



CONSERVATOIRE DU LITTORAL

## SITE DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE

NOTICE DE GESTION 2013-2016



# Notice de gestion

## Sommaire

Introduction .....	4
1. Informations générales .....	5
1.1. Localisation et limites du site.....	5
1.2. Aspects fonciers, servitudes, conventions d'utilisation et maîtrises d'usages.....	7
1.2.1. Le foncier .....	7
1.2.2. Les servitudes et aspects réglementaires.....	11
1.2.3. Conventions d'utilisation et maîtrises d'usages .....	13
1.3. Les zonages de protection et d'inventaire du patrimoine naturel .....	14
1.4. Les structures intervenant dans la gestion .....	14
1.5. Bref historique du site.....	15
2. Milieu physique .....	15
2.1. Le climat .....	15
2.2. Géologie, géomorphologie et pédologie.....	17
2.2.1. Géologie et géomorphologie .....	17
2.2.2. Evolution récente du littoral .....	21
2.2.3. Pédologie.....	27
2.3. L'eau.....	28
2.3.1. L'hydraulique .....	28
2.3.2. Qualité des eaux .....	46
2.3.3. Hydrobiologie.....	55
2.3.4. Synthèse des enjeux hydrauliques .....	64
3. Le patrimoine naturel .....	65
3.1. Les habitats naturels .....	65
3.1.1. Etat des connaissances et description des habitats .....	65
3.1.2. Evaluation patrimoniale .....	70
3.2. La flore.....	72
3.2.1. Etat des connaissances et description de la flore.....	72
3.2.2. Evaluation patrimoniale .....	73
3.3. La faune .....	76
3.3.1. Les invertébrés .....	76
3.3.2. Les poissons .....	77
3.3.3. Les reptiles .....	78
3.3.4. Les amphibiens.....	79
3.3.5. Les oiseaux.....	80
3.3.6. Les mammifères .....	88
3.4. Synthèse des enjeux du patrimoine naturel.....	90
4. Le patrimoine bâti .....	91
4.2. Enjeux de conservation du patrimoine bâti.....	96
5. Environnement socio-économique.....	97
La production de sel .....	98
5.2 La commune des Saintes-Maries-de-la-Mer .....	99
5.3. Les activités et les usages .....	100
5.3.1. L'élevage.....	100
5.3.2. La pêche .....	102
5.4 La chasse.....	103

5.6 La démostication .....	111
6. La notice de gestion .....	113
7. Enjeux et objectifs de la notice de gestion .....	115
8. Objectifs et opérations.....	129
9. Récapitulatif des opérations et budget prévisionnel .....	140
9.1. Récapitulatif par catégories d'opérations .....	140
9.1. Synthèses des dépenses prévisionnelles .....	150
Bibliographie .....	151

## Introduction

Dans le cadre de plusieurs actes de vente signés depuis septembre 2008, le *Conservatoire du Littoral* s'est rendu propriétaire de vastes ensembles naturels en Camargue, sur les communes d'Arles (secteur de Salin-de-Giraud) et des Saintes-Maries-de-la-Mer, pour une superficie représentant 6527 ha en décembre 2012.

Un protocole d'accord signé avec la *Compagnie des Salins du Midi (Salins)* en 2009 prévoit, à terme, que cet ensemble atteigne 8000 ha, en réunissant la totalité des étangs et milieux terrestres situés entre le Vieux Rhône et le périmètre de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue.

La gestion de ces nouvelles acquisitions a été confiée par convention au *Parc Naturel Régional de Camargue*, qui assure une mission de gestionnaire coordinateur dans le cadre d'une co-gestion partenariale avec la *Société Nationale de Protection de la Nature* et la *Tour du Valat*<sup>1</sup>. En conformité avec les objectifs fixés sur les propriétés du *Conservatoire du Littoral* par l'article L. 322-1 du code de l'environnement (sauvegarde de l'espace littoral et respect du site naturel et de l'équilibre écologique), cette convention de co-gestion fixe pour le site, les grands objectifs de gestion suivants :

- **le rétablissement d'un fonctionnement hydrologique plus naturel** qui passerait notamment par la reconnexion avec les hydrosystèmes alentours (Vaccarès, mer, Canal du Japon).
- **la reconstitution des écosystèmes littoraux** caractéristiques des lagunes littorales méditerranéennes et des fronts de mer sableux (dunes grises, steppes salées, pelouses).
- **le maintien ou l'augmentation de la capacité d'accueil des oiseaux d'eau coloniaux.**
- **la mise en œuvre d'une gestion adaptative à l'élévation du niveau de la mer**, notamment au travers d'un retrait maîtrisé et progressif du trait de côte dans les secteurs soumis à l'érosion.
- **L'intégration des problématiques économiques locales**, notamment la situation de Salin-de-Giraud, en veillant à offrir des possibilités de découverte et de diversification économique douces et respectueuses des objectifs du *Conservatoire* et des autres partenaires de la gestion.

Lorsque les terrains constituent un site cohérent, le *Conservatoire du Littoral* a pour obligation d'établir un plan de gestion. En attendant que la transaction foncière entre le *Conservatoire* et la *Compagnie des Salins du Midi* arrive à son terme (échéance mi 2014), il a été convenu dans la convention de gestion du site de mettre en œuvre une gestion transitoire de 2011 à 2015, qui pourra s'appuyer sur une notice de gestion comparable à celle réalisée sur la Bélugue en 2008. La convention prévoit d'autre part que les études préalables réalisées (biodiversité, hydraulique) et en cours (socio-économique) constitueront la partie « diagnostic » de cette notice de gestion. Bien que l'étude socio-économique ne soit pas terminée, le *Conservatoire du Littoral* et les co-gestionnaires ont souhaité lancer la procédure d'élaboration d'une notice de gestion dès 2012. Elle concernera toutes les parcelles actuellement propriété du *Conservatoire du Littoral*, sur les secteurs des anciens salins, Bélugue, Tourvieille et Clos du Lièvre.

---

<sup>1</sup> Convention N° 13/485 CEL – PNRC – SNPN – Tour du Valat, 27 mai 2011.

# 1. Informations générales

## 1.1. Localisation et limites du site

### ❖ Situation

Le site se situe dans le sud de l'île de Camargue et au nord ouest du village de Salin-de-Giraud. Il jouxte au nord le périmètre de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue, également propriété du *Conservatoire du Littoral*, à l'ouest la propriété des *Salins du Midi*, et à l'est des exploitations agricoles et des marais gérés pour la chasse.

Dans le cadre de plusieurs actes de vente signés avec la *Compagnie des Salins du Midi* depuis septembre 2008, le *Conservatoire du Littoral* s'est rendu propriétaire de plusieurs ensembles naturels en Camargue, sur les communes d'Arles (secteur de Salin-de-Giraud) et des Saintes-Maries-de-la-Mer.

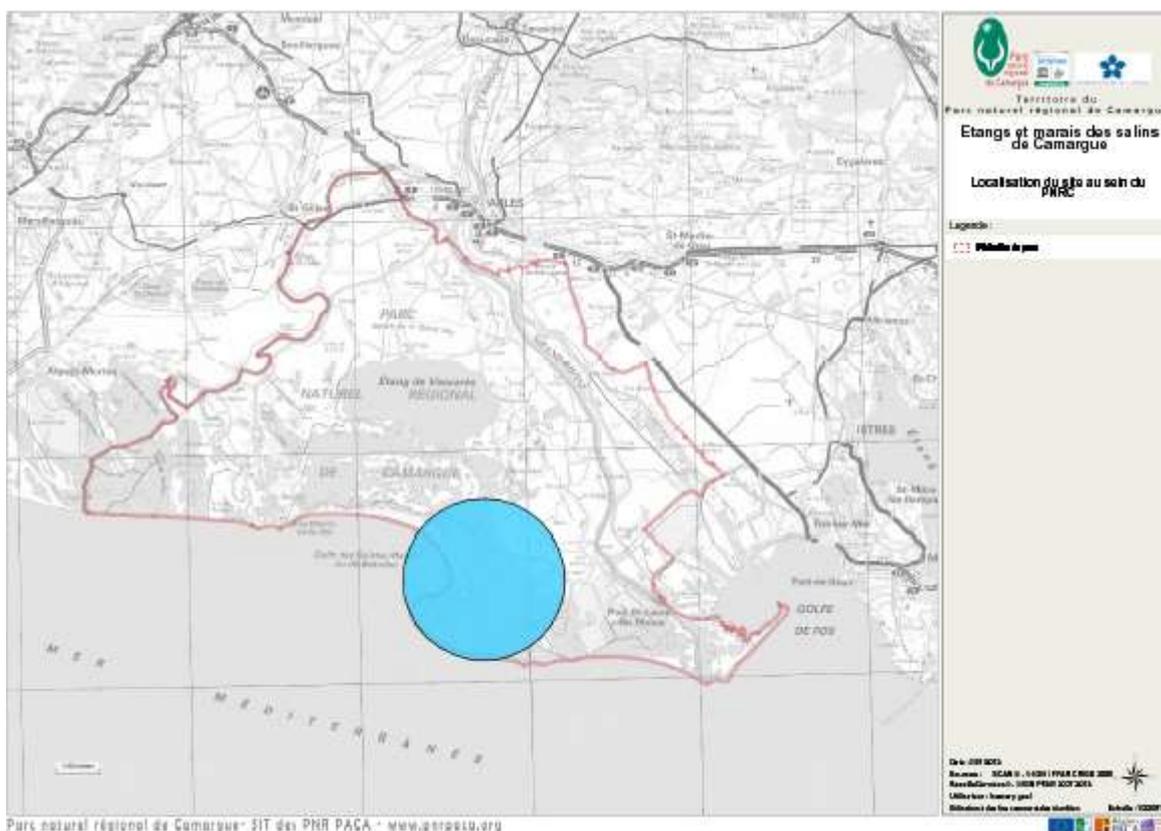
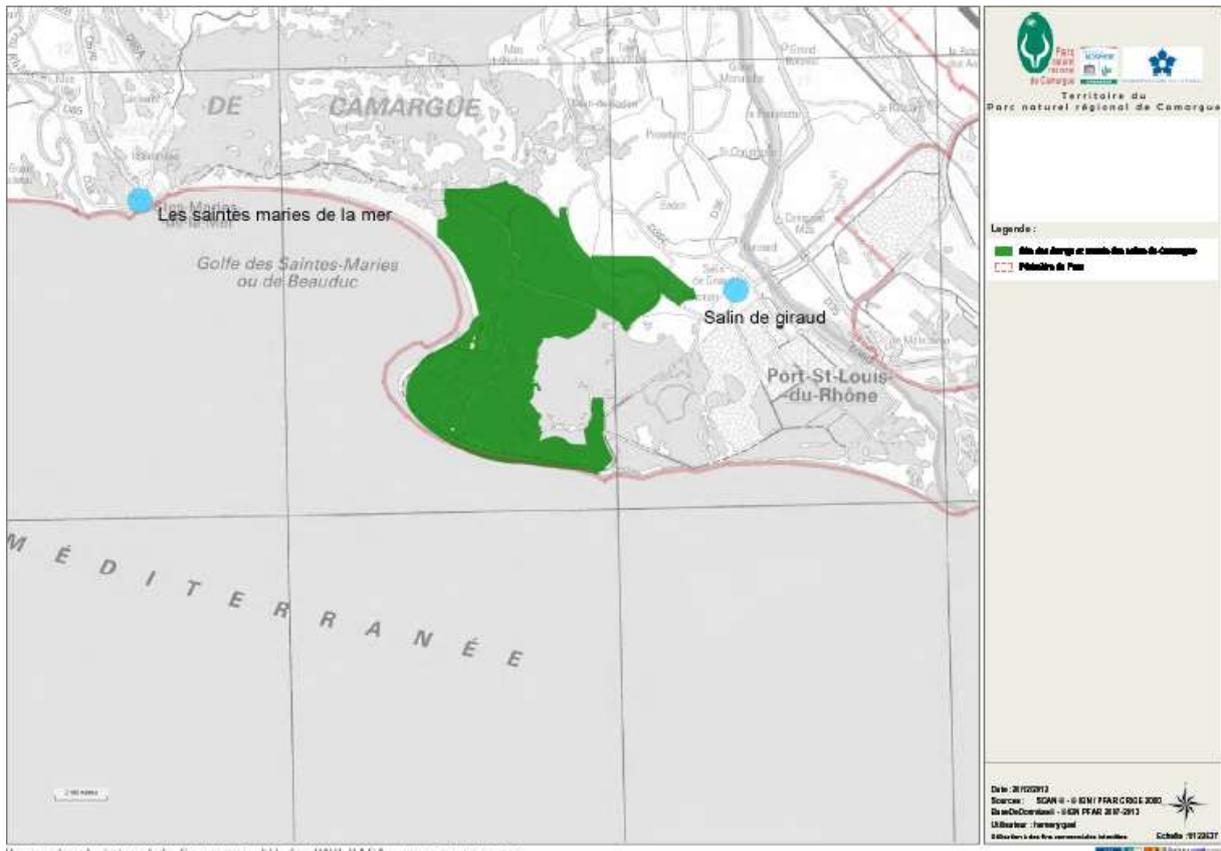


Figure 1 : Localisation du site

En décembre 2012, cet ensemble foncier représente **une superficie de 6527 ha 45 a 72 ca**. Dans le cadre d'un protocole d'accord signé avec la *Compagnie des Salins du Midi* en octobre 2009, il est prévu que cet ensemble atteigne la superficie de 8000 ha, en réunissant la totalité des étangs et milieux terrestres situés entre le vieux Rhône et le périmètre de la Réserve naturelle nationale de Camargue.

Cet ensemble foncier est composé pour partie (5 000 ha environ) d'anciennes lagunes utilisées pour l'activité salicole de l'après-guerre jusqu'en 2009, et pour autre partie (1 500 ha environ) de milieux naturels terrestres périphériques voués à l'élevage de taureaux et à la chasse.

De grande valeur écologique et paysagère, ces 6 527 hectares comprennent notamment l'étang du Fangassier qui accueille l'unique colonie de flamants roses en France, le Mas de la Bélugue, siège de l'élevage de taureaux de race Brave et de chevaux Camargue de la manade Yonnet, les lagunes et dunes de Beauduc accueillant plusieurs habitats d'intérêt communautaire et prioritaire.



Parc naturel régional de Camargue- SII des PNR PACA - [www.pnrpaca.org](http://www.pnrpaca.org)

## 1.2. Aspects fonciers, servitudes, conventions d'utilisation et maîtrises d'usages

### 1.2.1. Le foncier

Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue est un ensemble foncier en cours de constitution et qui doit atteindre à la fin du protocole d'accord entre le *Conservatoire du Littoral* et le *Groupe Salins*, une superficie approximative de 8000 ha.

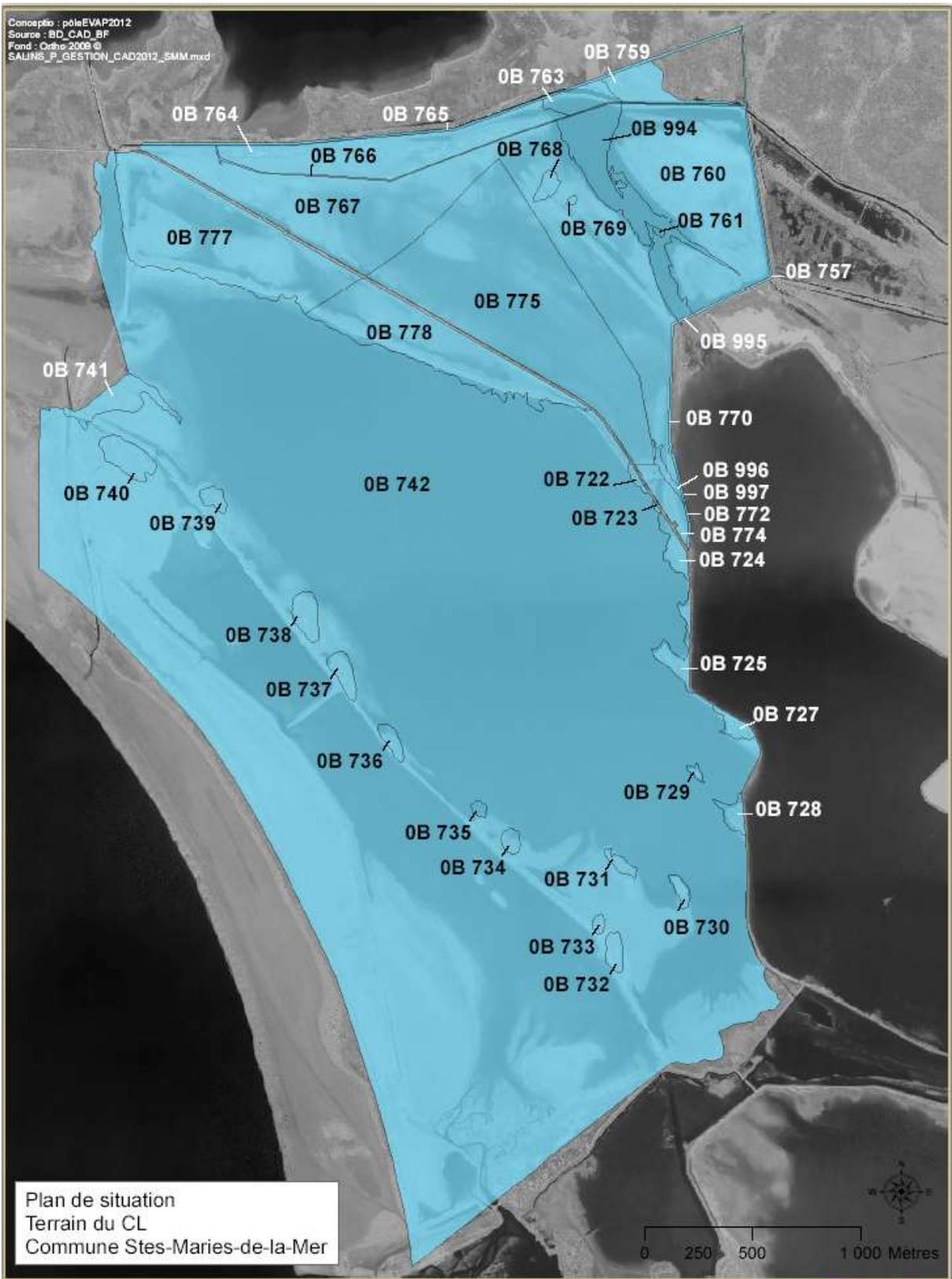
A ce jour il s'étend sur une superficie de 6 527 ha. Il est composé d'une première unité de **2 117 ha, acquise en 2008** dans le cadre d'un plan social et qui correspond à l'étang du Fangassier et aux marais et pâturages de la Bélugue, du Pèbre et de Tourvieille.

A partir de 2009, dans le cadre d'un protocole d'accord liant le *Conservatoire du Littoral* et le *Groupe Salins*, les acquisitions se feront par étape en fonction des contingences administratives et financières. Un ensemble de **921 ha est acquis en décembre 2009** correspondant à l'étang de Beauduc et aux montilles de platelet. Une seconde unité, très importante, de **3 350 ha en mai 2010** comprenant notamment les 946 ha de l'étang du Galabert et une grande partie de la pointe de Beauduc et ses pinèdes. C'est dans cet acte qu'est acquis le vieux Rhône sud qui correspond à l'extrémité orientale du site. En **décembre 2012**, dans le cadre d'un troisième acte, la cohérence foncière du site est renforcée avec l'acquisition de ce qu'il reste des pinèdes de Beauduc, d'une partie de la plage de Beauduc ainsi que de 3 parcelles visant à sécuriser le site d'un point de vue hydraulique notamment, pour une superficie de **193 ha**.

Secteur	Date de l'acquisition	Superficie (ha)
Fangassier-Bélugue	Septembre 2008	2 117
Beauduc-Montilles de Platelet	Décembre 2009	921
Galabert-Rascaillan-Vieux Rhone sud-pointe de Beauduc	Mai 2010	3 350
Sablons-parcelles de sécurisation	Décembre 2012	193
<b>Total début 2013</b>		<b>6 527</b>
<i>Superficies restant à acquérir</i>		<i>1 190</i>
<i>Total prévu fin 2014</i>		<i>7 717</i>

**Liste des parcelles cadastrales composant le site au 1<sup>er</sup> janvier 2013**

<b>Parcelle</b>	<b>Commune</b>	<b>Secteur</b>	<b>Nature</b>
B722 à 728	SMM	Galabert	Sansouires
B729 à 731	SMM	Galabert	Ilot
B732 à 740	SMM	Galabert	Dunes
B741	SMM	Galabert	Etang
B742	SMM	Galabert	Etang
B777	SMM	Galabert	Etang
B778	SMM	Galabert	Etang
B774	SMM	Cop d'esclop	Etang
B996	SMM	Cop d'esclop	Etang
B775	SMM	Cop d'esclop	Etang
B759, 760,763,764,767,768,994	SMM	Enfores de la vigneole	Etang
B761 et 769	SMM	Enfores de la vigneole	Ilot
OR 12	Arles	Triangle du Pèbre	marais
OR 9	Arles	Amphise	prés
OS 1	Arles	Pèbre	marais
OS 3	Arles	Pèbre	sansouires
OS 4	Arles	Vigneole	sansouires
OS 5	Arles	Fangassier	Etang
OV 1	Arles	Briscon	Etang
OV 3	Arles	Pont de l'aube	prés
OV 5	Arles	Bélugue	Marais
OV 6	Arles	Bélugue	Sansouires
OV 7	Arles	Bélugue	chemin
OV 8	Arles	Bélugue	Sansouires
OV 10	Arles	Bélugue	Sansouires
OV 12	Arles	Péu sé	Marais
OV 13	Arles	Péu sé	Marais
OV 14	Arles	Clos de l'ane	Sansouires, marais
OV 15	Arles	Tourvieille	Bois
OV 16	Arles	Tourvieille	Sansouires
OV 17	Arles	Tourvieille	Sansouires
OV 19	Arles	Tourvieille	Sansouires
OV 20	Arles	Tourvieille	Chateau
OV 21	Arles	Tourvieille	Chemin
OV 23	Arles	Poutraque	Marais
OV 25	Arles	Poutraque	Marais
OV 28	Arles	Tourvieille	Chemin
PM 22	Arles	Clos du lièvre	Sansouires, prés, marais
RB 1	Arles	Val agricole	Dunes, pinèdes
RB 2	Arles	Rascaillan	Etang
RB 3	Arles	Rascaillan	Batiment
RC 5	Arles	Marinet	Dunes, pinèdes
RE 1	Arles	Beauduc	Etang
RE 2	Arles	Montilles du plateau	Dunes
RD 1	Arles	Beauduc	Dunes, pinèdes
RD 3	Arles	Beauduc	Dunes, pinèdes
RC 1	Arles	Beauduc	Cabanon
RC 4	Arles	Beauduc	Dunes, pinèdes
RC 9	Arles	Beauduc	Dunes
RC 12	Arles	Beauduc	Plages, dunes
RH 3	Arles	Ste anne	Etang, sansouires
RH 6	Arles	Vieux Rhone sud	Etang
RH 7	Arles	La goule	Etang
RA 4	Arles	Quarantaine	Chemin
RA 6	Arles	Vaisseau	Sansouires
RA 7	Arles	Vaisseau	Digue

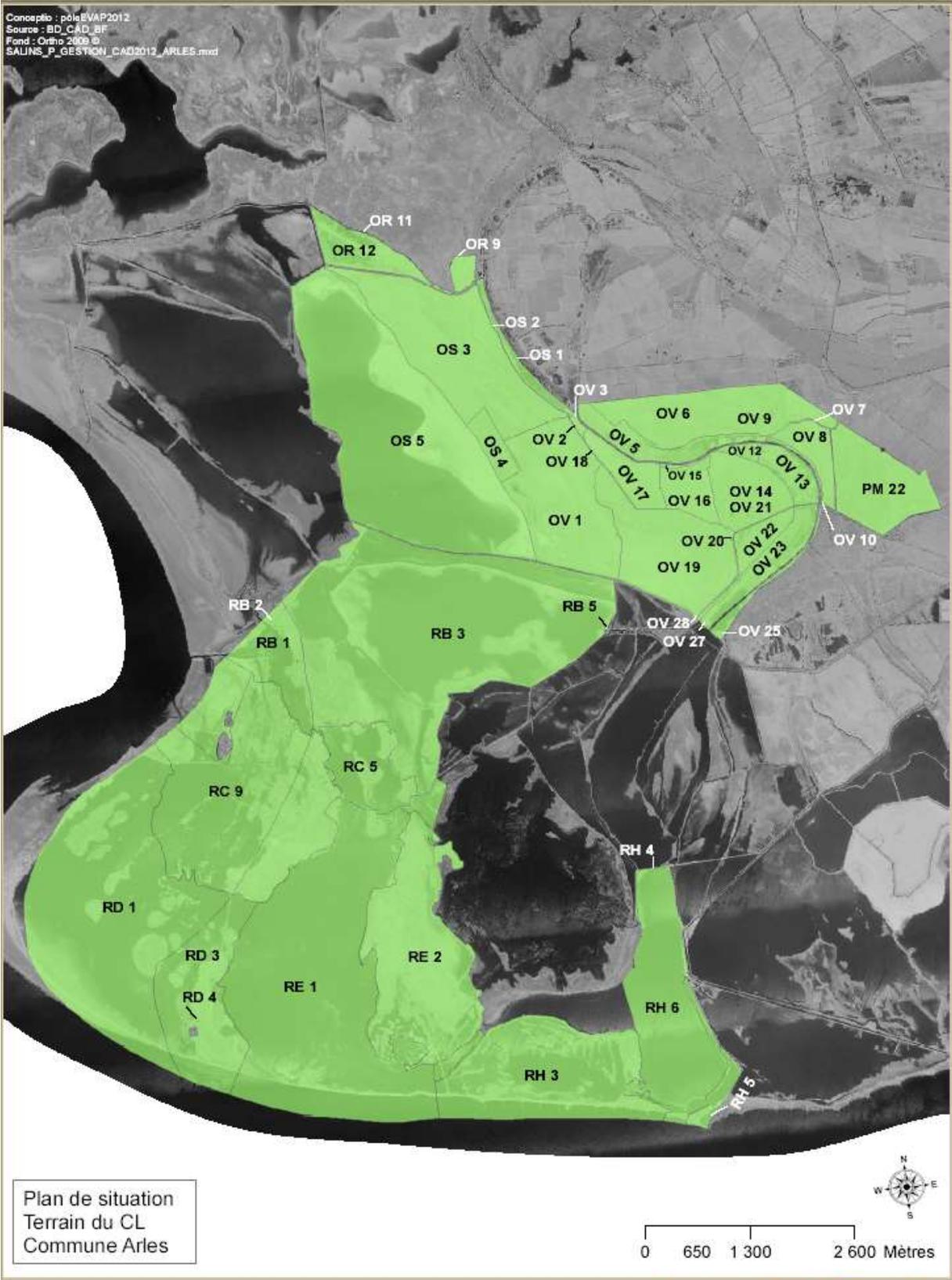


Parc naturel régional de Camargue - SIT des PNR PACA - [www.pnrpaca.org](http://www.pnrpaca.org)



**Figure 2 : Parcelles situées sur la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer**

Conceptio : poleEVAP2012  
Source : BD\_CAD\_BF  
Fond : Ortho 2009 ©  
SALINS\_P\_GESTION\_CAD2012\_ARLES.mxd



Parc naturel régional de Camargue - SIT des PNR PACA - [www.pnrpaca.org](http://www.pnrpaca.org)



Figure 3 : Parcelles situées sur la commune d'Arles

- **Toponymie**

La toponymie du site est peu marquée par l'activité salicole qui n'a été qu'une parenthèse de 50 ans au maximum sur la plus grande partie du site à la différence du salin originel près de l'étang de Giraud, crée en 1855.

