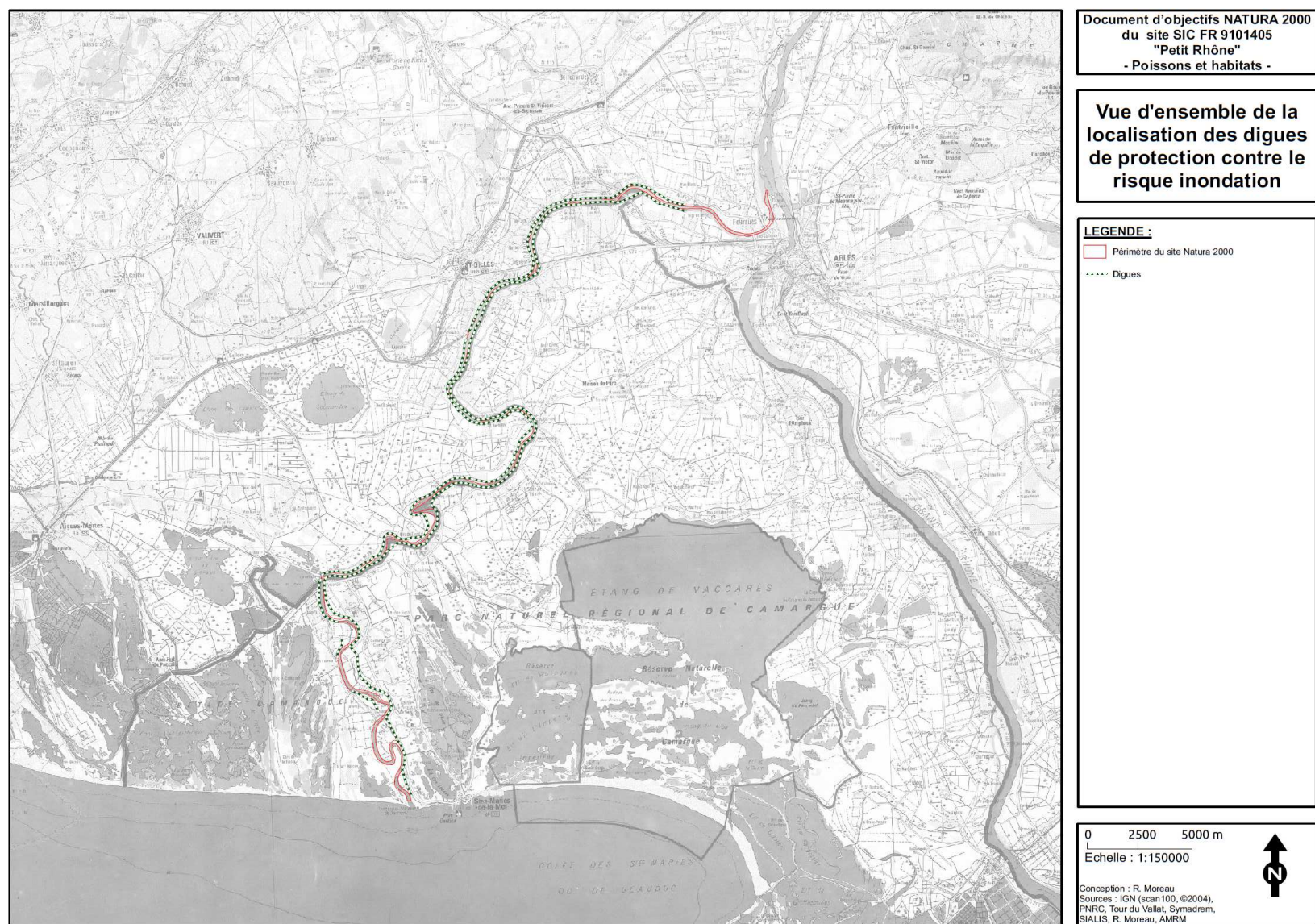


Figure 8: Carte des digues de protection contre le risque inondation à proximité du Petit Rhône

Le rôle de toutes ces digues (gérées par le SYMADREM) est la protection rapprochée des lieux habités et la gestion dynamique de la crue.

Les crues, en provoquant régulièrement des dégâts importants sur les digues (brèches<sup>3</sup>), remettent en cause leur efficacité en posant la question de leur entretien et de l'adaptabilité de leur conception du fait de leur ancienneté. En même temps ces digues doivent faire prendre conscience que, quel que soit leur état, elles ne peuvent pas assurer une protection totale et qu'il y a nécessité de gérer les débordements (expansion, stockage, ressuyage des crues).

---

<sup>3</sup>Que ce soit la crue exceptionnelle de 2003 (qui compte parmi les 8 plus grandes crues des deux derniers siècles), où plusieurs brèches ont été créées par surverse sur la rive droite du Petit Rhône au Mas d'Argence, entre Fourques et Saint-Gilles et à Claire-Farine, entre Saint-Gilles et Sylvéréal, ou d'autres dans un passé récent, 2002, 1994, 1993, qui ont provoqué des brèches par érosion interne.



Comme l'a montré la crue de 2003, la densité importante de canaux en Camargue gardoise<sup>4</sup>, constitue un enjeu majeur pour l'évacuation des eaux, grâce à sa capacité de pompage (150 000 m<sup>3</sup>/s, DDTM du Gard, Arles 2004). La solution doit surtout venir de la reconquête des lits majeurs (Rhône et Petit-Rhône) à la fois pour permettre le stockage de l'eau à l'amont (zone d'expansion des crues) et à l'aval son évacuation vers la mer. Pour le Petit-Rhône, cela signifie un déplacement des digues et une augmentation de l'espace entre elles et le fleuve (ségonnaux).

Un projet de décorsetage du Petit Rhône est à l'étude (Symadrem) et plus généralement le Plan Rhône (2007) prévoit à l'échelle de tout le bassin depuis la Suisse, la mise en place d'actions selon cinq axes majeurs pour lutter contre le risque inondation :

- prévision des inondations,
- prévention contre toute aggravation du risque, en maintenant des zones d'expansion de crues existantes et de la fonctionnalité des ouvrages de protection,
- diminution de la gravité des inondations, en créant en particulier de nouvelles zones d'expansion de crues,
- réduction de la vulnérabilité face au risque,
- sécurisation des endiguements.

Les travaux en cours sur le Petit Rhône, côté Camargue gardoise, menés par le Syndicat Mixte pour la Protection et la Gestion de la Camargue Gardoise (SMCG), visent à améliorer l'évacuation gravitaire des eaux pendant la crue et prévoient le doublement de la capacité de pompage, avec notamment la création d'une nouvelle station de pompage sur le canal des Capettes qui rejettera dans le Petit-Rhône (source site internet du SMCG, 2012). Les travaux en cours du SYMADREM consistent au renforcement des digues en rive droite du Petit-Rhône à Fourques pour éviter la création de brèches (source site internet du SYMADREM, 2012).

**L'anthropisation du delta et l'endiguement du fleuve a eu et a encore des conséquences physiques radicales sur la dynamique hydrosédimentaire du Petit-Rhône et sur sa morphologie, tout particulièrement la fixation du lit et des marges alluviales, sa chenalisation et son enfoncement, entraînant du même coup la suppression des connectivités biologiques entre le fleuve et son lit.**

Au-delà de la simplification profonde que cela signifie en termes de diversité du milieu aquatique et des peuplements qui s'y rattachent, il faut peut-être évoquer un autre phénomène directement ou indirectement impacté par la chenalisation et en particulier l'enfoncement du lit, beaucoup

---

<sup>4</sup>Canal BRL, canal du Rhône à Sète, réseaux de drainage et d'irrigation agricoles gérés par des ASA : associations syndicales d'agriculteurs, alors même que la vocation initiale de ces canaux est tout autre : navigation, irrigation, assainissement agricole

moins connu, mais dont les effets peuvent se faire ressentir à la fois sur la biologie, la qualité de l'eau et les activités humaines. **Il s'agit de la langue salée ou du coin salé et de son étendue dans le fleuve.** Ce phénomène est naturel. Il intervient chaque année et atteint son maximum de remontée en période d'étiage, c'est-à-dire pour des bas débits.

Dans le Rhône, le phénomène est suivi depuis 1992 par la CNR qui a installé deux stations de mesure de la salinité sur le seuil de Ternin pour suivre les effets de l'approfondissement du chenal de navigation à cet endroit. Ce seuil, qui fait office de point de blocage, comme d'autres plus à l'aval, et qui est situé à 35 km en amont de l'embouchure, a été franchi pour la première fois en 2005 alors que le Rhône connaissait un étiage d'une période de retour supérieure à 10 ans (J.-P. Bravard et A. Clémens, 2008).

On peut penser que la dynamique de chenalisation dans laquelle se trouve le Petit Rhône par son endiguement continue d'avoir des effets sur l'approfondissement de son lit et que cela a aussi des effets sur le coin salé en abaissant d'autant le débit du plancher à partir duquel le phénomène peut se propager vers l'amont. Selon Brousse G., Arnaud-Fassetta. G (2011), la nature limoneuse des fonds du Petit Rhône et leur caractère compact offrent une forte résistance à l'érosion qui devrait limiter son encaissement futur. Les auteurs portent un avis global mais ne disent pas si localement, aux points de rupture de pente que sont les seuils naturels, l'action de l'érosion ne pourrait pas être facilitée.

Dans tous les cas, les irrégularités du profil longitudinal du Petit Rhône, comme aussi dans le Grand Rhône, ont un rôle de frein dans l'extension de la langue salée vers l'amont du cours d'eau. C'est ce que nous enseignent des mesures faites par Sogreah sur le Petit Rhône entre les mois de mai et de novembre 1957 et rapportées (Lonjon J. en 1963).

Ces travaux ont donc montré que la pointe extrême de la langue salée est remontée en 1957 aux environs de Sylvéréal, à 14,8 km de la Mer, jusqu'à la hauteur d'une zone de haut fond qui constitue un obstacle physique à sa progression vers l'amont pour un débit au-dessus de 40 m<sup>3</sup>/s. Entre 30 m<sup>3</sup>/s et 40 m<sup>3</sup>/s, la langue de sel est supposée se déplacer davantage vers l'amont ; dans ce cas la limite géographique suivante est située aux environs du Mas de Ventabren.

Les plus bas étiages (débits inférieurs à 500 m<sup>3</sup>/s sur le Rhône à Beaucaire) permettent au coin salé d'atteindre Sylvéréal sur le Petit Rhône et le seuil de Terrin sur le Grand Rhône (Savey et al., 1972 ; Bravard et Clémens, 2008).

En se basant sur le débit plancher à partir duquel le coin salé amorce sa remontée dans le Rhône (1 300 m<sup>3</sup>/s à Beaucaire), Brousse. G., Arnaud-Fassetta. G, 2011, montrent que théoriquement le coin salé a pu remonter dans le Rhône plus haut et plus souvent en 2010 (85 jours) par rapport à 1999 (52 jours).

Sans doute qu'il en a été de même sur le Petit Rhône. Or selon ces mêmes auteurs ce



phénomène favorise la floculation des argiles et par conséquent la sédimentation des vases a tendance à s'accroître. Les argiles et autres particules fines en suspension ont des propriétés bien connues d'adsorption de nombreux polluants. Le coin salé, par conséquent, pourrait favoriser, au moins temporairement, la rétention de la pollution, avec d'autres conséquences sur la vie du fleuve indépendantes de la salinité.

La question de la remontée du coin salé reste donc ouverte pour les années à venir. D'une part il n'est pas certain que le Petit Rhône ne continuera pas à creuser son chenal et d'autre part, à cause du réchauffement climatique, la mer remonte inéluctablement et l'accentuation des étiages est plus marquée.

Les enjeux sont non d'une part biologiques, pour la rivière et ses abords, mais aussi agricoles à cause des remontées de sel dans la nappe et les sols en surface.

### **3. INVENTAIRES ET DESCRIPTIONS** **BIOLOGIQUES**

#### **3.1. Les habitats d'intérêt communautaire et habitats d'espèce recensés**

##### ***Habitats d'intérêt communautaire***

Trois habitats d'intérêt communautaire ont été recensés dans ou à proximité du site Petit Rhône qui interviennent directement dans tout ou partie du cycle biologique des espèces concernées par l'étude (Figure 9). Un seul d'entre eux est représenté au sein du périmètre actuel du site Petit Rhône (sables vaseux estuariens).

L'un d'eux est la ripisylve répertoriée dans le cadre de l'étude d'impact du décorsetage du Petit Rhône (Symadrem, 2010) :

- la forêt-galerie à *Salix alba* et à *Populus alba* (code Natura 2000 : 92A0).

Les deux autres sont des habitats maritimes :

- Sables vaseux estuariens (code 1130),
- Grandes criques et baies peu profondes (1160-3) (source DOCOB du site Natura 2000 Camargue).

Les habitats d'intérêt communautaire de la ripisylve constituent un milieu de vie privilégié pour le Castor en raison de la source de nourriture qu'ils constituent pour cette espèce (habitat 92A0) et pour le poisson en général dès lors que les branchages et les systèmes racinaires sont en contacts avec l'eau et procurent ainsi des abris et refuges potentiels (habitats 92A0, 91F0<sup>5</sup>).

L'habitat 92A0 est le plus répandu des deux habitats de la ripisylve : il s'étend sur une grande partie du linéaire, la salinité limitant sa progression vers le sud.

L'habitat 1130 (sables vaseux estuarien) est situé à l'embouchure et remonte sur quelques kilomètres à l'intérieur du site "Petit Rhône". L'embouchure du Petit Rhône représente, avec celle du Rhône, le seul site pour cet habitat de tout le pourtour méditerranéen français, jouant un rôle majeur dans la dynamique de population de plusieurs espèces piscicoles d'intérêt communautaire (DOCOB "Camargue", 2008).

L'habitat « Grandes criques et baies peu profondes » (code 1160) est représenté en Camargue par le Golfe de Beauduc situé dans la zone maritime du site Natura 2000 "Camargue" ; golfe

---

<sup>5</sup>Ces deux habitats sont cités dans l'étude d'impact de décorsetage. Habitat 91F0 : Forêts mixtes de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves (*Ulmus minoris*),

directement en contact avec l'estuaire du Petit-Rhône. Il correspond à des milieux abrités, peu profonds (3m au maximum), à sédimentation fine (matériaux sablo-vaseux parfois mêlés d'un peu de graviers) caractérisés par une forte productivité phyto-planctonique et micro-phytobenthique et constituant ainsi une zone de nourrissage potentielle favorable pour la faune piscicole, notamment les juvéniles (DOCOB "Camargue", 2008).



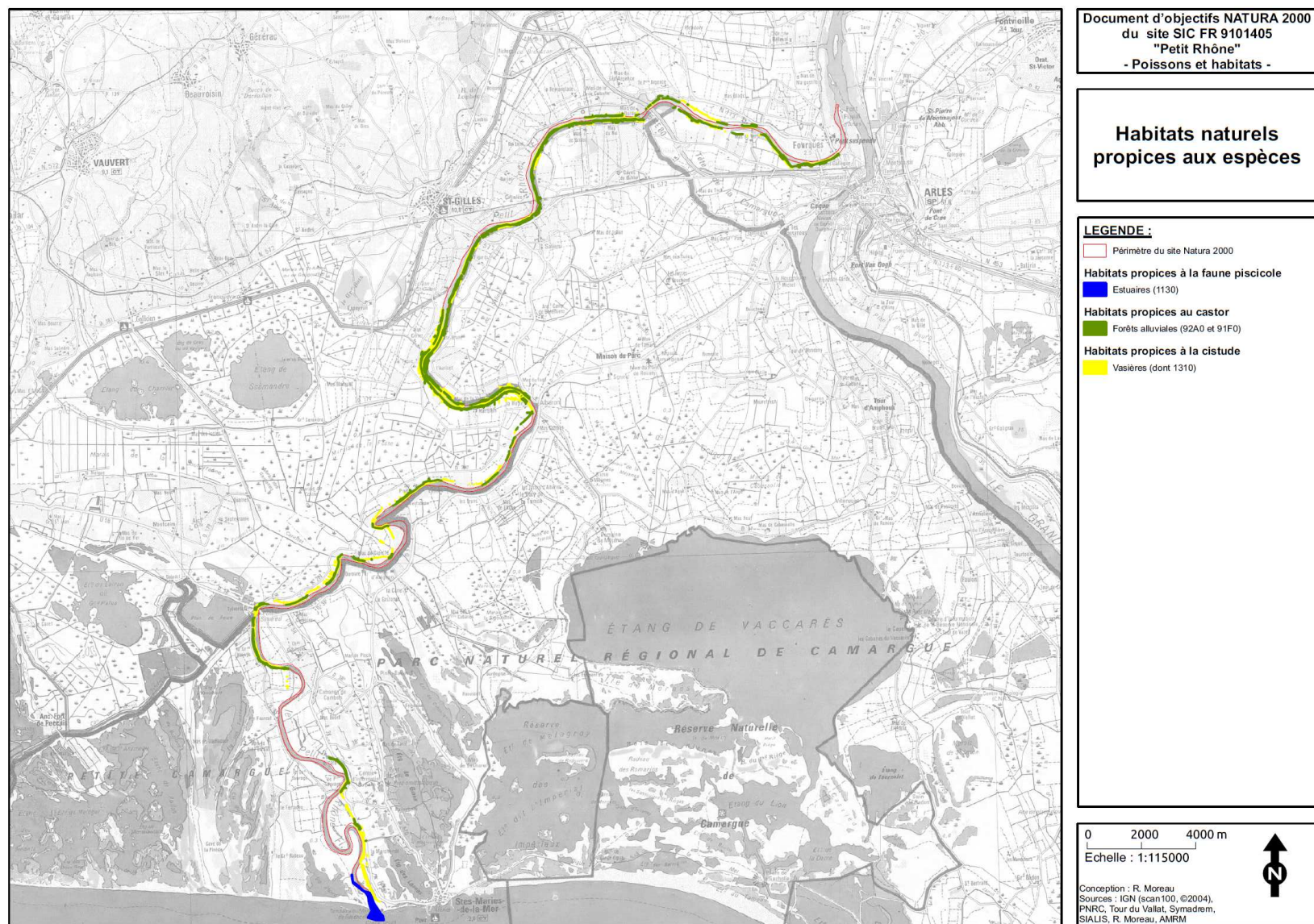


Figure 9: Carte des habitats rivulaires d'intérêt communautaire

## ***Habitats d'espèce***

La physionomie actuelle du Petit Rhône est le résultat des aménagements multiples qui se sont succédés depuis des siècles comme le relatent plusieurs auteurs qui dressent l'historique de l'aménagement de la Camargue (Bethemont, 1962 ; Georges et Hugues, 1933 ; CNRS, 1998) : entretien du lit pour la navigation marchande, assainissement agricole des terres dès le moyen âge puis plus récemment pompage et irrigation pour la vigne et le riz, travaux de rectification du fleuve au 19ème siècle, construction de digues et d'épis et enfin protection des berges par des palplanches et autres enrochements.

La conséquence majeure de cet aménagement historique du Petit Rhône est sa chenalisation. De ce fait l'écoulement s'effectue dans un bras unique (disparition des bras secondaires et des annexes hydrauliques) auto entretenu par les crues, qui, à défaut de pouvoir s'étaler et dissiper leur énergie dans le lit majeur, le font dans l'espace très réduit du lit mineur aux dépens de fond qui a tendance à s'enfoncer.

Le résultat de l'uniformisation du lit puis des écoulements à une échelle plus réduite, est la banalisation des habitats aquatiques, le chenal ayant tendance à prendre une place de plus en plus importante dans le fonctionnement actuel, au détriment des bordures.<sup>6</sup>

En l'état, ce chenal est caractérisé par des vitesses de courant faibles (maximum de 20 cm/s à l'amont et à l'étiage) et des profondeurs qui semblent dépasser plusieurs mètres au moins localement dans les parties les plus naviguées (amont de Saint-Gilles et aval du Bac du Sauvage). De part et d'autre du chenal se trouve la zone de bordure. C'est dans cet espace dépourvu généralement de vitesse, où est concentré toute la diversité actuelle en termes d'habitats. Schématiquement la zone de bordure correspond à une bande étroite de quelques mètres à l'amont de Saint-Gilles et s'élargit vers l'aval où elle peut atteindre plusieurs dizaines de mètres.

Le chenal central, qui couvre généralement l'essentiel du Petit Rhône en termes de superficie, peut servir de refuge pour la plupart des espèces de poissons. Mais le rôle primordial qu'on peut lui attribuer est celui de corridor biologique pour toutes les espèces piscicoles et plus encore pour les migrateurs, sans oublier non-plus le castor et la cistude.