Le secteur de la Bélugue possède une toponymie spécifique relativement marquée par l'empreinte de l'activité agro-pastorale.

Sur le reste du site, où l'essentiel des superficies ont été gagnées sur la mer durant l'activité du Rhône dit « Bras de fer » entre 1587 et 1710, la toponymie est l'héritage des aléas géomorphologiques (les sablons, les graus, les goules).



Figure 4 : Toponymie du site des Etangs et Marais des Salins de Camargue

## 1.2.2. Les servitudes et aspects réglementaires

Chacun des 4 actes de vente qui ont été signés entre *Salins* et le *Conservatoire du Littoral*, contient des engagements qui s'imposent au vendeur et à l'acquéreur.

Nous distinguerons les servitudes, les autorisations et les conditions particulières autres. Les premières s'imposent dans le temps et ne relèvent pas uniquement des prérogatives liant le vendeur et l'acquéreur (ex : accès au domaine public maritime). Elles ont un pouvoir juridique plus fort que les autorisations, souvent limitées dans la durée et qui ont fait l'objet d'un accord amiable entre les parties signataires.

- **Les servitudes**

### Site classé

L'acte de mai 2010 informe le *Conservatoire du Littoral* que les parcelles correspondant aux étangs du Galabert et des Enfores de la Vignole, commune des Saintes-Maries-de-la-Mer, ont été classées en 1942 en tant que monuments naturels et sites par arrêté ministériel.

### Accès à la pompe du Galabert

Cette servitude perpétuelle imposée par l'acte de vente du Fangassier (2008) permet à *Salins* d'accéder à la partie de la digue des Enfores de la Vignole, à la station de pompage du Galabert pour sa gestion et son entretien. Avec l'arrêt de la pompe de Beauduc et la vente du Galabert en 2010, la station de pompage du

Galabert a perdu sa fonction pour l'exploitation salicole. Elle a été démantelée ainsi que son transformateur par *Salins* en 2011.

Cette servitude est donc caduque dans le nouveau contexte foncier.

- **Les autorisations**

Au profit du Conservatoire et ses ayants droits

- ❖ *Accès à la machine du Rascaillan à partir de la digue à la mer :*

Cette autorisation permet au Conservatoire et à ses ayants droits d'utiliser la digue dite des montilles d'Arnaud pour accéder à la pompe du Rascaillan à partir de la Poutrague. Cette autorisation est définie pour une durée de 99 ans, en tout temps, avec tous véhicules et engins, au profit du *Conservatoire du Littoral*, de ses ayants droits et des personnes morales ou physiques qu'il mandate. En contre partie, l'entretien de cette digue devra être assumé par le *Conservatoire du Littoral*. A ce jour, cet accès n'est pas utilisé par le *Conservatoire du Littoral* et ses gestionnaires, l'accès par la digue séparant les montilles d'Arnaud de Rascaillan ayant été réhabilitée. Cette digue est en pleine propriété du *Conservatoire du Littoral*.

Au profit de Salins

- ❖ *Parcelles enclavées*

Au fur et à mesure des actes, il a été prévu différentes autorisations permettant à *Salins*, pour des motifs de service et d'entretien, d'accéder aux parcelles enclavées non vendues. Avec l'acte du 4 décembre 2012 qui a sécurisé l'unité foncière existante, ces autorisations n'ont plus cours sauf pour permettre l'accès aux ouvrages de défense concédés par l'état à *Salins*.

- ❖ *Autorisation de pompage et de curage dans le vieux Rhône sud*

Cette autorisation permet à *Salins*, propriétaire de l'étang du Vaisseau, dans le cadre de son exploitation agricole de :

- pomper annuellement 6 500 000 m<sup>3</sup> d'eau dans le Vieux Rhône sud à une densité minimum de 1.024, à 20°celsius entre le 1<sup>er</sup> mai et le 15 septembre
- effectuer un curage, une fois tous les 3 ans, du canal d'aspiration situé dans le Vieux Rhône sud, au droit de la station de pompage du Vaisseau (sur 10m de large, 150m de long et 1,5m de profondeur).

Corrélativement à l'autorisation de pompage, cette autorisation engage le *Conservatoire du Littoral* et ses gestionnaires à tenir une salinité voisine de l'eau de mer dans le vieux Rhône sud (28 g/l de NaCl).

Cette autorisation ne prévoit pas de limite dans le temps et est liée au devenir de l'étang du Vaisseau.

- ❖ *Pratique de la chasse*

Tous les actes de vente depuis celui du Fangassier en 2008 définissent, dans le cadre des conditions particulières, une clause relative à la pratique de la chasse qui prévoit que, dans le cas où l'activité cynégétique sera prévue par le plan de gestion, une priorité serait donnée aux salariés et anciens salariés de l'établissement de Salin de Giraud, par la voie du comité d'établissement.

Convenues entre les parties

- ❖ *Gestion hydraulique*

Lors de chaque acte de vente, les parties ont convenues que le *Conservatoire du Littoral* pourra utiliser ses biens à des fins d'exutoires des eaux d'autres biens lui appartenant. Il s'engage par ailleurs à tenir, en marche courante, le niveau des eaux à l'intérieur de l'ensemble des biens à un niveau qui ne soit jamais à moins de 60cm du couronnement des digues existantes faisant limites séparatives des propriétés appartenant au vendeur et à l'acquéreur.

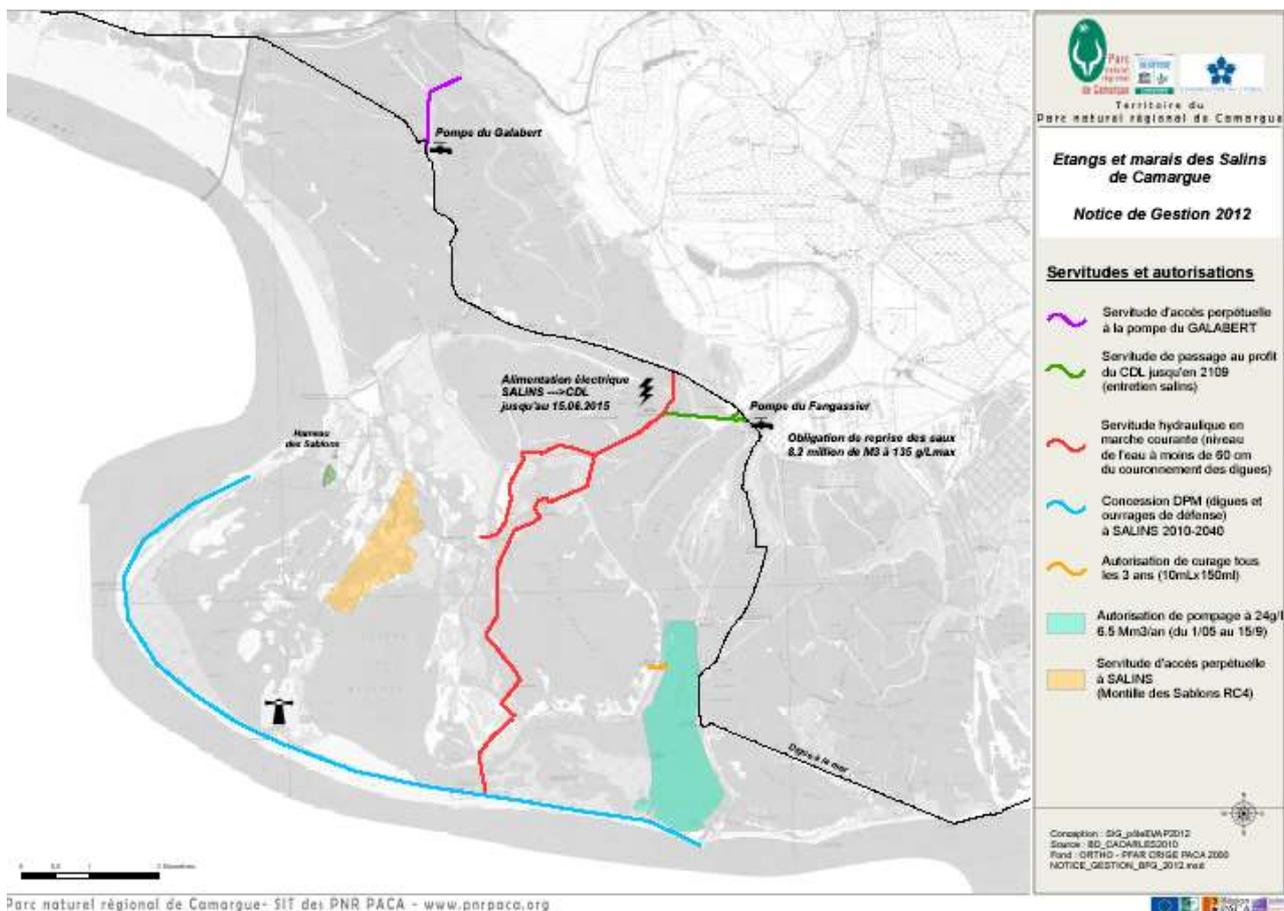


Figure 5 : Carte des servitudes et autorisations

### 1.2.3. Conventions d'utilisation et maîtrises d'usages

Conformément à la réglementation, les usages en place sur les terrains du *Conservatoire du Littoral* font l'objet d'actes administratifs sous forme d'autorisation d'occupation temporaire du domaine public du *Conservatoire* (AOT).

Ces autorisations sont délivrées pour une durée maximale de 9 ans renouvelable une fois sauf cas particulier qui doit faire l'objet d'une délibération spécifique du conseil d'administration du *Conservatoire du Littoral*.

Sur le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue, il existe 5 AOT et 1 contrat annuel qui ont été délivrés à des usagers en place ultérieurement dans le cadre de partenariats expérimentaux.

Ces AOT définissent les règles des activités professionnelles suivantes :

Type de pratique	Contrat	Durée	Espaces ou bâti(s) concernés	Détenteur
Pastorale (élevage équin Camargue et bovin de race brave)	AOT	30 ans (2009-2039)	900 ha La Bélugue, Tourvieille, clos du lièvre + bâti agricole de la Bélugue	Hubert Yonnet
Pastorale (élevage équin Camargue et bovin de race brave)	AOT	30 ans (2009-2039)	200 ha Le Pèbre, 4 clos d'Amphise, triangle du Pèbre	EARL du Pèbre
Pêche professionnelle en étang	AOT	3 ans (2012-2014)	Étang de Beauduc, vieux Rhone sud	Jean Maillis
Logement	AOT	6 ans (2011-2017)	Mas de la Bélugue	Hubert et Françoise Yonnet
Activité cynégétique	Règlement annuel signé par les 2 parties	1 an renouvelé depuis 2009	Ensemble du site sauf le Fangassier	Section chasse du CE de l'exploitation de Salin de Giraud
Découverte naturaliste	AOT	1 an renouvelé depuis 2009	Le Fangassier, le Pèbre	Bureau des guides naturalistes

### 1.3. Les zonages de protection et d'inventaire du patrimoine naturel

Le site, inclus totalement dans le périmètre du *Parc naturel régional de Camargue*, bénéficie de plusieurs types de protection et d'inventaire de son patrimoine naturel témoignant de sa grande richesse.

Au niveau international	Au niveau Européen	Au niveau national et local
Site <b>RAMSAR</b> « Camargue » (totalité du site)	<b>ZPS</b> FR 9310019 (totalité du site)	<b>Site classé</b> (étang de Galabert, Enfores de la Vignole)
<b>Réserve de Biosphère</b> de Camargue (totalité du site en zone tampon)	<b>SIC</b> FR 9301592 (totalité du site)	<b>Site inscrit</b> (totalité du site)
		<b>5 ZNIEFF</b> (2 de type I, 1 de type II et 1 marine de type II)
		<b>PNR</b> de Camargue (totalité du site)
		<b>Espace boisé classé</b> (montilles de Platelet, pinèdes de Beauduc et de Val agricole)

### 1.4. Les structures intervenant dans la gestion

Par convention du 27 mai 2011, le *Conservatoire du Littoral* avec l'accord des communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer, a confié pour une durée de 6 ans renouvelable une fois, la gestion du site des Etangs et Marais des Salins de Camargue aux structures suivantes :

- ❖ **Le Parc naturel régional de Camargue** créé en 1970, géré par un syndicat mixte depuis 2005 et reconduit dans ses missions pour 12 ans par décret du premier ministre de février 2011. La convention de gestion lui confie, en tant que gestionnaire coordonnateur, les missions suivantes :
  - la surveillance, le gardiennage, l'entretien des ouvrages et des infrastructures
  - la gestion hydraulique et son suivi
  - le contrôle des usages et des activités présentes sur le site
  - le suivi administratif et financier de la gestion
  - le suivi des travaux et des expertises
  
- ❖ **La Tour du Valat**, centre de recherche pour les zones humides méditerranéennes créé en 1948 par Luc Hoffmann, gestionnaire de la réserve naturelle régionale du même nom, comme co-gestionnaire, assure les missions suivantes :
  - la participation aux activités de garderie, ciblée essentiellement sur la surveillance des colonies, notamment de flamants roses
  - la participation à l'amélioration des connaissances sur le patrimoine naturel du site et à la définition puis la mise en œuvre des suivis à long terme
  - la contribution à l'élaboration de la notice de gestion
  - la contribution à la modélisation du fonctionnement hydro-salin du site sous diverses options de gestion
  - l'accompagnement scientifique de la démarche de gestion/restauration du site
  
- ❖ **La Société Nationale de Protection de la Nature (SNPN), fondée en 1854, est la doyenne d'âge mondiale des associations de Conservation de la nature.** Elle est gestionnaire du site de la réserve naturelle de Camargue depuis 1927. La réserve jouxtant le site, permet une cohésion des terrains du *Conservatoire*. Comme co-gestionnaire, la *SNPN* assure les missions suivantes :
  - la participation aux activités de garderie, ciblée essentiellement sur le littoral et les secteurs périphériques à la réserve (Galabert, Enfores de la Vignole)
  - la participation à l'amélioration des connaissances sur le patrimoine naturel du site et à la définition puis la mise en œuvre des suivis à long terme
  - la contribution à l'élaboration de la notice de gestion et du plan de gestion, dans un objectif de cohérence hydraulique au regard du « système Vaccarès »
  - l'accompagnement scientifique de la démarche de gestion/restauration du site

-la gestion hydraulique des équipements et ouvrages du Galabert et du Tampan en collaboration avec les autres gestionnaires

Les gestionnaires et le propriétaire reçoivent l'appui de plusieurs autres structures publiques et privées dans le cadre de la gestion du site. Depuis l'acquisition, des partenariats et échanges réguliers ont été mis en place avec les structures suivantes :

- l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
- la DDTM
- la gendarmerie territoriale (Salin-de-Giraud, Stes-Maries-de-la-Mer) et maritime
- le SYMADREM
- l'ASCO du canal du Japon
- les associations d'usagers de la plage de Beauduc (plaisanciers, cabaniers, kitesurfer etc.)

En outre, conformément aux objectifs du *Conservatoire du Littoral*, les maires des deux communes sont associés aux grandes décisions de gestion du site dans le cadre d'une réunion annuelle.

## **1.5. Bref historique du site**

Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue correspond à la partie occidentale de l'exploitation de Salin-de-Giraud créée en 1855. Celle-ci, fondée à proximité du grand Rhône, s'est progressivement étendue vers l'ouest durant le XXe siècle, pour atteindre la pointe de Beauduc à la fin des années 60.

C'est durant ces années que *Salin* entreprend de grands travaux d'aménagements (décapages, endiguements, créations d'ouvrages hydrauliques, électrification) visant à transformer en surfaces évaporatoires, les sansouires, dunes et lagunes du Vaisseau, de Beauduc, de Rascaillan et du Fangassier. Alimenté à partir de la station de pompage de Beauduc, ces nouveaux partènements vont permettre à *Salin* de monter en puissance et de viser des productions annuelles d'un million de tonnes de sel de mer.

Malgré leur intégration à l'exploitation salicole, ces espaces subiront moins de profondes modifications que ceux situés à proximité des surfaces saunantes, au sud du village de Salin-de-Giraud.

A partir des années 90, l'exploitation de Salin-de-Giraud se trouve confrontée à plusieurs difficultés économiques liées à la volatilité du marché de sel, notamment en direction de la chimie.

Plusieurs plans sociaux sont mis en œuvre et c'est à partir de celui de 2007, que la vente de terrains est envisagée dans ce cadre par la direction.

Logiquement, ce sont les partènements les plus éloignés des surfaces saunantes (enfores de la Vignolle, Fangassier) mais aussi les plus emblématiques, qui sont acquis par le *Conservatoire du Littoral* en 2008.

Puis c'est dans le cadre d'un accord global conclu entre l'Etat et le *Groupe Salins* en 2009, que sera engagée la vente au *Conservatoire du Littoral* du reste des surfaces évaporatoires situées à l'ouest du vieux Rhône.

Pour une majorité de ces espaces naturels aménagés, la parenthèse salicole n'aura pas dépassé 45 ans.

## **2. Milieu physique**

### **2.1. Le climat<sup>2</sup>**

Le climat est de type méditerranéen avec des automnes et des printemps pluvieux et des étés chauds et secs. L'ensoleillement est important, avec en moyenne 300 jours de soleil par an dans les Bouches-du-Rhône. Les hivers sont relativement doux, cependant le couloir rhodanien permet le passage de masses d'air froid venues du nord. Ce climat présente en Camargue quelques spécificités :

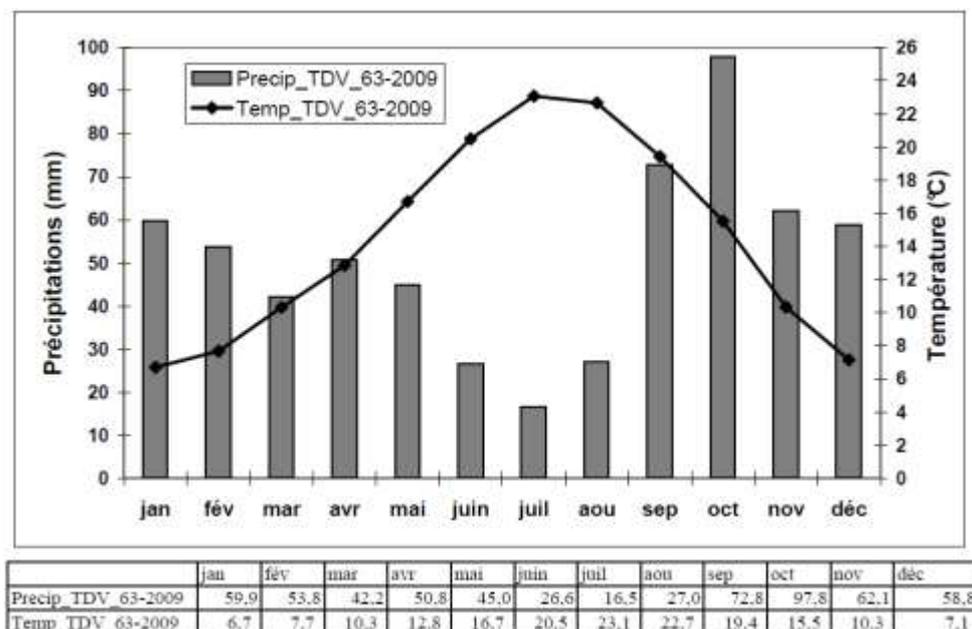
- l'absence de relief et la situation au débouché du couloir rhodanien et à proximité de la mer accentuent la fréquence et la violence des vents.
- L'influence de la mer se traduit notamment par un gradient pluviométrique du sud vers le nord.

---

<sup>2</sup> D'après *Tour du Valat* (2012).

- La forte hygrométrie induite par la présence de vastes étendues d'eau (mer, étangs) atténue le refroidissement nocturne (notamment en hiver) et le réchauffement diurne.
- L'action conjuguée du vent, de l'ensoleillement et des températures élevées provoque une forte évaporation, à l'origine d'un déficit hydrique important (800 mm /an).

**Les températures** jouent un rôle essentiel sur l'environnement et la distribution géographique des espèces. Janvier est habituellement le mois le plus froid et juillet le mois le plus chaud.

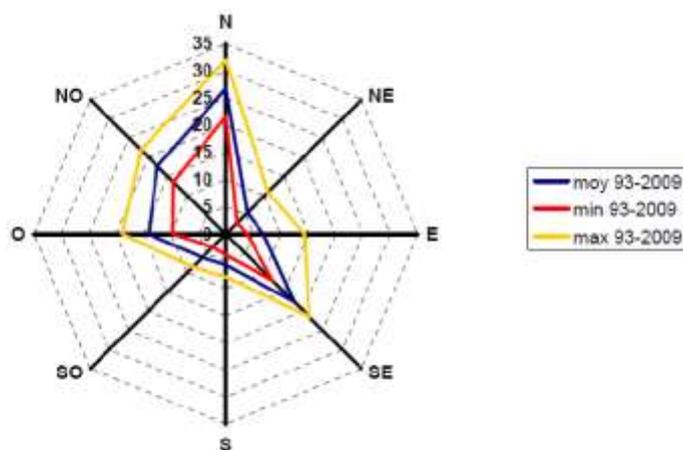


**Figure 6 : Diagramme ombrothermique pour le poste de la Tour du Valat : valeurs moyennes de précipitations et températures sur la période 1963-2009.**

**Les précipitations** sont parmi les plus faibles de France, avec une moyenne annuelle de 620 mm à la station météorologique de la Tour du Valat sur la période 1993-2009. Les précipitations annuelles sont encore plus faibles sur les stations du littoral avec un écart d'environ 80 mm à Salin-de-Giraud (539 mm sur la période 1968-2006) et 36 mm aux Saintes-Maries-de-la-Mer (584 mm sur la période 1968-2006). En revanche, les précipitations maximales journalières sont plus fortes sur ces dernières. Juillet est habituellement le mois le plus sec et octobre le mois le plus humide. Le régime pluviométrique est très irrégulier, avec un intervalle de valeurs annuelles compris entre 252 mm (1969) et 1049 mm (1996).

**Les vents** soufflent pratiquement en permanence. La vitesse moyenne annuelle toutes directions confondues sur la période 1993-2009 est proche de 20 km/h (soit 5 m/s)<sup>3</sup>. Les vents dominants sont de secteurs Nord (Mistral) et Nord-Ouest (Tramontane) et représentent en fréquence, près de la moitié du temps (figure 2). Ces vents sont froids et secs et soufflent souvent violemment. Les vents de secteur Sud (Sud-Est à Sud-Ouest) sont également fréquents et parfois très violents. Les vents marins sont accompagnés par des températures douces, une hygrométrie et une nébulosité fortes. Associés à des dépressions marines générant des surcotes du niveau marin, leurs effets sur la houle entraînent une érosion du littoral. Les vents ont également une grande influence sur les étangs, en provoquant le basculement des masses d'eau. Les vents de Sud, associés à une surcote du niveau marin, entraînent des entrées d'eau de mer et font obstacle à l'écoulement des eaux vers la mer.

<sup>3</sup> Vitesse et direction du vent mesurées à 10 m au dessus du sol depuis 1993, au poste Météo France de Port Gardian, aux Saintes-Maries-de-la-Mer.



**Figure 7** : Résumé du régime de vent au poste anémométrique de Port Gardian (Saintes-Maries-de-la-Mer) de 1993 à 2009) (en pourcentage de vent passé).