Plusieurs types d'habitats aquatiques ont pris place dans les zones de bordure en lien ou non

---

<sup>6</sup> La forme du lit du Petit-Rhône est méandreuse, sans doute en deçà de ce qu'elle pourrait être sans aménagement. La notion d'échelle et le lit auquel elle se rapporte est importante pour parler de sinuosité. Un cours d'eau peut très bien conserver une certaine sinuosité à une large échelle de plusieurs kilomètres (si on considère son lit plein bord) et en avoir perdue à une échelle plus réduite de quelques dizaines ou centaines de mètres par rapport à son lit moyen ou son lit d'étiage. Aussi, la forme du lit ne se limite pas uniquement au tracé en plan à une échelle donnée. D'autres paramètres, comme le profil en long et en travers, pour ne citer qu'eux, sont de bons indicateurs de l'état de santé d'un cours d'eau.

avec le milieu rivulaire (Tableau 5). Les plus représentatifs ont guidé les pêches électriques des inventaires (Sialis, 2010, 2011). Quatre milieux nous paraissent jouer un rôle biologique important. Il s'agit, par ordre de représentativité décroissante sur le linéaire échantillonné, de la **ripisylve**, des **embâcles**, des **herbiers d'hydrophytes** et des **bancs sablolimoneux** (Figure 10).

Les quatre autres sont liés directement à des aménagements (blocs en enrochement, épave, palplanche et confluence – retour d'irrigation) et n'offrent aucun intérêt ou peu pour les espèces concernées par l'étude. On remarquera cependant que les blocs en enrochement se révèlent très attractifs pour l'anguille. Une bonne partie des captures de cette espèce a été faite à leur niveau.

Habitat	Nombre de stations pêchées
Bois mort	16
Ripisylve	10
Bloc en enrochement	8
Banc sablolimoneux	5
Herbiers d'hydrophytes	5
Épave	1
Palplanche	1
Confluence	1

Tableau 5: Occurrence des habitats échantillonnés (Sialis, 2011)





*Ripisylve en contact*



*Herbiers*



*Bois morts*



*Plage de sable*



*Zone de bordure avec différents habitats*

*Figure 10: Illustrations d'habitats d'espèces piscicoles*

Synthèse des sources bibliographiques disponibles concernant la présence d'espèces piscicoles (migrateurs amphihalins) d'intérêt communautaire sur le site Natura2000 « Petit Rhône ». MRM

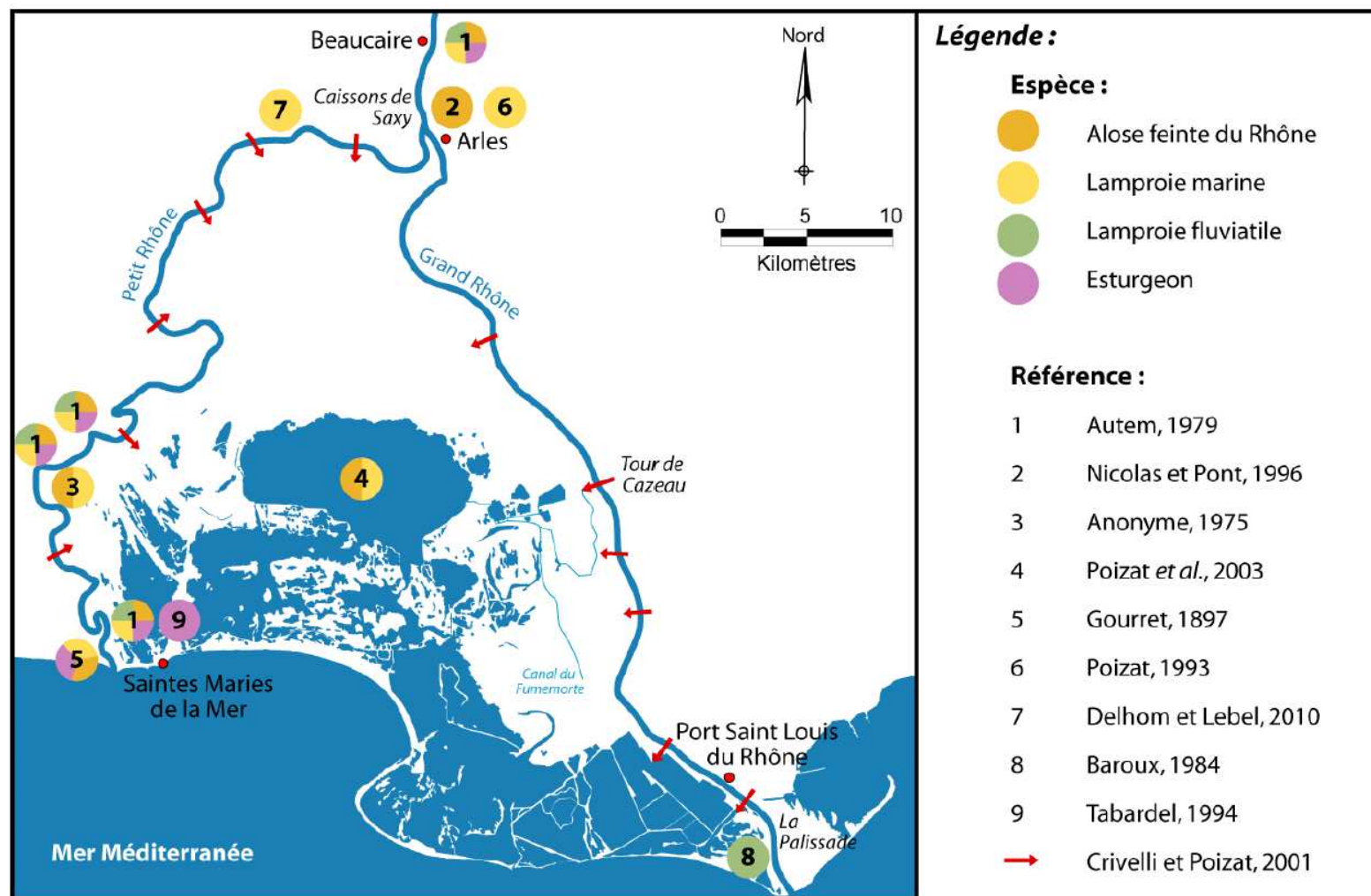


Figure 11: Géolocalisation des données historiques

### 3.2. Les espèces de poissons d'intérêt communautaire du site "Petit-Rhône" – Généralités

La Figure 11 géolocalise les sources de données bibliographiques.

#### **Données récentes (postérieures à 1980)**

La seule citation récente de la présence d'une espèce d'intérêt communautaire sur le Petit Rhône est celle de Delhom et Lebel (2010) à propos de la capture le 3 mars 2005 **d'une Lamproie marine** (*Petromyzon marinus*) par un pêcheur professionnel (lieu non précisé).

Les inventaires par pêche électrique les plus récents ont permis de recenser 25 espèces de poisson dans le Petit Rhône (cumul des échantillons de 2008, 2009 et 2011 (Tableau 7) mais **aucune espèce d'intérêt communautaire** ne figure parmi elles pas plus que dans les inventaires plus anciens des années 1990 disponibles sur le Petit-Rhône (Poizat G., 1993, Nicolas Y., 1996 ; Nicolas Y. & Pont D., 1996).

**Aucune des 5 espèces de la Fiche du site FR 9101405 n'a été mise en évidence dans le Petit Rhône ces dernières années :**

- ➡ **la Lamproie fluviatile** (*Lampetra fluviatilis*)
- ➡ **l'Alose feinte** (*Alosa fallax*)
- ➡ **le Toxostome** (*Chondrostoma toxostoma*)
- ➡ **la Loche de rivière** (*Cobitis taenia*)
- ➡ **la Bouvière** (*Rhodeus amarus*)

La présence actuelle (captures entre 1985 et 2004) d'espèces de l'Annexe II de la Directive « Habitats » dans le bassin inférieur du Grand Rhône (y compris dans la région d'Arles à proximité de la difffluence du Petit-Rhône ou en Petite Camargue dans le complexe hydraulique du Vaccarès et de ses canaux d'alimentation et de drainage en relation avec le Grand-Rhône) est pourtant confirmée par plusieurs auteurs (Ximenes & Frisoni, 1986 ; Poizat, 1993 ; Jeudy, 1995 ; Chauvelon & al, 1996 ; Nicolas & Pont, 1996 ; Nicolas, 1996 ; Crivelli & Poizat, 2001 ; Poizat & al, 2003) et par les inventaires de l'Office National de l'Eau et des Milieux aquatiques (Onema : ex Conseil Supérieur de la Pêche, station RHP amont Arles, 1995-2004). Les espèces citées sont **l'Alose feinte** (juvéniles), la **Lamproie marine** (1 adulte, quelques sub-adultes), la **Bouvière**, le **Toxostome** et le **Blageon** (*Telestes souffia*).



## **Données historiques (depuis 1897)**

Les données de présence historique d'espèces de l'Annexe II de la Directive « Habitats » dans le Petit-Rhône sont très peu nombreuses. Pour les grands migrateurs elles sont liées à des captures par des pêcheurs professionnels : Anonyme (1975), Quignard (1977), Tabardel (1994), Quignard et Autem (1982). Pour les autres espèces décrites comme présentes dans le Petit-Rhône, on les doit essentiellement à une étude générale sur la Camargue (Gourret, 1897).

Parmi les grands migrateurs, les espèces citées sont l'**Alose feinte**, la **Lamproie marine** et l'**Esturgeon** (*Acipenser sturio*) (Tableau 7). Cette dernière espèce apparaît sur la liste de Gourret (1897). Autem (1979) rapporte la capture d'une femelle d'esturgeon sur le petit Rhône en 1972 au Calen « amont Port Dromar ». Capture *a priori* exceptionnelle. Cette femelle de 2,5m possédait 12,5 kg d'œufs. Son âge a été estimé à plus de 30 ans.

La **Bouvière**, le **Toxostome**, la **Loche de rivière** et la **Lamproie fluviatile** ne sont jamais mentionnées comme ayant été identifiées dans le Petit-Rhône.

Deux autres espèces de la Directive sont décrites dans le Petit-Rhône : le **Blageon** (*Telestes souffia*) et l'**Apron du Rhône** (*Zingel asper*) mais une seule citation les concerne (Gourret, 1897), très ancienne, manifestement jamais confirmée depuis et sans aucune information de l'auteur qui puisse nous permettre d'évaluer la fiabilité à accorder à la détermination de ces espèces.

Elles sont en revanche présentes toutes les deux dans le grand Rhône.

Plusieurs auteurs localisent l'**Apron** notamment à Arles où il serait abondant avant 1940 (Gourret, 1897 ; Kreitmann, 1932 ; Poizat, 1993), bien qu'il ne figure jamais en dessous de la confluence avec les Gardons ou la Durance sur aucune carte de sa répartition historique entre 1900 et nos jours (Boutitie, 1984 ; DIREN PACA 1998, Programme Life Apron I, 2001; Programme Life Apron II, 2008).

Petit & Schachter (1954), citent le **Blageon** présent dans leurs inventaires du Vaccarès mais absent du Fournelet et de l'Impérial. Schachter (1960), en s'appuyant notamment sur les inventaires de Kiener (1968) et Léveque (1957), souligne l'absence du blageon à l'intérieur du delta alors que celui-ci est abondant dans le Rhône.

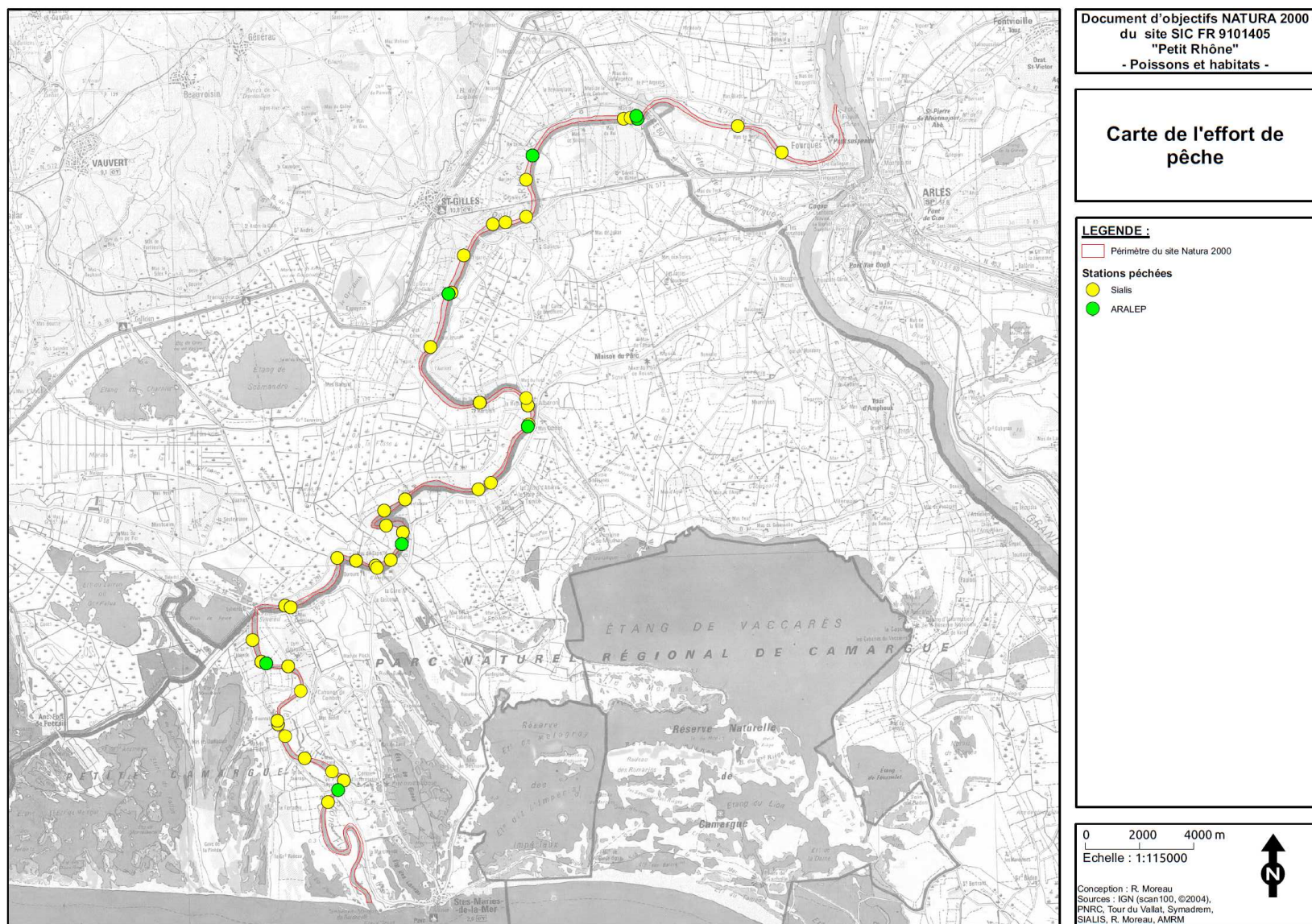


Figure 12: Stations d'inventaires par pêche électrique – ONEMA, ARALEP et Sialis

	Abondance estimée	
	avant 1940	en 1996
Alose feinte	abondante	fréquente
Apron du Rhône	abondante	absente
Blageon	abondante	rare
Bouvière	Non renseignée	fréquente
Esturgeon	fréquente	absente
Lamproie marine	abondante	rare
Toxostome	Non renseignée	rare
Anguille	abondante	abondante

Tableau 6: Abondance estimée de plusieurs espèces sur le Grand Rhône (d'après Nicolas, 1996)

### 3.3. Autres espèces remarquables de poissons présentes sur le site

Parmi les 25 espèces de poissons recensées dans le Petit-Rhône (Tableau 7 et Figure 11), 3 d'entre elles méritent d'être soulignées en raison de leur statut d'espèce protégée au niveau national<sup>7</sup> ou parce qu'elles sont considérées comme menacées au plan national voir mondial<sup>8</sup>.

L'**Anguille** (*Anguilla anguilla*) a été récemment classée (2009) en danger critique d'extinction sur les listes rouges nationale et mondiale et fait désormais l'objet de programmes prioritaires pour la restauration de la population à l'échelle européenne (règlement européen n°1100/2007 du 18/09/2007). A noter que le Petit Rhône fait partie des cours d'eau à actions prioritaires définis dans le cadre du plan français de gestion de l'anguille (en application du règlement européen 1100/2007). Elle constitue l'espèce qui a la plus forte occurrence dans les inventaires de 2009 (Aralep) et de 2011 (Sialis).

La **Blennie fluviatile** (*Salaria fluviatilis*) est également considérée comme menacée au niveau national (classement NT : quasi menacée sur la liste rouge). Elle figure sur la liste des espèces protégées de France. Un individu a été échantillonné dans le cadre des inventaires propres au DOCOB Petit-Rhône (2011).

La **Vandoise** (*Leuciscus leuciscus*), est également une espèce protégée. Douze individus ont été capturés (entre les stations 7 et 45, Tableau 7) dans le cadre des inventaires propres au DOCOB Petit-Rhône (2011). Cette espèce, apparaît comme marginale dans le Bas Rhône à l'amont

<sup>7</sup> Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national, Journal officiel du 22/12/1988

<sup>8</sup> Liste rouge des espèces menacées de la faune de France métropolitaine, actualisation, UICN, Museum national d'histoire naturelle, 2009

Nom commun	Nom latin	Code	ONEMA 2008	ARALEP 2009	Sialis 2011
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	ABL	X	X	X
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	ANG	X	X	X
Athérine	<i>Atherina boyeri</i>	ATH		X	X
Bar commun (loup)	<i>Dicentrarchus labrax</i>	LOM		X	X
Barbeau commun	<i>Barbus barbus</i>	BAF		X	X
Blennie fluviatile	<i>Salaria fluviatilis</i>	BLE			X
Brème bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	BRB		X	X
Brème commune	<i>Abramis brama</i>	BRE			X
Carassin	<i>Carassius carassius</i>	CAS		X	X
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	CCO		X	X
Chevaine	<i>Leuciscus cephalus</i>	CHE	X	X	X
Gambusie	<i>Gambusia affinis</i>	GAM		X	
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	GAR		X	X
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU		X	X
Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>	HOT		X	
Mulet	<i>Mugil sp.</i>	MUL		X	X
Perche commune	<i>Perca fluviatilis</i>	PER			X
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	PES		X	
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i>	PLI			X
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	PSR	X	X	X
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	ROT	X	X	X
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	SAN	X	X	X
Silure	<i>Silurus glanis</i>	SIL			X
Spirilin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPI		X	
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	VAN			X

<b>Nombre total d'espèces sondées</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>21</b>
---------------------------------------	----------	-----------	-----------

Tableau 7: Liste des espèces échantillonnées sur le Petit-Rhône

d'Arles si on en juge les chroniques du Conseil Supérieur de la Pêche (aujourd'hui l'Onema) (1 individu sur un total de 7 campagnes réalisées entre 1997 et 2004 sur l'ancienne station RHP) et celles de Poizat (1993) où elle n'est pas du tout recensée (pêches électriques entre 1989 et 1991). Elle est sans doute ici en limite de son type écologique (amplitude typologique B5-B8 et *preferendum* typologique : B7, Verneaux, 1981, soit schématiquement de la zone à ombre à la fin de la zone à barbeau).

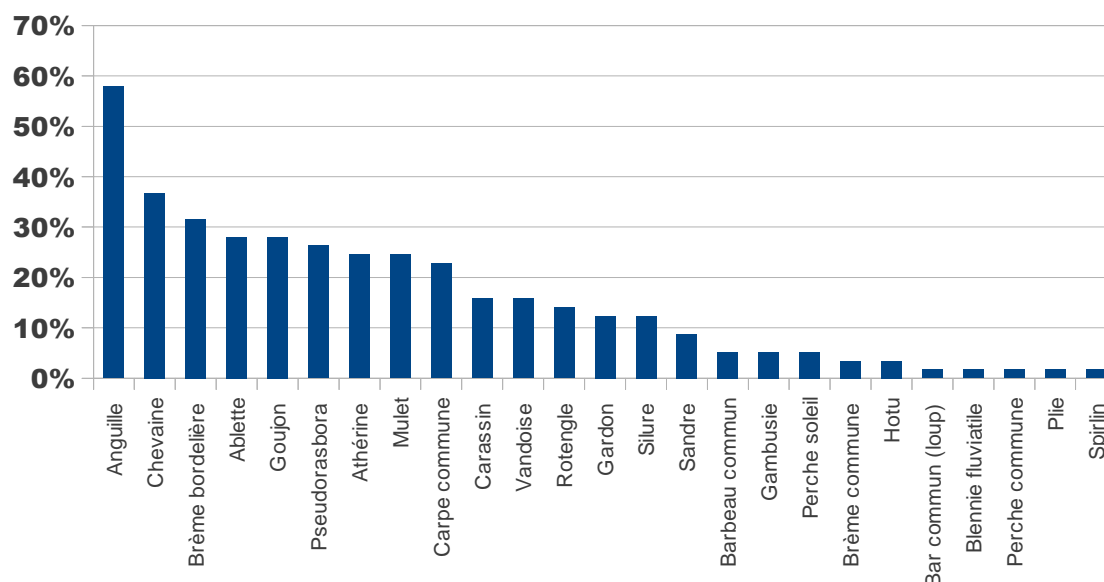


Tableau 8: Occurrence totale de chaque espèce rencontrée sur le Petit-Rhône (ARALEP, 2009, et Sialis, 2011)

On remarquera que le brochet est absent des échantillons, alors que le site pourrait lui convenir au niveau biotypologique. L'endiguement du fleuve et l'absence de connectivité entre lit mineur et lit majeur, où le brochet recherche préférentiellement ses sites de ponte, est probablement le facteur principal qui peut expliquer son absence. Le sandre et le silure, beaucoup moins sensibles à ce type de perturbation, sont en revanche présents dans cette partie du fleuve. La très bonne représentativité de l'anguille (adultes et juvéniles) est à souligner. Cette espèce ne rencontre aucun obstacle physique depuis la mer.

La capture de juvéniles de plies (*Pleuronectes platessa*), entre autres espèces, sur plusieurs bancs sablo-limoneux dans les zones calmes et peu profondes de bordure, est une donnée intéressante qui mériterait d'être confirmée, car il y a là un indicateur de la fonctionnalité de ce type de milieu (en particulier comme nurserie).

### 3.4. Les autres espèces animales d'intérêt communautaire du site Petit-Rhône

#### **La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*)**

La Cistude a été observée très localement le long du Petit Rhône dans le Périmètre du site Natura 2000 (SYMADREM, 2010 ; Tour du Valat, 2010) (Figure 13).

Elle semble davantage représentée au-delà des digues, dans les zones humides présentes en rive gauche du Petit Rhône.

#### **Le Castor d'Europe (*Castor fiber*)**

Le Castor est présent sur les deux bras du Rhône, sauf sur les 5 à 10 kilomètres les plus en aval



de ces deux cours d'eau du fait de l'augmentation de la salinité, conjuguée sur le Petit Rhône à une raréfaction de la végétation rivulaire appétente (Symadrem, 2010).

Une enquête conduite en 2008 par la Tour du Valat dans le cadre des inventaires Natura 2000 pour le site « Camargue » a montré que les indices de présence (bois coupé sur pied, réfectoires, coulées, gîte, dépôt de castoreum) sont uniformément répartis le long des deux bras de ce fleuve (Figure 13).

### ***Loutre d'Europe (Lutra lutra)***

La Loutre ne fait pas partie de la liste des espèces de l'annexe II de la Directive « Habitats » du site « Petit Rhône ». Nous n'avons pas la connaissance de données qui prouveraient sa présence. Selon la Tour du Valat (2008) il est très vraisemblable que l'espèce ait aujourd'hui disparu de Camargue, même si des doutes subsistent car des individus sans doute en phase de colonisation ont été observés à plusieurs reprises, notamment à l'embouchure du Petit Rhône en décembre 2007. Néanmoins une observation a été effectuée en novembre 2012 au sein de la réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat (Massez, 2012).

Un retour de la Loutre dans le delta est donc probable dans les quinze ans à partir de populations situées plus en amont sur le bassin du Rhône où elle a déjà reconquis des territoires : Ardèche, Cèze, Gardon (Tour du Valat, 2008). L'urbanisation des vallées et la pollution pourraient bien être des obstacles rédhibitoires comme le fait remarquer Michelot (1992) ou d'autres travaux plus récents cités par la Tour du Valat (2008).

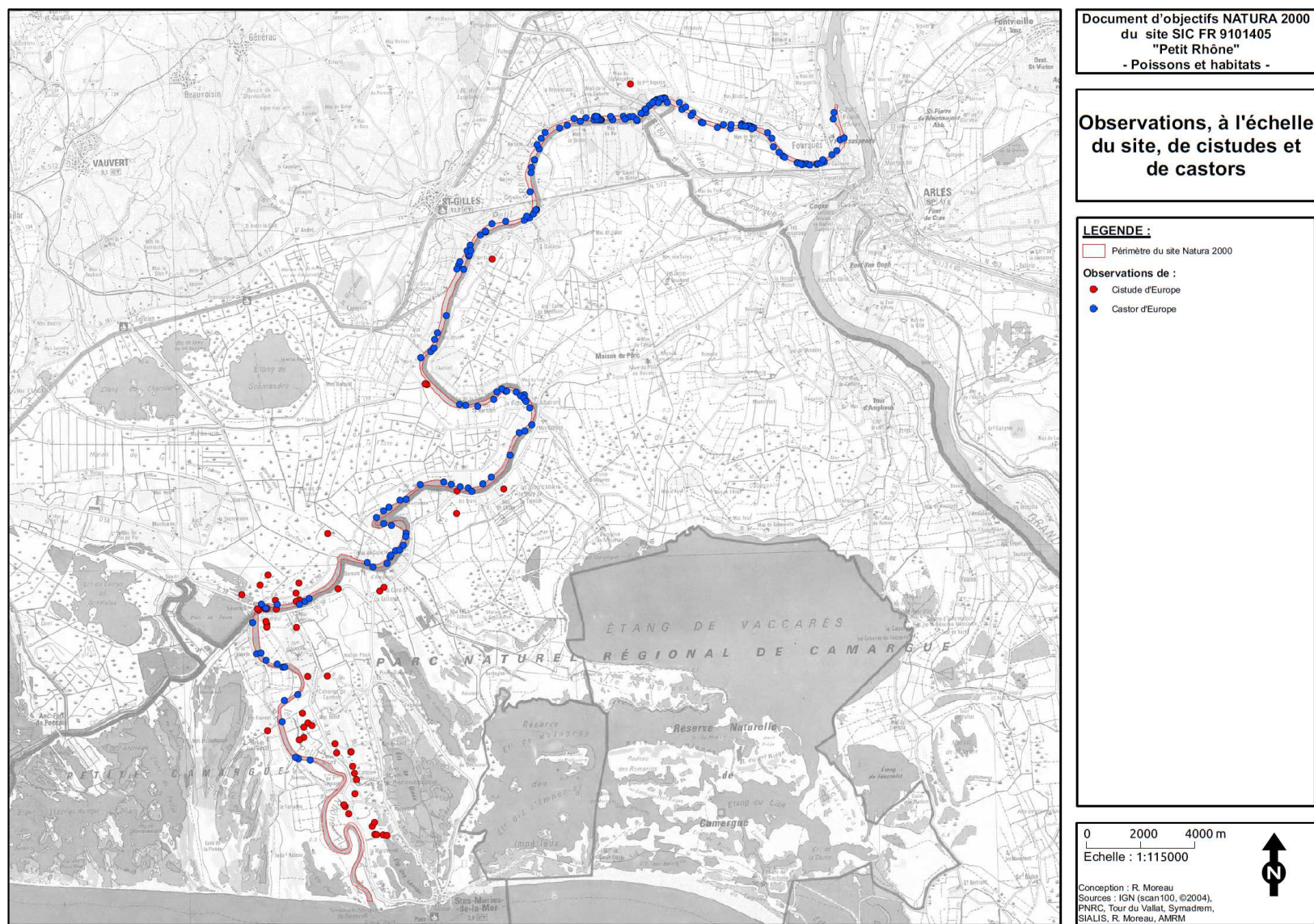


Figure 13: Observations et indices de présences du Castor et de la Cistude (source : Tour du Valat - Ecomed)

## 4. INVENTAIRES ET DESCRIPTION DES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

### 4.1. Activités économiques, de tourisme et de loisir

#### Activités industrielles

Aucune activité industrielle n'existe sur le site ou à sa proximité immédiate.

En revanche, de par sa position, le Petit Rhône draine une partie des flux polluants drainés par le Rhône : zones industrielles et portuaires d'Arles ou de Tarascon, voire d'autres polluants en amont de la diffluence.

Peu d'études et de mesures ont été réalisées spécifiquement sur le Petit-Rhône. Seule une station de suivi (pêches, qualité des eaux et des sédiments) existe sur ce bras.

Département	CD Station	Site	Année	Paramètre	Résultat	Unité	Qualité
GARD	06131900	Petit Rhône à Saint Gilles	2008	Mercure	0,11	mg/(kg MS)	Bonne
				PCB 180	9	µg/(kg MS)	
				PCB 28	5	µg/(kg MS)	
				PCB 138	64	µg/(kg MS)	
				PCB 52	3	µg/(kg MS)	
				PCB 153	14	µg/(kg MS)	
				PCB 101	6	µg/(kg MS)	
				PCB 118	3	µg/(kg MS)	
				PCB somme 7	104	µg/(kg MS)	Médiocre

Tableau 9: Mesure des PolyChloroBiphényles (PCB) et du mercure à la station de Saint-Gilles en 2008 (SEQ Eau version 2002)

Les mesures de PCB (PolyChloroBiphényles) réalisées en 2008 sur les sédiments dans le cadre du plan PCB sont présentées dans le tableau 7, ci-dessus. La qualité est indiquée en fonction du système d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ Eaux version 2002).

La somme des 7 congénères de PCB indicateurs indique une qualité médiocre des sédiments. Les PCB s'accumulent dans les sédiments, sont particulièrement bioaccumulables (en particulier dans les graisses des poissons) et sont fortement mobiles. Bien que les PCB soient interdits depuis le début des années 1980, ces éléments resteront présents dans le Petit-Rhône durant encore de nombreuses décennies (tant qu'il restera des PCB dans des affluents du bassin du Rhône, ceux-ci seront transférés jusqu'à l'embouchure).

Une mesure ponctuelle de mercure en indique seulement des traces.

## ***Adduction d'eau potable et rejets d'eaux usées et pluviales***

Le Petit Rhône reçoit peu d'eaux usées. Deux rejets pluviaux sont signalés sur le quartier de Trinquetaille en Arles et un rejet de station d'épuration pour le hameau d'Albaron.

Deux rejets de canaux d'irrigation sont signalés en rive gauche (voir chapitre suivant).

Un seul prélèvement d'eau potable a été recensé : celui des Saintes Maries de la Mer, sur la partie aval proche de l'embouchure. Ce pompage dispose d'une crépine à petite maille. La machinerie du système de pompage est régulièrement contrôlée et l'aspiration de poissons reste très marginale et exceptionnelle\*.

## ***Agriculture, riziculture et prélèvements d'eau<sup>9</sup>***

L'activité agricole de Camargue est concentrée sur les cultures de blé et de riz.

La riziculture est très consommatrice d'eau. Une partie de l'eau du réseau gravitaire de Camargue provient du Petit-Rhône (l'autre partie est assurée majoritairement par des pompages dans le Grand Rhône). Entre avril et octobre, les débits des pompages varient selon les besoins : on passe de plusieurs centaines de litres par seconde à plusieurs mètres cubes par seconde. A l'inverse, en hiver, les pompages sont à l'arrêt (source : Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales du Pays d'Arles).

Sur le Petit-Rhône, il y a treize stations de pompage collectives et de nombreux pompages individuels. Certaines stations collectives sont équipées de crépines (maille de 30x30). Toutes les stations ont un débit de pompage minimum de 2m<sup>3</sup>/s. Les stations bénéficiant de plusieurs pompes peuvent prélever jusqu'à 9m<sup>3</sup>/s. Les associations syndicales d'eau sur le Petit-Rhône ne sont soumises à aucun droit d'eau.

Les pompes sont des pompes à refoulement. De nombreuses pompes (collectives ou individuelles) disposent de petites ailettes : seuls des alevins de poissons peuvent passer au travers de ces mécanismes.

La culture du riz demande entre 25 000 et 30 000 mètres cubes d'eau par hectare et par an. La majorité des volumes prélevés vise essentiellement le dessalement des terres (sur la partie située au sud du nord du Vaccarès) (source : syndicat des ASA de Camargue).

D'avril à mai, du riz est semé, les casiers de riziculture sont remplis à moitié, vidangés, puis traités avec des produits phytosanitaires afin d'éliminer les herbes indésirables (pratique dite du faux-semis).

En mai, une fois le riz levé, celui-ci est de nouveau traité avec des produits phytosanitaires. Les

---

\* L'absence de données spécifiques nécessite une étude complémentaire.

<sup>9</sup> La DDTM d'Arles a inventorié les prélèvements du Petit Rhône, mais uniquement le positionnement des pompes. Côté Gard, le syndicat de la Camargue Gardoise a relevé la puissance maximale des pompes, mais d'après les différents échanges (syndicat Camargue Gardoise, syndicat ASA...), personne n'est en mesure de fournir les débits effectifs en fonctionnement. De même avec les restitutions, aucune mesure de débit n'a été réalisée.



casiers sont alors vidés afin d'évacuer ces produits ; l'eau est envoyée vers les canaux d'assainissement. Les casiers sont de nouveau remplis, au fur et à mesure de la croissance du riz. Une mise à niveau de l'eau est indispensable afin de compenser les pertes d'eau par la forte évapotranspiration, l'infiltration dans le sol, les fuites des digues et par l'évaporation due au mistral.

Les canaux d'assainissement ont pour origine le drainage des terrains de Camargue. Ils collectent les eaux issues des casiers de rizicultures, des eaux pluviales et les eaux usées urbaines.

L'eau du système d'irrigation dans le Petit-Rhône est rejetée au niveau de deux stations d'assainissement :

- Albaron (rejet de  $8\text{m}^3/\text{s}$  au maximum), qui draine le nord d'Albaron,
- La Fadaise, qui draine le sud-est du Vaccarés.

Les eaux rejetées sont plus ou moins saumâtres selon la saison. Les stations fonctionnent toute l'année, sans interruption. Le système d'assainissement reçoit les eaux de l'irrigation agricole (eaux de drainage et de colature), des réseaux pluviaux et urbains, et les eaux de voirie.

Des études ont montré que lors des pompages, des poissons du Rhône entrent dans le système de canaux de Camargue, dont des juvéniles d'alse, mais aussi de Barbeau commun (*Barbus barbus*) (Poizat & all, 1996). En effet, les apports considérables d'eau douce en Camargue permettent le maintien d'espèces strictement dulçaquicoles dans le réseau de canaux alimentés par le Rhône dont la bouvière (Jeudy, 1995) et l'aloson (Poizat et Crivelli, 1997).

Dans le système de canaux alimentés par le Petit Rhône, les poissons sont présents en très faible quantité probablement à cause du système de pompage successif (depuis le Petit Rhône puis au sein du système d'irrigation entre les canaux et les rizières) qui ne doit pas leur être favorable : s'ils passent dans les pompes alimentées par le Petit-Rhône, soit ils sont renvoyés dans celui-ci via les canaux d'assainissement, soit vers les lagunes (commentaire : Syndicat des ASA de Camargue). Mais le sujet n'est pas étudié et qu'il n'existe pas de données scientifiques pour le Petit Rhône.

La Figure 14, page suivante, présente les différents prélèvements et rejets identifiés sur le Petit-Rhône (données IGN Scan25, DDTM 13 et PNR Camargue).



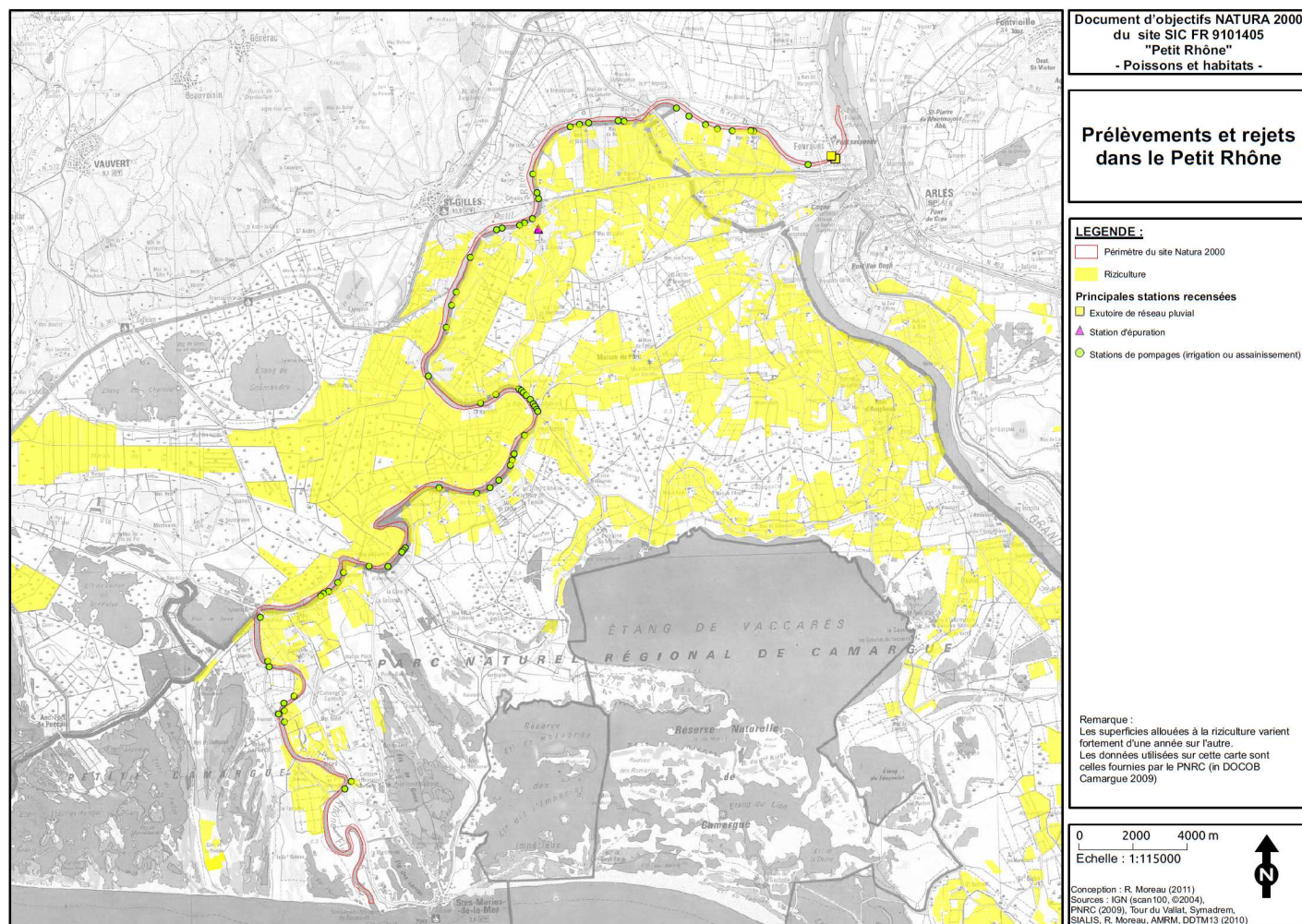


Figure 14: Rejets et prélèvements aux abords du Petit-Rhône



## **Prélèvement d'eau par BRL en amont de la diffluence (hors site)<sup>10</sup>**

La société Bas Rhône Languedoc (BRL) dispose d'un droit d'eau concédé jusqu'en 2035 pour le pompage d'un débit de 75 m<sup>3</sup>/s dans le Rhône à 2,5 km au nord de la diffluence. Ce prélèvement permet d'alimenter le canal Philippe Lamour (canal d'irrigation du sud du Gard et de l'est de l'Hérault). Selon BRL, en pointe, le pompage n'excéderait pas plus de 15 %, soit environ 13m<sup>3</sup>/s. Dans le cas de la situation la plus défavorable, c'est-à-dire du maximum autorisé, en situation de débit d'étiage de fréquence quinquennale (QMNA5 : 670 m<sup>3</sup>/s ), le pompage laisserait au Rhône à l'amont de la diffluence un débit de 590 m<sup>3</sup>/s.

En considérant le rapport admis de 1/10 entre le débit du Petit Rhône et celui du Rhône, le débit du Petit Rhône au QMNA5 passerait de près de 70 m<sup>3</sup>/s à près de 60 m<sup>3</sup>/s dans la situation extrême de pompage. En situation d'étiage sévère, qui est une période de crise pour de nombreuses espèces (concentration de la pollution, réchauffement de l'eau, augmentation de la salinité...), cette réduction du débit de l'ordre de 10 % n'est sans doute pas négligeable.

BRL envisage d'augmenter la capacité de son pompage dans le Rhône (via l'alimentation du canal Philippe Lamour) dans le cadre du projet Aqua Domitia qui destine une partie de ce prélèvement à l'alimentation en eau potable de la région montpelliéraine. La capacité de pompage (75 m<sup>3</sup>/s actuellement) devrait augmenter significativement dans les années à venir.