Les températures estivales élevées, la forte insolation et l'omniprésence des vents sur le delta conduisent à une **évaporation importante** tout au long de l'année, à l'origine d'un fort déficit hydrique. L'évaporation de l'eau libre représente un minimum de 30 mm en décembre et janvier et des valeurs comprises entre 200 et 250 mm pour les mois de juin à août. La hauteur d'eau potentiellement évaporée sur un plan d'eau pendant une année dépasse en moyenne 1400 mm.

## 2.2. Géologie, géomorphologie et pédologie

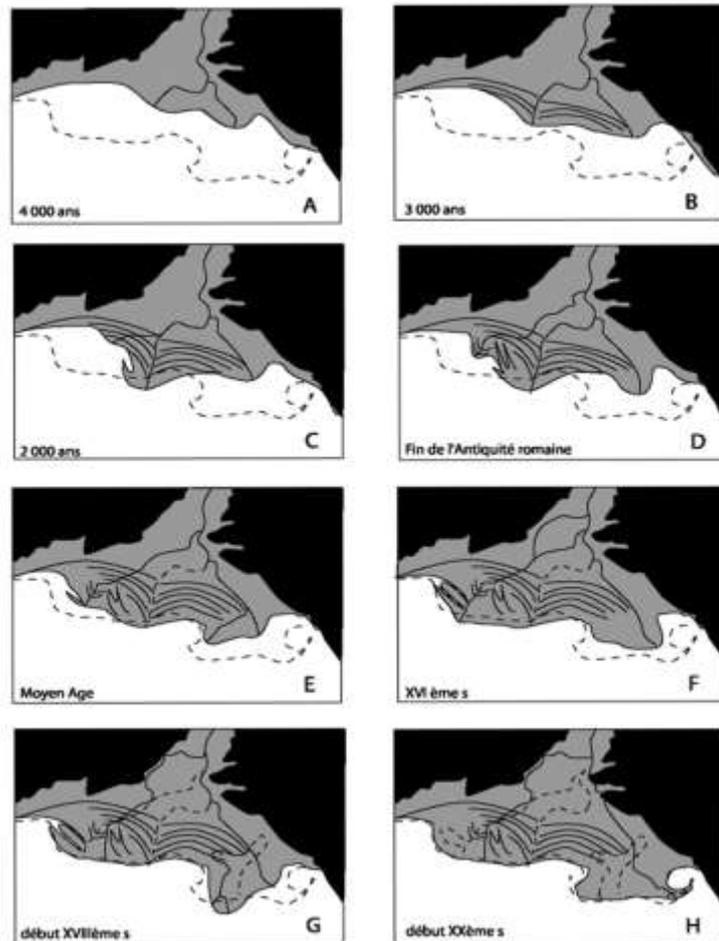
### 2.2.1. Géologie et géomorphologie<sup>4</sup>

La constitution de la plaine du Bas-Rhône est relativement récente. Des terrains jurassiques et crétacés encadrent une dépression qui s'est comblée progressivement à la faveur des variations de niveaux des terres et des mers. Au cours des périodes de glaciations les plus récentes (phase Riss-Würm), l'abaissement du niveau marin a atteint -120 mètres. Après le Würm, la Durance, affluent du Rhône, a pris son cours actuel, affluent du Rhône. Une remontée rapide du niveau des mers est ensuite intervenue (la transgression flandrienne), avec un niveau maximal vers -4.000 / -5.000 ans B.P., estimé à +1,5 mètres par rapport au niveau actuel. Le rivage atteint alors la rive nord du Vaccarès. Cette dernière ligne va établir la démarcation actuelle entre les différents processus sédimentaires de l'édification de la Camargue (figure 8), avec une sédimentation fluvio-lacustre au nord de cette limite et une sédimentation marine devenant laguno-lacustre au sud<sup>5</sup>.

Le delta constitue aujourd'hui une plaine sub-horizontale, avec une pente très faible ( $1,7 \cdot 10^{-4}$ ) d'Arles à la mer, où les restes d'anciens lits du Rhône, les bourrelets alluviaux et les cordons littoraux sont encore visibles. Ces faibles dénivellations délimitent un ensemble très fragmenté d'étangs, de marais et de terres fermes dont les limites restent fluctuantes. Les zones dépressionnaires et les lagunes sont souvent en dessous du niveau de la mer.

<sup>4</sup> D'après Tour du Valat (2012).

<sup>5</sup> Heurteaux (1969).



**Figure 8** : Principales étapes de l'évolution du delta du Rhône depuis 4000 ans BP (Vella *et al.*, 2005 ; Rey *et al.*, 2009).

L'évolution moderne de la partie orientale de la plaine du delta du Rhône a fait l'objet de nombreux travaux<sup>6</sup>. Le Moyen-âge voit le développement du bras du Grand Passon. La fin de cette période est marquée par l'abandon de ce bras (en 1607) et de celui d'Ulmet. Le bras de Fer devint actif à partir de 1585. Celui-ci reçoit le Rhône de l'Escaut et se jette à Faraman (figure 9A). D'après l'analyse des cartes historiques de l'embouchure du Bras de Fer durant le Petit Age Glaciaire, l'émersion du lobe deltaïque avança de 160 m/an durant la période 1665/1688<sup>7</sup>.

Un autre bras au tracé plus direct, qui sera bientôt appelé canal des Launes, chemine plus à l'Est à travers des étangs reliés à la mer. Le canal des Launes est endigué et rectifié pour lui empêcher toute divagation (figure 9B). A partir de 1725, ce canal devient le lit principal du fleuve tandis que le Bras de Fer se colmate progressivement.

Durant les années 1730, les digues qui bordent le chenal jusqu'en aval de la tour Saint Antoine sont soigneusement entretenues pour empêcher les eaux de retourner dans le Bras de Fer.

Le chenal du Grand Rhône prend son cours actuel vers le sud-est. Seuls les cours des embouchures évoluent à partir de cette date (figure 9C).

<sup>6</sup> Provansal (2003) ; Vella *et al.* (2005).

<sup>7</sup> Provansal *et al.* (2003).

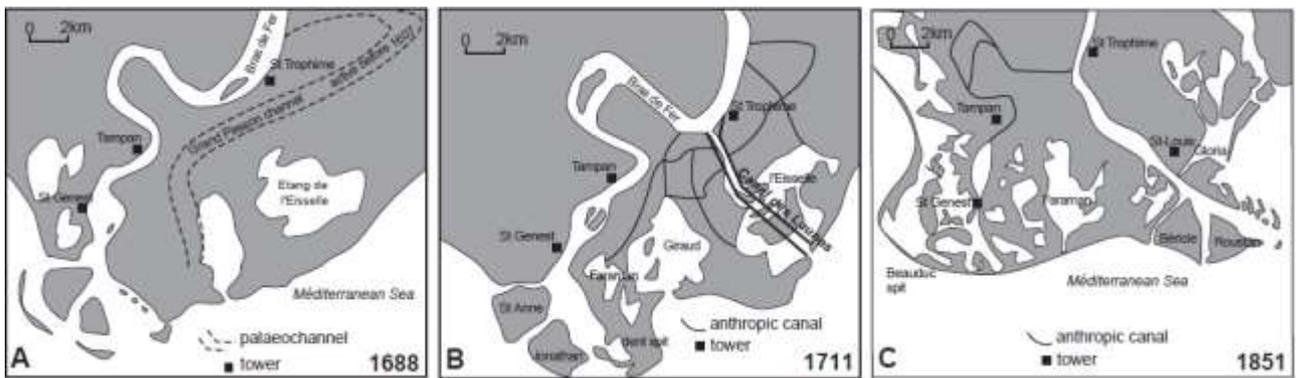


Figure 9 : Evolution moderne de la partie orientale de la plaine deltaïque du Rhône d'après les cartes historiques (Vella et al., 2005).

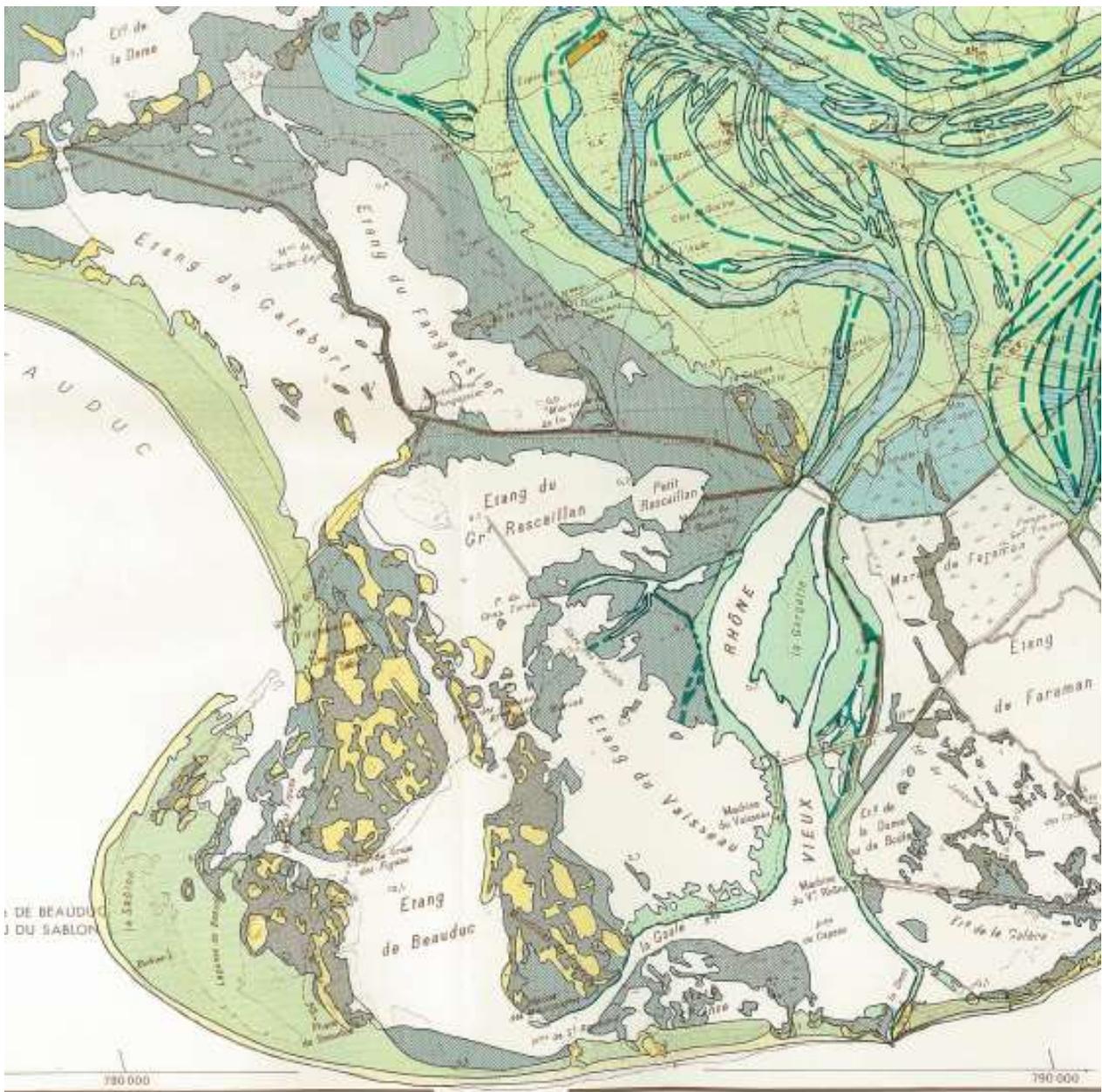


Figure 10 : Extrait de la carte géomorphologique, Camargue (DDA, 1970)

## LÉGENDE DE LA CARTE GÉOMORPHOLOGIQUE

Cette carte a été réalisée en utilisant les données de l'étude des sols au 1/20 000e

### BOURRELETS ALLUVIAUX

*Bombements topographiques édifîés par le fleuve, hauts de quelques mètres, larges de plusieurs centaines de mètres. Ce sont des constructions d'alluvions généralement assez grossières à proximité de leur axe, plus fines lorsqu'on s'en éloigne de part et d'autre. Les bourrelets alluviaux ont des profils longitudinaux qui plongent vers les embouchures. Ils ont été subdivisés transversalement en parties centrales, latérales et externes. Dans la zone centrale existe en général une partie axiale déprimée qui représente un dernier passage du fleuve, ou le cours actuel.*

#### – Anciens lits

- passages en général bien visibles
- passages probables
- crevées latérales de débordement ayant alluvionné dans les dépressions



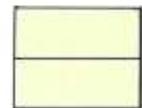
#### – Parties non cultivées, fréquemment inondées

dans les «ségonnoux» du Grand et du Petit Rhône



#### – Parties centrales des bourrelets - Limitées au cotes supérieures à 1,75 m N.G.F. : Hautes terres

- du Grand et du Petit Rhône
- des anciens cours du Rhône ( Albaron, St Ferréol, Ulmet)



#### – Zones déprimées au raccordement de parties centrales de bourrelets voisins

(Montmeillan, Enganes de Millet)



#### – Parties centrales et latérales des bourrelets - (Altitude inférieure à 1,75 m N.G.F.

des cours actuels et anciens du Rhône



#### – Parties externes des bourrelets - (altitude très proche de celle des bassins d'inondation)

périphérie des bassins d'inondation



### MARAIS

- Dépressions fermées, limitées par divers bourrelets alluviaux (bassins d'inondation en eau douce à saumâtre, conditions palustres)



### ÉTANGS

- Dépressions en communication plus ou moins directe avec la mer, limitées par des alignements dunaires et par des bourrelets alluviaux

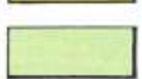
*Les parties recouvertes en permanence par les eaux sont laissées en blanc*

- Parties presque entièrement colmatées où des eaux relativement douces permettent l'installation de la roselière
- Parties colmatées, recouvertes par les eaux en hiver (Sansouire)
- Parties très basses dans les zones d'alignements dunaires



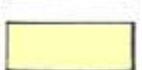
### DUNES (Montilles)

- Dunes de Haute et Moyenne Camargue (du domaine fluviatile)
- Dunes et alignements dunaires (du domaine littoral)



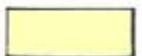
### ARRIERE-PLAGE

- Zone littorale, située entre les dunes et la plage proprement dite, envahie par les hautes eaux (continentales et marines) l'hiver (souillère), à sec et intégrée à la «plage» l'été



### PLAGE

- Bande littorale sableuse soumise au mouvement des vagues et à l'action du vent



## 2.2.2. Evolution récente du littoral

Le recul ou l'avancée du trait de côte dépendent de la combinaison de quatre facteurs naturels<sup>8</sup> : l'importance des apports sableux, la migration des embouchures liée aux défluviations, l'action des houles et des courants littoraux et enfin les variations du niveau marin.

Pour la période récente, le fonctionnement du littoral camarguais a été perturbé par les nombreux aménagements sur le Rhône et son bassin versant (construction de barrages en amont, endiguement du Rhône dans sa plaine deltaïque), ainsi que sur le littoral avec la construction de nombreux ouvrages de défense contre l'érosion. Le processus d'érosion des lobes deltaïques s'explique avant tout par la mort du Rhône de Saint-Ferréol à partir de l'époque romaine et du Haut Moyen Age aux Saintes-Maries-de-la-Mer et par l'abandon du Rhône du Bras de Fer depuis 1711 à Faraman. Dans ces conditions, le recul du linéaire semble durable dans ces secteurs.

Le fonctionnement actuel du littoral montre l'existence de deux cellules hydrosédimentaires majeures centrées respectivement autour du Grand Rhône et du Petit Rhône (figure 11). La cellule répartie de part et d'autre du Grand Rhône, s'étend d'est en ouest, de l'extrémité de la flèche de la Gracieuse à la zone des cabanes des Sablons. Ces secteurs ferment le système hydrosédimentaire oriental évoluant à partir de trois sources sédimentaires : les apports actuels rhodaniens et les deux sous-deltas fossiles de Pégoulie et du Bras de Fer. A l'intérieur de ce système, le déplacement des cellules s'organise à partir de trois sous-cellules<sup>9</sup> :

- une cellule orientale située à l'est du Grand Rhône limitée dans sa partie occidentale par l'exutoire rhodanien,
- deux cellules situées à l'ouest du grau de Roustan, réparties de part et d'autre de l'étang de Saint-Anne.

A l'ouest du Grand Rhône, la limite entre ces deux dernières cellules est marquée par la divergence de la dérive littorale liée à la réfraction de la houle sur le sous-delta fossile du Bras de Fer. Ce point de divergence, correspondant à la zone d'érosion maximum, migre progressivement vers l'ouest. Dans les années 70, il était localisé au droit du grau de la Dent<sup>10</sup>, tandis que les études récentes le situent au niveau de l'étang de Sainte-Anne<sup>11</sup>. La flèche de Beauduc et une partie du golfe de Beauduc ne sont plus alimentés que par le démantèlement progressif du sous-delta du Bras de Fer, ce qui se traduit par l'érosion des plages situées plus à l'est, jusqu'au grau de la Dent.

La cellule occidentale, centrée sur le Petit Rhône, a notamment pour zone de stockage sédimentaire, le golfe de Beauduc. Cependant l'alimentation de ce secteur est extrêmement réduite et dépend directement des apports en sables vifs du Petit Rhône qui sont considérés très faibles<sup>12</sup>.

Le golfe de Beauduc représente donc un « réservoir » sédimentaire important, où se réunissent les deux cellules hydro-sédimentaires.

En cas d'abandon de la protection côtière, on assiste à une détérioration progressive des infrastructures créant ainsi des brèches dans la ligne de défense. A moyen terme, un recul du trait de côte assez rapide est attendu comme le montrent les chiffres obtenus sur la période antérieure aux équipements, soit entre 2 et 10 m / an suivant les secteurs<sup>13</sup>. Cette évolution devrait se traduire par une augmentation du transit sédimentaire en direction de Beauduc à l'ouest et de la plage de Piémanson à l'est. A long terme (50 ou 100 ans), on pourrait constater un colmatage important du fond du golfe de Beauduc.

---

<sup>8</sup> Suanez & Sabatier (1999).

<sup>9</sup> Suanez (1997).

<sup>10</sup> Blanc (1977).

<sup>11</sup> Suanez (1997).

<sup>12</sup> Blanc (1977) ; Arnaud-Fassetta (1998).

<sup>13</sup> Suanez (1997).

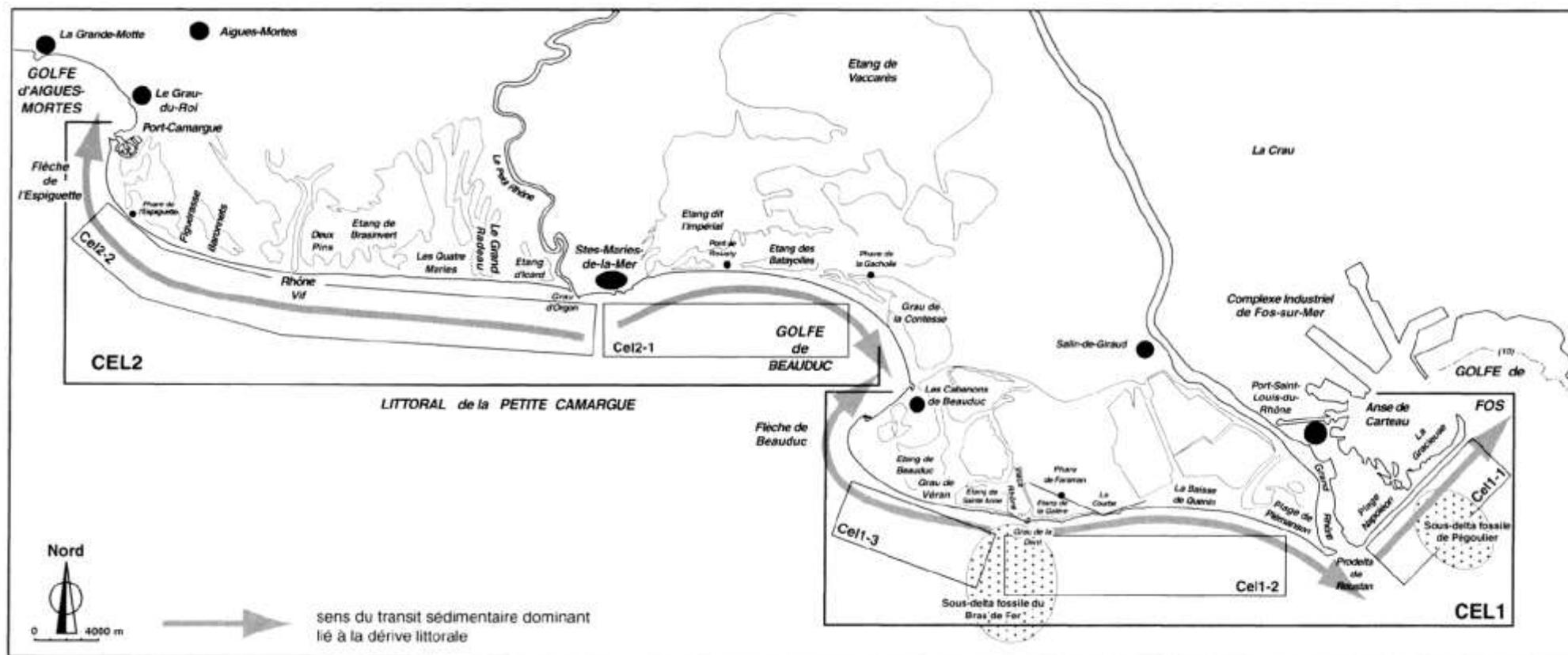
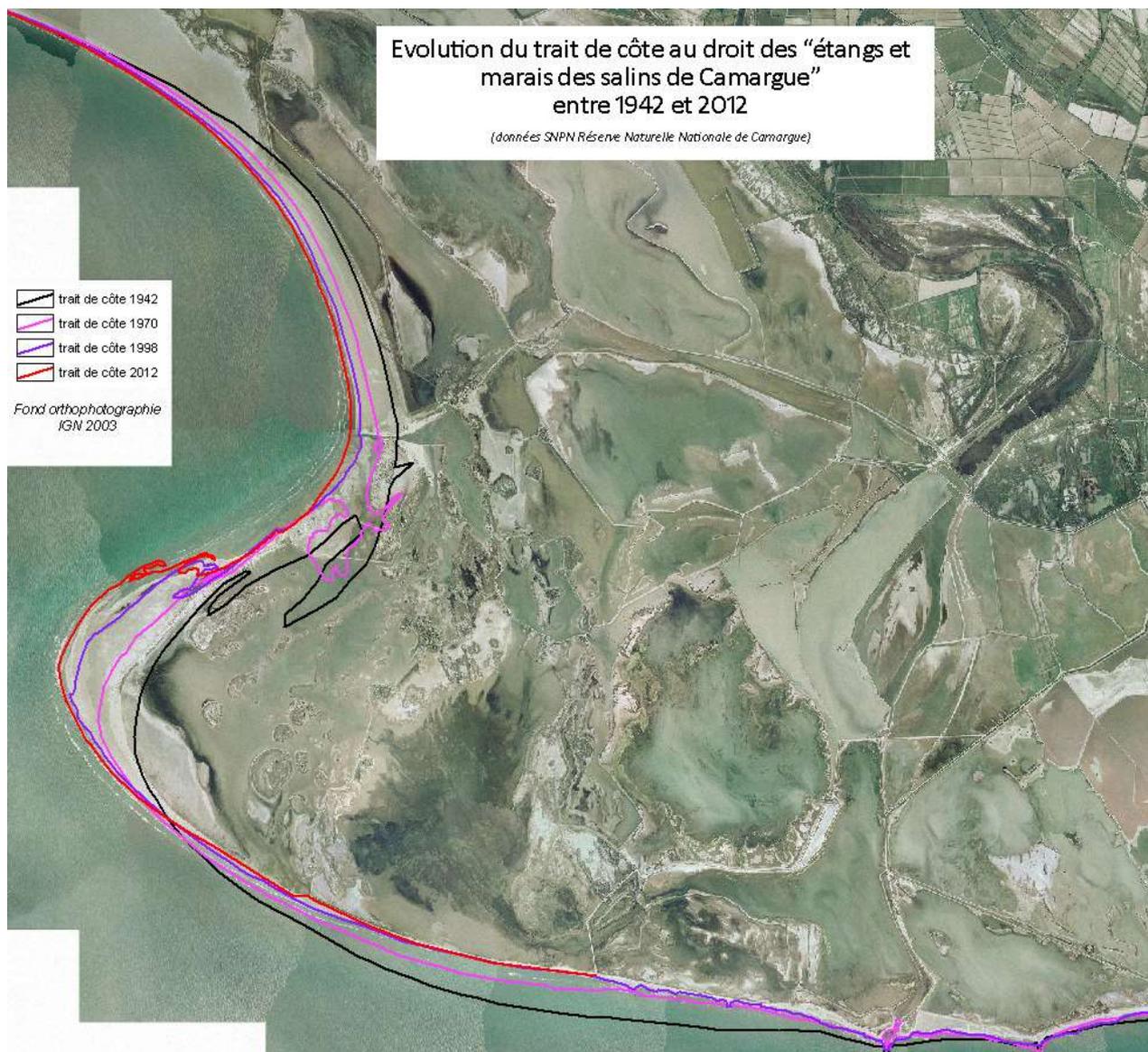


Figure 11 : Cartographie des cellules hydro-sédimentaires dans le delta du Rhône (Suanez & Sabatier, 1999)



**Figure 12 : Evolution du trait de côte au droit des « Etangs et Marais des Salins de Camargue » entre 1942 et 2012 (données SNPN Réserve Naturelle Nationale de Camargue).**

Le suivi du trait de côte au droit des terrains du *Conservatoire du Littoral* montre des évolutions très contrastées entre 1942 et 2012 (cf figure 12) :

- au droit de l'étang de Beauduc, le recul maximal est de 435 m (6,2 m/an en moyenne), cependant ce recul est bloqué par la digue de Véran depuis au moins une quinzaine d'années.
- Au niveau de la pointe de Beauduc, l'avancée atteint jusqu'à 950 m (13,5 m/an en moyenne).
- Au niveau de l'ancienne station de pompage des salins aux Sablons, l'avancée est de 520 m (soit 7,40 m/an en moyenne).