---

<sup>10</sup>Ces estimations grossières se basent sur une communication de BRL et sur le fait que le Petit Rhône recevrait 10 % du débit amont, argument souvent repris, mais jamais étayé.

## ***Tourisme et loisirs***

### **a) Randonnée**

Sur les digues gérées par le SYMADREM, l'usage de véhicules motorisés, de vélos et la randonnée équestre sont interdits. Seule la marche est autorisée.

La randonnée pédestre n'est pas organisée sur le site. Certains chemins de digues sont tolérés pour la promenade pédestre. Aucun chemin ne descend jusqu'aux berges. Emprunter les digues hors du balisage est interdit (règlement du SYMADREM).

D'une manière générale, l'accès aux berges du Petit-Rhône en dehors des secteurs d'embarquement est globalement difficile (endiguement, ripisylve dense).

On peut donc s'attendre à une faible pression sur le cours d'eau du fait de cette faible fréquentation.

### **b) Canoë-kayak**

Dans la région, le canoë-kayak est pratiqué depuis longtemps. Les prestations offertes vont de la location simple à l'encadrement de groupes avec moniteur. Il n'y a pas de parcours de descente organisé sur le Petit-Rhône (assimilable à une pratique de "kayak vert"). La portion pratiquée se situe principalement en aval de l'écluse de Saint-Gilles.

Les secteurs d'embarquement ou de débarquement sont peu nombreux et concernent essentiellement les grèves ou les plages ; les autres secteurs de berges sont peu praticables.

L'activité s'exerce essentiellement durant la saison touristique sans que l'on dispose de chiffres pour pouvoir l'évaluer (a priori un seul loueur établi au pont de Sylvéréal).

### **c) Sports motorisés et tourisme fluvial**

Le Petit-Rhône est navigable. La vitesse ne doit pas excéder 15 km/h (arrêté du 20 décembre 1994), sauf modifications apportées par avis à la batellerie.

Sur le Petit Rhône, il n'existe aucune structure permettant des activités nautiques motorisées.

Néanmoins, la navigation de loisir est très présente. Des embarcadères privés jalonnent le Petit-Rhône et proposent aux particuliers de mettre à l'eau leur bateau. Le Petit-Rhône est ainsi fréquenté les week-ends et durant les périodes de vacances, tout particulièrement entre la mer et le pont de Sylvéréal où se concentrent la plupart des pontons et des amarrages. Occasionnellement, des particuliers peuvent pratiquer des activités telles que le ski nautique.

Plusieurs sociétés proposent des promenades en bateau depuis les Saintes-Maries-de-la-Mer jusqu'au Bac du Sauvage situé à environ 5 km de cette ville (trois ont été recensées). Les visites



permettent la découverte des paysages et des activités camarguais (manade, avifaune...). L'essentiel de ces activités est estival. Plusieurs bateaux proposent ces services plusieurs fois par jour (aucune donnée quantitative disponible).

Entre Sylvéréal et la mer il n'y a pas de pont. Le bac du Sauvage est le seul moyen offert aux véhicules pour traverser le fleuve (8 au maximum peuvent y prendre place). Il transborde les véhicules toute l'année. Durant la période estivale il y a une traversée toutes les 20 minutes environ. Ce bac est géré par le Syndicat Mixte des Traversées du Delta du Rhône. Il a pour mission de service public d'établir la continuité de la RD 85 en permettant le franchissement du Petit Rhône au lieu-dit le Sauvage près des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Il existe une autre navigation de plaisance qui elle, dépend de l'existence du canal du Rhône à Sète.

### ***Transport fluvial lié au canal du Rhône à Sète***

L'infrastructure fluviale rhodanienne à grand gabarit (tonnage maximum : 1500t) permet d'assurer un transport de marchandises qui dessert et approvisionne le port de Sète via le canal du Rhône à Sète. Ce canal relie Sète à Beaucaire où il est alimenté à partir des eaux du Rhône. L'écluse de Saint-Gilles offre depuis son inauguration en 1971 le seul débouché dans le Rhône, l'écluse de Beaucaire (en fonctionnement depuis 1811) ayant été définitivement fermée en 1973. Le Petit Rhône, entre l'écluse de Saint-Gilles et la confluence avec le Grand Rhône à Fourques, est donc un passage obligé depuis cette date pour la navigation marchande ou de plaisance.

L'augmentation du trafic marchand est en nette progression depuis une dizaine d'années (tonnage et nombre de passage). La nature des marchandises transportées se diversifie, notamment sur des produits à forte valeur ajoutée (communication orale Service Navigation d'Arles). L'activité de plaisance semble au contraire diminuer sur cette même période comme le montre le Tableau 10 (source Voies Navigables de France, Subdivision Grand Delta, comm statistiques 2012). Selon les statistiques mensuelles de VNF enregistrées à l'écluse de Saint-Gilles (Tableau 11) le trafic fluvial (commerce et plaisance) atteint son pic entre juin et septembre, avec en moyenne sur cette période 400 passages par mois, contre 124 sur le reste de l'année (calcul pour l'année 2011). Sur cette partie du Petit Rhône, le trafic fluvial correspond donc à une moyenne de 13 bateaux par jours en période estivale (juin à septembre).

ANNEE	Plaisance	Service	Commerce		TOTAL
	nombre de passage	nombre de passage	nombre de passage	tonnage	nombre de passage
1989	3128	23	568	99283	3719
1990	3162	40	1042	167799	4244
1991	3051	54	395	76862	3500
1992	2640	47	284	58524	2971
1993	2287	49	769	182781	3105
1994	2141	154	596	134614	2891
1995	2187	154	449	127742	2790
1996	2195	50	305	73256	2550
1997	2277	48	305	86797	2630
1998	2093	84	445	123283	2622
1999	2127	49	475	149753	2651
2000	2179	102	516	178801	2797
2001	1962	122	528	158281	2612
2002	2086	114	551	231890	2751
2003	1927	114	629	236345	2670
2004	1937	128	834	285595	2899
2005	1807	81	1096	448771	2984
2006	1873	91	976	326984	2940
2007	1786	80	1039	404787	2905
2008	1543	97	867	392287	2507
2009	1619	91	779	351659	2489
2010	1537	48	717	340610	2302
2011	1533	125	1064	535907	2722

Tableau 10: Trafic fluvial entre 1989 et 2011 à l'écluse de Saint-Gilles (source VNF)

SENS NAVIGATION	AUTOMOT. (1)	BARGES (2)	SERVITUDE	PLAISANCE (3)
JUIN	111	0	7	210
Montants	56	0	4	103
Avalants	55	0	3	107
JUILLET	131	0	10	269
Montants	64	0	5	134
Avalants	67	0	5	135
AOUT	184	0	7	297
Montants	88	0	3	159
Avalants	96	0	4	138
SEPTEMBRE	171	0	19	231
Montants	84	0	11	98
Avalants	87	0	8	133

Tableau 11 : Trafic fluvial en nombre de passages à l'écluse de Saint Gilles pour les 4 mois les plus fréquentés de l'année (chiffres 2011, source VNF).

La totalité du trafic fluvial de commerce ce fait sur cette portion du Petit Rhône. Plus à l'aval, entre Saint-Gilles et la mer, le cours d'eau n'est pas aménagé pour cela. Seule la plaisance peut donc s'y développer mais le pont de Sylvéréal et son tirant d'air de 2,5 m constitue un obstacle pour les plus gros bateaux.

Le passage des bateaux provoque le phénomène de batillage dont le principal effet sur le milieu est l'érosion des berges par sapement et la déstructuration des habitats de bordures des zones peu profondes. Par la même occasion, la faune aquatique est régulièrement dérangée (submersion des zones de repos du chenal ou des berges). La mise en suspension des fines déposées sur le fond, avec toutes les conséquences que cela peut avoir sur la qualité de l'eau et la production primaire, est aussi une conséquence du batillage. Outre la zone rivulaire, elle peut concerner le chenal dans le sillage du bateau par simple mise en vitesse de la masse d'eau à proximité du fond.

On peut penser logiquement que cet impact est le plus important dans les 2 secteurs les plus régulièrement fréquentés par des gros et moyens bateaux : à l'amont de Saint-Gilles (navigation marchande et de plaisance) et entre les Saintes-Maries-de-la-Mer et le Bac de Sauvage (plusieurs passages par jour durant l'été de bateaux à passagers).

## ***Activités halieutiques***

### **d) Historique**

La pêche a sans nul doute constitué la première activité humaine dans le Delta de Camargue, avant même la chasse et la cueillette (Belon, 1983). On retrouve des vestiges d'engins de pêche datant de la fin du néolithique (2 500 ans avant JC), mais c'est avec l'occupation grecque que la pêche s'est véritablement développée sur le Delta avec la mise en place de systèmes marchands (Benoit, 1949). Progressivement, la pêche s'adapte aux milieux et aux espèces, ce qui aboutit à la création d'un panel d'engins, pour la plupart encore utilisés aujourd'hui (lumières, harpons, filets, ...).

A la fin du 10<sup>ème</sup> siècle, les Comtes de Provence décident d'occuper le littoral et c'est ainsi que naît le village des Saintes Maries de la Mer. La communauté qui s'y installe profite de vastes étendues d'eaux douce, saumâtre ou salée. La pêche tient alors une place considérable dans l'économie locale. Masson (1924) explique que la pêche se pratique « dans la mer, les étangs littoraux du Bas-Rhône, les lacs, les étangs et marais de l'intérieur, les fleuves, rivières, canaux et roubines ».

Au cours des siècles suivants, le Delta de Camargue est marqué par le développement de l'agriculture, s'accompagnant de grands travaux d'aménagement dont l'objectif est notamment de se prémunir des intrusions de sel sur les terres cultivées et de lutter contre les inondations rhodaniennes (Picon, 1988). Ces travaux consistent notamment à édifier des digues de protection qui aboutissent à une déconnexion complète avec les deux bras du Rhône (travaux achevés en 1869) et à une communication limitée et contrôlée avec la mer (travaux achevés en 1857 (Begot, 1976)).

Progressivement, l'importance économique de la pêche décroît, notamment du fait d'une diminution quantitative des captures à l'intérieur du Delta en relation avec l'artificialisation des échanges biologiques (Gangneux, 1970). Dès lors, la pêche est relayée au second rang et les nombreuses évolutions du système deltaïque (notamment en termes de gestion de l'eau) tiendront peu compte des besoins des pêcheurs (niveaux des étangs, échanges biologiques).

Malgré les conflits d'intérêt, la pêche se maintient grâce à sa polyvalence et à sa capacité à se déplacer dans l'espace en fonction des saisons et des déplacements de poissons. Un bel exemple de cette polyvalence est celui du « calen » de Port Dromar, utilisé entre 1932 et la fin des années 1990. Cet engin, tout à fait unique en son genre (96 m de long sur 19 m de large, soit environ 2000 m<sup>2</sup> de surface efficace) était utilisé de mai à octobre pour capturer aloses, loupes, muges, daurades et anguilles (Quignard et Autem, 1982).



		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
N11	Professionnels	1	1	1	1	0	3	0	2
	Amateurs	3	4	1	0	0	0	0	0
N12	Professionnels	1	1	1	2	0	1	0	2
	Amateurs	6	6	4	8	3	2	0	0

Tableau 12: Effectifs en nombre de pêcheurs (amateurs et professionnels) sur les deux lots du Petit Rhône

## e) Pêche professionnelle

### Évolution des effectifs

Gourret (1897) recense à la fin du 19ème siècle 90 à 100 pêcheurs sur le Petit Rhône. Leur nombre atteint 150 en période de remontées des aloses.

Entre la fin du 19ème et la fin du 20ème, nous n'avons trouvé aucun chiffre sur la pêche professionnelle exercée sur le Petit Rhône. Pourtant, en un siècle, l'évolution est importante puisque l'estimation fournie par Belon en 1983 indique que la population de pêcheurs travaillant sur le Petit Rhône est limitée à 3 ou 4 professionnels. La chute des effectifs est donc considérable en cent ans. Elle est confirmée quelques années plus tard par Barthélémy (1999) qui estime à 8 le nombre de pêcheurs travaillant sur le Petit Rhône.

Tabardel, en 1994, fournit également une estimation du nombre de pêcheurs amateurs et professionnels exerçant sur le DPF (lots 11 et 12) de 1987 à 1994. On remarque ainsi la progressive diminution des effectifs au cours des années.

En 2010, une enquête réalisée auprès des pêcheurs professionnels saintois dans le cadre de la rédaction d'un plan de gestion sur les étangs départementaux de Camargue (Collectif, à paraître) montre que 4 pêcheurs professionnels exercent encore sur le Petit Rhône (Tableau 12).

### Espèces ciblées

Les pêcheurs professionnels ciblent en ordre de priorité :

- ➡ l'anguille,
- ➡ le loup (ou bar),
- ➡ le mulot,
- ➡ et d'autres poissons marins (daurade, sole).

Depuis 2009 et les arrêtés préfectoraux d'interdiction de commercialisation et de consommation des anguilles pêchées dans le Petit Rhône, l'intérêt halieutique du Petit Rhône semble avoir sensiblement diminué. Les pêcheurs professionnels ne viennent que ponctuellement travailler dans le Petit Rhône (partie marine), au printemps et en été, période durant laquelle ils posent des filets maillants pour capturer notamment loups et muges.

Les pêcheurs soulignent que l'Alose n'a aucun intérêt marchand pour eux et que les captures de

Lamproie marine sont extrêmement rares.

## Réglementation

### ***Réglementation maritime***

La pêche sur le Petit Rhône est soumise à la réglementation maritime lorsqu'elle est pratiquée en aval de la limite de salure de eaux (Pont de Sylvéréal sur le Petit Rhône - Article 57 du Décret du 19 novembre 1859). Il existe une particularité pour la pêche de l'Anguille qui permet aux inscrits Maritime (ENIM) de pêcher spécifiquement cette espèce dans une zone dite "mixte" comprise entre la limite de salure des eaux et la limite de l'inscription maritime (Pont de la Route Nationale 572 sur la commune de Saint Gilles).

### ***Réglementation en eau douce***

Au-delà de cette zone maritime, la pêche est soumise à la réglementation fluviale et gérée par le Service de Navigation Rhône-Saône (SNRS). La pratique de la pêche est organisée en lots de pêche attribués pour cinq ans au pêcheur et accompagnés d'un cahier des charges fixant les règles en matière d'engins et d'effort de pêche. Le cahier des charges doit faire respecter la réglementation en vigueur, notamment en termes de type d'engins utilisés (Liste du Code de l'Environnement. Article R236-34).

La Commission de bassin pour la pêche professionnelle en eau douce doit être consultée par le préfet du département sur toutes les demandes de location de lots pour exercer la pêche professionnelle, l'attribution des licences de pêche professionnelle ainsi que sur les modalités de constitution des lots et les clauses particulières à chaque lot, les dates d'ouverture de la pêche et les mesures tendant à mettre en réserve certains lots ou secteurs de pêche concernant la pêche professionnelle (Article 7 du décret no 2004-599 du 18 juin 2004).

Au titre de la Loi pêche de 1984 et pour obtenir des services de l'Etat le droit de pêche, le pêcheur doit payer une licence à l'association interdépartementale des pêcheurs professionnels Rhône aval Méditerranée (Article R. 234-36), s'acquitter auprès de celle-ci de la taxe annuelle piscicole professionnelle engins et filets et payer ses baux de pêche à l'Etat (Trésor Public). Un même pêcheur peut exploiter plusieurs lots en même temps.

On liste deux lots sur le Petit Rhône aujourd'hui non utilisés.

### ***Réglementation spécifique à l'Anguille***

Du fait d'une concentration trop élevée en PCB, la consommation et la commercialisation des anguilles pêchées dans le Petit Rhône a été interdite par arrêtés préfectoraux les 18 et 19 mai



2009.

Par ailleurs, en application du Règlement européen n°1100/2007 en faveur de l'Anguille, un plan de gestion a été rédigé au niveau national puis décliné à l'échelle du bassin hydrographique. En Rhône-Méditerranée, des mesures de gestion de la pêche ont ainsi été mises en place et ce sur les différents milieux concernés (pêcheries propres aux eaux maritimes, pêcheries propres aux eaux douces et cours d'eau, pêcheries en lagunes) (Collectif, 2009). Par exemple en eaux maritimes, la pêche des anguilles de taille inférieure à 12 cm est interdite (civelle y compris) et la pêche professionnelle de l'Anguille est ouverte :

- pour l'anguille jaune : du 1er mars au 31 décembre excepté un mois de fermeture entre le 15 juillet et le 15 août,
- pour l'anguille argentée : du 15 septembre au 15 février.

Les périodes de pêche identifiées sont susceptibles d'être réduites d'une année à l'autre afin d'atteindre les objectifs du plan de gestion. D'autres mesures de gestion concernent l'instauration de licences "anguille" (avec contingentement), la limitation du nombre d'engins (60 verveux maximum par pêcheur), la traçabilité de la commercialisation...

## **f) La pêche amateur**

### Évolution des effectifs

Concernant la pêche amateur aux engins, il existe peu de données historiques permettant de connaître l'importance passée de cette activité. Tabardel (1994) fournit quelques chiffres (voir tableau ci-dessus) d'effectifs exerçant sur les lots n°11 et 12. On constate qu'à la fin des années 1980, une dizaine de pêcheurs amateurs exercent encore. En 1993 et 1994, aucun pêcheur amateur n'est recensé par ce même auteur. Aujourd'hui, il n'existe plus de pêcheurs amateurs aux engins et aux filets sur le Petit Rhône.

Concernant la pêche à la ligne, nous n'avons trouvé aucune donnée historique. Il reste encore aujourd'hui difficile d'estimer précisément la population de pêcheurs à la ligne exerçant sur le Petit Rhône. En tout état de cause, ce dernier revêt aujourd'hui un fort intérêt pour les pêcheurs qui viennent de l'Europe entière pour traquer la Carpe et surtout le Silure, dont les captures records en font rêver plus d'un.

Les retombées économiques locales liées à cette activité sont également délicates à mesurer. On recense toutefois plusieurs guides de pêche dont l'activité est en grande partie focalisée sur le Petit Rhône et la pêche des silures en bateau. Le camping de Sylvéréal s'est imposé progressivement comme le rendez-vous incontournable des « carapistes » et « siluristes ».



Aujourd'hui, le camping fonctionne en grande majorité avec les pêcheurs à la ligne, a fortiori parce qu'il possède une des seules mises à l'eau accessibles du Petit Rhône.

### Réglementation

Les pêcheurs amateurs aux engins doivent appartenir à une association départementale de pêcheurs amateurs aux engins et aux filets et obtenir une licence de pêche attribuée sur un lot donné (paiement au Trésor Public et demande auprès de la SNRS). Sur chaque lot, le nombre d'engins est limité. Les lots correspondent aux lots loués par les pêcheurs professionnels.

Les pêcheurs à la ligne doivent appartenir à une société de pêche (AAPPMA) et s'acquitter de la taxe piscicole (permis de pêche). Ils sont soumis aux textes de la Loi pêche de 1984.

## **4.2. Projets d'infrastructures : les ports**

Le projet de port (Port César<sup>\*</sup>) sur l'Isle des Sables, au niveau de la diffluence, est le seul projet d'envergure à proximité immédiate du site. Il s'agit de transformer l'actuelle zone agricole de l'Isle des Sables en un port de plaisance et un port d'attache pour les navires de tourisme (>120m de long) qui naviguent sur le Grand Rhône, au niveau d'Arles.

Le projet n'en est actuellement qu'au stade d'un pré-projet. Néanmoins, il semble que plusieurs acteurs, dont des politiques, soient intéressés. Aucune date de mise en chantier n'est programmée.

Un deuxième projet de port sur le Petit Rhône a été récemment proposé : il s'agirait d'un port sur la commune de Fourques, sur la rive droite du petit Rhône. Le projet est encore en phase de faisabilité.

## **4.3. Qualité des eaux du Petit-Rhône**

Par rapport aux données de l'agence de l'Eau et prises à la station de suivi du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) à Saint-Gilles depuis 1987, la qualité physico-chimique des eaux du Petit-Rhône est bonne, classe « verte » de qualité définie par la grille officielle d'évaluation du SEQ-Eau.

Les concentrations observées en azote réduit et en phosphore (Tableau 13), notamment les valeurs moyennes (suivis annuels entre 1987 et 1996, en 2004, puis entre 2007 et 2010) montrent cependant un effet non négligeable des rejets domestiques traités ou non en provenance de l'amont qui était susceptible de créer des déséquilibres biologiques durant les années 1990 (production primaire excessive, décomposition incomplète de la matière organique produite et cumul dans les sédiments, déficit plus ou moins prononcé en oxygène...). Entre la période 1987-1996 et la période 2007-2012, la situation s'est significativement améliorée. Il y a moins de pics de phosphore, de nitrites et d'azote ammoniacal, signe d'une amélioration de l'assainissement.

---

\* Pour plus d'informations, voir le site : <http://www.port-cesar.com/>

Les teneurs en nitrates n'ont pas évolué : leur origine est agricole. Pour autant, les teneurs ne sont pas alarmantes pour la faune aquatique.

Valeurs	NH4	NO2	NO3	PO4	Ptot
Minimum	0,04 mg/l	0,02 mg/l	2,10 mg/l	0,05 mg/l	0,03 mg/l
Moyenne	0,15 mg/l	0,09 mg/l	6,40 mg/l	0,27 mg/l	0,12 mg/l
Maximum	0,47 mg/l	0,23 mg/l	11,60 mg/l	0,94 mg/l	0,70 mg/l

toutes années

Valeurs	NH4	NO2	NO3	PO4	Ptot
---------	-----	-----	-----	-----	------

Période 1987 → 1996

Minimum	0,04 mg/l	0,02 mg/l	2,10 mg/l	0,05 mg/l	0,10 mg/l
Moyenne	0,16 mg/l	0,10 mg/l	6,53 mg/l	0,30 mg/l	0,16 mg/l
Maximum	0,47 mg/l	0,23 mg/l	11,50 mg/l	0,94 mg/l	0,70 mg/l
Écart type	0,09 mg/l	0,04 mg/l	1,96 mg/l	0,17 mg/l	0,12 mg/l

Période 2007 → 2010

Minimum	0,05 mg/l	0,03 mg/l	3,00 mg/l	0,09 mg/l	0,03 mg/l
Moyenne	0,07 mg/l	0,06 mg/l	5,94 mg/l	0,13 mg/l	0,07 mg/l
Maximum	0,13 mg/l	0,11 mg/l	11,60 mg/l	0,21 mg/l	0,10 mg/l
Écart type	0,02 mg/l	0,02 mg/l	1,86 mg/l	0,03 mg/l	0,02 mg/l

Qualité selon le SEQ Eau :

Très bonne	Bonne	Médiocre	Mauvaise	Très mauvaise
------------	-------	----------	----------	---------------

Tableau 13 Valeurs extrêmes des principaux descripteurs chimiques (source : station RCS de Saint Gilles ; traitement selon le SEQ Eau v2)

On ne connaît pas l'évolution de la qualité de l'eau plus en aval car il n'existe pas de station permanente de suivi. La diminution des débits (alimentation du canal du Rhône à Sète, pompages) est sans doute un facteur défavorable même si en théorie on ne compte pas d'autres apports polluants majeurs (le Petit Rhône ne collecte en principe jusqu'à la mer que les rejets des systèmes d'assainissement collectés au niveau d'Albaron et de la Fadaise – quelques centaines d'équivalent-habitats).

La diminution des débits peut aussi avoir des conséquences sur le réchauffement de l'eau qui à son tour peut accentuer les déséquilibres biologiques (effet direct sur les organismes, accentuation des déficits en oxygène, relargages de nutriments ou de toxiques à partir des sédiments,...), sachant qu'à la station RCS de Saint-Gilles on observe déjà des pics qui peuvent dépasser 25°C.

On remarquera que le pas de mesure de l'oxygène et de la température (en moyenne une mesure ponctuelle par mois) à la station RCS de Saint-Gilles n'est pas du tout adapté pour mettre en évidence d'éventuels dépassement des limites de tolérance des espèces de poissons qui nous intéresse (ce n'est pas le rôle du RCS). La température est un facteur déterminant pour la





vie piscicole qui peut provoquer la disparition d'espèce, perturber voire compromettre les migrations. Un suivi pourrait être mis en place pour affiner la connaissance de ce paramètre.

Depuis 2005, des analyses de poissons et de sédiments du Rhône ont révélé des teneurs en PCB supérieures aux seuils réglementaires. Problématique majeure, d'autant que la production et la vente de PCB est interdite depuis le début des années 1980, l'Etat a décidé de mettre en place un plan PCB visant à intensifier la réduction des rejets de PCB et à améliorer la connaissance du comportement de ces molécules dans le milieu.

Outre les PCB, la plupart des analyses sur sédiments prélevés à Saint Gilles (Tableau 14) révèlent des teneurs en métaux élevées : arsenic, chrome, cadmium, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc. Les mesures réalisées entre 1993 et 2008 ne montrent aucune évolution particulière : la pollution métallique est constante. Étant donnée l'absence d'industries sur le site, ces apports sont nécessairement exogènes au site.

❶ *La station RCS de Saint-Gilles est la seule disponible. Pour permettre de séparer les apports exogènes (bassin du Rhône et canal du Rhône à Sète) des apports camarguais (sur les deux rives), une batterie de mesures complètes (telles celles de la station RCS) devrait être réalisée peu après la diffuence, à la sortie de l'écluse de Saint Gilles et une troisième peu avant l'embouchure.*

*Aussi, le SEUL moyen de déterminer l'usage d'éventuels produits interdits est de réaliser une analyse "multi-résidus" sur l'eau, sur les sédiments et/ou les MES, à plusieurs périodes dans l'année, sur des stations choisies en Camargue. Toute mesure sur le Petit Rhône s'avérerait inutile. Lors des échanges avec les responsables d'ASA, aucun chiffre n'a pu être obtenu quant aux volumes, même estimatifs, de pesticides utilisés.*

Comme dans de nombreux cours d'eau, on retrouve aussi des teneurs variables en HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques). Les sources de HAP sont nombreuses : les HAP proviennent de la combustion de matière organique. Leurs origines sont difficiles à déterminer : chauffage urbain, industrie, circulation automobile.

		08/12/93	21/12/94	07/11/96	13/05/08	Qualité			
						Très bonne	Bonne	Médiocre	Mauvaise
Contaminants métalliques	Arsenic (mg/kg)	19,6	13,3	12	9,7	1	9,8	33	
	Baryum (mg/kg)				311				
	Bore (mg/kg)				39,5				
	Cadmium (mg/kg)	<1	<0,5	1,4	<0,2	0,1	1	5	
	Chrome (mg/kg)	32,8	29,1	57	43	4,3	43	110	
	Cuivre (mg/kg)	29,3	25,7	33	19,8	3,1	31	140	
	Mercure (mg/(kg MS))	0,3	0,22	0,18	0,11	0,02	0,2	1	
	Nickel (mg/kg)	27,4	29,4	37	24	2,2	22	48	
	Plomb (mg/kg)	14,7	24,7	35	26,5	3,5	35	120	
	Sélénium (mg/kg)				<0,2				
	Zinc (mg/kg)	108	87,1	110	100,5	12	120	460	
Somme des PCB Indicateurs (µg/kg)					104,000	6	60	670	
HAP	Acénaphène (µg/kg)				<20	5	50	7500	
	Acénaphthylène (µg/kg)				<20				
	Anthracène (µg/kg)				<20				
	Benzo (a) Anthracène (µg/kg)				67				
	Benzo (b) Fluoranthène (µg/kg)				90				
	Benzo (ghi) Pérylène (µg/kg)				69				
	Benzo (k) Fluoranthène (µg/kg)				39				
	Chrysène (µg/kg)				86				
	Fluoranthène (µg/kg)				188				
	Indéno (123c) Pyrène (µg/kg)				69				
	Naphtalène (µg/kg)				25				
	Phénanthrène (µg/kg)				86				
	Pyrène (µg/kg)				125				

Tableau 14: Micropolluants sur sédiments dans le Petit-Rhône (données station RCS Saint-Gilles)

## **5. ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE CITEES DANS LA FICHE DU SITE FICHE DU SITE FR 9101405 « PETIT RHONE »**

### ***5.1. Enjeux de conservation des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire***

Les enjeux locaux (forts ou très forts) de conservation du site sont les habitats et espèces pour lesquels doivent être mobilisés en priorité les efforts de conservation, que ce soit par l'action ou par la vigilance.

Un enjeu de conservation résulte donc du croisement entre une valeur patrimoniale d'une part et un risque/menace d'autre part.

Le niveau d'enjeu dépend étroitement de l'échelle géographique considérée. Pour le DOCOB, l'évaluation concerne l'enjeu local de conservation, c'est-à-dire à l'échelle du site. Toutefois, cette évaluation tient compte de la situation globale (à l'échelon national, voire européen) de l'espèce visée, tant pour sa valeur patrimoniale que pour son niveau de menace. En effet, pour une espèce donnée, l'enjeu local de conservation est plus ou moins fort selon l'état de conservation de cette espèce à l'échelon national.

#### ***a) Alose feinte (Alosa fallax)***

Les pêches électriques réalisées dans le Petit Rhône entre 2008 et 2011 (ONEMA, 2008 ; ARALEP, 2009 et SIALIS 2011), avec toutes les critiques énoncées ci-avant sur leur efficacité par rapport à ce type d'espèce, n'ont pas permis de recenser l'alose.

Les dernières captures connues d'alose feinte dans le Petit Rhône remontent aux années 1970. Elles proviennent de pêcheurs aux engins :

- ANONYME (1975), rapporte la capture de 1 320 kg d'aloses sur le Petit Rhône et au niveau de Beaucaire sur le Rhône (*in* Les obstacles à la migration des poissons du Rhône dans le département du Gard (Rapport CTGREF. 52 p).
- AUTEM (1979), à partir d'une étude sur les pêcheries des estuaires languedociens et d'un travail bibliographique, mentionne cette espèce dans les captures de pêcheurs aux engins sur 3 sites distincts du Petit Rhône (1 à Port Dromar et 2 en amont du Pont de Sylvéréal).

**Depuis, aucune donnée ne permet d'affirmer ou d'infirmer si le Petit Rhône est fréquentée par cette espèce à la montaison comme à l'avalaison.**

Autrefois les pêcheurs professionnels et amateurs aux engins et à la ligne étaient nombreux à



pouvoir témoigner de la présence de l'alose dans cette partie du fleuve même si cette espèce n'était pas forcément leur cible permanente :

- 400 pêcheurs amateurs aux engins et 2 200 pêcheurs à la ligne recensés en 1970 par la DDAF du Gard 30 (Anonyme, 1975) ;
- Quignard J.P., Autem M., 1982 rapporte la présence d'une pêcherie du Petit-Rhône : « Depuis 1932, il y a sur le Petit-Rhône, au lieu-dit Port Dromar (PK 3), un engin tout à fait unique en son genre (fig. 5 a-d). C'est un globe de 96 m de long sur 19 m de large, soit environ 2000 m<sup>2</sup> de surface efficace. Le filet armé pèse 18 tonnes. Il est mu actuellement par un moteur diesel six cylindres (fig. 5 b) de tracteur agricole par l'intermédiaire d'une boîte de démultiplication et de trois treuils: deux treuils latéraux (fig. 5 c) hissent les armains (ici en câble d'acier), le troisième manœuvre une ralingue médiane qui permet de sortir de l'eau le milieu du filet ». « Le carrelet est susceptible de piéger à peu près tous les poissons. Dans le Petit-Rhône et le Rhône de l'embouchure au barrage de Vallabrègues (PK 60) (Quignard, 1977) cet engin capture des muges (essentiellement *Liza ramada* au nord de Sylvéréal), des aloses (*Alosa fallax* et quelques *Alosa alosa*) mais aussi de nombreux poissons d'eau douce (sandre, barbeau, carpes, poissons-chats) ».
- Gourret (1897) fait état de 90 à 100 pêcheurs recensés sur le Petit Rhône à la fin des années 1890. Leur nombre atteint 150 en période de remontées des aloses. L'Alose est pêchée uniquement à la montaison (au « Trabaque » ou à « l'Alosat », engin traditionnel aujourd'hui disparu). Il donne les quantités d'alose pêchées annuellement sur le Petit Rhône :
  - 1890 : 6200 kg,
  - 1891 : 6300 kg,
  - 1893 : 3900 kg,
  - 1894 : 6400 kg,
  - 1895 : 2300 kg.

Si le statut de l'Alose dans le Petit Rhône est plus qu'hypothétique, plusieurs travaux attestent en revanche de sa présence dans le Grand Rhône, notamment la capture de jeunes aloses en amont d'Arles (Nicolas, 1996 ; Nicolas, et Pont 1996 ; Gendre *et al.*, 1997 ) et la remontée d'adultes vers les frayères à l'amont (MRM).

D'après MRM (Abdallah, 2009), la population d'alose feinte du Rhône semble se reconstituer progressivement suite aux efforts importants du Plan de Gestion des Migrateurs si bien que les stocks actuels, même s'ils sont très difficiles à évaluer, ne peuvent plus être qualifiés de résiduels.

Aucun indicateur ne permet de préciser la place actuelle du Petit Rhône dans cette phase de reconstitution des effectifs du Grand Rhône, ni par rapport aux adultes ni par rapport au



grossissement et à la migration des alosons. Le Petit Rhône n'a plus d'attractivité pour l'espèce, notamment à cause du bas débit. Rappelons que celui du Petit Rhône ne représente plus que 10 % du débit du Rhône à l'amont de sa diffluence et qu'ensuite le cours d'eau reste très sollicité du fait de l'usage agricole en particulier mais pas seulement. Même si une partie des eaux détournées pour l'agriculture retourne au fleuve (principalement via les stations d'assainissement d'Albaron et de la Fadaise), le nombre de points de prélèvements laisse à penser que le bilan global a toutes les chances d'être en défaveur du Petit Rhône. Mais il n'existe aucune donnée officielle des quantités prélevées permettant de le vérifier :

- 120 stations de pompage pour l'irrigation sont recensées sur ses deux rives - chacune d'entre elles peut prélever au moins plusieurs dizaines de mètres cubes par jour en période de pointe, entre avril et octobre (communications orales DDTM13 et syndicat des irrigants de Camargue),
- La commune des Saintes-Maries-de-la-Mer s'alimente en eau potable directement dans le Petit Rhône.

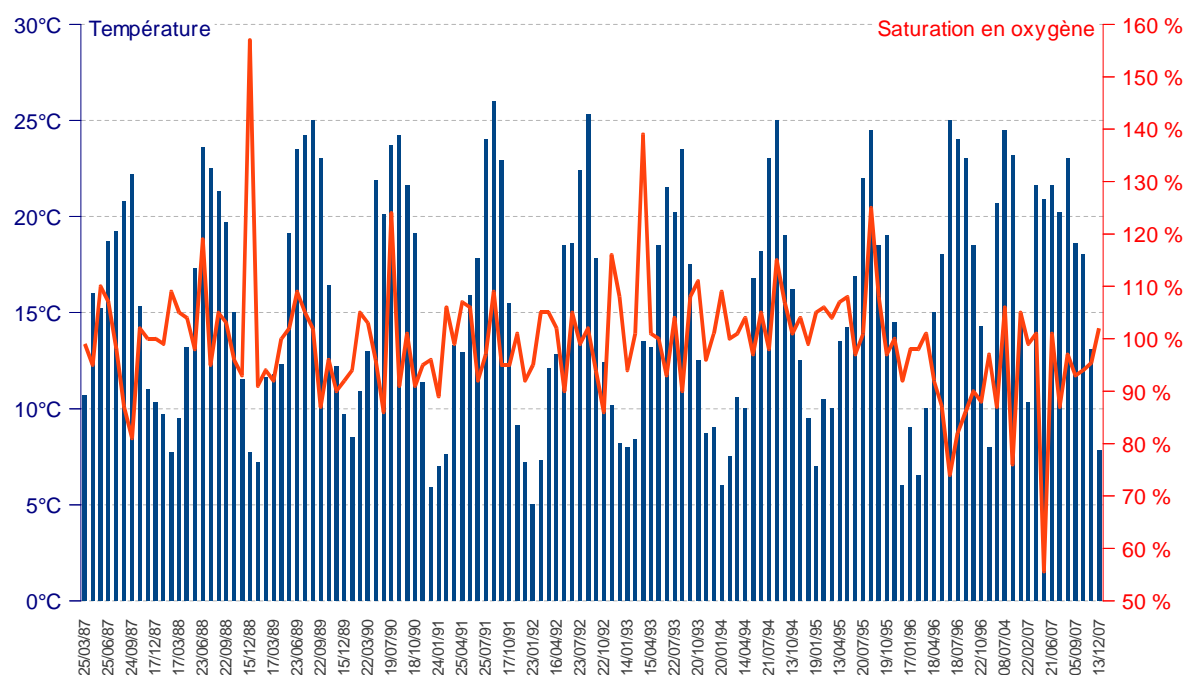


Figure 15: Graphique de l'évolution de la température et de la saturation en oxygène du Petit-Rhône à Saint Gilles, entre 1987 et 2007

Dans ce contexte de méconnaissance totale de la pression exercée qui entraîne l'impossibilité de définir toute perspective d'évolution de la demande même dans un futur proche, la question se pose de savoir comment évaluer l'impact de nouveaux projets de pompage sur le Petit Rhône que ce soit dans ce fleuve ou dans le Rhône à l'amont. La question est pourtant d'actualité, car



comme déjà évoqué plus haut, dans le cadre du projet Aqua Domitia, la société BRL envisage d'augmenter sensiblement ses prélèvements dans le Rhône (75 m<sup>3</sup>/s actuellement pour alimenter le canal Philippe Lamour).

**Le problème du débit mérite donc d'être étudié plus précisément car il est possible qu'il intervienne de façon négative sur les migrations**, soit directement (en tant que vecteur hydraulique trop peu attractif) soit indirectement en impliquant un réchauffement excessif de l'eau (Figure 15) et/ou une concentration trop forte en polluants (les données disponibles montrent une forte contamination des sédiments en HAP, métaux lourds et PCB à Saint Gilles et à l'embouchure dont la mobilisation dans l'eau et/ou les effets sur les organismes aquatiques sont sans doute exacerbés par des bas débits).

Le devenir des alosons lors de leur migration vers la mer est aussi source de questionnement à l'image de ce qui se passe pour le Rhône.

En 2001, Crivelli et Poizat publient un document sur les introductions de juvéniles d'aloses dans le Delta de Camargue *via* les stations de pompage du Grand Rhône. Ce travail révèle que des quantités importantes de juvéniles en dévalaison sont aspirées par les pompes des stations d'irrigation. Les juvéniles survivent à ce passage forcé et rejoignent ensuite la lagune du Vaccarès *via* les canaux de drainage (canal de Fumemorte). Les aloses séjournent ponctuellement dans la lagune avant de rejoindre la mer au début de l'automne (Poizat *et al.*, 2003).

Malheureusement, ce travail ne traite pas des nombreuses stations de pompage présentes sur le Petit Rhône. Leurs caractéristiques étant a priori similaires (type de matériel, périodes de fonctionnement), elles pourraient jouer le même rôle pour les alosons de ce cours d'eau. Sur la rive gauche on peut penser que le système fonctionne à l'image du Rhône, l'étang de Vaccarès servant de collecteur principal avant le retour en mer.

Sur la rive droite, il n'y a pas de débouché en mer car le système de canaux d'irrigation est fermé. Les plans d'eau qu'ils alimentent in fine, complexe de l'étang des Fourneaux au Sud et complexe des étangs de Scamandre, au Nord, sont en fait des culs de sac. Les eaux de drainage des terres rizicoles sont ainsi collectées puis ré-pompées vers le Petit Rhône (Syndicat des ASA, communication orale). Il s'agirait là du seul passage possible pour que les jeunes aloses puissent rejoindre la mer. Autrement dit leur chance de survivre après un second passage forcé dans les pompes paraît infime.

On voit bien que la gestion quantitative de la ressource en eau est un enjeu important pour le site Natura 2000. Le Petit Rhône en tant que milieu naturel doit être pris en compte dans le développement des activités agricoles de la Camargue et impérativement dans les réflexions et les projets sur la gestion plus globale des débits du Grand Rhône.

### Enjeux globaux :

- Endémisme sur le bassin méditerranéen,
- Aire de répartition réduite,
- Indicateur biologique de la continuité écologique.

### Enjeux locaux :

- Constitue un potentiel de voie de migration majeure à ne pas négliger par rapport au Grand Rhône
- Les pressions sur le débit (en particulier depuis le Rhône) doivent être considérées comme une menace
- On ne recense pas d'entrave particulière à la migration de l'espèce à l'échelle du site (absence d'obstacle physique, pas de « bouchon chimique » connu comme sur d'autres fleuves, absence de pêche permanente, pêche au filet très ponctuelle),
- Connaissance très imparfaite des interactions biologiques entre le Petit Rhône et le réseau de canaux et d'étangs de part et d'autre de ses 2 rives et des impacts possibles des stations de pompage sur les juvéniles (quantités prélevées, devenir,...),
- Absence de connaissance sur le rôle du Petit Rhône et de ses habitats vis-à-vis des jeunes stades.
- Fait l'objet de nombreuses propositions d'actions dans le cadre du DOCOB Natura 2000 du site FR 9301592 « Camargue », notamment visant l'amélioration des connaissances des flux de juvéniles au sein du système Rhône-Vaccarès-mer Méditerranée via les stations de pompage et les canaux de drainage.