- **Les brèches**

Les ouvertures de brèches sur les digues situées en front de mer constituent des événements inévitables en raison de l'évolution à long terme du trait de côte sur cette partie du littoral. Depuis 2009, les tempêtes successives ont provoqué des brèches sur quatre secteurs :

- **au droit des Sablons** (ouest du phare de Beauduc), le linéaire de brèches sur les digues littorales a doublé entre 2010 et 2012, passant de 363 m à 732 m (figures 13 et 14). Depuis la formation de ces brèches, la mer pénètre directement dans l'ancien partènement des Sablons par fort vent de Sud-Est.

- **au droit de l'étang de Beauduc**, une première brèche de 100 mètres de long était constituée en 2010 à 980 m de la limite ouest de l'étang, suivie 40 mètres plus à l'Est d'une seconde brèche d'une dizaine de mètres de large. Sur l'ensemble de cette section, la digue est en cours d'affaissement et ne subsiste que sous forme de gros blocs de pierre. Les petits matériaux (sables, graviers) sont remobilisés, mettant à jour le revêtement en géotextile initialement enfoui dans la partie supérieure de la digue. L'état de cette section de digue n'a pas fait l'objet de suivi précis en 2012, cependant au cours d'une prospection effectuée lors d'une légère surcôte marine en avril 2012, la mer pénétrait dans l'étang de Beauduc en 8 points différents (Y. Kayser com. pers.). La **martellière de Véran** a été arrachée durant l'hiver 2010/2011, occasionnant le rétablissement d'une connexion permanente entre la mer et l'étang de Beauduc.



Figure 13 : Localisation des brèches au sud des Sablons et des étangs de Beauduc et de Ste Anne en 2010.



Figure 14 : Evolution des brèches littorales au droit des Sablons (2010-2012).



**Brèche au droit des Sablons.**  
Photo : L. Willm, juillet 2010.



**Affaissements de digues au droit des Sablons.**  
Photo : M. Thibault, juillet 2010.

- **au droit de l'étang de Sainte Anne**, une brèche de plusieurs dizaines de mètres de large s'est constituée durant l'hiver 2009/2010 à environ 100 mètres de la digue Ste Anne / Beauduc (figure 13), avec la formation d'un étroit chenal mettant l'étang en communication permanente avec la mer. Cette brèche a peu évolué depuis 2010. Le chenal formé en arrière de la digue tend à s'ensabler ; durant l'été 2012, en période de faible niveau marin, les mouvements d'eau entre l'étang et la mer étaient interrompus.

-



**Brèche au droit de l'étang de Ste Anne en juillet 2010 (à gauche) et juillet 2011 (à droite).**  
Photos : M. Thibault.

- **Sur la digue d'hiver**, qui ferme au nord l'ancien partènement des Sablons, les tempêtes successives depuis novembre 2011 ont provoqué l'ouverture de trois brèches d'une dizaine de mètre de longueur chacune.

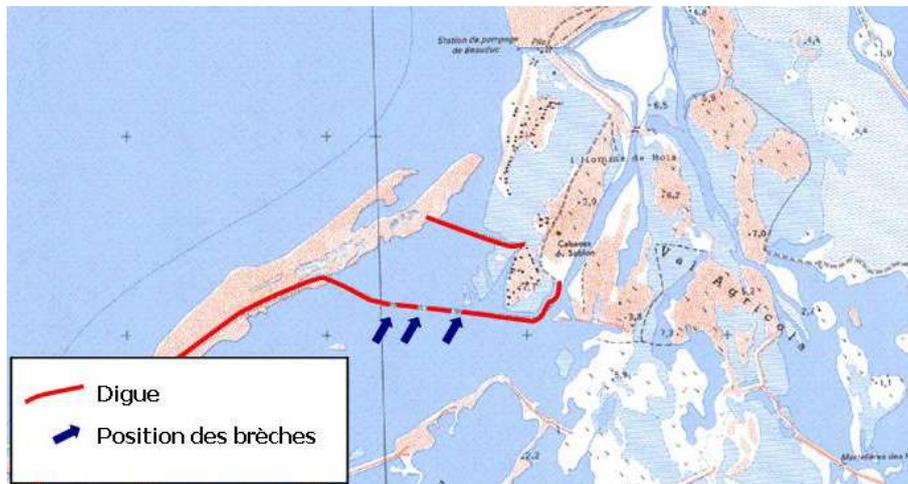


Figure 15 : Localisation des brèches sur la digue d'hiver, en novembre 2012.



Brèche sur la digue d'hiver, Cabanes des Sablons. Photos : G. Hemery / PNRC, novembre 2011.

Au sud du site, les aménagements de défense du trait de côte mis en place dans le contexte d'un recul important du littoral, ont conduit à la disparition des plages au cours des dernières décennies. La digue de Véran maintenait artificiellement la ligne du trait de côte. Devant l'ampleur accumulée des changements, cette ligne de défense n'était plus tenable, même avec des investissements considérables. Dès l'arrêt des travaux de confortement et de renforcement des digues, les brèches se sont donc multipliées. Au droit du secteur où la digue de défense a complètement disparu (sud-ouest du phare de Beauduc), le littoral reprend naturellement sa tendance au recul. A court terme, cette tendance devrait également s'observer au droit de l'étang de Beauduc.

## 2.2.3. Pédologie

Comme ailleurs en Camargue, tous les sols sont jeunes, peu évolués, calcaires, développés sur des matériaux sédimentaires d'apport récents. Les différents taux de calcaire rencontrés dépendent des variations de ces matériaux. En raison notamment du tracé du Vieux Rhône, les quatre principaux types de sols inventoriés en Camargue sont présents sur le site.

**Tableau 1** : Description des sols présents sur la zone d'étude (d'après DDAF13, 1970).

Type de sol	Dépôt	Secteur
<b>Sols minéraux bruts</b>		
Sables salés des plages	marin	avant plages
Sables (salés en profondeur)	éolien	Platelet, Beauduc, Sablons, Val Agricola, Galabert
Matériaux limono-sableux salés	éolien (et remaniement par les étangs)	Platelet, Beauduc, Sablons, Val Agricola, Galabert (localement à Briscon)
<b>Sols peu évolués</b>		
Alluvions sablo-limoneux, légèrement brunifiés	alluvial	Pèbre, Bélugue, Tourvieille, Clos du Lièvre
Sables	éolien	Très localement à Tourvieille et Trou de Cuvéra
<b>Sols sodiques</b>		
Sables limoneux, salins à alcalins	dépôts d'alluvions du Rhône en étang salé	Ste Anne (et localement à Galabert)
Sols sablo-argilo-limoneux, salins à alcalins	dépôts mixtes ou alternés : fluviatile - étang salé	Vaisseau, Pèbre, Briscon, Vieux Rhône
Sols sableux, très salins à alcalins	dépôts d'alluvions du Rhône en étang salé et dépôts complexes salé (alternance d'apports éoliens, marins, d'étang salés)	Grau des Figes, Sablons, Etangs de Beauduc, Ste Anne, Vaisseau, Fangassier, Galabert
Limons	fluviatiles	Bourrelets du Vieux Rhône (Tourvieille)
Matériaux limoneux à limono-sableux	fluviatiles ou d'étang salé	Sansouires de Tourvieille, Pèbre, Bélugue, Clos du Lièvre
<b>Sols hydromorphes</b>		
Matériaux argilo-limoneux	fluviatiles ou d'étang salé	Cours du Vieux Rhône

## **2.3. L'eau**

### **2.3.1. L'hydraulique**

#### **2.3.1.1. Bathymétrie**

Un travail de topo-bathymétrie a été réalisé en 2012 sur l'ensemble du secteur des anciens salins, en insistant essentiellement sur les étangs et les zones potentielles de seuils entre étangs, ainsi que sur les zones potentiellement favorables à l'installation d'îlots de reproduction des flamants roses et larolimicoles coloniaux. La finalisation de ce travail et le traitement des données seront réalisés en 2013.

En 2012, une « étude préalable à la mise en œuvre d'une nouvelle gestion de l'eau des étangs du système « Fangassier-Galabert-Beauduc » a été finalisée par le bureau d'étude *EG/Seau*. Ce travail présente notamment un état des lieux topo-bathymétrique qui permet de :

- Définir ou compléter un état de référence topographique des ouvrages et des étangs,
- Fournir un support nécessaire à la modélisation hydraulique du fonctionnement des étangs.

La topographie est issue de la Base de Données Topographique de l'*IGN* fournie en 2011.

La précision de la BDT *IGN* est de 20 cm en altimétrie. La BDT comporte deux types d'éléments :

- le MNT : grille au pas de 2 m
- les lignes de crêtes de digues ou de remblai, avec un point tous les 20 m.

Pour les zones en eau, la BDT ne donne pas d'information de bathymétrie, uniquement le niveau d'eau le jour des levés.

La bathymétrie est donnée par les levés de *Salins*, relevés à différentes époques depuis 1960. Elles se présentent sous la forme de lignes isobathymétriques tous les 10 cm en cote Vieux Rhône (Zéro Vieux Rhône = -0.4 m NGF). Les cartes ont été numérisées par le PNRC.

Les cartes de *Salins* figurent aussi la topographie, mais cette donnée ne sera pas utilisée pour le support topographique de la modélisation, qui sera basée sur la BDT *IGN* plus récente.

La figure suivante donne la topographie et bathymétrie issue des cartes des *Salins* numérisées par le PNRC (manque le secteur Vaisseau, Quarantaine et Vieux Rhône).

Les données *Salins* ont été transformées en m NGF.

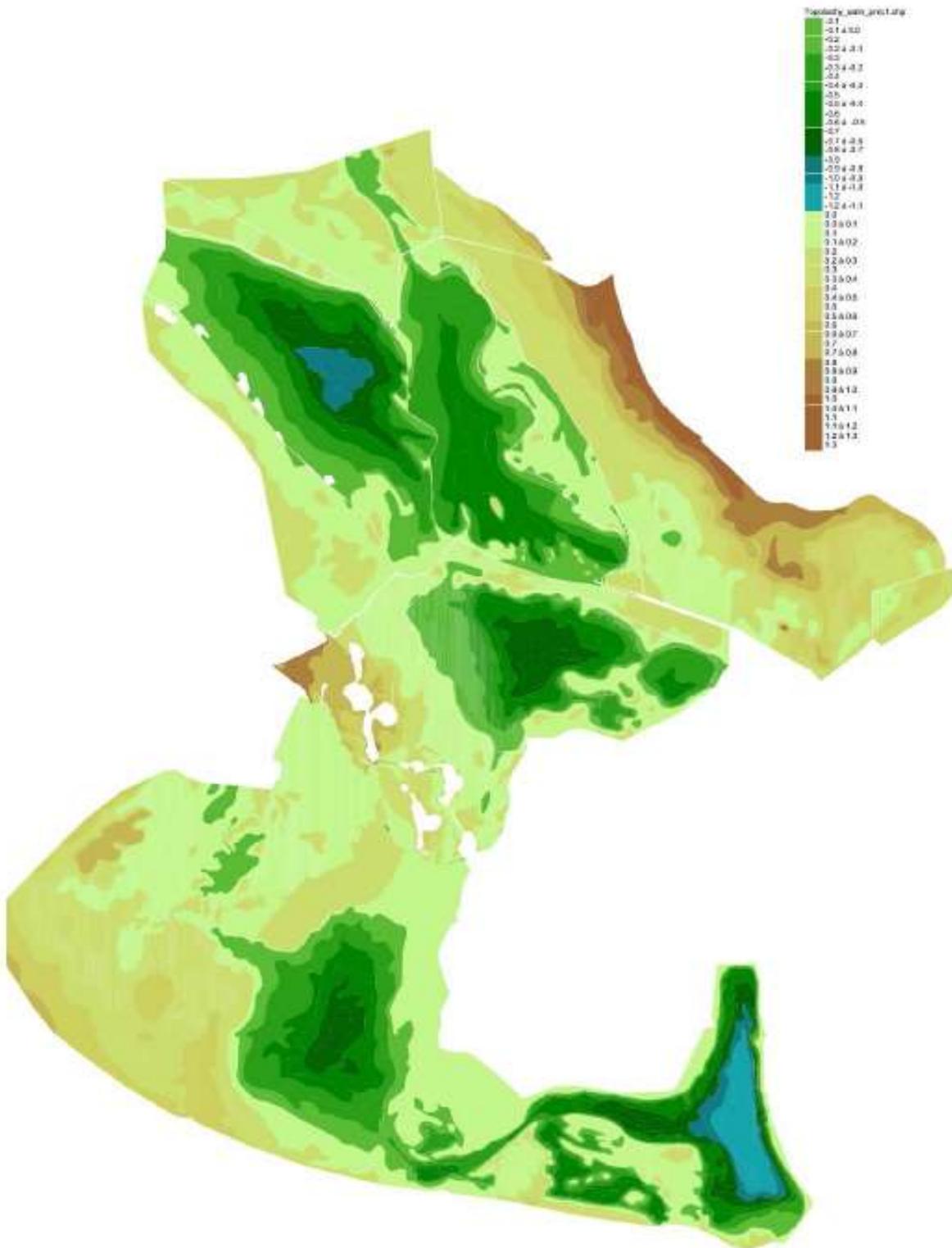


Figure 16 : Topographie et bathymétrie issue de Salins (m NGF) source données numérisées par PNRC

A partir d'une première analyse basée sur une bathymétrie fragmentaire, apparaît une succession d'étangs séparés par des digues, renforcés par des amas sableux constitués par le freinage des eaux lié à l'étroitesse des passages (martellières).  
En appliquant une cote moyenne de +0.15 NGF (niveau actuel de la mer) à cette bathymétrie, on se rapproche d'une « lagune littorale » unique de la Comtesse à la mer.

## 2.3.1.2. Fonctionnement hydraulique avant l'acquisition par le CdL

### 2.3.1.2.1. Avant les aménagements salicoles<sup>14</sup>

- **Les transferts d'eau au XVIIIe siècle**

Au XVIIIe siècle, peu de choses avaient changé depuis l'antiquité, que ce soit dans le rythme des eaux, ou dans les activités de pêche et de saliculture qui en dépendaient.

Au printemps, les étangs centraux se remplissaient d'eau de mer à chaque tempête de moyenne importance. Cette période succédait à une longue période d'assèchement et de salinisation qui se concluait, à l'automne suivant par une nouvelle entrée d'eaux marines, faisant remonter le niveau et permettant aux poissons prisonniers qui avaient survécu, de regagner la mer après quelques mois de grossissement intensif (anguilles et autres espèces marines).

La première question qui se pose, concernant cette ancienne hydraulique, concerne les conditions de survie dans les étangs en fin d'été, quand on sait que les salinités supérieures à 60 g/l bloquent tout développement des poissons et détruit bon nombre d'invertébrés. Il est vraisemblable que les précipitations jouaient un rôle plus important qu'aujourd'hui, avec un bassin versant du Vaccarès plus de 4 fois supérieur à sa surface, et que par voie de conséquence, les 500 à 600 mm de pluie annuelles se transformaient en plus de 2 m d'eau dans le Vaccarès, permettant ainsi un maintien estival des salinités compatibles avec la vie jusqu'à l'automne suivant. Il ne faut pas oublier que les crues du Rhône pouvaient à tout moment apporter de l'eau supplémentaire.

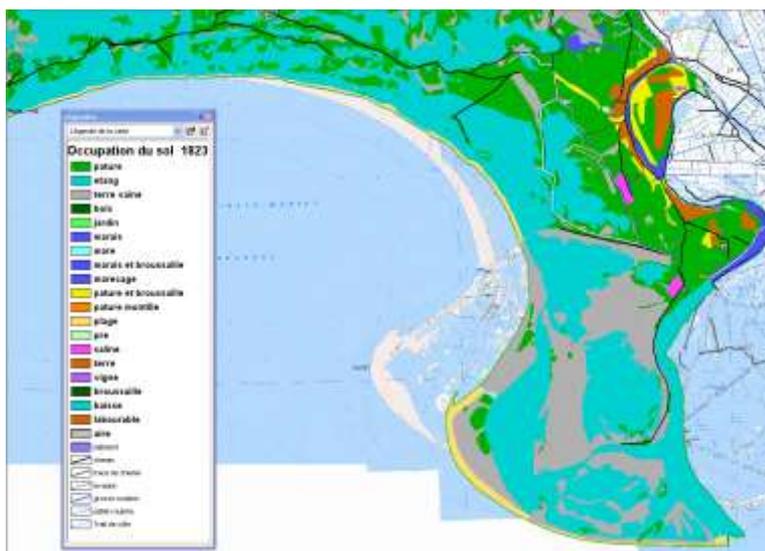
Bien que le niveau de la mer était inférieur à celui que nous connaissons aujourd'hui, la violence de la mer, et surtout des eaux d'automne sortant sans retenues, entretenaient une dizaine de graus, qui ont perduré plusieurs siècles.

En 1791 s'installe le premier salin « capitaliste » dit de La Vignolle, né de la suppression de la gabelle (deux autres s'installent en moins de cinq années, celui de la Tour du Valat et celui de la Quarantaine). Le salin de la Vignolle a les moyens de son ambition : il va être ceinturé de digues, isolant totalement le Fangassier, alimenté par les eaux sursalées de la Dame et du Lion (et sans doute également du Rascaillan). Une digue apparaît sur le chemin de Beauduc, sans doute pour s'isoler des eaux saumâtres venues des étangs centraux via le Galabert.

- **Occupation du sol en 1823 (Cadastré Napoléonien)**

La digue des Salins de la Vignolle est complétée à l'est, ce qui indique qu'il était encore en activité, de même que celui de la Quarantaine.

Les « pâtures » définissent tous les secteurs de sansouires, avec une extension sur la pointe de Beauduc, probablement sur des dunes et montilles : pour tous les secteurs, il semble s'agir de pâturage par des ovins, mieux adaptés au manque de ressources conséquentes en eau douce.



<sup>14</sup>Coulet, 2011

- **La zone d'étude vers 1850**



A cette période la digue à la mer est seulement construite au nord de l'étang de la Galère et le long du Vieux Rhône. Les deux salins de la Vignolle et de la Quarantaine sont encore clairement cartographiés même s'ils ne sont plus en activité. Le grand Rhône n'emprunte pas encore le grau de Roustan. Le premier phare de Faraman n'est pas encore « en mer » (3). Des « cabanes des Sablons » sont indiquées sur la carte (4).

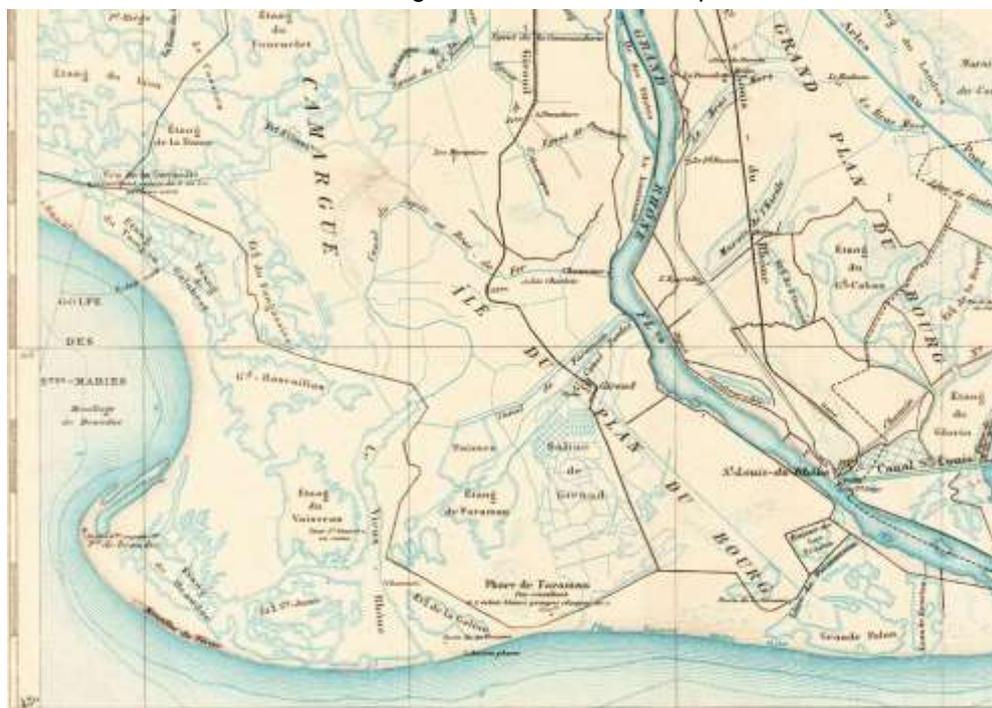
Mais surtout : Deux digues, l'une au sud-est du Tampan (1), l'autre au sud-est du Galabert (2) sont en place pour dériver les eaux venues du Vaccarès et des « empleins », vers la mer.

- **La zone d'étude vers 1895**

La digue séparant les étangs de la Dame et du Fournel de l'étang du Lion est encore en place. Le pertuis de la Comtesse est donc, encore à cette date, inopérant pour l'évacuation du Vaccarès.

La construction de la digue à la mer est achevée. L'étang du Fangassier est totalement isolé.

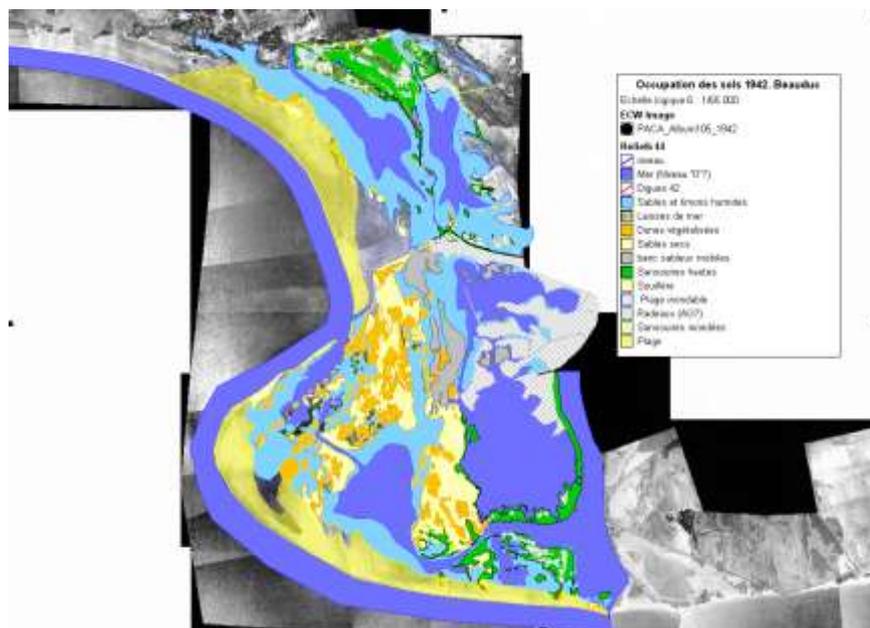
Gourret (1897) décrit un courant « qui règne surtout en hiver et qui tantôt pénètre à travers la plage de Galabert pour parcourir l'étang du même nom, ainsi que ceux du Tampan et des Batayolles et sortir par le grau de Rousty, tantôt suit une marche inverse ». La carte montre une communication entre le Galabert et le Grand Rascaillan, cependant Gourret indique que cette communication est intermittente.



Les salins de la Quarantaine ne sont plus cartographiés.

Au droit de Beauduc jusqu'à la Galère, le trait de côte s'étend bien plus au sud qu'actuellement. Des « montilles de Véran » sont cartographiées au sud de l'étang de Beauduc. L'ancien et le nouveau phare de Faraman sont indiqués.

- **L'occupation du sol en 1942**



- Les secteurs des Enfores de la Vignolle, de « Galabert 3 », de « Pourtour Rascaillan 1 » et des « Quarantaines » sont à cette date essentiellement constitués de milieux naturels terrestres. De vastes surfaces de dunes et de sables sont également présentes au Platelet et sur Vaisseau 1. Plus de 1000 ha seront « noyés » par la transformation en salin.

Les surfaces d'étangs (bleu foncé) et les surfaces en « sables humides » (bleu clair), ont été tracées à partir de diverses photographies aériennes de 1944, qui s'échelonnaient d'avril à août. Elles correspondent relativement bien à la bathymétrie des étangs

levée dans les années 60 par les Salins mais ne rendent pas compte des ensablements ultérieurs. Il semble que l'étang de Beauduc communiquait encore de façon permanente dans le golfe de Beauduc par le grau des Figues.

La séparation entre le Galabert et le Grand Rascaillan est renforcée par une digue (non figurée sur cette carte mais visible sur une carte d'Etat Major datant des années 30) et plus à l'ouest par un barrage dunaire.

**Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue a énormément évolué au cours du temps.**

**D'une part de manière naturelle, au niveau de la géomorphologie et des connexions entre étangs. Puis, de manière anthropique, suite à la construction de différentes digues permettant de maîtriser l'hydraulique pour les salins historiques de la Vignolle et de Quarantaine.**

**Notons que le Fangassier est totalement isolé du système lagunaire dès la fin du XIXème siècle.**

### **2.3.1.2.2. En période d'activité salicole<sup>15</sup>**

- **Historique de l'aménagement salicole**

L'exploitation de sel à Salin-de-Giraud débuta en 1853-1856 (Sadoul, 1996) :

- 1855 : achat de 8000 ha d'étangs salés entre le golfe de Beauduc et le Vieux Rhône, avec pompage au grau de la Dent- endiguement des marais de Faraman, Quarantaines jusqu'à Val Agricola – Galabert et Fangassier sont coupés du Vaccarès, qui s'écoule par le grau de la Comtesse
- 1856 : achat de l'étang de Giraud
- 1857 à 1938 : développement économique de l'activité salicole
- 1947 : production autonome de 200 000 tonnes de sel
- 1965 : endiguement de l'Esquineau, Estagnol, Fangassier, Galabert et Rascaillan
- 1973 : construction d'une digue le long du littoral de la Baisse de 500frs à Beauduc

<sup>15</sup> Egis Eau, 2012

Au début de l'activité, la prise d'eau en mer est située au grau de la Dent et l'activité s'étendait à l'est du Vieux Rhône (Ile du plan du Bourg).

Les zones de l'Esquineau et des marais de Faraman, protégées par la digue à la mer, étaient en eau par les pluies et à sec au printemps. Le Fangassier était en communication avec les étangs inférieurs du Vaccarès. Les zones humides étaient des étangs temporaires en communication avec la mer par des graus lors des tempêtes et en eau avec les pluies d'automne et d'hiver. Seuls les étangs les plus profonds (Galabert, Vaisseau, Vieux Rhône et Galère) restaient en eau toute l'année.

Entre 1853 et 1973 la surface endiguée du salin a quadruplé.

En 1942 *Salin* a commencé à aménager des épis sur le littoral et en 1972 a été construite la digue frontale. 29 épis sont construits entre 1987 et 1995. La tempête de 1997 a créé une brèche dans la digue à l'ouest du grau de Véran, reconstruite depuis.

Les figures 17 et 18 donnent la topographie et bathymétrie moyenne par étang. Les cotes sont données en cm Vieux Rhône dont le Zéro= -0.4 m NGF.

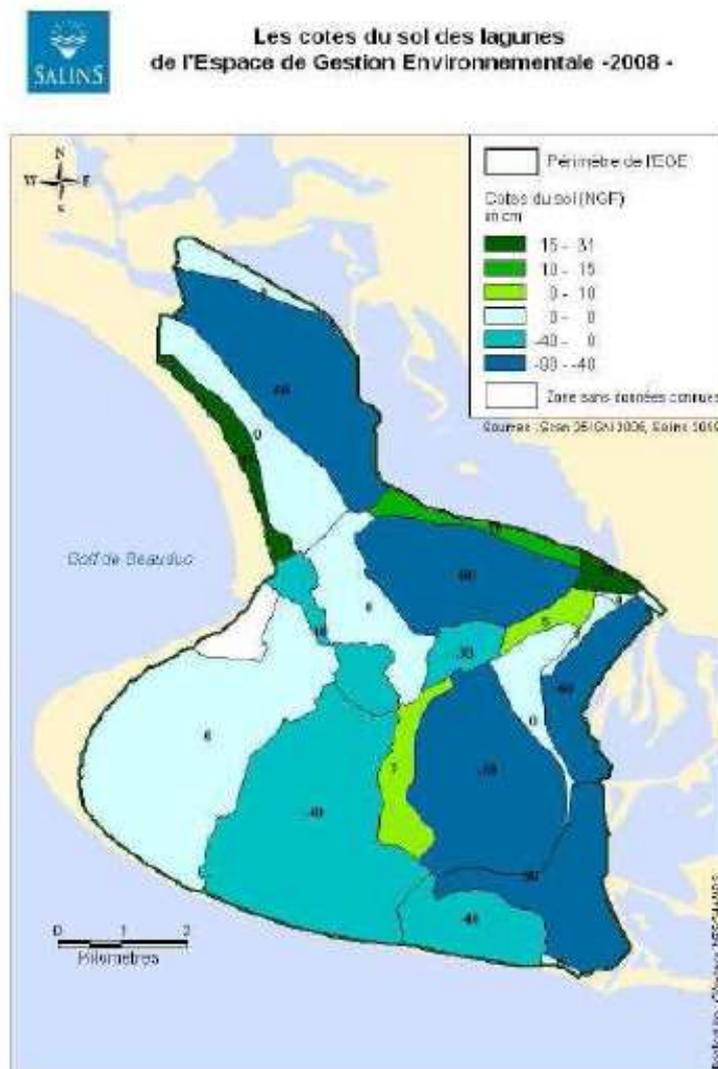


Figure 17 : Bathymétrie des salins (source CSM)

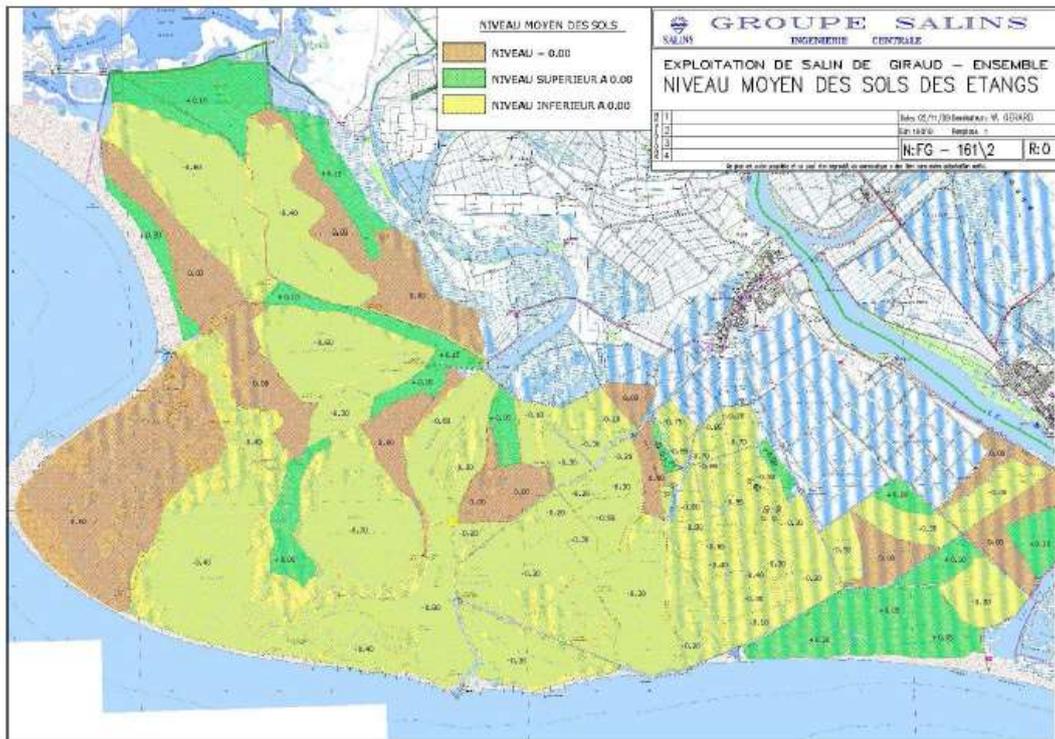


Figure 18 : Carte des sols (source CSM, 2009)

- **Le Fonctionnement hydraulique des Salins : circulations, niveaux et salinités**

La circulation des eaux sur l'ancienne exploitation (avant 2006 et en 2010) ainsi que les objectifs de niveaux d'eau pour la campagne salicole et pour l'hiver sont donnés sur la figure 19.

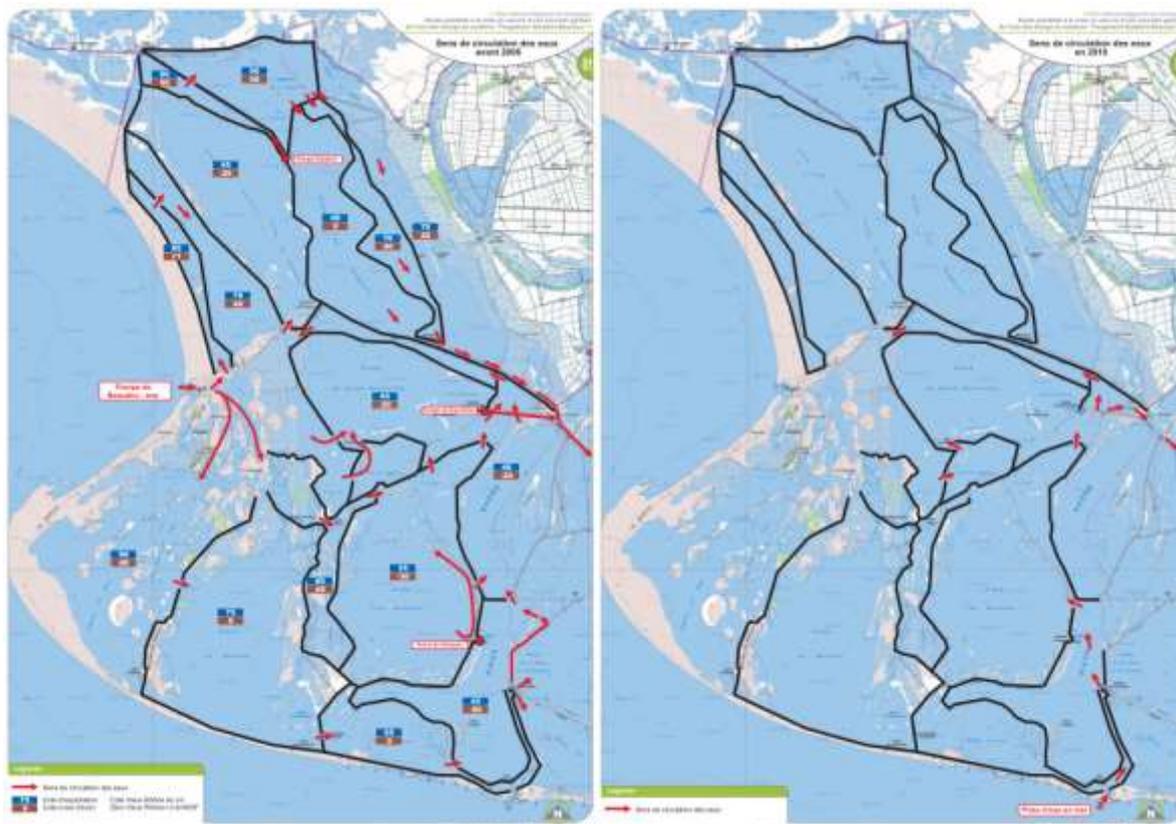


Figure 19 : Circulation des eaux sur l'ancienne exploitation

La campagne salicole a lieu de mars à mi-septembre, avec des niveaux d'eau importants dans les étangs.

En hiver, les niveaux d'eau sont plus faibles, certains étangs sont à sec, seuls les étangs de réserve restent en eau (eau pré-concentrée pour la saison suivante). La gestion hivernale dépend des apports pluvieux, avec un objectif de niveau dans les étangs à ne pas dépasser pour ne pas endommager les digues (les étangs sont vidés si besoin par Beauduc et le grau de la Dent).

Avant 2008, la prise d'eau en mer était à Beauduc, et l'eau parcourait 53 km avant d'arriver à Faraman, la concentration en sel passant de 29g/l à 260g/l, qui nécessite une évaporation des 9/10 de l'eau prise en mer (figure 22)

Après la prise d'eau un circuit remontait au nord en passant par le Galabert, puis par pompage au Galabert, remontait aux Enfores de la Vignolle, et redescendait dans le Fangassier pour sortir par le canal vers l'est du Vieux Rhône.

Le circuit sud partait vers Val Agricola, puis Sablons, Beauduc, Ste Anne, remontait au nord dans le Vieux Rhône. Une partie sortait vers l'est du Vieux Rhône par pompage, l'autre remontait au nord par pompage dans le Vaisseau, puis contournait par l'est le Rascaillan, pour arriver dans le Rascaillan et sortir par pompage à l'est du Vieux Rhône.

Les niveaux les plus hauts du système étaient pour la partie nord les partènements à l'ouest du Galabert et les Enfores de Vignolle, et pour la partie sud, les Sablons.

Les niveaux les plus bas étaient le Galabert et Fangassier, pour le nord, et Vieux Rhône sud, Vaisseau et Rascaillan pour le sud.

Les étangs de réserve étaient Galabert, Fangassier, Rascaillan, Vaisseau et Vieux Rhône. (Figures 20 et 21)

### Les hauteurs d'eau sur l'ancienne exploitation salinière en période hivernale - 2008 -

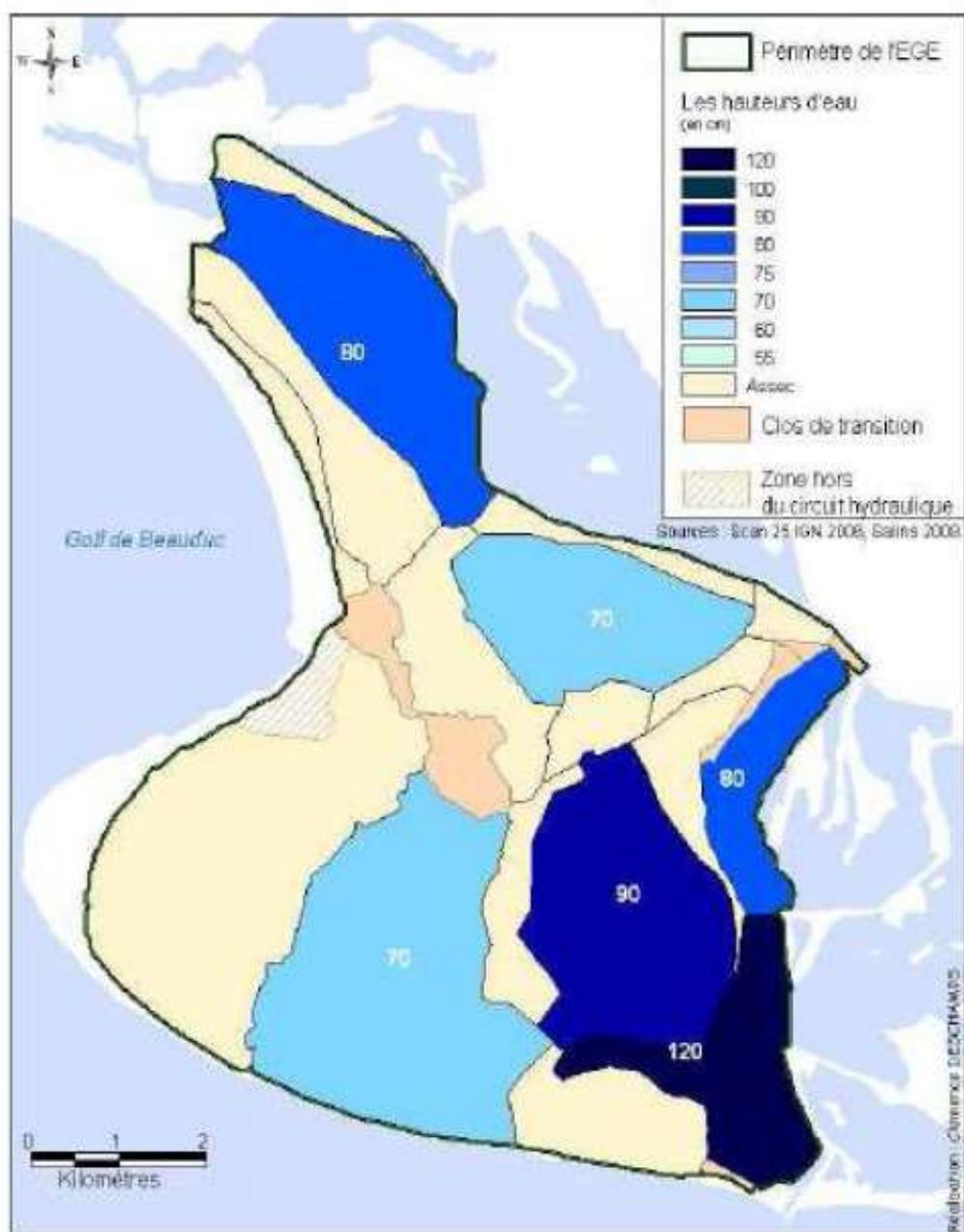
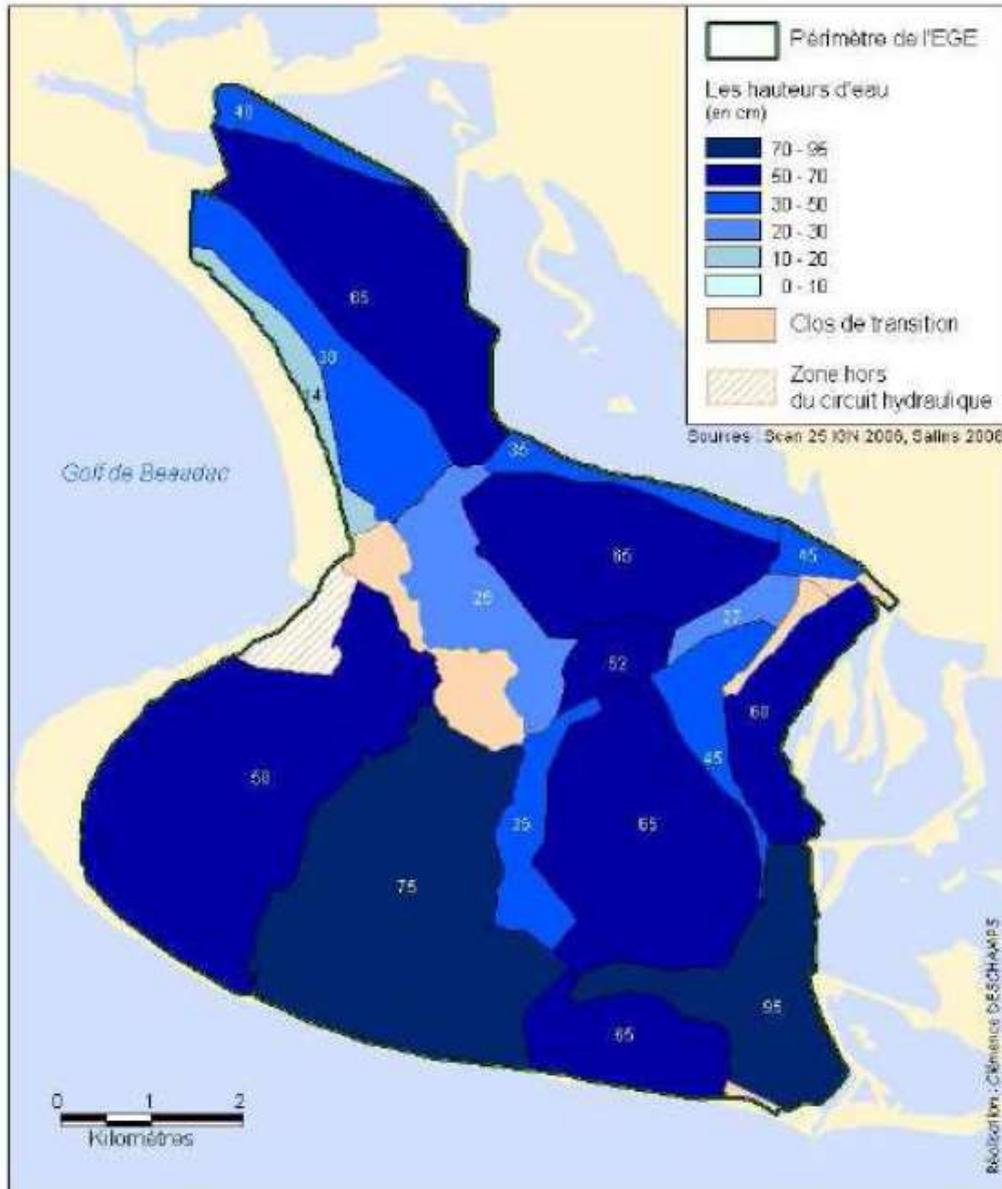


Figure 20 : Hauteurs d'eau d'hiver (source CSM)



**Figure 21 : Hauteur d'eau estivale (source CSM)**

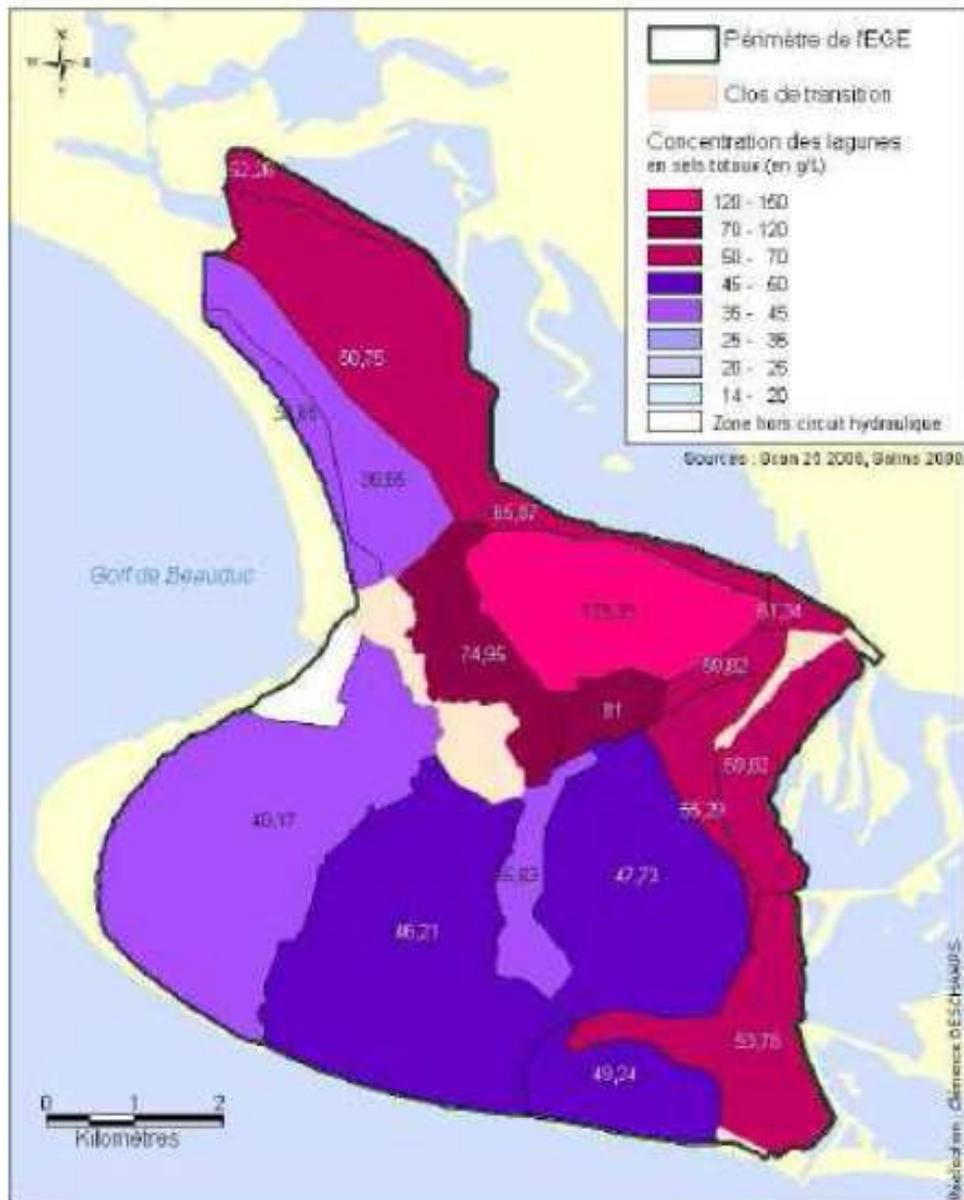


Figure 22 : salinité lors de l'exploitation par Salins (source CSM)

Avec l'arrivée de *Salins*, la surface endiguée a fortement augmenté. La gestion hydraulique est totalement artificielle et à l'inverse des rythmes naturels (mise en eau au printemps et en été avec assecs en hiver).

Certains secteurs initialement terrestres (sansouires des Enfores de la Vignolle, du Pèbre ou de Briscon) sont transformés en partènements servant à la préconcentration du sel.

- **La Bélugue (Bélugue-Pèbre-Tourvieille)<sup>16</sup>**

Une étude de diagnostic hydraulique a été réalisée en 2009 (Cheiron, 2009) dans le cadre de la première notice de gestion concernant les secteurs Bélugue-Fangassier. Ce travail a permis de concourir à l'amélioration des connaissances historiques du site et d'établir un état des lieux des réseaux hydrauliques.

Avant l'acquisition par le *Conservatoire du littoral*, aucune gestion de l'eau coordonnée n'existe sur ce secteur. Les différentes zones humides et les zones de pâturages sont irriguées et vidangées en fonction des impératifs de gestion cynégétiques et pastoraux.

En effet, l'élevage de *toros bravos* par les deux ganaderias Yonnet (depuis 1945) coexiste avec l'activité cynégétique exercée par le personnel de *Salins*.

La gestion de l'eau douce sur le secteur de la Bélugue et de Tourvieille est réalisée simultanément et pas toujours de manière concertée par la Manade Yonnet et les chasseurs.

Sur le secteur Pèbre, ce sont les chasseurs qui assurent les mises en eau et les vidanges du site. Les mises en eau sont réalisées durant le mois de juillet et le reste de l'année, les niveaux sont gérés en fonction des intérêts cynégétiques des secteurs.