## **b) Lamproie marine (Petromyzon marinus)**

L'unique élément permettant de dire que la lamproie marine fréquente à l'heure actuelle le Petit Rhône est la capture d'une femelle de 915 mm pour 1555 g par un pêcheur professionnel le 3 mars 2005 (Dehlhom & Lebel, 2010).

Avant cette date, les dernières captures mentionnées dans la littérature remontent aux années 1960. Anonyme (1975) rapporte des quantités pêchées de 58 kg en 1964 et 52 kg en 1965 dans un tronçon du Rhône compris entre Pont-Saint-Esprit et Sylveréal (Petit Rhône).

Plus loin dans le temps, Gourret (1897) cite la lamproie marine comme faisant partie des espèces capturées par les pêcheurs professionnels dans le Petit Rhône, mais il ne donne aucune indication ni géographique ni sur les quantités pêchées. Il signale également son abondance dans l'estuaire du Rhône en général.

Les données récentes disponibles sur la présence de cette espèce dans le bassin inférieur du Rhône (Grand Rhône et complexe de la lagune de Vaccarès et des canaux qui la relie au Grand Rhône) sont peu nombreuses et concernent en majorité des subadultes (Etude de définition des enjeux de conservation des liés à l'élaboration du DOCOB Natura 2000 du SIC FR 9301592 « Camargue », 2008) :

- 3 subadultes capturés par pêche électrique parmi de nombreux échantillonnages réalisés de mars 1989 à novembre 1991 dans un caisson du Rhône (Saxy) en amont d'Arles (Poizat, 1993),
- un adulte capturé en 1994 dans la lagune du Vaccarès sur le site de la Capelière (provenant sans doute du Rhône à la faveur d'une crue de celui-ci) parmi de nombreux échantillonnages réalisés de 1993 à 2002 à l'aide d'une capétchade (Poizat & al, 2003).
- plusieurs individus capturés dans 2 sites de l'étang du Vaccarès à l'occasion du suivi biologique de la réserve naturelle de Camargue (SNPN, 2006),
- plusieurs captures entre 1998 et 2000 au niveau de 2 stations de pompages dans le Rhône, Sambuc et Bois d'Estaing (Crivelli, données non publiées).

**Le Petit Rhône n'a pas les aptitudes physiques requises pour servir de lieu de reproduction à cette espèce qui a besoin de zones courantes sur substrats grossiers non-colmatés (Barral, 2002). Mais il constitue au final un axe de migration potentiel comme nous le rappelle la capture d'un adulte en mars 2005 (Delhom & Lebel, 2010). Il doit donc être considéré comme une zone de passage à l'amontaison pour les adultes et à la dévalaison pour les subadultes.**



### Enjeux globaux :

- A l'échelle du bassin méditerranéen, cette espèce se révèle être très en danger (Crivelli et Delhom, 2008). Les observations d'individus se font de plus en plus rares (MRM, non publiée). Les dernières frayères actives observées l'ont été en 2001 sur le Gardon, affluent rive droite du Rhône (Pantarotto, 2002). 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 (Delhom & *al.*, 2010). Endémisme sur le bassin méditerranéen,
- Indicateur biologique de la continuité écologique.

### Enjeux locaux :

- Constitue un potentiel de voie de migration majeure à ne pas négliger par rapport au Grand Rhône,
- On ne recense pas d'entrave particulière à la migration de l'espèce à l'échelle du site (absence d'obstacle physique, pas de « bouchon chimique » connu comme sur d'autres fleuves, absence de pêche permanente, pêche au filet très ponctuelle).
- Le risque potentiel pour les juvéniles que peut constituer le passage des jeunes individus dans les stations de pompage devrait être limité (à confirmer car aucune étude spécifique n'existe sur ce sujet) car la dévalaison (d'octobre à février) à lieu hors période de pompage (d'avril à octobre).
- La pollution des sédiments par les toxiques (HAP, métaux lourds et PCB), mis en évidence au niveau de la station de suivi du RCS à Saint-Gilles et rapportée par différents auteurs dans « Le Bas-Rhône. Etat des lieux. ADEVR – CNRS, 1998 » à propos de l'embouchure du Petit Rhône, peut en revanche constituer un danger potentiel pour l'espèce. Pendant les migrations (anadromes et catadrome) les individus alternent des phases actives et des phases de repos. Phase de repos pendant laquelle ils sont le plus vulnérables car en contact direct avec les sédiments (espèce aux mœurs benthiques).

### **c) *Lamproie fluviatile* (*Lampetra fluviatilis*)**

Contrairement à l'alose et à la lamproie marine, aucune donnée fiable ne permet de statuer sur la présence historique et actuelle de la lamproie de rivière dans le Petit-Rhône et plus généralement dans le bassin inférieur du Rhône.

Autem (1979) cite la présence de cette espèce sur le Petit Rhône sans valider l'information dont on suppose qu'elle provient d'un pêcheur professionnel.

Cette espèce serait encore présente sur certains fleuves côtiers méditerranéens dont le Grand Rhône mais il n'existe aucune étude spécifique permettant de le préciser (MRM, non publié).

**La grande incertitude sur la présence de cette espèce dans le bassin du Rhône, et a fortiori dans le Petit Rhône, ne permet pas de retenir cette espèce comme un enjeu majeur du futur DOCOB du site « Petit Rhône » contrairement à l'alose feinte et à la lamproie marine.** Pour les mêmes raisons elle n'a pas non-plus été retenue dans les enjeux majeurs du DOCOB du site « Camargue ». Pour autant on ne peut pas l'ignorer. Le Petit Rhône reste un axe de migration sur lequel il faut pouvoir compter dans la perspective de la restauration de la population du Rhône. Par ailleurs il paraît difficile de dissocier cette espèce des programmes de reconquête consacrés à la lamproie marine (programme en cours ou à venir) tant la biologie de ces deux espèces est proche.

Si cette espèce mérite qu'on se penche sur sa situation réelle dans le Petit Rhône, cela doit se faire dans une démarche plus générale de définition de son statut à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.



#### **d) Bouvière (*Rhodeus sericeus amarus*)**

Cette petite espèce n'a jamais été identifiée sur le Petit Rhône à notre connaissance (y compris dans les inventaires par pêche électriques les plus récents : Onema, 2008 ; Aralep, 2009 et Sialis, 2011).

Elle est signalée dans le Rhône (en tout environ 25 individus) en amont d'Arles à Fourques par Poizat (1993), Nicolas (1996) et Nicolas & Pont (1996) mais ne fait jamais partie des échantillons obtenus dans la station du Réseau Hydrobiologique et Piscicole sur le Rhône à l'amont immédiat d'Arles (RHP, synthèse des données de 1995 à 2007, CSP, 2007). Nicolas (1996), qui présente l'évolution sur un siècle du peuplement piscicole du Grand Rhône sur le secteur d'Arles d'après différents auteurs (Gourret, 1897 ; Kreitmann, 1932 ; Poizat, 1993), considère la Bouvière comme une espèce fréquente à cette époque alors qu'elle n'y était pas décrite avant 1940.

Par ailleurs, son implantation dans le réseau de canaux de drainage et d'irrigation en Camargue ne fait aucun doute (Jeudy, 1995 ; Poizat et Crivelli, 1997).

**Son statut d'espèce pérenne dans le bassin inférieur du Rhône ainsi que l'existence de milieux aquatiques propices à son développement dans le Petit Rhône (eaux calmes à fonds sablo-limoneux abritant des herbiers) en font logiquement une espèce potentielle dans cette partie du fleuve qui justifient pleinement que cette espèce représente un enjeu non négligeable du futur DOCOB du site « Petit Rhône ».**

**L'absence de preuve de la présence de la bouvière dans le Petit Rhône ne doit pas s'y opposer dans la mesure où aucune étude spécifique n'a jamais été consacrée à cette espèce. Ce ne sont pas les quelques inventaires ponctuels, ni de 2009 ni de 2011 qui peuvent prétendre jouer ce rôle.**

Les habitats de la bouvière sont présents dans le Petit Rhône sur tout le linéaire. Cet aspect ne peut donc être évoqué pour expliquer l'éventuelle absence de l'espèce. Pour autant, elle ne peut prétendre se développer partout car elle est strictement dulçaquicole, ce qui signifie qu'elle n'est pas censée coloniser la zone d'influence des marées, c'est-à-dire qu'elle serait naturellement absente dans le tiers inférieur, soit schématiquement au-delà du Pont de Sylvéréal qui marque la limite de salure de eaux.

D'autres éléments plus probables qui pourraient s'opposer au développement de l'espèce peuvent être avancés. Il s'agit d'une hypothèse qui mériterait d'être étayée :

- ➡ La reproduction de la bouvière se fait dans les mollusques bivalves. Leur présence est obligatoire pour sa survie. Nous n'en avons pas observés lors des investigations de terrain et n'avons aucune information attestant de la présence de tels mollusques dont la raréfaction est une tendance générale en France.
- ➡ La présence de toxiques dans les sédiments où vivent les mollusques hôtes peut être un facteur de disparition pour eux et indirectement pour la bouvière,



- Les apports de phytosanitaires en provenance de la riziculture est également une source potentielle de nuisance pour la bouvière qui est une espèce sensible à la dégradation de la qualité de l'eau.

#### Enjeux globaux :

- espèce complètement dépendante de la présence de mollusques bivalves pour sa reproduction (*Unio sp* ou *Anodonta sp*) souffre doublement de la dégradation de la qualité de l'eau et de son habitat (bon indicateur de la dégradation des grands cours d'eau),
- aire de répartition très fragmentée
- connaissance faible sur son écologie

#### Enjeux locaux :

- population pérenne dans les canaux de Camargue et dans le Rhône qui a potentiellement sa place dans le Petit Rhône eu égard des habitats disponibles.
- même enjeux de conservation que d'autres espèces communautaires comme la Cistude d'Europe par exemple qui est censée rechercher les mêmes habitats lenticques.
- Statut à définir dans le Petit Rhône par la mise en place d'inventaires adaptés

### e) *Toxostome* (*Parachondrostoma toxostoma*)

Tout comme la bouvière, le Toxostome n'est jamais signalé dans le Petit Rhône.

Les inventaires par pêches électriques réalisés entre 2008 et 2011 (Onema, 2008 ; Aralep, 2009 et Sialis 2011) ont tous été infructueux.

Le Toxostome est présent dans le Bas Rhône en amont d'Arles si on en juge les données de plusieurs études récentes : les dernières captures de Toxostome connues sur le Rhône en amont d'Arles datent de 1997 et 2002 (39 individus recensés dans le cadre des inventaires réalisés par le Conseil Supérieur de la Pêche dans l'ancienne station du RHP sur un total de 7 campagnes annuelles entre 1997 et 2004). En 1993, un unique individu est échantillonné par pêche électrique au niveau d'Arles à Fourques (Nicolas, 1996). Ce même auteur (Nicolas, 1996) considère à l'époque le Toxostome comme une espèce rare dans le Rhône inférieur et souligne qu'avant 1940 il n'y est pas renseigné (Nicolas, 1996). Même Lèveque (1957), dans sa « *Note sur la faune ichtyologique de Camargue* » ne mentionne pas sa présence dans le Rhône inférieur. Seul Dottrens (1952) la cite comme présente dans le Grand Rhône.

Situé entre l'ombre commun et le barbeau fluviatile en terme de *preferendum* typologique, (optimum typologique B6 selon Verneaux, 1981), la préférence de cette espèce pour les cours d'eau qui ne se réchauffent pas trop aux eaux rapides et oxygénées peut expliquer le caractère marginal qu'il semble connaître dans le Rhône inférieur. Si son *preferendum* sur le Grand Rhône se situe sans doute bien en amont d'Arles, l'espèce est suffisamment présente dans plusieurs affluents du Rhône en aval d'Avignon comme le Gardon ou la Durance (Keith & Allardi, 2001) ; (CSP, 2007), pour que des individus puissent ponctuellement migrer plus en aval sur le Rhône jusqu'à Arles.

Le toxostome étant plutôt une espèce d'eau rapide se reproduisant sur des galets et graviers, elle a très peu de chance de trouver les conditions adaptées à ses exigences vitales dans le Petit Rhône où elle n'a jamais été observée à notre connaissance. **Nous proposons donc de la retirer de la liste des espèces d'intérêt communautaire du site « Petit Rhône ».**

#### **f) Loche de rivière (*Cobitis taenia*)**

Cette espèce n'est jamais citée dans les documents de la bibliographie que nous avons consultés, pas plus qu'elle ne figure dans les inventaires par pêche électriques récents (ONEMA, 2008 ; ARALEP, 2009 et SIALIS 2011).

D'après l'Onema (CSP, 2007) et sur la base d'études génétiques menées par Bohlen & Rab (2001), les quelques individus de loche de rivière capturés dans le bassin du Rhône entre 1995 et 2004 (seules 2 stations sur la Durance en sont pourvues sur un total de 147 en 2004) appartiennent à l'espèce *Cobitis bilineata* (loche épineuse décrite historiquement en Italie) et non pas à l'espèce *Cobitis taenia*, autochtone sur le territoire français de métropole.

**Jusqu'à preuve du contraire *Cobitis taenia* peut donc être considérée comme historiquement absente du bassin du Rhône inférieur. Nous proposons donc de la retirer de la liste des espèces d'intérêt communautaire du site « Petit Rhône ».**

### **g) Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*)**

L'espèce est présente en Camargue et le long du Rhône comme en particulier dans les zones humides de bordure formées par les caissons d'emprunts. La population de Camargue est l'un des noyaux forts de l'espèce dans le Sud de la France (Tour du Valat, 2008 ; SYMADREM, 2010).

Au sein du site Natura 2000 du Petit Rhône quelques individus ont été observés essentiellement vers Sylvéréal. A proximité du site quelques individus ont été contactés dans les ségonaux, c'est-à-dire entre les digues et le Petit Rhône, notamment en rive gauche, entre Sylvéréal et l'amont de l'estuaire. Globalement il apparaît que la majorité des individus colonise les zones humides au-delà des digues, côté espaces ouverts sur la Camargue (Tour du Valat, 2008 ; Symadrem, 2010).

Cette répartition des individus laisse penser que la présence de cette espèce dans le site Petit-Rhône est peut-être directement liée à sa forte implantation en Camargue d'où elle pourrait essaimer. Les individus observés le long du fleuve ne sont peut-être qu'erratiques. La pérennité de la population Petit Rhône reste à démontrer.

En termes d'habitat de repos, d'alimentation, d'hibernation et d'accouplement, le Petit Rhône semble *a priori* convenir à ses exigences écologiques (eaux stagnantes ou lentes peu profondes, herbiers aquatiques, localement fonds vaseux pour l'hibernation, substrats émergés dans le chenal ou le long de la berge, bien exposés au soleil). Pour autant, ces habitats apparemment disponibles sont-ils réellement exploitables par l'espèce ?

En l'absence de réponse faute d'étude sur la question, on peut effectivement faire l'hypothèse de l'existence de facteurs défavorables comme le batillage lié à la navigation (amont de Saint-Gilles, aval du Bac de Sauvage).

Par ailleurs, il est difficile de dire en dehors de recherches spécifiques, si cette espèce est capable de trouver des sites de pontes favorables aux abords du Petit Rhône ou même dans les ségonnaux à proximité, c'est-à-dire de préférence des milieux à végétation rases bien exposés (pelouses) ou des sols nus sableux. L'enfoncement assez généralisé du lit, donc la hauteur élevée des berges, voire leur artificialisation, au moins localement (enrochement, palplanches à l'amont de Saint-Gilles) pourrait être un obstacle important au déplacement latéral des individus vers les sites de ponte (accouplement dans l'eau et ponte sur la terre ferme). En dehors de la reproduction cette perte de connectivité latérale est peut-être moins préjudiciable pour l'espèce dès l'instant où elle évolue majoritairement dans l'eau et dans les habitats de repos en bordure du chenal (qui semble nombreux dans ce cours d'eau).

De façon plus générale, d'autres facteurs propres au Petit Rhône ou à ses usages peuvent avoir des répercussions négatives sur la vie de l'espèce : toxicité trop élevées des sédiments, impacts des pompages sur les jeunes ou encore prédation par le poisson élevée...). En revanche, la





fréquentation du milieu par l'homme, ne semble pas être suffisante pour expliquer les faibles effectifs observés à l'échelle du cours d'eau.

On pourrait enfin attribuer cette sous-représentation apparente à de mauvaises conditions d'observation sur ce cours d'eau (accès très limités, rideau de végétation, berges abruptes) en tous les cas plus mauvaises qu'ailleurs, qui rendraient difficile l'inventaire des individus (y compris avec des jumelles) depuis la berge ou un bateau, d'autant que l'espèce est réputée très farouche.

Si en l'état il n'est pas possible de statuer sur l'implantation de cette espèce au sein du site Petit Rhône, il n'est pas non plus certain que ce cours d'eau puisse jouer un rôle majeur de corridor biologique pour elle. En effet la présence des digues et les berges élevées sont autant d'obstacles potentiels aux échanges transversaux d'individus entre la Camargue gardoise et la Camargue rive gauche. Si l'eau n'est pas une voie privilégiée pour les déplacements de l'espèce qui semble utiliser préférentiellement les bois pour se déplacer (Rovero & Chelazzi, 1996), le peu d'espace disponible en berge à cause de la proximité des digues pourrait limiter les déplacements le long du cours d'eau et du coup être un frein aux échanges amont-aval.

#### Enjeux globaux :

- Espèce protégée en France depuis 1979, considérée comme en forte régression,
- La destruction des zones humides a fortement contribué à sa disparition et raréfaction
- Connaissance faible sur son écologie

#### Enjeux locaux :

- Population bien établie en Camargue mais en régression (la progression des eaux saumâtres pourrait être un facteur explicatif). La Camargue et ses marges est avec le massif des Maures le deuxième noyau le plus important du Midi (CEN du Languedoc-Roussillon)
- Statut de l'espèce dans le site Petit Rhône à définir.
- Rôle du Petit Rhône et de ses abords par rapport au cycle biologique de l'espèce. Corridor pour les populations de Camargue à confirmer (corsetage, berges élevées).

## ***h) Castor d'Europe (Castor fiber)***

Les données disponibles (enquêtes de la Tour du Valat, 2008 ; Symadrem, 2010) font ressortir la quasi absence du castor du réseau hydraulique intra-delta, celui-ci étant soumis à diverses menaces (collisions routières, empoisonnement par appâts destinés aux ragondins, noyade dans des filets, etc.). Seules trois stations ont été occupées au cours des trente dernières années, mais ne semblent plus l'être aujourd'hui.

### **Le Petit Rhône et le Rhône abritent donc la quasi-totalité de la population camarguaise.**

Des indices de présence ont été décelés sur l'ensemble du site Petit Rhône, à l'exception des secteurs trop saumâtres au sud du Bac du Sauvage. Des indices frais confirment la présence de l'espèce mais toujours en faibles effectifs, la quantité d'écorçages récents étant toujours faible à très faible (un seul arbuste ou arbre écorcé dans ce cas).

Des coulées anciennes et quelques récentes ont pu être également observées. Des anciens terriers, dont un en bon état et deux autres écroulés, ont été découverts sans que des terriers récents (occupés ou non) n'aient pu être détectés.

Les essences pionnières autochtones dont les peupliers et saules, si prisés du Castor d'Europe, sont bien représentée le long du Petit Rhône au sein de l'habitat de la forêt galerie à Saule et Peuplier blanc (habitat d'intérêt communautaire 92A0). Mais les jeunes pousses et arbustes indispensables à l'alimentation du castor, notamment les jeunes peupliers (qui constituent l'aliment de prédilection au niveau local pour l'espèce), sont peu nombreux (Symadrem, 2010). A *contrario*, des essences peu appétantes, comme le Faux- Indigo, sont abondantes et ont colonisé les berges en de nombreux secteurs.

La faible disponibilité de la nourriture, liée à la faible régénération des essences de bois tendre, semble donc être à l'origine d'une probable raréfaction locale de l'espèce. Cependant, comme les indices de présence l'ont montré (écorçages, coulées, empreintes), l'espèce est encore bien présente, au moins de par des individus en phase exploratoire. Il n'est pas exclu qu'une famille (voire plusieurs) soit présente à proximité immédiate des digues, notamment lorsque la digue se situe à moins de 20 mètres du fleuve.

### Enjeux globaux :

- ➡ Espèce protégée en France depuis 1968 (depuis 1909 dans les Bouches-du-Rhône), considérée comme n'étant plus menacée (statut UICN « à surveiller »),
- ➡ Le bassin rhodanien constitue le berceau originel de l'espèce à partir duquel de nombreuses réintroductions ont pu être engagées et réussies
- ➡ L'aménagement des cours d'eau (endiguement, protection des berges, incision) et la disparition des forêts rivulaires de bois tendre sont très préjudiciables à l'espèce.