En ce qui concerne l'activité cynégétique, la société de chasse des *Salins du Midi* avait nommé deux chefs de secteur (Bélugue-Tourvieille et Pèbre) afin de faciliter la cohérence de la gestion hydraulique.

Quelques tentatives d'exploitation agricole (orge, avoine, seigle au XIXe siècle ; riz jusqu'au début des années 90 ; luzerne), sont à l'origine du réseau hydraulique présent sur le site (cf figures 25 et 26 ci-après). Une partie des canaux ne fonctionne plus ou a été détournée de leur fonction première. Une majorité des roubines et ouvrages hydrauliques est en mauvais état, ce qui a pour conséquences des mises en eau non maîtrisées de plusieurs secteurs (notamment du Vieux Rhône) et l'utilisation des eaux « contaminées » des canaux de drainages pour l'irrigation.

Les mises en eau se font soit à partir du canal du Japon au niveau du pont de l'Aube (Briscon, Bélugue nord) soit à partir du canal de drainage du Versadou (triangle du Pèbre), soit à partir de la roubine dite de Gouine (Bélugue).

La qualité de l'eau entrant sur le site est donc très variable en fonction de son origine.

---

<sup>16</sup> Cheiron, 2009

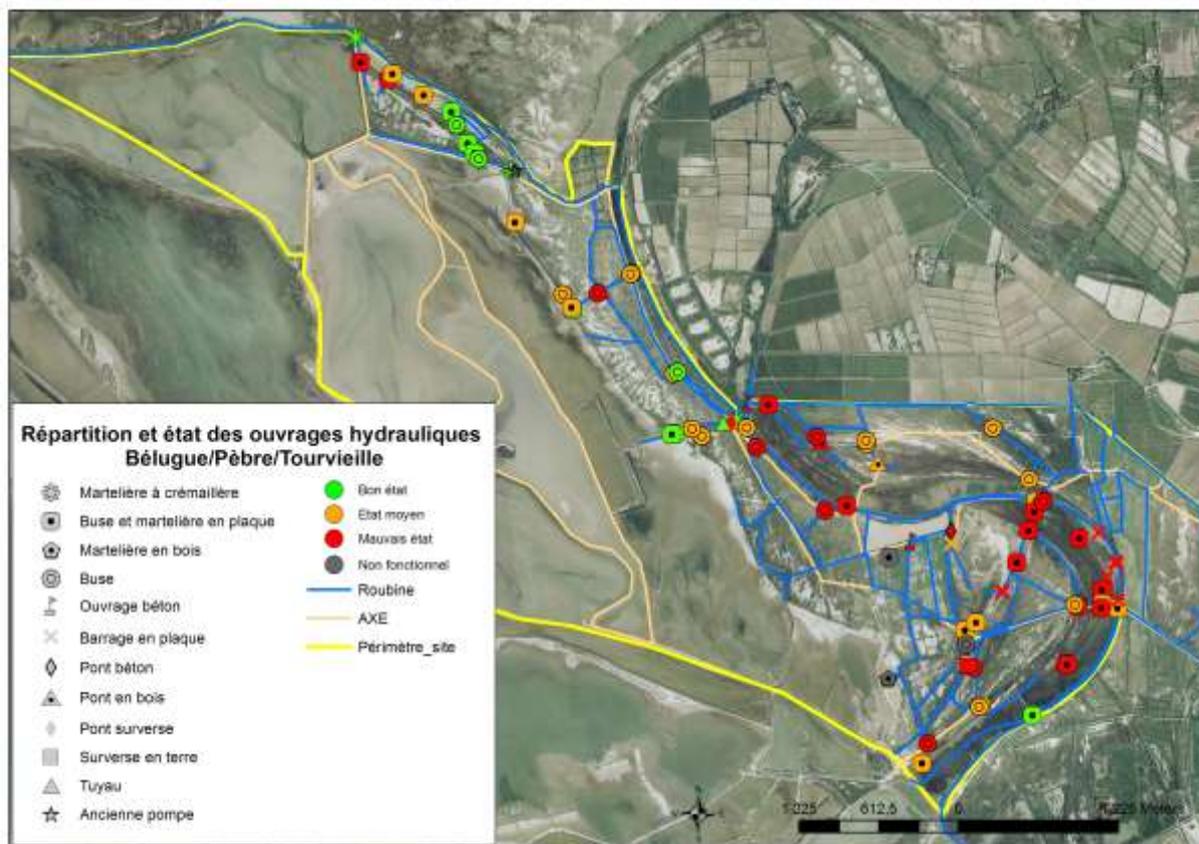


Figure 23 : Etat des lieux des ouvrages existants lors de l'acquisition du secteur Bélugue par le Conservatoire du Littoral

Le secteur de la Bélugue correspond à un ancien bras du Rhône, le Bras de Fer. Sa gestion globale, et hydraulique est de celle des parties lagunaires du site. Ce terrain est marqué par diverses tentatives de gestion au cours du temps. La compréhension de ces stigmates permettra une gestion hydraulique future.

### 2.3.1.3. Fonctionnement hydraulique depuis l'acquisition par le *Conservatoire du Littoral*

#### 2.3.1.3.1. Secteur des anciens salins

Depuis le démantèlement en 2010 de la station de pompage de Beauduc, plusieurs milliers d'hectares ont été soustraits de la gestion hydraulique salicole. Beauduc, Sainte Anne, Sablons, Val Agricola, Vaisseau 1 et Galabert 0 et 1 sont depuis lors « gérés » par la mer. A l'exception de Beauduc et Sainte Anne, qui sont en communication permanente avec la mer, tous ces partènements sont seulement mis en eau de façon temporaire, essentiellement à la suite de surcotes du niveau marin.

Plusieurs partènements ont continué à être mis en eau par *Salins* en 2010 : une partie des eaux pompées au grau de la Dent ont été envoyées dans les partènements de Pourtour Rascaillan 1, Galabert 2, les Enfores, Fangassier, Pèbre et Briscon, afin de répondre de façon transitoire à l'objectif du *Parc Naturel Régional de Camargue* de maintenir des conditions favorables à la reproduction des flamants roses au Fangassier et à celui de *Salins* de récupérer les eaux de ces partènements concentrées en sel.

En 2011, le périmètre soustrait de la gestion salicole a été étendu au Galabert 2, aux Enfores de la Vignolle, au Fangassier, à Pèbre et Briscon. Des ouvrages hydrauliques ont été mis en place pour permettre des apports gravitaires dans ces partènements à partir de l'étang du Tampan (eaux saumâtres issues des empleins et du pertuis de la Comtesse) et du canal du Versadou (eaux douces

issues du drainage des rizières et des marais alimentés par le canal du Japon). Le partènement de Briscon a également reçu des eaux de débordement du canal du Japon. Seuls les partènements situés dans la partie sud-est des terrains du *Conservatoire du Littoral* ont à nouveau été utilisés par *Salins* au printemps-été 2011 (Vieux Rhône Sud, Pourtour Rascaillan 1 et 2, Grand Rascaillan).

Ce schéma de gestion a été reconduit dans les grandes lignes en 2012, sauf pour Pourtour Rascaillan 1 et 2 et Grand Rascaillan, qui n'ont pas été remis en eau par *Salins*. Cependant les eaux du Grand Rascaillan ont ponctuellement été évacuées par pompage vers le salin exploité. Le Vieux Rhône sud, en partie propriété du *Conservatoire du Littoral*, continuait à être géré par *Salins* en 2012. La figure 24 synthétise la situation hydraulique en 2012.

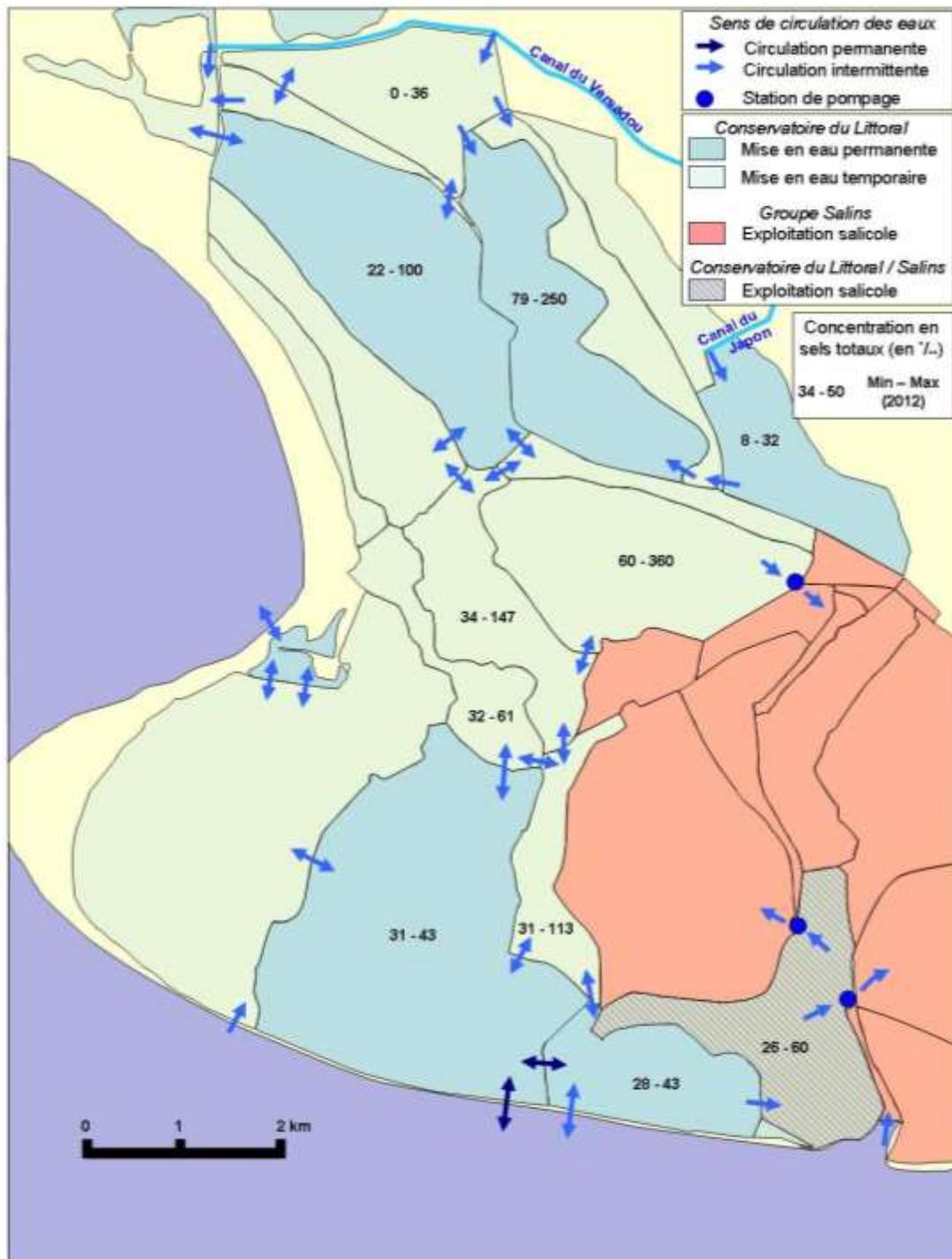


Figure 24 : Régimes de mise en eau, circulation des eaux et salinités dans la partie « anciens salins » du site des Etangs et Marais des Salins de Camargue – année 2012.

Avec l'acquisition du secteur des anciens salins par le *Conservatoire du Littoral* et le démantèlement de la pompe de Beauduc par *Salins*, la gestion salicole est progressivement remplacée par une gestion hydraulique plus naturelle favorisant la reconnexion avec la mer (rendue inévitable) et avec l'hydrosystème Vaccarès, ainsi que les mouvements d'eau gravitaires entre les étangs.

Schématiquement :

- au nord de la digue à la mer, les eaux circulent maintenant gravitairement, principalement du nord vers le sud, sans exutoire gravitaire du Fangassier 1, le niveau d'eau de ce dernier étant essentiellement régulé par l'évaporation.
- au sud de la digue à la mer, les eaux s'écoulent gravitairement dans les deux sens, principalement en fonction des niveaux d'eau dans les anciens partènements, des vents dominants et de la hauteur de la mer.

A l'exception du grau de Véran et de l'ouvrage de communication entre Beauduc et Sainte Anne, aucune communication avec la mer n'est permanente. De nombreuses communications ne fonctionnent qu'occasionnellement, lors des périodes de hautes eaux. La majorité des anciens partènements connaît des assèchements prolongés. Les échanges gravitaires sont fortement limités par la présence de points hauts entre les étangs.

### **2.3.1.3.2. La Bélugue**

Dès l'acquisition de cette partie du site en 2008, il a été évoqué par les usagers (éleveurs, chasseurs) la vétusté du réseau hydraulique et les difficultés de gestion qui en découlaient. Cette situation, en générant des mises en eau et des assecs cahotiques, liés aux variations des niveaux dans les canaux périphériques, avait des impacts sur l'état des fonds de marais et de la végétation hygrophile.

Le *Conservatoire du Littoral* a décidé de lancer dès le début 2009, une étude spécifique sur le réseau hydraulique du secteur Bélugue-Pèbre-Tourvieille, préalable à la réalisation de travaux de restauration des réseaux.

#### *Diagnostic hydraulique*

Ce travail réalisé dans le cadre d'un stage de fin d'étude en écologie de la conservation a permis de décrire précisément l'état du réseau (irrigation, drainage, ouvrages) et de caractériser en partie la végétation immergée des marais correspondant à l'ancien bras du Rhône.

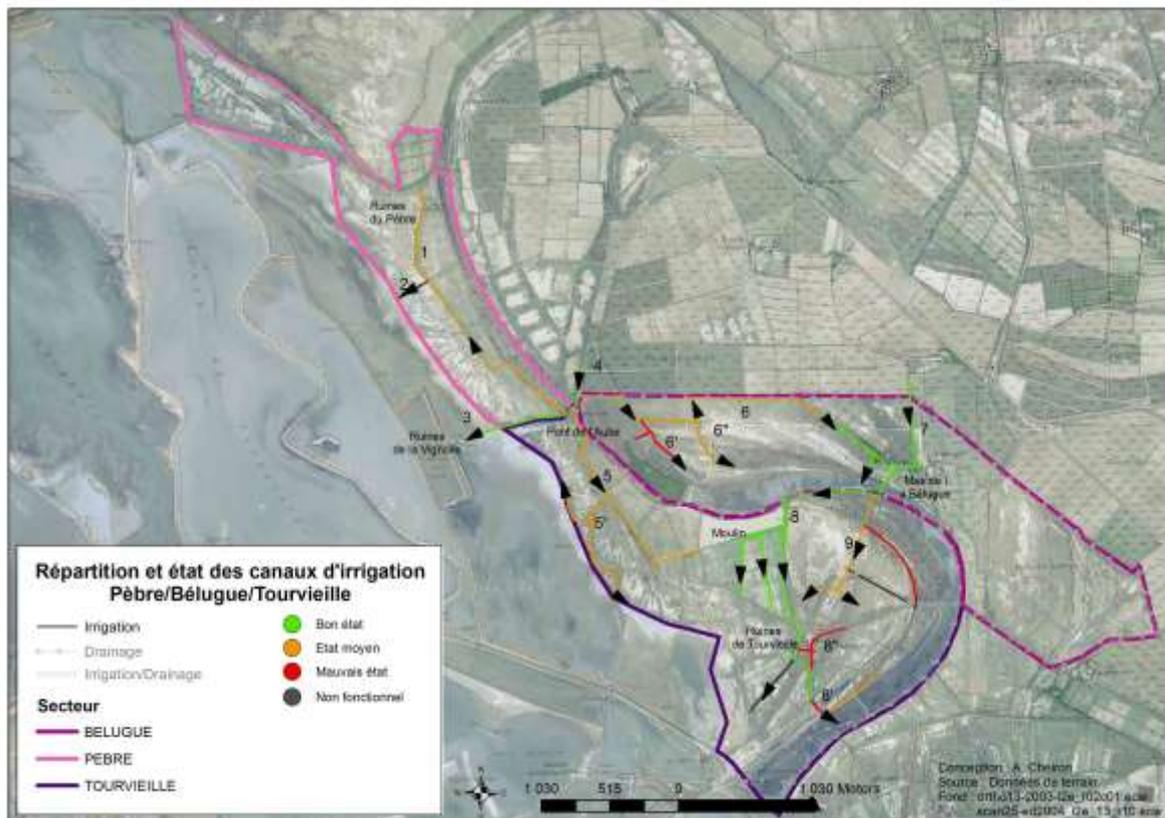


Figure 25 : Etat des lieux du réseau d'irrigation sur le secteur Bélugue

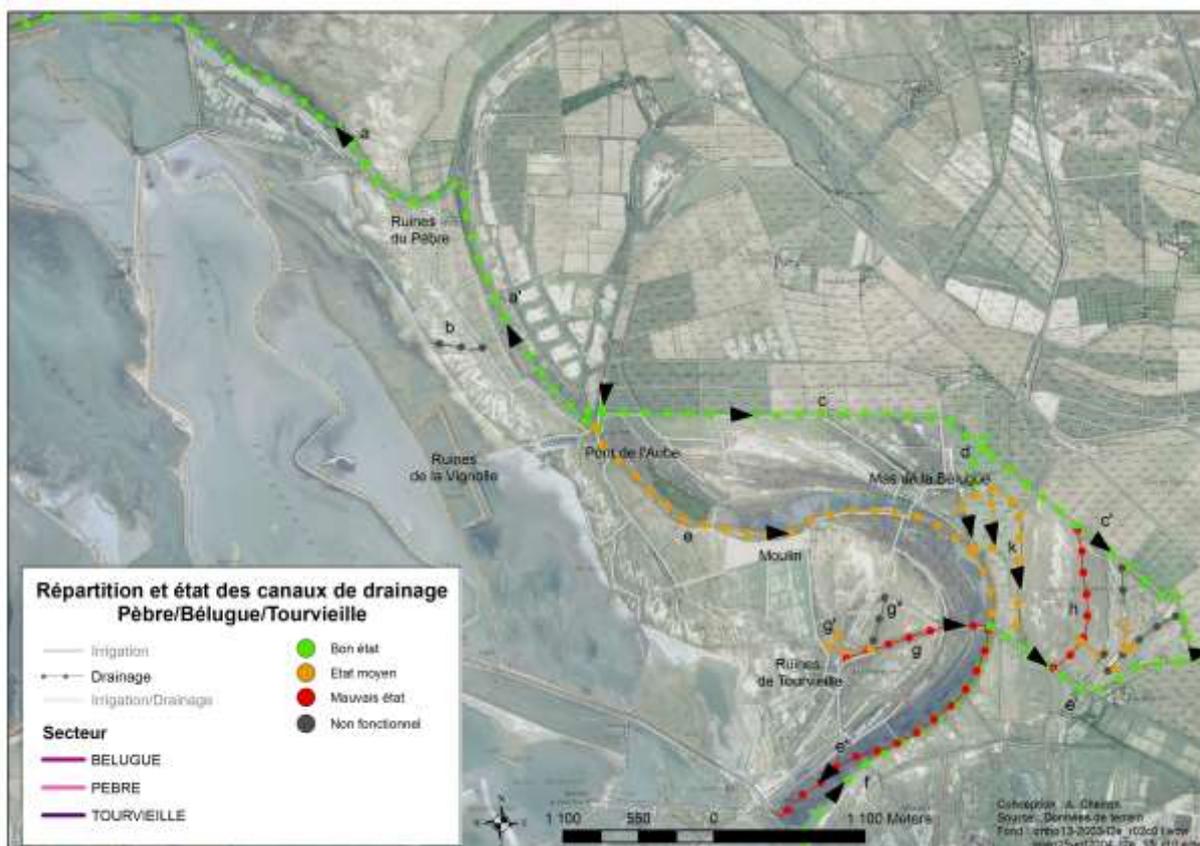
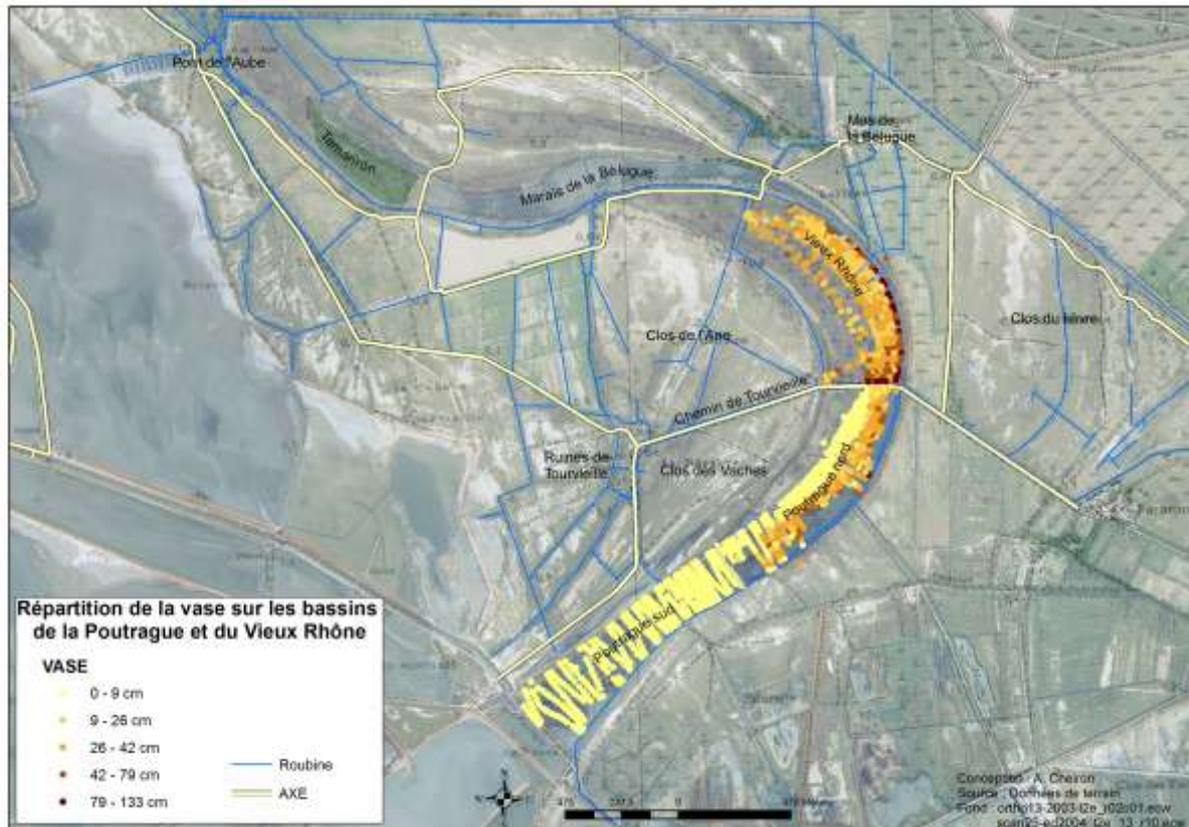


Figure 26 : Etat des lieux du réseau de drainage sur le secteur Bélugue

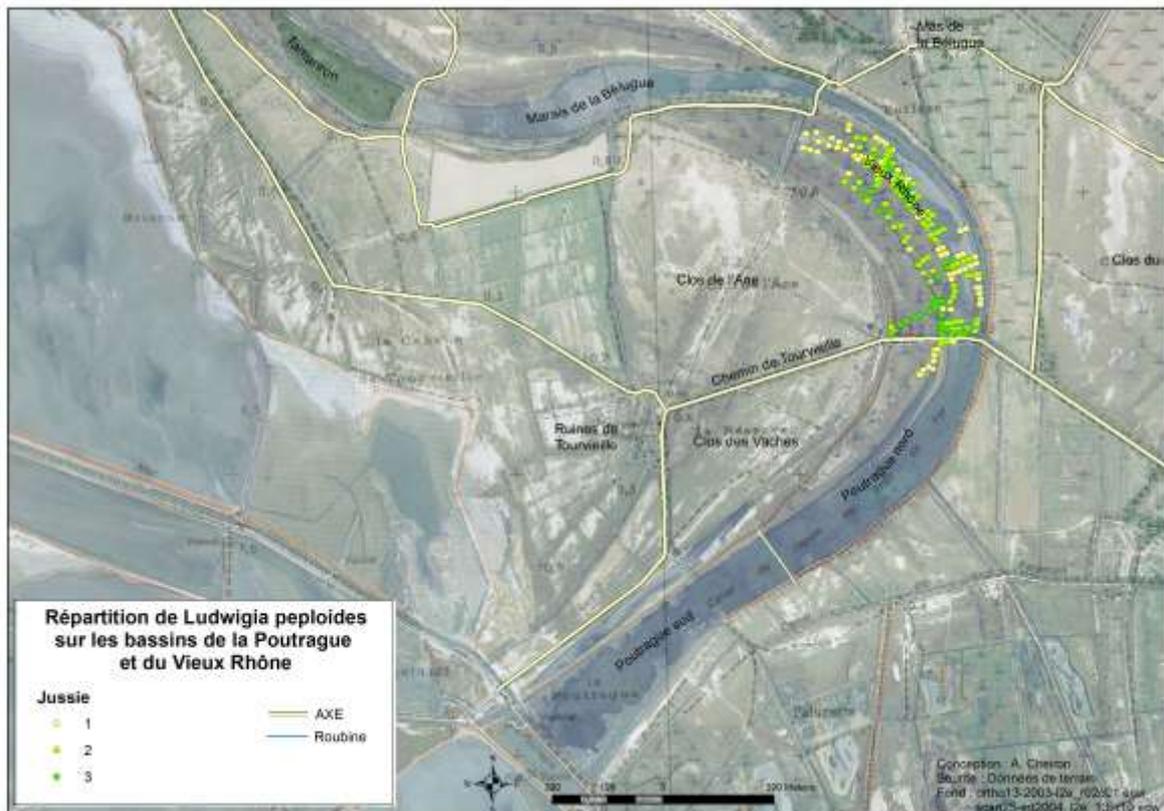
Les réseaux en plus d'être dégradés ont montré une grande complexité liée à la superposition de plusieurs travaux d'aménagements réalisés dans les dernières décennies, avec dans certains cas, des objectifs de gestion contraires. Le compartimentage a été accentué notamment à des fins cynégétiques, ce qui a généré la division de l'ancien bras du Rhône en 9 unités séparées par des levadons.