- La lutte contre d'autres rongeurs jugés nuisibles est un facteur de nuisance (ingestion d'appâts empoisonnés, piège)

#### Enjeux locaux :

- les berges du Petit Rhône (avec celles du Grand Rhône) concentre la quasi-totalité de la population de Camargue).
- les formations de saules et de peupliers autochtones sont vieillissantes,
- du coup, la faible abondance de sa nourriture pourrait être un facteur limitant l'implantation de la population.

### **5.2. Éléments de hiérarchisation des enjeux**

Le tableau (Tableau 15) ci-après met en relief le potentiel que représente chacun des grands type d'habitat (d'intérêt communautaire ou d'espèce) mis en évidence sur le site Petit Rhône ou à proximité pour chaque espèce concernée par l'étude dont la présence est avérée ou non.

La fonction des habitats est déclinée en 4 catégories :

- **R** : Reproduction (y compris milieu d'accouplement pour la Cistude : Ra)
- **A** : Alimentation
- **S** : Stabulation, repos, refuge (y compris zone d'hibernation pour la Cistude : Sh)
- **C** : Corridors

Trois codes différents ont été utilisés lorsqu'un habitat n'a pas un rôle majeur pour l'espèce ou bien lorsque son rôle reste à définir :

- **?** : Fréquentation possible de l'habitat ou fonction de cette habitat restant à définir pour l'espèce
- **/** : Sans objet pour l'espèce
- **X** : Fréquentation peu probable (le Petit Rhône ne correspond pas à la biotypologie de l'espèce ou l'espèce est considérée comme absente)

		Habitat d'intérêt communautaire et autres habitats d'espèce importants									
Espèce Natura2000	CODE DH	Chenal	Herbiers aquatiques	Embâcle semi-émergé (bois mort)	Fond sablolimoneux calme	Plage de sable	Zone calme de bordure peu profonde	Ripisylve dont (hors site)	Berges (hors site)	Estuaires (en partie hors site)	Grandes criques et baies peu profondes (hors site)
<b>CODE DH</b>		HD	HD	HD	HD	HD	HD	92A0/91F0	HD	1130	1160
<b>Alose feinte</b>	1103	A-S-C	? aloson	? aloson	? aloson	/	? aloson	? aloson	/	A-S	A-S
<b>Lamproie marine</b>	1095	S-C	/	/	/	/	/	/	/	A-S	A-S
<b>Lamproie fluviatile</b>	1099	S-C	/	/	/	/	/	/	/	A-S	A-S
<b>Bouvière</b>	1134	C	A-S	S	R	/	A	S	/	/	/
<b>Toxostome</b>	1126	x	x	x	x	/	x	x	x	x	x
<b>Cistude d'Europe</b>	1220	C-A-Sh-(Ra?)	A-S	S	A	A	A-S	?	C-(R?)	?	/
<b>Loche de rivière</b>	1149	x	x	x	x	/	x	x	x	x	x
<b>Castor d'Europe</b>	1337	C	A	/	/	/	/	C-A-S	R-S C	?	/

Tableau 15: Fonction potentielle des habitats pour les espèces du site "Petit Rhône"

Les liens potentiels habitat-espèce ou les interrogations qui demeurent sur ces liens tels qu'ils ressortent du tableau précédent permettent de mettre en relief les enjeux Petit Rhône\*.

Pour les **grands migrateurs** le Petit Rhône est une voie de migration potentielle majeure. C'est dans ce sens que l'habitat **chenal** est mis en avant. Son atout : il est dépourvu d'obstacle physique. Mais son attractivité pourrait être diminuée par l'insuffisance artificielle du débit ou la dégradation de la qualité de l'eau. Les 2 espèces de **lamproies** sont censées l'utiliser comme lieu de passage lors de leur transit, à la montaison pour les adultes et à la dévalaison pour les subadultes. Pour l'**Alose feinte** il constitue non seulement une voie de passage pour les adultes et les juvéniles mais aussi un lieu de grossissement pour les alosons, l'utilisation du **chenal** et des **habitats de bordure** au sens large restant à étudier pour ces derniers. Les **habitats maritimes** sont hors site (1160 : Golfe de Beauduc) ou partiellement inclus (estuaire : 1130) mais constituent un enjeu fort pour ces 3 espèces en tant que zones d'alimentation et de refuge pour les juvéniles. Cet enjeu est également souligné pour les mêmes raisons dans le DOCOB Camargue.

La présence de la **Bouvière** dans le Petit Rhône n'a pas été mise en évidence pour l'instant. Ce bras du fleuve possède néanmoins les habitats requis (fond sablo-limoneux, herbiers, zones calmes de bordure) pour assurer à cette espèce potentielle la réalisation de tout son cycle de vie (sous réserve de la présence des mollusques adéquats pour sa reproduction). La protection des **zones de bordure** au sens large est donc prioritaire pour elle.

Le **Toxostome** n'a jamais été signalé dans le Petit Rhône. Mais à l'inverse de la bouvière, ce cours d'eau ne correspond pas à sa biotypologie et aucun des habitats présents n'est en théorie censé satisfaire ses exigences écologiques, en particulier la reproduction. La Loche de rivière (*Cobitis taenia*) n'est pas censée être présente dans le bassin inférieur du Rhône. Elle entre donc dans la même catégorie que le Toxostome des espèces non probables sur le site Petit Rhône.

Pour la **Cistude d'Europe**, l'aire vitale associe obligatoirement milieux aquatiques et milieux terrestres adjacents. Le site Petit Rhône est centré sur le lit mineur où le **chenal et les zones d'habitats de bordure amphibies** sont en théorie favorables pour les fonctions d'alimentation, de repos, d'accouplement voir d'hibernation. Mais en excluant les berges, la ripisylve et les milieux riverains du lit majeur, il exclut de fait les sites potentiels de ponte et les zones terrestres de déplacement qui pourraient s'y trouver. Il ne peut donc répondre qu'en partie aux exigences de cette espèce et ne peut pas prétendre en assurer la pérennité.

Il reste à définir le potentiel et l'intérêt de l'habitat terrestre compris entre les digues et le cours d'eau (les ségonnaux et la ripisylve) par rapport aux besoins vitaux de l'espèce. Leur rôle pourrait donc être considéré assez important pour justifier un élargissement du périmètre du site afin de les inclure. Par contre, la présence de sites de ponte reste à démontrer, et l'incision du lit, la

\*Un des enjeux est d'améliorer la connaissance sur le rôle de certains habitats pour certaines espèces, par exemple les habitats de bordure pour les alosons.





verticalité et la hauteur des berges, représentent des ruptures de continuité transversale et longitudinale entre les habitats aquatiques et terrestres, probablement préjudiciables pour elle.

Une autre problématique préjudiciable à la présence de l'espèce, concerne les zones de repos et leur fonctionnalité, car elles sont sujettes à l'effet négatif de la zone de batillage<sup>11</sup>.

Une étude précise de ces éléments est indispensable pour définir le rôle que peut jouer le Petit Rhône et ses abords dans le développement de cette espèce, le maintien de populations pérennes ou erratiques le long de ce cours d'eau ou comme corridor favorisant les échanges entre les différentes populations recensées en Camargue de part et d'autre ou au contraire barrière physique comme cela a déjà été évoqué (Tour du Valat, in Inventaires écologiques concernant des espèces de vertébrés de l'annexe 2 de la Directive «Habitats» liés à l'élaboration du DOCOB NATURA 2000 de la SIC FR 9301592 « Camargue », 2008).

Le **Castor** semble bien implanté le long du Petit Rhône où il existe de nombreux indices de sa présence. Toutefois les effectifs ne seraient pas si importants que cela (Tour du Valat, 2008). Il pourrait y avoir une relation avec le vieillissement constaté de la **ripisylve de bois tendre** représentée par l'habitat **92A0** dont les jeunes stades constituent une ressource alimentaire primordiale pour cette espèce. **La protection de la ripisylve est un enjeu majeur pour le maintien de l'espèce dans le Petit Rhône. Son intégration dans le périmètre Natura 2000 du site se justifie pleinement de ce point de vue.**

La faiblesse des effectifs ainsi que l'absence a priori de terriers récents (Tour du Valat, 2008) laissent penser que la hauteur et le caractère abrupte des berges peuvent être aussi un obstacle au développement local de l'espèce en lui rendant difficile la construction de son terrier-hutte et l'accès aux boisements dont elle a besoin.

Des études fines sur la ripisylve (en tant que ressource alimentaire), la recherche de terriers récents et des sites potentiels pour leur construction couplées à une étude visant à définir si la connectivité latérale du Petit Rhône est suffisante pour l'espèce, sont utiles à mettre en œuvre pour préciser la fonction du Petit Rhône à l'égard du castor d'Europe.

<sup>11</sup> Le **batillage** est l'ensemble des vagues produites par le sillage des bateaux et qui déferlent contre les berges, entraînant une dégradation de celles-ci.

### 5.3. Bilan sur les enjeux locaux de conservation

En conclusion, tous les poissons grands migrateurs que sont l'**Alose feinte**, la **Lamproie marine** et la **Lamproie fluviatile** constituent un enjeu fort de conservation au niveau du Petit Rhône (Tableau 16) : les très faibles effectifs sur toute la façade méditerranéenne renforcent leur valeur patrimoniale au sein de ce cours d'eau. L'absence de preuve de la fréquentation du site par l'Alose et la Lamproie fluviatile, ne peut remettre en cause son statut de voie de migration. Le **chenal** de ce cours d'eau doit donc être considéré comme un enjeu fort de conservation de ce site, pour ces espèces (ainsi que pour l'anguille) et plus généralement comme voie de déplacement de toutes les autres espèces (poissons, **Cistude** et **Castor**). **Sa dégradation physique et les pressions sur le débit et la qualité de l'eau représentent une menace considérable pour toutes les espèces.**



Espèce Natura 2000	CODE DH	Valeur patrimoniale globale/locale	Risque global/local	Enjeu local de conservation	Commentaires
<b>Alose feinte</b>	1103	Forte/Forte	Fort/Fort	<b>Fort</b>	<i>Très faibles effectifs sur toute la façade méditerranéenne. Dynamique locale peu connue.</i>
<b>Lamproie marine</b>	1095	Forte/Forte	Fort/Fort	<b>Fort</b>	<i>Très faibles effectifs sur toute la façade méditerranéenne. Dynamique locale peu connue.</i>
<b>Lamproie de rivière</b>	1099	Forte/Forte	Fort/Fort	<b>Fort</b>	<i>Très faibles effectifs sur toute la façade méditerranéenne. Dynamique locale peu connue.</i>
<b>Bouvière</b>	1134	Moyenne/Moyenne	Moyen/Faible	<b>Moyen</b>	<i>Statut biologique dans le Petit Rhône reste à définir. Dynamique locale inconnue. Bon indicateur potentiel de la santé du fleuve.</i>
<b>Toxostome</b>	1126	Forte/Inconnue	Moyen/Inconnu	Inconnu	<i>Le Petit Rhône ne correspond pas à sa biotypologie</i>
<b>Cistude d'Europe</b>	1220	Forte/Moyenne	Fort/Moyen	<b>Moyen</b>	<i>Les sites potentiels de ponte et les zones terrestres de déplacement sont hors du périmètre actuel</i>
<b>Loche de rivière</b>	1149	Forte/Inconnu	Fort/Inconnu	Inconnu	<i>Absente du bassin Rhodanien</i>
<b>Castor d'Europe</b>	1337	Moyenne/Forte	Moyen/Moyen	<b>Fort</b>	<i>Présent dans les ripisylves du Rhône. L'inclusion des ripisylves dans le périmètre du site à envisager.</i>

Tableau 16: Hiérarchisation des enjeux locaux de conservation par espèces pour le site "Petit Rhône"



L'enjeu local de conservation de la **Bouvière** n'est pas jugé aussi fort (moyen) que celui des autres espèces de poisson pour deux raisons : son statut biologique dans le Petit Rhône reste à définir et le potentiel d'habitat que lui offre ce cours d'eau ne paraît pas menacé à court ou moyen terme. En revanche cette espèce potentielle, de par son écologie et son mode de reproduction, pourrait constituer (si sa présence est avérée) un très bon **indicateur de la santé** du Petit Rhône (présence de toxiques dans les sédiments et dégradation de la qualité de l'eau en générale, zone de bordure assurant des abris, progression du coin salé). Elle constitue un enjeu d'amélioration des connaissances. L'enjeu local de conservation est donc jugé de niveau moyen.

Le **Castor** n'est plus considéré comme une espèce menacée en France. Le Petit Rhône a un rôle important à jouer pour la préservation de la population en Camargue puisqu'il partage avec le Rhône la quasi-totalité des effectifs de cette région. Hors le vieillissement de la ripisylve de bois tendre (habitat 92A0) de ce cours d'eau constitue localement une menace réelle pour l'espèce. **Un niveau Fort est donc proposé pour l'enjeu de conservation du Castor et pour la ripisylve de bois tendre dont dépend sa survie, cette dernière étant par ailleurs en recul partout en France et en Europe.** La présence de la vigne sauvage (*Vitis vinifera ssp sylvestris*) le long du Petit Rhône (Symadrem, 2010), espèce rare au niveau européen, nationale et locale, typique des forêts alluviales et protégée au niveau national, renforce l'enjeu local attribué à la ripisylve de bois tendre. De manière plus générale encore, les ripisylves sont des abris et des refuges potentiels pour de nombreuses espèces de poissons.

Beaucoup d'incertitudes demeurent à propos du statut de la **Cistude d'Europe** dans le Petit Rhône et ses abords. Les connaissances actuelles laissent penser que la population n'est probablement pas de taille suffisante pour constituer un enjeu important. Un niveau moindre (Moyen) peut en revanche se justifier par la présence d'un potentiel intéressant dans ce cours d'eau (**habitat de repos, de nourrissage, voir d'Hibernation**). Potentiel qui pourrait, à défaut d'héberger une population permanente, contribuer au soutien des effectifs camarguais. Il y a pour cette espèce (fortement menacée au plan national) un enjeu local d'amélioration des connaissances (quelle est la place du système **Petit-Rhône-berge-ségonaux** dans son cycle biologique ?).

#### **5.4. Stratégie conservatoire**

Le Petit Rhône est un fleuve avec très peu de mobilité dans son lit majeur à cause des endiguements et des aménagements de protection du fleuve. Ainsi il est difficile de retrouver sur le site des secteurs symboles d'une action morphologique du fleuve (végétation basse des bancs graveleux et des dépôts de limons, boisements bas, bras morts directement associés au lit de la rivière). La plupart de habitats que l'on retrouve sur le site sont, au contraire, marqués par l'absence de connexion avec le fleuve.

De l'analyse des enjeux pour les espèces, il résulte que le fleuve représente, pour la plupart des espèces, des sites d'alimentation, de chasse mais aussi un couloir de déplacement. Les berges, les ripisylves et les milieux humides connecté au système, qui constituent l'autre centre vital du site, mais ces habitats ne sont pas inclus dans le périmètre actuel.

Le programme LIFE+ Chiro Med, projet européen de conservation et gestion intégrée, coordonné par le Syndicat mixte de gestion du Parc naturel régional de Camargue, a mis en évidence l'importance de la plupart des ripisylves du Petit Rhône, pour le Grand Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées, pour lesquelles ces habitats représentent des secteurs de chasse, des sites de reproduction, ainsi que des couloirs de déplacement. Il est ainsi nécessaire élargir le périmètre du site (Figure 16) afin d'inclure ces milieux et, d'une part, être cohérents avec le site Rhône aval, auquel le site du Petit Rhône s'attachera en phase d'animation, et d'autre part afin d'inclure des secteurs vitaux pour certaines phases biologiques des espèces citées pour le projet (notamment Cistude d'Europe et Castor).

La stratégie conservatoire déclinée par grandes thématiques détermine les priorités d'action en termes de protection, de restauration ou d'amélioration des habitats d'espèces. En italique les stratégies qui ne sont pas réalisables sur le périmètre actuel mais elles le seront si le site sera étendu aux berges.





Figure 16: Carte des secteurs potentiellement intéressants à intégrer au périmètre du site "Petit Rhône"

## PRÉSERVATION DE LA QUALITÉ HYDROLOGIQUE

Préservation : Malgré les aménagements du Rhône et les différentes pollutions qui ont intéressées l'ensemble du fleuve (notamment PCB), la qualité physico-chimique de l'eau est encore bonne (classe verte de la grille officielle d'évaluation du SEQ-Eau). Cette qualité est essentielle pour la vie des espèces du site, notamment poissons mais aussi afin de garantir une bonne qualité des milieux annexes (ripisylves, zones humides annexes,...).

Restauration : Restaurer la qualité écologique de l'ensemble du fleuve, revêt de mesures d'actions à plus large envergure et qui sont reliées à des politiques publiques majeures (telles que la DCE, Plan Rhône et le SAGE de la Camargue gardoise).

Action : favoriser les programmes et actions qui vont dans ce sens.

## PRÉSERVATION DES MILIEUX BOISÉS

Préservation : Des portions de ripisylve à l'état optimal sont encore présentes sur la partie proposée en extension du site et ces mêmes secteurs jouent un rôle important comme site de chasse pour deux espèces de chauves-souris qui font l'objet d'un programme de conservation et de gestion (Life+ Chiro) : le Grand Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées. Ainsi les ripisylves en rive gauche autour de Mas Cazeneuve, le Bois de Beaumont, de Mas Grignard, Mas de Roy, Beaujeu de Castres, Mas Rigaudon, les Cabanettes, les Roussettes, Lauricet, Clos de la Royale, Grandes Cabanes du Vaccarès, Château d'Avignon, Mas de Jonquières, Mas d'Icard, Saint'Antoine, ainsi que du côté de la rive droite Mas de la Borde, Mas de la Saque, la grande Abbaye, Mas de Pin Fourcat, le Petit Sauvage et le Reculat sont des endroits avec des très belles surfaces boisées. Leur rôle écologique est essentiel aussi pour le Castor qui y sont présent.

Action : Etendre le périmètre du site aux zones alluviales. Les aménagements des digues ont limités parfois ces boisements à des petites surfaces, importantes seulement comme corridor écologique. L'éventuel dé-corsetage prévu afin diminuer le risque de brèches et de surverse, limitant la sollicitation du fleuve sur les aménagements, redonnerait de l'espace de vie au fleuve ainsi que au ripisylves : cela serait par contre accompagné peut-être par une perte temporaire de la ripisylve afin de reculer les digues.

## PRÉSERVATION DES BOIS DE TAMARIS

Préservation : Les boisements de *Tamaris* sont concentrés à l'embouchure, mais leur surface est très limitée. Maillot important du corridor écologique boisé, il est préférable les maintenir.

Restauration : À l'état actuel aucun boisement connu autour du site n'est à restaurer.

## AMÉLIORATION DES MILIEUX AGRICOLES

Préservation : à l'état actuel aucune parcelle agricole n'est incluse dans le périmètre. Dans le périmètre qui sera proposée certaines parcelles agricoles existent, notamment des parcelles de riz et de luzerne. Leur présence peut représenter un intérêt pour l'alimentation des chiroptères ainsi que de nombreux oiseaux, si l'usage des produits phytosanitaires est limité et permet la présence d'insectes.

Action : La reconversion de ces parcelles agricoles en BIO ou, à défaut, améliorées au niveau de la biodiversité par des pratiques respectueuses (limitation de l'usage d'insecticides et d'herbicides).