La bathymétrie réalisée sur le bas de l'ancien Rhône (de la Bélugue à la Poutrague) a montré un taux d'envasement important, atteignant parfois plus d'1m30 dans le secteur de Péu sé. Corollairement à cette situation, les herbiers de jussies dominaient dans les secteurs envasés et entravaient le développement d'autres espèces (potamots, characées).



**Figure 27 : Etat d'envasement du Vieux Rhone à la Poutrague.**

Les secteurs les plus envasés (en orange et rouge) correspondent aux zones de développement des herbiers de jussies (voir carte ci-dessous)



**Figure 28 : Répartition de la Jussie du Vieux Rhône à la Pourtrague**

- **Travaux de restauration**

Suite à ce diagnostic, le *Conservatoire du Littoral* a engagé des travaux hydrauliques visant à permettre une simplification du réseau et sa meilleure maîtrise, notamment au niveau de l'irrigation. La prise sur le canal du Japon du pont de l'Aube a été restaurée et les brèches sur le canal du Versadou réparées.

- **Objectifs de la notice de gestion de 2009**

Dans le cadre de la notice de gestion réalisée pour le site Bélugue-Pèbre-Fangassier en 2009, des objectifs de gestion ont été fixés pour l'hydraulique de ce secteur.

- **Etudier et réaliser si opportun le décloisonnement des marais** qui correspondent à l'ancien bras du Rhône dans un objectif de simplification hydraulique et de gestion d'une seule entité d'eau permanente
- **Favoriser le retour des roselières** dans les marais du Pèbre et du bas de la Bélugue (nidification historique du Héron pourpré) par une gestion de l'eau adaptée
- **Favoriser les assecs estivaux** sur les marais situés hors de l'emprise de l'ancien bras du Rhône
- **Limiter les irrigations à partir du réseau de drainage**

Ces objectifs ont été mis en œuvre en partie (le marais du Pèbre a été en partie décloisonné) mais plusieurs difficultés ont été limitantes pour les atteindre.

Tout d'abord, **cette partie du site ne bénéficie pas d'un réseau de drainage efficace**. Ce dernier est rattaché à l'ASA du canal du Japon et n'a plus fait l'objet d'entretien depuis plusieurs décennies, le canal du Versadou (au nord du site) étant préféré pour le drainage du nord du bassin. Cette situation est particulièrement dommageable lors des fortes précipitations où le sud de la Bélugue (Pourtrague) récupère toutes les eaux des pâturages et des marais (1 500 ha) sans avoir d'exutoires fonctionnels, ceux-ci ayant été bloqués par *Salins*.

Par ailleurs, **le site a du mal à maîtriser son irrigation** en raison de la difficulté de gestion de ses deux prises. La première passe par une propriété privée qui à la main sur un ouvrage intermédiaire. La seconde se trouve au bout du canal du Japon dont le niveau est fonction des utilisations faites en amont.

De nombreuses améliorations et simplifications doivent encore être réalisées sur ce secteur du site avant de pouvoir maîtriser pleinement la gestion de l'eau.

## **2.3.2. Qualité des eaux**

### **2.3.2.1. Orientations et objectifs environnementaux des documents cadres**

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée, entré en vigueur en 1996, a été récemment révisé pour intégrer les obligations imposées par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Le nouveau Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée couvre la période 2010 – 2015.

La **Directive Cadre sur l'Eau** (2000/60/CE) est une directive européenne du 23 octobre 2000 qui établit un cadre pour une politique globale communautaire dans le domaine de l'eau. L'objectif de cette directive étant la reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques (cours d'eau, zones humides, eaux souterraines, eaux côtières,...) dans le but d'atteindre un bon état écologique d'ici 2015 (sauf raisons justifiées d'ordre technique, économique, naturel). Pour tenir compte des changements induits par cette directive, une nouvelle **loi sur l'eau et les milieux aquatiques** (LEMA) n°2006-1172 a été adoptée par la France le 30 décembre 2006.

#### **2.3.2.1.1. Les principes fondamentaux de la Directive Cadre sur l'Eau**

La DCE engage tous les pays membres de l'Union Européenne dans un objectif de reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques (cours d'eau, plans d'eau, lacs, étangs littoraux...). Elle introduit l'obligation de raisonner à l'échelle des grands bassins hydrographiques dits « districts hydrographiques » et a pour ambition d'atteindre un bon état de ces milieux aquatiques d'ici 2015.

Les innovations introduites sont les suivantes :

- La définition de la « masse d'eau » comme unité de travail, qui correspond à un tronçon de cours d'eau ou à une partie d'un aquifère (ou l'association de plusieurs) qui présente des caractéristiques homogènes.
- La fixation d'objectifs de résultats environnementaux pour tous les milieux aquatiques comme l'atteinte d'un « bon état » à l'horizon 2015 avec une obligation de justification dans le cas où l'objectif n'est pas atteint.
- La prise en compte des contextes sociaux et économiques avec une exigence de transparence sur les modalités de tarification de l'eau.
- La participation des acteurs de l'eau et du public aux différentes étapes du projet.

**Pour les eaux superficielles**, le « bon état » consiste en :

- Un « bon état chimique » de l'eau, celui-ci étant apprécié au regard de normes de qualité environnementales,
- Un « bon (ou très bon) état ou potentiel écologique », apprécié selon des critères biologiques notamment.

**Pour les eaux souterraines**, l'état est apprécié au regard de l'état chimique (ou qualitatif) et de l'état quantitatif de l'aquifère

**Pour l'ensemble des milieux aquatiques**, les objectifs environnementaux à atteindre peuvent être synthétisés ainsi :

- Atteindre le bon état écologique et chimique en 2015 ainsi que le bon état chimique et le bon potentiel écologique pour les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées,
- Assurer la continuité écologique sur les cours d'eau,
- Ne pas détériorer l'existant,
- Atteindre toutes les normes et objectifs en zones protégées au plus tard en 2015,
- Supprimer les rejets de substances dangereuses prioritaires et réduire ceux des substances prioritaires.

Ces objectifs environnementaux sont fixés par masses d'eau et déclinés de façons plus fines pour chacune d'elles en fonction de leurs spécificités.

### 2.3.2.1.2. Les orientations fondamentales du SDAGE

Après leur adoption par le Comité de bassin le 16 octobre 2009, le SDAGE Rhône-Méditerranée 2010-2015 et le programme de mesures associé ont été approuvés le 20 novembre 2009 par le Préfet coordonnateur de bassin, Préfet de la Région Rhône-Alpes. Le nouveau SDAGE est entré en vigueur le 17 décembre 2009.

Le SDAGE 2010-2015 arrête pour une période de 6 ans, huit grandes orientations fondamentales de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques à l'échelle du bassin, qui sont les suivantes :

- 4 orientations transversales :

- **Orientation fondamentale n°1** : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- **Orientation fondamentale n°2** : non dégradation - concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques,
- **Orientation fondamentale n°3** : Vision sociale et économique - intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux,
- **Orientation fondamentale n°4** : Gestion locale et aménagement du territoire - organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable.

- 4 orientations thématiques :

- **Orientation fondamentale n°5** : Pollutions - lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé
- **Orientation fondamentale n°6** : Des milieux fonctionnels - préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques
- **Orientation fondamentale n°7** : Partage de la ressource - atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- **Orientation fondamentale n°8** : Gestion des inondations - gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

Le SDAGE définit également des principes de gestion spécifiques des différents milieux : eaux souterraines, cours d'eau de montagne, grands lacs alpins, rivières à régime méditerranéen, lagunes, littoral.

### 2.3.2.1.3. Le programme de mesures du SDAGE

Le SDAGE s'accompagne d'un programme de mesures qui propose les actions à engager sur le terrain pour atteindre les objectifs d'état des milieux aquatiques. Il en précise l'échéancier et les coûts. Les mesures de base reprennent la législation européenne concernant les rejets, les eaux résiduaires urbaines, la tarification, la qualité de l'eau potable, les prélèvements.

Les mesures complémentaires prennent des formes variées : acquisitions foncières, schémas directeurs de gestion des eaux pluviales, exploitation de parcelles en agriculture biologique, restauration de berges.... Elles sont identifiées dans chacun des bassins versants de Rhône-Méditerranée, en fonction des problèmes rencontrés.

Le programme de mesures n'a pas vocation à répertorier de façon exhaustive toutes les actions à mettre en œuvre dans le domaine de l'eau. Les actions du programme de mesures, qu'elles relèvent de dispositifs réglementaires, financiers ou contractuels, répondent aux problèmes principaux qui se posent à l'échelle des territoires du bassin. Avec les orientations fondamentales du SDAGE et leurs dispositions, elles représentent les moyens d'action que se donne le bassin pour réussir à atteindre les objectifs du SDAGE.

### 2.3.2.2. Origine des contaminations

Plusieurs études récentes menées sur le système Vaccarès ont montré l'existence de l'apport de quantités non négligeables de polluants dans cette zone humide. Ces études portent en grande partie sur l'étang de Vaccarès (contamination des réseaux trophiques, lésions histopathologiques des anguilles, toxicologie des sédiments, etc.) mais aussi sur les Impériaux (qualité biologique des eaux littorales et des eaux d'assainissement, contamination par les produits phytosanitaires).

Les substances polluantes proviennent directement du Rhône et du traitement des rizières qui l'entourent (phytosanitaires, PCB, etc.) par les canaux de drainage agricole. A cette contamination incontrôlée s'ajoute un apport atmosphérique local en pesticides et hydrocarbures amené d'une part, par un phénomène de dérive lors du traitement des zones agricoles riveraines et d'autre part, par un vent de sud-est balayant fréquemment la région, qui rabat sur la Camargue les émissions d'aéropolluants du complexe pétrochimique de Fos sur mer.

Ces étangs reçoivent par ailleurs de l'azote et du phosphore, voire des charges organiques importantes liées aux habitations groupées ou isolées, ces contaminants étant susceptibles de provoquer des phénomènes d'eutrophisation.

L'interconnexion des zones humides avec des zones agricoles adjacentes conduit à une contamination chronique des écosystèmes aquatiques et de leurs réseaux trophiques. En raison de leur position de réceptacle des eaux de drainage des exploitations rizicoles et des eaux de ruissellement des autres agrosystèmes, les étangs camarguais (Étang de Vaccarès et des Impériaux notamment) sont particulièrement menacés. Ils reçoivent des résidus de traitement de produits agrochimiques de manière continue ou intermittente, auxquels s'ajoutent les polluants transportés par le Rhône, dont l'eau est captée pour l'irrigation. A ces apports hydrologiques s'ajoute également le transfert atmosphérique de produits organiques industriels ou agricoles. Ces substances sont bioaccumulées dans les organismes à tous les niveaux du réseau trophique. Les plus persistants, comme les PCB ou autres substances organochlorées, sont bioamplifiées et/ou se retrouvent dans les couches sédimentaires.

Les 12 années de recherche en écotoxicologie (1996-2008) et de collaboration étroite avec la Réserve Nationale de Camargue, qui ont fait l'objet d'un grand nombre de publications, de trois thèses de doctorat, d'un post-doc et de nombreux stages de DEA ou de Master (Cf. bibliographie), ont montré que cette bioaccumulation a des effets délétères chez les super-prédateurs, notamment chez les anguilles. En effet, la majorité d'entre elles est atteinte de lésions ou de tumeurs plus ou moins graves ou réversibles et elles présentent pratiquement toutes des nécroses hépatiques, spléniques ou branchiales. Ces pathologies sont liées à l'abondance de molécules polluantes que leur origine soit locale ou rhodanienne.

On peut considérer que trois phénomènes convergents contribuent à la mise en danger du système Vaccarès :

- L'apport d'intrants agricoles qui varie en fonction des pratiques culturales (alternance de périodes de mise en eau et d'assèchement)
- le volume d'eau excessif du principal canal (Fumemorte) se déversant dans l'étang de Vaccarès et drainant les effluents agricoles
- l'accumulation dans les couches sédimentaires de substances à caractère rémanent et de leurs produits de dégradation dont l'évacuation ne peut pas être assurée, compte tenu du caractère protégé du site (dégradation des fonds et coûts importants).

En Camargue, la riziculture est réalisée par immersion et utilise une grande variété de produits chimiques. Récemment, des chercheurs du laboratoire de Chimie de l'environnement de l'Université de Provence ont montré que 90% des pesticides retrouvés dans l'eau des lagunes et des canaux résultaient de la culture du riz (Comoretto et al. 2007, 2008). L'impact prioritaire de la riziculture sur la contamination des lagunes camarguaises est démontré, néanmoins on ne doit pas négliger l'importance de la contamination par des molécules directement issues du Rhône et par les polluants d'origine atmosphérique.

La plupart des études et suivis s'est concentrée sur l'étang de Vaccarès, cœur de la Réserve Nationale ; cependant, dès 1989, une étude du CEMAGREF (Cf. documents joints au rapport : « *Étude écologique des étangs centraux de la Camargue* ») comportait trois stations de suivi physico-

chimique dans les Impériaux mettant en évidence des pics de concentration en nitrates et phosphates en août ainsi qu'une très forte augmentation de la biomasse chlorophyllienne en novembre.

Le suivi (déjà mentionné précédemment) réalisé entre 2004 et 2006 par le laboratoire de chimie de Marseille de la concentration en pesticides des eaux des étangs montre clairement (y compris sur les deux points de mesure des Impériaux) des pics de concentration dans les semaines suivant les traitements (en particulier herbicides). Les concentrations retrouvées dans les étangs inférieurs sont du même ordre de grandeur que celles du Vaccarès, alors qu'on aurait pu s'attendre à une baisse par dissipation en fonction de la distance aux exutoires (Cf. documents joints au rapport : « *Pesticides en Camargue: source, transport et devenir. Laboratoire de chimie et environnement – Université de Provence* »)

Sur les anciens salins une seule étude à notre connaissance a trait à la qualité des sédiments : elle fut réalisée en septembre 2006 par l'IFREMER (« *Évaluation de la toxicité globale des sédiments du littoral des Bouches-du-Rhône par un bio essai : développement larvaire de l'huître creuse *Crassostrea gigas* en présence d'éluutriats de sédiments – François Galgani, IFREMER 2007* »).

Le prélèvement réalisé dans l'étang du Fangassier présente une toxicité très forte (mortalité de 100%), celui réalisé dans le Galabert présentant une toxicité plus faible de l'ordre de 20%. Soulignons que cette méthode ne détermine pas la cause de la mortalité, mais seulement l'effet toxique.

On peut mentionner pour compléter cette synthèse le suivi réalisé par la Cellule d'Orientation Régionale sur les Pollutions des Eaux par les Produits Phytosanitaires (Cf. documents joints au rapport : « *Synthèse régionale de la contamination des eaux par les produits phytosanitaires* » FREDON-PACA 2009) sur la contamination du canal de Rousty. Les analyses effectuées en 2006 et 2007 mentionnent la présence d'un grand nombre de molécules (36) retrouvées dans le canal, la plupart ayant une origine agricole, notamment rizicole. Les herbicides représentent la majorité des détections, les quantifications de fongicides et insecticides n'étant pas négligeables.

Si le suivi de la qualité bactériologique du littoral (eaux de baignade) est régulièrement assuré par les services publics, il n'en est pas de même pour celui des eaux des étangs qui sont pourtant en communication avec les eaux marines, mais aussi avec des rejets du lagunage et du canal de l'Eolienne.

Une étude réalisée pendant l'été 1999 à l'initiative de la SNPN (Cf. documents joints au rapport : « *Contribution à la connaissance de la qualité bactériologique des eaux marines littorales et lagunaires de la réserve de biosphère de Camargue – Kevin Flandrinck* ») donne un premier aperçu de cette contamination :

Trois campagnes de prélèvement (24/06/1999, 01/07/1999, 05/07/1999) ont concerné le secteur des Saintes-Maries-de-la-Mer, en particulier la zone sud des Impériaux, aux débouchés du canal de ceinture du lagunage et du canal de l'Eolienne. Les résultats des cultures d'*Escherichia coli* montrent que les eaux provenant de ces canaux sont de mauvaise qualité, leur concentration atteignant jusqu'à 15 fois le seuil de mauvaise qualité situé à 2000 UFC (Unités Formant Colonie). Les eaux contaminées sont en grande partie renvoyées vers l'étang des Impériaux, le courant entrant - mer vers étang – ramenant les eaux de drainage vers le nord du fait de la surcote marine et des vents de sud, majoritaires en période estivale.

### **2.3.2.3. Suivis en cours et premiers résultats d'analyse**

#### **3.3.2.3.1. Etude par *Egis Eau***

Dans le cadre de l'étude préalable à la mise en œuvre d'une nouvelle gestion de l'eau des étangs du système « Fangassier-Galabert-Beauduc » réalisée par *Egis Eau*, un volet qualité des eaux a été abordé. Cinq points d'échantillonnage (Etang de la dame, Canal du Japon irrigation et drainage, Canal du Versadou, Mer au Grau de Véran) ont été prélevés le 08/09/2011. Les analyses concernaient 45 pesticides organochlorés et organophosphorés non spécifiques de la riziculture, mais classés pour la plupart comme prioritaires au titre de la DCE. Aucun d'entre eux n'a été détecté, mais le rapport souligne la question des limites de quantification souvent largement supérieures aux normes de qualité, rendant toute conclusion impossible.

Des analyses de composés azotés et phosphorés ont été réalisées. Les conclusions du rapport sont retranscrites ci-dessous :

- Les valeurs de nitrates sont les plus fortes au point 3 (Japon irrigation).
- Les concentrations en ammonium seraient supérieures à la proposition de seuil de qualité des eaux côtières de la DCE dans un rapport publié en 2007 (seuil proposé à 0.5 mg/l) pour l'étang de la Dame et la mer (mesures à 0.6 mg/l pour la Dame et 0.86 mg/l en mer), cependant elles restent bien inférieures à 2 mg/l, seuil maximal de l'état moyen écologique.
- Les valeurs en Azote sont les plus fortes pour les échantillons 1 (Dame 1.3 mg/l) et 4 (Japon drainage 1.3 mg/l).

### 3.3.2.3.2. Suivi 2011/2012 réalisé par les co-gestionnaires

A partir de 2011, l'eau du canal de drainage du Versadou a été utilisée pour maintenir en eau l'étang du Fangassier pendant la période de reproduction des flamants roses. Pour atteindre le Fangassier, l'eau transite par les Enfores de la Vignolle.

Deux points de suivis ont été échantillonnés à partir de 2011, l'un dans le canal, l'autre dans l'ancien partènement des Enfores de la Vignolle (prélèvements réalisés par Gaël Hemery au départ, puis par Antoine Arnaud).

En 2011, trois dates ont été suivies : 24 juin, 4 août et 1<sup>er</sup> septembre.

En 2012, les échantillons ont été prélevés le 2 mai et le 12 juin.

Les analyses ont été confiées au laboratoire CARSO de Lyon qui réalise par ailleurs les mêmes analyses sur l'eau du Rhône pour le compte de l'Agence de l'Eau. Il réalise de même pour les suivis de contamination réalisés par la SNPN sur le canal du Fumemorte et sur le Vaccarès.

Paramètres mesurés sur l'eau (laboratoire CARSO) :

- physico-chimie : 29 paramètres
- métaux : 22
- pesticides : 466
- micropolluants : 193

### Résultats

Ils sont présentés sous forme de trois tableaux regroupant les deux années de suivi. Le premier concerne les résultats de la contamination par les pesticides et micropolluants, le second le suivi des concentrations en nutriments (composés azotés et phosphorés) et le troisième tableau celui des concentrations en métaux dissous.

Tableau I : Pesticides et micropolluants

#### Pesticides :

Dix pesticides sont retrouvés dans le canal et 8 d'entre eux dans l'étang. Il s'agit essentiellement de molécules herbicides dont deux sont interdites : l'atrazine 2-hydroxy trouvée en juin 2011 et le dimethenamide présent en mai 2012 à des doses très élevées (26 fois la NQE dans les Enfores) et en juin 2012. On trouve aussi du glyphosate, mais surtout son métabolite l'AMPA dans les deux compartiments avec des concentrations très élevées en juin des deux années (dix fois le bruit de fond du Rhône), indiquant une utilisation locale de *Roundup* (spécialité commerciale du glyphosate) en zone humide (pratique interdite). Les autres herbicides détectés sont autorisés en riziculture, mais souvent présents à des doses inquiétantes (10 fois la NQE-Norme de Qualité Environnementale- pour l'oxadiazon en mai 2012, et pour le 2,4-MCPA et la bentazone en juin 2012) ; le penoxsulam (dont la NQE n'est pas déterminée) est détecté en juin 2012 dans le Versadou à une dose 3 fois supérieure à la PNEC (Predicted No Effect Concentration).

L'analyse de ces données met en évidence une dégradation de la qualité entre 2011 et 2012 (critère SEQ-eau/somme des pesticides) : en mai 2012, la qualité des Enfores de la Vignolle est considérée à ce titre comme **« médiocre, susceptible de réduire de manière importante le nombre de taxons polluo-sensibles, avec une réduction de la diversité »**

Soulignons aussi la présence inquiétante et régulière de 3,4-dichloroaniline, métabolite du propanil et du diuron, molécules interdites, dans les échantillons Versadou et Enfores à des doses toujours

supérieures à la NQE, particulièrement en 2011 (plus de 100 fois la NQE en juin et août). La comparaison avec les données « Rhône » aux mêmes dates montre que cette contamination est d'origine locale.

### **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

En juin 2011 et 2012, plusieurs HAP ont été détectés dans le canal et dans l'étang, certains à des concentrations largement supérieures aux NQE. Il s'agit de molécules fortement toxiques (cancérogènes, mutagènes ...), classées prioritaires au titre de la Directive Cadre sur l'Eau. Ils sont produits essentiellement par des processus pyrolytiques et sont émis dans l'atmosphère. Ils proviennent probablement de la zone de l'étang de Berre, mais des origines plus locales (circulation, brûlage, ...) ne sont pas à écarter.

#### *Tableau II : Analyses physico-chimiques*

Les valeurs mesurées sont classées en fonction de deux grilles de qualité :

- la grille RSL (Réseau de Suivi Lagunaire) utilisée par l'Agence de l'eau dans le cadre de la DCE : elle évalue le risque d'eutrophisation de la lagune
- la grille SEQ-eau (Système d'Evaluation de la Qualité –eau) proposant des classes d'aptitude à la biologie dans les cours d'eau

La grille RSL est plus adaptée à la lagune des Enfores : nous l'avons utilisée prioritairement pour les paramètres la concernant.

On observe que canal et étang sont concernés par de fortes concentrations en azote et phosphore, notamment à partir de juin, ces concentrations rendant le risque d'eutrophisation très élevé. L'origine de cette contamination est à rechercher dans les pratiques agricoles (en particulier rizicoles) d'utilisation des engrais (lessivage des parcelles).

Au regard de la grille SEQ-eau, on constate certains mois que l'aptitude à la biologie dans l'étang est classée en « très mauvais » (DCO et turbidité très fortes en septembre 2011 par exemple).

#### *Tableau III : Métaux dissous*

Globalement, les valeurs trouvées sont supérieures à celles mesurées dans le Rhône aux mêmes dates. Certaines valeurs de cadmium, chrome, cuivre et nickel déclassent la masse d'eau en qualité « moyenne » selon le SEQ-eau, correspondant à des apports probablement liés aux engrais et traitements anti-fongiques. Il faut noter que les teneurs sont la plupart du temps supérieures dans l'étang, traduisant un phénomène de concentration dans les Enfores de la Vignole, lagune peu profonde soumise à une évaporation importante.

Ainsi, contrairement au suivi Fumemorte/Vaccarès qui montre un abaissement important des concentrations par dilution dans le Vaccarès, on court ici le risque d'une accumulation dans l'eau, mais encore plus dans les sédiments, du fait du confinement des masses d'eau.