## 6. OBJECTIFS DE CONSERVATION ET DE RESTAURATION

### 6.1. *Fondements*

Ils découlent directement des enjeux précédemment définis à propos des espèces et des habitats. Cinq axes majeurs peuvent être retenus comme cadre à leur définition :

- Deux espèces ne justifient pas leur prise en compte dans l'élaboration du DOCOB (le Toxostome pour des raisons d'incompatibilité biotypologique et la loche de rivière (*Cobitis taenia*) historiquement absente du bassin du Rhône, tout du moins du bassin inférieur). La liste des espèces d'intérêt communautaire du site « Petit Rhône » doit donc être actualisée en conséquence.
- Pour les autres, le Petit Rhône et ses abords offrent de nombreux atouts écologiques potentiels (voie de migration, corridor biologique, habitats de bordure, ripisylve) qui méritent largement d'être protégés.
- Les limites actuelles du périmètre Natura 2000 en excluant la ripisylve et ses habitats d'intérêt communautaire, les berges et ses habitats d'espèce ou encore les ségonnaux, se privent de presque tous ses atouts et ne permet pas d'inclure au sein du dispositif Natura 2000 les objectifs de conservation susceptibles de les concerner.
- Autre frein à la mise en place de mesures de protection adaptées : la méconnaissance des espèces et de leur relation avec les habitats (Bouvière, tous les grands migrateurs, Cistude).
- Enfin quatre autres éléments majeurs dont les effets réels ne sont pas connus, sont susceptibles d'affecter le potentiel d'espèces et d'habitat, au moins localement, et pourquoi pas susceptibles de remettre en cause les mesures de protection prises par ailleurs :
  - le caractère très artificiel de la dynamique fluviale du Petit Rhône (débit, incision),
  - la présence des digues :
    - ✚ en s'opposant au débordement de la crue, elles réduisent considérablement les échanges physiques et biologiques entre le cours d'eau et son lit majeur et elles entretiennent le processus de chenalisation du Petit-Rhône,
    - ✚ leur gestion (travaux nécessaires à leur entretien courant ou leur restauration) pose la question de l'impact sur le milieu et les espèces,
    - ✚ leur éventuel déplacement (en cas de décorsetage). Si d'une part il est souhaitable, car synonyme d'espace de liberté supplémentaire (notamment pour des espèces comme le Castor et la Cistude), d'autre part, il comporte des effets négatifs pour d'autres espèces

patrimoniales du site (notamment les chauves-souris du site Natura 2000 « Camargue » voisin ayant leur gîte dans des ouvrages liés aux digues). De plus il y aurait un impact éventuel sur la qualité de l'eau en relation avec la présence possible de déchets dans les matériaux utilisés pour leur restauration.

- L'usage "irrigation" (pompage, phytosanitaire) des terres riveraines (rives gauche et droite) et les interférences possibles avec les conditions de vie des espèces.
- Le trafic fluvial, tout particulièrement en amont de l'écluse Saint-Gilles, où il est le plus dense.

## 6.2. Remarques de forme

La plupart des objectifs de conservation du site ont été élaborés en fonction de ceux du site « Rhône aval » de façon à avoir une cohérence globale entre les deux. Certains objectifs restent tout même propre au Petit Rhône.

Les six objectifs proposés pour le site sont divisés en deux groupes : les transversaux qui concernent le site de façon générale, et les objectifs « habitats/espèces » qui concernent plus strictement les habitats ou les espèces. de la Directive.

Chaque objectif de conservation est décliné, dans le paragraphe suivant, en un ou plusieurs objectifs de gestion (ou opérationnels), qui développent et précisent l'objectif de conservation en donnant une orientation d'action ainsi que les mesures associées.

Les objectifs de gestion en italique et rouge sont les objectifs qui pourront concerner le site si l'extension de périmètre sera acceptée.

CODE	LIBELLE	PRIORITÉ
<b>OBJECTIFS DE CONSERVATION TRANSVERSAUX</b>		
<b>OC 1</b>	Aller vers une amélioration de la dynamique fluviale et de rétablissement du régime naturel d'inondation.	1
<b>OC 2</b>	Rétablir la fonction de corridor du fleuve et de sa ripisylve et favoriser les « réservoirs de biodiversité » et les ensembles fonctionnels à forte naturalité	1
<b>OC 3</b>	Lutter contre les sources de dégradation des eaux / Améliorer la qualité de l'eau	1
<b>OC 4</b>	Lutter contre la colonisation ou l'implantation d'espèces exotiques envahissantes	1
<b>OBJECTIFS DE CONSERVATION « HABITATS/ESPÈCES »</b>		
<b>OC 5</b>	Améliorer la qualité d'accueil des espèces de la Directive Habitat	1
<b>OC 6</b>	Conserver et améliorer les habitats d'intérêt communautaire	1

Tableau 1: Tableau des objectifs de conservation pour le site Rhône aval

Chaque objectif de conservation est décliné en un ou plusieurs objectifs de gestion (ou opérationnels) , qui développent et précisent l'objectif de conservation en donnant une orientation d'action ainsi que les mesures associés

### 6.3. Les Objectifs transversaux

<b>Objectif 1</b>	Aller vers une amélioration de la dynamique fluviale et de rétablissement du régime naturel d'inondation.	<b>1</b>
-------------------	---	----------

**Constat/Enjeux** : L'objectif 1 est très ambitieux et il ne sera réalisable que sur des petites portions du site Natura 2000 « Rhône aval ». De plus, il est en cohérence avec les politiques actuelles (DCE, Plan Rhône, SDAGE,...). Le Rhône est un fleuve aménagé depuis longtemps, il a donc perdu sa naturalité et sa fonction de transport de sédiments. La reconquête partielle de ces deux aspects sur des secteurs pourrait le ré-dynamiser, engendrant ainsi des bénéfices pour plusieurs habitats et espèces associées.

#### Objectifs de gestion/opérationnels :

CODE	Objectifs opérationnels	Priorisation
<b>ADF 1</b>	Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hygrophiles (canaux, îlots) ainsi que les zones humides	1
<b>ADF 2</b>	Limitier l'augmentation des prélèvements d'eau afin de ne pas impacter le débit et de ne pas accentuer la remontée du coin salé	2
<b>ADF 3</b>	Limitier les pertes de la biodiversité créées par de nouveaux aménagements non adaptés (rectifications, endiguement, artificialisations des berges...)	1
<b>ADF 4</b>	Améliorer ou recréer une dynamique de transport sédimentaire	1
<b>ADF 5</b>	Diminuer lorsque possible la chenalisation du cours et limiter ainsi la perte de la biodiversité ainsi que le risque de la remontée du coin salé	2

<b>Objectif 2</b>	Rétablir la fonction de corridor du fleuve et de sa ripisylve et favoriser les « réservoirs de biodiversité » et les ensembles fonctionnels à forte naturalité.	<b>1</b>
-------------------	---	----------

**Enjeux/Constat** : Le petit Rhône, comme le grand, représentent le moyen de passage pour la montaison des poissons migrateurs comme l'Alose feinte, la Lamproie marine et fluviatile afin de pouvoir attendre des zones favorables à leur reproduction. Il représente également une voie de déplacement essentielle pour le Castor et la Loutre.

Les ripisylves sont des formations originales en zone méditerranéenne. En plus de leur



valeur biologique intrinsèque pour les espèces qu'elles hébergent, elles ont un rôle écologique majeur pour le fonctionnement des cours d'eau : effet thermique lié à l'ombrage, diffusion de la force érosive de l'eau et maintien des berges, auto-épuration des rivières, etc.

De plus, elles représentent un corridor de déplacement pour les chauves-souris arboricoles qui utilisent les arbres comme un chemin entre territoires de chasses ou des gîtes d'accueil. Des « ruptures » de passage dans l'écoulement du fleuve, ou des ruptures trop longues sur la continuité arboricole représentent des obstacles pour les espèces qui utilisent le fleuve ou les ripisylves pour leur déplacement.

Véritable noyau de la Trame verte et bleue, les réservoirs de biodiversité sont des espaces riches et où la diversité écologique est bien représentée. Les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement lorsqu'ils ont une taille suffisante. Ces espaces abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Ces lieux d'accueil sont très sensibles à la perturbation humaine.

#### *Objectifs de gestion/opérationnels :*

CODE	Objectifs opérationnels	Priorisation	Mesures d'action complémentaires
ADF1	Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hygrophiles (canaux, lônes) ainsi que les zones humides	1	
RFC 1	<i>Maintenir, améliorer ou reconstituer la continuité des boisements et assurer le vieillissement des peuplements forestiers.</i>	1	
RFC 2	Permettre le franchissement des obstacles aux poissons migrateurs et aux mammifères semi-aquatiques le long de tout le linéaire rhodanien	1	
RFC 3	Améliorer la connexion avec le Grand Rhône, déterminante afin de garantir l'accès aux frayères et sites d'alimentation des jeunes poissons ainsi que très importante pour la circulation, la conservation et la ré-colonisation des mammifères semi-aquatiques	2	
RFC 4	Conserver et favoriser le développement des habitats liés à la dynamique fluviale naturelle (bancs de galets, bancs de limons, mégaphorbiaies, herbiers,...)	1	
RFC 5	Sanctuariser des secteurs avec un rôle de réservoir biologique, au travers des projets intégrés de conservation afin de préserver, voir améliorer la qualité d'accueil des espèces de la directive Habitat (et Directive oiseaux).	1	APPB, réserves, maîtrise foncière, ect...

<b>Objectif 3</b>	Lutter contre les sources de dégradation des eaux	1
-------------------	---	---

**Constats / Enjeux :** La qualité des eaux est fondamentale pour la conservation de la richesse biologique des cours d'eaux concernés. Elle est aussi importante pour la survie des espèces liées à l'eau pour un ou plusieurs cycles de leur vie (reproduction, alimentation, hibernation...).

La qualité des eaux est plutôt bonne et le milieu est bien oxygéné et en tous cas de assez bonne qualité pour la vie piscicole. Les apports en azote et phosphore sont corrects bien que les flux en transit soient énormes.

Mais les risques de pollutions ponctuelles sont importants.

#### **Objectifs de gestion/opérationnels**

CODE	Objectifs opérationnels	Priorisation	Mesures d'action complémentaires
LSD 1	Se conformer aux objectifs de la DCE : améliorer les pratiques phytosanitaires, surveiller les activités engendrant des pollutions (usines, transport fluvial, ...)	1	Établir un bilan des prélèvements d'eau
LSD 2	Veiller au bon état des eaux de la nappe phréatique	2	
LSD 3	Veiller à la qualité des eaux lentes et prévenir leur eutrophisation	1	

<b>Objectif 4</b>	Lutter contre la colonisation ou l'implantation d'espèces exotiques envahissantes	1
-------------------	---	---

**Enjeux/Constat :** le site présente une multitude de plante exotique à caractère invasif, plus ou moins manifeste. Certains habitats sont très colonisés par ces espèces avec une conséquente perte de biodiversité. Le contrôle de l'implantation de ces espèces peut faciliter l'intervention et l'éradication totale, si effectuée à temps. Pour les secteurs déjà envahis, des mesures de lutte devront être trouvées en concertation avec des gestionnaires d'autres sites. Cette action devra être accompagnée par des mesures de sensibilisation.

#### **Objectifs de gestion/opérationnels :**

CODE	Objectifs opérationnels	Priorisation	Mesures d'action complémentaires
LEE1	Repérer et si possible supprimer les noyaux d'invasion	1	Hiérarchiser les secteurs prioritaires pour l'intervention
LEE 2	Limiter l'implantation de nouveau noyaux de colonisation sur le site	1	
LEE 3	Limiter la dynamique colonisatrice sur les secteurs déjà envahis.	1	
LEE 4	Trouver des moyens de lutte adéquats selon l'espèce considérée, en concertation avec d'autres gestionnaires de sites, ainsi que avec les organismes de recherche.	2	

## 6.4. OBJECTIFS PROPRES AUX ESPÈCES ET/OU HABITATS

<b>Objectif 5</b>	Améliorer la qualité d'accueil des espèces de la Directive Habitat	1
-------------------	--	---

**Enjeux/Constat :** la continuité et la reconnexion de certains habitats peut favoriser l'accueil des espèces lors d'un ou plusieurs de leurs cycles vitaux.

**Objectifs de gestion/opérationnels :**

CODE	Objectifs opérationnels	Priorisation	Mesures d'accompagnement complémentaires
<b>AQA 1</b>	Renforcer la qualité d'accueil des zones d'alimentation et de transition des chiroptères (ainsi que des oiseaux) (connectivités, ressources alimentaire, maturité, ...)	1	
<b>AQA 2</b>	Créer des corridors biologiques et des passages à faune (pour la loutre et le castor par exemple)	1	
<b>AQA 3</b>	Protéger les colonies connues de chiroptères et améliorer la capacité d'accueil en gîte	2	
<b>AQA 4</b>	Améliorer la connectivité entre les sites boisés, afin de créer une continuité à longue échelle	1	
<b>AQA 5</b>	Préserver des bois anciens ou en bon état de vieillissement, voir permettre leur état de maturation tout en gardant des stades plus jeunes, possible nourriture pour le castor	1	Veiller à garder un minimum de 5m de largeur des ripisylves afin de laisser un habitat suffisant aux nécessités alimentaires du Castor. Et limiter ainsi le risque de ses recherches alimentaires vers les fruitiers.
<b>AQA 6</b>	Maîtriser, réduire et si possible annuler les pollutions lumineuses	2	
<b>AQA 7</b>	Augmenter le nombre de sites favorables aux frayères à poissons ainsi qu'à leur stade juvénile	1	
<b>AQA 8</b>	Reconnecter les ripisylves avec le Rhône	1	

<b>Objectif 6</b>	Conserver et améliorer les habitats d'intérêt communautaire	1
-------------------	---	---

**Enjeux/Constat :** Des attentions particulières devront être prêtées à certains habitats afin de les conserver dans un bon état écologique.

**Objectifs de gestion/opérationnels :**

CODE	Objectifs opérationnels	Priorisation
<b>CAH 1</b>	Contrôler le développement d'espèces végétales envahissantes (Faux indigo, robinier, bambous, renouée de japon, Jussie, Ambroisie...)	1
<b>CAH 2</b>	Éviter autant que possible l'intervention sur les boisements dans un état de conservation potentiellement favorable au vieillissement.	1
<b>CAH 3</b>	Préserver les différents stades de développement des bois afin de favoriser aussi les stades à bois tendre.	1

## 7. BIBLIOGRAPHIE

**ABDALLAH Y., CRIVELLI A.J., LEBEL I., MAUCLERT V., HENISSART C., MAROBIN D., 2009.**

État des lieux de la pêche professionnelle à l'Anguille (*Anguilla anguilla*) en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Association Migrateurs Rhône Méditerranée, Pôle Relais Lagunes Méditerranéennes, Station biologique Tour du Valat, Comité Régional des Pêches et des Elevages Marins PACA, Parc Naturel Régional de Camargue. 51 p. + annexes.

**ANONYME, 1975**

Les obstacles à la migration des poissons du Rhône dans le département du Gard. Rapport CTGREF. 52 p.

**BARTHELEMY C., 1999**

Pêches et pêcheurs en Camargue : État des lieux 1999. Arles, Parc Naturel Régional de Camargue. 96 p.

**BEGOT D., 1976**

La Camargue dans la première moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle. Essai d'étude sociale. Rapport de thèse, Université de Provence. 425 p.

**BELON D., 1983**

La pêche en Camargue. Histoire et situation actuelle de la pêche professionnelle aux Saintes Maries de la Mer. Arles, Parc Naturel Régional de Camargue. 131 p.

**BENOIT F., 1949**

La Provence et le Comtat Venaissin. Gallimard.

**BRAVARD J.-P., CLEMENS A., 2008**

Le Rhône en 100 questions. ZABR. 295p.

**BROUSSE G., ARNAUD-FASSETTA G., 2011**

Caractérisation (2010) et évolution récente (1999-2010) du gradient granulométrique longitudinal dans les deux bras du Rhône deltaïque (France méditerranéenne), Géomorphologie : relief, processus, environnement. 2011(3) : p. 291-306.

**BRUN G., 1967**

Étude écologique de l'estuaire du « Grand Rhône ». Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco n°1371 (66). 20-27p.

**CHAUVELON P., POIZAT G., CRIVELLI A.J., 1996**

Hydro-agricultural management on the Rhône river delta, France : consequences on dissolved and solid fluxes, potential impact on fish population. Second International Symposium on Habitat Hydrolics, Quebec. 167-176 p.

**CNRS, 1998**

Le Bas-Rhône. Etat des lieux. ADEV – CNRS. 107 p.

**COLLECTIF, 2009**

Plan de gestion Anguille de la France, Application du règlement R(CE) n°1100/2007, Volet local de l'unité de gestion Rhône Méditerranée. 32p.

**COLLECTIF, 2011**

Plan de gestion des étangs départementaux de Camargue. Conseil Général des Bouches-du-Rhône. 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.

**CONSEIL SUPERIEUR DE LA PECHE (CSP), 2007**



Réseau hydrobiologique et piscicole, synthèse des données de 1995 à 2007.

**DDAF du Gard, 2004**

La crue du Rhône de décembre 2003, quels enseignements ? » Colloque d'Arles, 3 décembre 2004.

**GANGNEUX G., 1970**

L'ordre de Malte en Camargue du 12<sup>ème</sup> au 18<sup>ème</sup> siècle. Extrait d'un rapport de thèse. Presse universitaires de Grenoble.

**GEORGE P., HUGUES C., 1933**

Comment transformera-t-on la Camargue ? In Les études rhodaniennes. Vol 9 n°1, pp. 23-68.

**GOURRET P., 1897**

Les étangs saumâtres du midi de la France et leurs pêcheries. Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille – Zoologie marine. 356 p.

**INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE, 2005**

Modélisation tridimensionnelle des écoulements et du transport de sédiments fins sur un tronçon du Rhône (Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique, d'Informatique, d'Hydraulique et des Télécommunications Département Hydraulique et Mécanique des Fluides), 2005.

**JEUDY E., 1995**

Étude du suivi des peuplements de poissons d'un canal de drainage et d'un canal d'irrigation en Camargue (delta du Rhône, France). DAA, ENSA Rennes. 130 p.

**KIENER A., 1979**

Inventaire et biogéographie des espèces ichtyologiques de la Camargue en fonction des biotopes et de la salinité des eaux. In Congrès Européen d'Ichtyologie. Varsovie (Pologne) 09/1979. 7p.

**LEVEQUE R., 1957**

Note sur la faune ichtyologique de Camargue. Terre et Vie Vol.2-3. 231-240 p.

**LONJON J., 1963**

La contribution du Petit-Rhône à l'irrigation et à l'assèchement de la Camargue et de la Petite Camargue In: Méditerranée, 4e année, N°2, 1963. pp. 49-65.

**MAILLET G., 2005**

Relations sédimentaires récentes et actuelles entre un fleuve et son delta en milieu microtidal : exemple de l'embouchure du Rhône, Thèse Université de Provence, Aix-Marseille1.

**MASSEZ G., 2012**

Découverte d'épreintes de Loutre d'Europe sur la Réserve Naturelle Nationale des Marais du Vigueirat.

**MASSON P., 1924**

Les Bouches-du-Rhône : encyclopédie départementale. Tome II : Antiquité et Moyen-Age. Conseil Général des Bouches-du-Rhône – Ville de Marseille.

**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

**PETIT, G. & SCHACHTER, D. 1954**

La Camargue, Étude écologique et faunistique. Année biol. Vol. 20 : 193-253 p.



**PICON B., 1988**

L'espace et le temps en Camargue. Actes Sud. 232 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 Berbard- Lyon I. 155p.

**POIZAT G., ROSECCHI E., CHAUVELON P., CONTOURNET P. CRIVELLI A. J., 2003**

Long-term fish and macro-crustacean community variation in a Mediterranean lagoon. Estuarine, coastal and shelf science. Vol.59 n°4. 615-624 p. (10)

**QUIGNARD J.P., AUTEM M., 1982**

Description de quelques pêcheries d'estuaires et paralagunaires du Languedoc (globes, carrelets, ganguis). Science et Pêche, Bull. II/sl. Pêches mari/, n° 323. 22 p.

**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. 50 -76 p

**REY T., 2010**

Modalités du remblaiement sédimentaire des paléochenaux holocènes identifiés dans la partie occidentale du delta du Rhône (Petite Camargue, France) *Quaternaire*, 21, (1), p. 101-111

**SCHACHTER D., 1960**

Données nouvelles sur l'évolution de quelques étangs du Delta du Rhône. CIEFMM Rapport et procès-verbaux des réunions. Vol. 15 n°3. 155-162 p.

**SYMADREM, 2010**

Etude d'impact du décorsetage du Petit Rhône.

**TABARDEL M., 1994**

Le point sur la situation de l'esturgeon (*Acipenser sturio* L.) en Méditerranée occidentale et possibilités de réintroduction dans le Rhône. ENSA Rennes – URA CNRS 1451. 38 p. + annexes

**TOUR DU VALAT, 2008**

Inventaires écologiques concernant des espèces de vertébrés de l'annexe 2 de la Directive « Habitats » liés à l'élaboration du DOCOB NATURA 2000 de la SIC FR 9301592 « Camargue »

**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

**SITES WEB**

Les suivants sites web ont été consultés afin de récupérer des informations utiles :

<http://www.kayakvert-camargue.fr/>

[http://projetbabel.org/fluvial/rica\\_rhone-riviere.htm#petit\\_rhone](http://projetbabel.org/fluvial/rica_rhone-riviere.htm#petit_rhone)

<http://www.symadrem.fr/le-rhone/le-fleuve-et-son-delta>





## FICHES ESPECES

Fiche 1	Castor d'Europe
Fiche 2	Cistude d'Europe
Fiche 3	Alose feinte
Fiche 4	Lamproie fluviatile
Fiche 5	Lamproie marine
Fiche 6	Bouvière
Fiche 7	Esturgeon
Fiche 8	Anguille



# ATLAS CARTOGRAPHIQUE