L'ensemble de ces résultats met en évidence la mauvaise qualité (pendant la période mai/septembre correspondant aux mesures) de l'eau en provenance du Versadou. Cette mauvaise qualité se retrouve logiquement dans les Enfores de la Vignole où l'absence de dilution et la concentration liée à l'évaporation dégradent encore le niveau de contamination. **Les risques d'eutrophisation et d'atteinte à la biologie sont élevés et doivent être pris en compte dans la gestion future de l'alimentation en eau des étangs du Conservatoire.**

Tableau I

valeurs exprimées en ng/l

usage/origine	LQ	NQE	2011							
			Enfores		Versadou		Enfores		Versadou	
			24/06/2011		04/08/2011		01/09/2011			
<b>COV : composés organiques volatils</b>										
Formaldéhyde	formol ...	5	10 000	6 000						
Phosphate de tributyle	additif industriel	100								
<b>HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>										
Benzo (a) pyrène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	1	50	1,90	1,00					
Benzo (a) anthracène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	1	5	1,20						
benzo (b)fluoranthène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	5	30							
Benzo (ghi) pérylène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	1	2	1,80						
Chrysène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	2	6							
Dibenzo (a,h) anthracène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	0	0,06	0,12	0,13	0,09			0,07	
Fluoranthène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	5	100	5,00						
Indéno (1,2,3 cd) pyrène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	1	2							
Phénanthrène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	5	110	5,00						
Pyrène (prioritaire DCE)	combustion pétrole	5	24							
<b>Pesticides</b>										
<b>Pesticides azotés</b>										
Atrazine 2-hydroxy* (interdit)	herbicide	20	600	21	27					
<b>Pesticides divers</b>										
AMPA (Glyphosate interdit à proximité de l'eau)	métabolite herbicide	50	100*		1 920	258	336	131	248	
Dimethenamide (interdit depuis 2006)	herbicide	40	100							
Fosetyl aluminium	fongicide	100								
Glyphosate (interdit à proximité de l'eau)	herbicide	50	100				99			
Oxadiazon	herbicide	40	90	180	290	220	170		120	
<b>Phénoxyacides</b>										
2,4-MCPA*	herbicide	20	100	180		76	58	25	33	
<b>Pesticides organophosphorés</b>										
<b>Amides</b>										
Métolachlor	herbicide	35								
<b>Diazines</b>										
Bentazone*	herbicide	20	100	61	91	250	244	50	233	
<b>Carbamates</b>										
Penoxsulam	herbicide	500	PNEC 330							
<b>Somme pesticides (SEQeau)</b>				442	2 328	804	907	206	634	
<b>Amines aromatiques</b>										
2,3-dichloroaniline	métabolite propanil/diuron	20			22					
3,4-dichloroaniline	métabolite propanil/diuron	20	5	565	477		513		169	

2012			
Enfores	Versadou	Enfores	Versadou
02/05/2012		12/06/2012	
		815	761
		1,60	6,70
		1,10	4,50
			8,40
		1,50	5,50
		2,10	6,80
0,06		0,21	0,90
			12,00
		1,50	9,20
			16,00
			8,00
	172		715
2 600	1 400	76	83
	317		
1 100	1 200	310	470
		1 090	
		46	39
42		242	935
			991
3 742	3 089	1 764	3 233
	34	32	72

en bleu : molécules autorisées en riziculture

en rouge : molécules interdites et/ou dangereuses

\* classé dans la liste II DCE des substances nuisibles sur le milieu aquatique

chiffres en rouge : valeurs supérieures à la NQE (ou éventuellement à la PNEC)

LQ = Limite de Quantification ; NQE = Norme de Qualité Environnementale ; PNEC = Predicted No Effect Concentration

couleurs des cellules : grille SEQeau

\* La NQE du Glyphosate a été utilisée pour l'AMPA

**Tableau II**

<i>concentrations dans l'eau en mg/l</i>	2011					
	Enfores	Versadou	Enfores	Versadou	Enfores	Versadou
	24/06/2011		04/08/2011		01/09/2011	
Phosphore total	0,18	0,30	0,05	0,03	0,22	0,05
Carbone organique dissous (COD) <0.45 µm	8,20	6,40	4,40	3,60	31,00	3,40
Demande Biochimique en Oxygène	3,20	0,80	3,10	1,80	4,90	1,20
Demande Chimique en Oxygène	41,00	21,00	19,00	9,30	990,00	13,00
Azote Kjeldahl	2,30	2,00	1,80	4,80	2,90	<1,0
Ammonium	0,32	0,77	0,34	<0,05	0,62	0,08
Nitrates	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Orthophosphates	0,06	0,31	0,05	0,04	0,47	0,02
Nitrites	0,09	0,41	0,08	<0,02	0,03	0,02

2012			
Enfores	Versadou	Enfores	Versadou
02/05/2012		12/06/2012	
	0,05	0,05	0,03
	3,40	3,60	7,30
	1,40	0,90	4,60
	34,00	10,00	27,00
	1,30	<1,0	2,30
	<0,05	0,07	0,35
	<0,1	3,00	<0,1
	0,05	0,03	<0,01
	0,04	0,11	0,11

couleurs des cellules : grille RSL (sauf COD, DBO5 et DCO : SEQeau)

*autres mesures*

	Enfores	Versadou	Enfores	Versadou	Enfores	Versadou
	24/06/2011		04/08/2011		01/09/2011	
Chlorophylle a (µg/l)	7,0	5,0	13,0	2,0	15,0	6,0
Phéopigments (µg/l)	19,0	9,0	15,0	3,0	21,0	
Chlorophylle a + Phéopigments (µg/l)	26,0	14,0	28,0	5,0	36,0	6,0
Matières en suspension totales (mg/l)	157,0	117,0	65,0	24,0	135,0	34,0
Turbidité (NTU)	100,0	150,0	25,0	13,0	160,0	46,0
TAC (Titre alcalimétrique complet)	16,3	18,0	20,5	13,9	16,3	17,8
TH (Titre Hydrométrique)	78,1	38,4	32,1	27,8	1764,0	37,6
Bicarbonates (mg/l)	199,0	219,0	250,0	170,0	198,0	217,0
chlorures (mg/l)	1583,0	501,0	343,0	218,0	55400,0	409,0
Silicates dissous (mg/l)	2,3	5,1	3,5	3,6	3,7	4,1
Sulfates (mg/l)	270,0	104,0	31,7	58,0	6670,0	92,0
Calcium dissous (mg/l)	117,0	88,0	76,0	76,0	234,0	84,0
Magnésium dissous (mg/l)	120,0	40,6	30,5	22,0	4150,0	33,7
Potassium dissous (mg/l)	47,6	11,0	9,3	4,4	1478,0	8,8
Sodium dissous (mg/l)	1033,0	280,0	203,0	125,0	27840,0	224,0

Enfores	Versadou	Enfores	Versadou
02/05/2012		12/06/2012	
	1,0	23,0	2,0
	1,0	2,0	3,0
	1,0	3,0	23,0
	43,0	51,0	122,0
	11,0	58,0	76,0
	17,5	14,4	13,0
	225,5	28,2	68,9
	214,0	176,0	156,0
	5060,0	102,0	1610,0
		2,9	3,7
	1028,0	76,0	302,0
	226,2	84,4	98,0
	311,6	13,0	112,0
	147,0	4,3	40,0
	3077,0	51,0	803,0

couleurs des cellules : grille SEQeau

**Tableau III**

<i>concentrations dans l'eau</i>			Enfores	Versadou								
<i>valeurs exprimées en µg/l</i>			<b>24/06/2011</b>		<b>04/08/2011</b>		<b>01/09/2011</b>		<b>02/05/2012</b>		<b>12/06/2012</b>	
	<i>LQ</i>	<i>NQE</i>										
Antimoine dissous	0,5	113	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	2,20	<0,5	0,70	<0,5	0,60	0,50
Arsenic dissous	0,2	4,2	3,80	8,40	3,40	4,40	<0,5	2,60	3,20	1,90	2,10	2,90
Baryum dissous	0,5	58	73,40	71,40	46,20	65,90	217,30	80,10	62,80	49,90	63,70	60,90
Bore dissous	10	218	395,00	92,00	125,00	71,00	13820,00	81,00	1572,00	56,00	675,00	60,00
Cadmium dissous	0,03	0,08	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,15	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03
Chrome dissous	0,5	3,4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,10	<0,5	0,65	<0,5
Cobalt dissous	0,1	0,3	0,18	0,14	0,15	0,09	0,33	0,06	0,86	0,14	0,40	0,22
Cuivre dissous	0,5	1,4	0,99	1,30	0,56	1,30	4,10	0,72	1,10	1,00	0,81	1,10
Mercure dissous	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Molybdène dissous	1		6,80	2,40	4,60	1,60	33,00	1,50	10,60	1,10	9,40	2,20
Nickel dissous	0,5	20	2,30	2,00	2,10	1,70	4,70	0,97	9,30	1,70	<0,5	<0,5
Plomb dissous	0,05	7,2	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Sélénium dissous	0,3	1	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2,10	<0,3	0,80	<0,3	<0,3	<0,3
Titane dissous	0,5	2	2,00	1,50	1,20	1,10	19,00	0,50	8,60		1,10	0,80
Uranium dissous	0,1	0,3	2,05	1,63	1,65	1,25	9,18	1,21	3,10	1,18	2,79	1,70
Vanadium dissous	0,3	0,8	1,10	0,90	0,60	0,40	5,60	0,40	1,60	0,30	0,60	0,40
Zinc dissous	1		<1	<1	<1	2,00	2,00	1,00	<1	<1	<1	<1

**Enjeux :**

- **Eviter l'introduction d'eau contaminée sur le site**
- **Améliorer la qualité des eaux du canal qui se déverse de toute façon sur le territoire du *Conservatoire du Littoral* (lagune du Tampan) en étendant le projet en cours sur le bassin du Fumemorte**
- **Poursuivre et intensifier (en particulier sur les sédiments) le suivi de la contamination en l'étendant sur le Fangassier.**

### 2.3.3. Hydrobiologie

#### 2.3.3.2. Secteur des anciens salins<sup>17</sup>

##### 2.3.3.2.1. Avant les aménagements salicoles

Pour le secteur des anciens salins, l'ouvrage de Gourret (1897) est la principale source d'information sur le fonctionnement des étangs et sur la faune aquatique présente avant les aménagements salicoles. Dans son ouvrage, il apporte également quelques informations sur la végétation aquatique. Des données moins complètes sont ensuite apportées par plusieurs auteurs dans les années 1940 à 1960<sup>18</sup>.

Bien que le secteur des anciens salins fût encore très peu aménagé à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, son fonctionnement hydraulique global était déjà profondément modifié : la construction de la digue à la mer avait eu pour conséquence de réduire considérablement les échanges avec l'hydrosystème Vaccarès et les digues de protection érigées le long des deux bras du Rhône avaient stoppé les apports d'eau arrivant habituellement en hiver avec les crues du fleuve. Suite à cette diminution considérable des mouvements d'eau, la plupart des étangs étaient en voie de colmatage.

L'**étang du Fangassier** présentait les caractéristiques d'un étang temporaire. Aucune donnée sur les poissons n'a été trouvée, ce qui laisse supposer qu'il n'avait pas d'intérêt piscicole. A la fin des années 1950, la faune invertébrée comprenait des espèces de copépodes et des Coques *Cerastoderma glaucum*, typiques des eaux où la concentration en sel est voisine de celle de l'eau de mer<sup>19</sup>. A cette époque, des herbiers de Ruppie maritime (*Ruppia maritima*) et d'Althénie filiforme (*Althenia filiformis*) sont également signalés<sup>20</sup>. Ces deux macrophytes sont caractéristiques des étangs saumâtres temporaires marqués par une exondation estivale prolongée.

Dans l'**étang du Galabert**, l'entrée des poissons après la construction de la digue à la mer était encore possible par l'existence d'un courant régnant surtout en hiver, qui pénétrait à travers la plage et parcourait le Galabert, le Tampan et les Batayolles jusqu'au grau de Rousty. En été, tous ces étangs s'asséchaient. Seules quelques espèces de poissons - Mulet à grosse tête (ou Testu, *Mugil cephalus*), Mulet porc (*Liza ramada*) et Flet (*Platichthys flesus*) – et la Coque y étaient fréquemment signalées<sup>21</sup>. La végétation aquatique était principalement constituée par la Ruppie spiralée (*Ruppia cirrhosa*), très commune<sup>22</sup>.

Le **Grand Rascaillan** était encore en communication intermittente avec le Galabert au nord et le Vaisseau au sud après la construction de la digue à la mer, mais il s'asséchait complètement en été<sup>23</sup>.

<sup>17</sup> D'après Tour du Valat (2012).

<sup>18</sup> Paulus (1949), Schachter (1949), Aguesse (1957 ; 1959 ; 1960), Aguesse & Dussart (1956), Aguesse & Marazanoff (1965) et Lévêque (1957 ; 1963).

<sup>19</sup> Aguesse (1956).

<sup>20</sup> Aguesse & Marazanof (1965) ; Tallon (1957).

<sup>21</sup> Gourret (1897).

<sup>22</sup> Tallon (1957) ; Molinier & Tallon (1974).

<sup>23</sup> Gourret (1897).

Aucune donnée sur la faune formellement attribuable à la période antérieure à l'aménagement salicole de l'étang n'a été trouvée dans la bibliographie consultée. Cela pourrait indiquer que cet étang ne présentait pas d'intérêt pour les poissons. Seuls des herbiers de Ruppie sont mentionnés.

Le **Grau des Figues** était à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle en communication directe et permanente avec la mer par un grau large de 100 mètres. Le Mulet à grosse tête, le Mulet porc, le Flet, le Turbot (*Scophthalmus maximus*), la Sole, la Barbrue (*Scophthalmus rhombus*) et le Loup (*Dicentrarchus labrax*) étaient tous communs. Le Mulet doré (*Liza aurata*) et le Mulet lippu (*Chelon labrosus*) étaient peu communs. On y trouvait également des sars (*Diplodus sargus*), de jeunes dorades royales (*Sparus auratus*), des sprats (*Sprattus sprattus*), des athérines (*Atherina boyeri*) et des gobis (*Pomatoschistus minutus*). Ces poissons étaient moins nombreux en été à cause de l'échauffement des eaux mais demeuraient cependant en « quantité encore très appréciable »<sup>24</sup>. La pêche était pratiquée par le garde maritime de Beauduc ainsi qu'un ou deux gardes-chasse des domaines voisins mais aucun pêcheur n'exploitait cette îlone de manière assidue.

Les peuplements d'invertébrés décrits à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle<sup>25</sup> dans cette lagune comprenaient des espèces qui pour la plupart ont été retrouvées dans les années 1940<sup>26</sup>. Parmi les espèces comestibles, la Moule méditerranéenne (*Mytilus galloprovincialis*) et la Coque atteignaient des individus de belles tailles, l'Huître (*Ostrea edulis*) s'y reproduisait et formait des bancs naturels, la Palourde (*Venerupis aurea*) était assez commune et la Palourde grise (*Ruditapes decussatus*) était abondante. Ces deux dernières espèces, appelées localement « tapes », donnaient lieu à des pêches assez lucratives. Le Couteau commun (*Ensis siliqua*) était également présent. Le Cardium *Parvicardium exiguum* était assez peu fréquent. Les Nasses (*Cyclope neritea*) étaient communes. Le Bouquet balte (*Palaemon adspersus*) était commun surtout en septembre et en octobre et le Crabe vert (*Carcinus maenas*) était très abondant.

Enfin, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle fut signalée la présence de la Zostère marine (*Zostera marina*) sur de petits espaces vaseux<sup>27</sup>. Il s'agit là de la seule donnée de ce taxon dans les anciens salins. Pouvait-il s'agir de la Zostère naine (*Zostera noltii*) ?

L'**étang de Beauduc** était réputé très poissonneux au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, mais à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, il n'avait plus de communication directe avec la mer. Il communiquait, surtout en hiver, avec l'étang de Sainte Anne et le grau des Figues. Avec les pleines eaux, la profondeur atteignait 50 cm mais en été l'étang était à sec. La faune piscicole s'était considérablement réduite : les dorades, les sars et les sprats ne pénétraient plus dans l'étang et les muges, les anguilles, les plies, les flets et les loups ne s'y montraient qu'en hiver<sup>28</sup>. Les coques, la Moule méditerranéenne et les bivalves du genre *Tellina*, *Abra* et *Cyclonassa* avaient disparu. Pour la végétation aquatique, des informations sont fournies beaucoup plus tard, dans les années 1950-60, avec la présence de la Ruppie spiralee<sup>29</sup>.

L'**étang de Sainte-Anne** était soustrait aux échanges avec les étangs extérieurs (Galabert, Tampan et Batayolles) et il perdit sa communication avec la mer avec l'obstruction de son grau à partir de 1872, ce qui entraînait son dessèchement en été. L'entre-plage étant étroite, elle était fréquemment inondée par vent d'est, ce qui permettait d'alimenter l'étang. La faune aquatique s'était appauvrie en l'absence de communication permanente avec la mer, cependant les anguilles, les muges, les flets, les soles et les athérines étaient encore abondants. Des loups et des barbrues étaient présents, mais turbots et daurades étaient absents. Le fond de l'étang abritait des coques et des cardiums. Les crabes verts étaient très nombreux et Gourret signale aussi la présence du Bouquet balte, du Gammare *Gammarus locusta* et des isopodes (Sphéromes)<sup>30</sup>.

Pour le **Vieux Rhône**, les témoignages recueillis auprès des pêcheurs dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, indiquent que les pêcheries y étaient florissantes<sup>31</sup>.

---

<sup>24</sup> Gourret (1897).

<sup>25</sup> Gourret (1897).

<sup>26</sup> Paulus (1949).

<sup>27</sup> Gourret (1897).

<sup>28</sup> Gourret (1897).

<sup>29</sup> Aguesse (1960) ; Molinier & Devaux (1978).

<sup>30</sup> Gourret (1897).

<sup>31</sup> Gourret (1897).

**Bien que les étangs du secteur des anciens salins fussent encore très peu aménagés jusque dans les années 1950, leur fonctionnement hydraulique était déjà profondément modifié par la construction de la digue à la mer et les digues du Rhône. Ces aménagements provoquèrent une diminution considérable des mouvements d'eau et la plupart des étangs étaient en voie de colmatage à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.**

**On ne dispose pas d'informations précises sur la faune et la flore aquatiques présentes dans les étangs avant la construction de la digue à la mer et des digues du Rhône. Après leur construction, seuls le Grau des Figues (aujourd'hui colmaté) et le Vieux Rhône avaient des pêcheries florissantes. A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, à l'exception peut être de Sainte Anne, tous les autres étangs pouvaient s'assécher complètement en été.**

### **2.3.3.2.1. En période salicole**

- **Caractéristiques écologiques générales des écosystèmes salins**

Britton & Johnson (1987) et Sadoul *et al.* (1998) ont décrit les caractéristiques écologiques générales des écosystèmes salins. Ces descriptions sont synthétisées dans ce chapitre. Trois principaux facteurs écologiques déterminent la distribution de la richesse biologique des écosystèmes salins :

- Le **confinement**, qui se traduit par un appauvrissement progressif des peuplements d'organismes marins depuis les secteurs proches de l'entrée d'eau de mer jusqu'aux secteurs les plus éloignés.
- Le **régime hydrique**, qui se traduit par exemple par des conditions d'exondation variables de certaines parties des salins.
- La **salinité**, qui est un des facteurs prépondérants de la diversité des espèces. A partir d'une salinité totale de 70 ‰ se produisent des précipitations de carbonates, borates de calcium et composés ferriques. La modification la plus spectaculaire survient à partir de concentrations voisines de 150 ‰ de sels totaux dissous : la précipitation du gypse (sulfate de calcium) forme une croûte qui recouvre le sédiment sur une épaisseur pouvant dépasser 10 cm en quelques années ; cette barrière physique entre l'eau et le substrat ajoute ses effets aux changements de la composition ionique de l'eau, entravant le développement de nombreux organismes.

Parmi les peuplements faunistiques et floristiques qui caractérisent cet écosystème et s'adaptent aux gradients de salinité et d'humidité, deux groupes sont prépondérants de par leur productivité : les **organismes unicellulaires** et les **invertébrés aquatiques**. Ces deux groupes constituent dans les salins les éléments incontournables de la chaîne trophique.

#### **Les organismes unicellulaires**

Dans les écosystèmes salins, le groupe des organismes unicellulaires planctoniques et benthiques est le plus représentatif. Sa composition varie en fonction des caractéristiques physico-chimiques de l'eau et du substrat. Jusqu'à 130 ‰ de salinité totale, les diatomées et les cyanobactéries dominent. A partir de 150 ‰ la précipitation du gypse modifie le peuplement. Au-delà de 180 ‰, la production de l'algue chlorophycée unicellulaire *Dunaliella salina* et de bactéries comme *Halobacterium* est normalement importante. Elles sont à l'origine de la coloration rouge de l'eau dans les bassins plus concentrés.

Les habitats hypersalés sont caractérisés par une structure lamellaire due à un gradient vertical de la teneur en oxygène et de la lumière qui diminue avec la profondeur. Se succèdent, de haut en bas : une couche brune de cyanobactéries du groupe *Aphanothece* développant une forte activité photosynthétique ; une croûte de gypse dont la perforation dégage une forte odeur d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) et sous laquelle l'appauvrissement en oxygène et en lumière diminue l'activité photosynthétique ; une couche verte de cyanobactéries filamenteuses à *Phormidium* ; une couche de sulfobactéries contribuant à la réduction des sulfates à l'état de sulfures, grâce à l'activité des bactéries sulfato-réductrices du genre *Desulfovibrio*, présentes dans le sédiment.

### Les plantes aquatiques et amphibies

Les plantes aquatiques émergentes sont absentes des salins en activité, la salinité du milieu dépassant leur seuil de tolérance. Immergées sous l'effet du vent, les bordures d'étangs à pente douce peuvent cependant être colonisées par les espèces annuelles des marais littoraux : salicorne annuelle et soudes.

Les plantes phanérogames immergées, peu nombreuses (genres *Ruppia*, *Althenia*, *Zostera*), sont cantonnées aux étangs de plus faible salinité. Lorsque la salinité avoisine 70 ‰, les algues chlorophycées peuvent être abondantes. Les *Chaetomorpha* spp. et *Cladophora* sp. forment des tapis sur les sédiments en zones peu profondes. Les *Enteromorpha* apprécient les biotopes riches en azote et construisent en été de grands tapis flottants. La décomposition de masses importantes d'algues peut provoquer une désoxygénation de la colonne d'eau et, par conséquent, une élimination locale de la faune aquatique. Elle favorise en revanche le développement de certains invertébrés, tels que les chironomes (*Halocladus varians*).

### Les invertébrés aquatiques

Dans les lagunes les moins salées, la richesse en invertébrés est restreinte aux espèces euryhalines ; la présence de la Crevette grise (*Crangon crangon*), du Crabe vert (*Carcinus mediterraneus*) ou du vers polychète *Nereis diversicolor* dépend de l'immigration de larves depuis le milieu marin.

Lorsque la salinité atteint 70 ‰, le copépode *Eurytemora velox*, le gammare *Gammarus inaequicaudata* et le diptère *Chironomus salinarius* ont disparu. Il en est de même des mollusques et des décapodes, dont le squelette et la coquille ne peuvent plus être fabriqués suite à la précipitation des carbonates.

Entre 70 et 150 ‰, le nombre d'espèces reste relativement stable. Au delà, la précipitation des sulfates de calcium entraîne la disparition des cyanophycées *Microcoleus chthonoplastes* et, par conséquent, de leurs consommateurs comme le diptère *Halocladus varians* ou le copépode *Cletocamptus retrogressus*.

La densité de la mouche du sel (*Ephydra bivittata*) et des artémias est maximale à des concentrations supérieures à 150 ‰, en raison du petit nombre de prédateurs alors présents ; en revanche, à des salinités inférieures à 70 ‰, elle est habituellement minimale à cause de la prédation par les poissons et les coléoptères aquatiques.

### Les peuplements piscicoles

Les peuplements piscicoles présents dans les écosystèmes salins sont caractérisés par une faible richesse spécifique reflétant les contraintes du milieu : les salinités rencontrées dans la plupart des étangs sont supérieures au seuil de tolérance de bon nombre d'espèces, qui sont malgré tout susceptibles de pénétrer dans les salins sans pouvoir survivre aux conditions estivales (température, salinité et niveau d'oxygénation de l'eau). L'absence d'échanges permanents entre la mer et les étangs constitue une autre contrainte importante.

- **Données sur la faune et la flore des étangs en période salicole**

Avec l'annexion du **Fangassier** au circuit des salins au début des années 60, de profondes modifications biologiques furent observées<sup>32</sup> : l'augmentation de la salinité provoqua la disparition des herbiers de *Ruppia*. La faune d'eau saumâtre fut remplacée par une faune d'eau sursalée, comprenant le copépode *Cletocamptus retrogressus*, le crustacé *Artemia salina*, les larves de quelques diptères (Chironomides, *Ephydra*) et une espèce de coléoptère (*Nebrioporus cerisyi*). Seules les espèces adaptées aux milieux extrêmes formés par les salins y persistaient et leurs populations s'y développaient alors en très fortes densités. Comme pour le Fangassier, les herbiers de Ruppia signalés dans les années 50 dans le **Rascaillan** disparurent par la suite.

---

<sup>32</sup> Aguesse & Marazanoff (1965)

Le **Galabert** fut incorporé aux surfaces d'évaporation en 1961-62 et son aménagement était presque terminé en 1965. Dans les années 70, des herbiers de Ruppie spiralee et d'algues *Cladophora spp.* et *Chatomorpha linum* étaient observés<sup>33</sup>. Il arrivait que les herbiers de Ruppie meurent presque complètement en septembre, la cause principale étant probablement l'augmentation importante de la salinité en été. Les parties souterraines survivaient cependant et repoussaient en octobre. Une faune importante était présente dans les herbiers, comprenant notamment bivalves (Coque, *Abra ovata*), hydrobies (*Hydrobia acuta*, *Peringia ulvae*), Crabe vert, gammars (*Gammarus aequicauda*), larves de chironomes, polychète *Nereis diversicolor* et des oligochètes *Oligochaeta*. L'Athérine est le seul poisson mentionné dans la littérature dans le Galabert en période d'exploitation salicole, mais d'autres espèces colonisaient probablement l'étang au printemps et en été à partir de la station de pompage de Beauduc.

Les **Sablons** et le **Grau des Figues** furent aménagés en 1973-1974<sup>34</sup>. A partir de cette période, très peu de données furent récoltées. Ces lînes perdirent leur intérêt pour les poissons. Les cartes de Verhoeven (1975, 1979) montrent la présence ponctuelle d'herbiers de Ruppie spiralee dans les années 70.

Seules des données de présence d'herbiers à Ruppie spiralee ont été publiées pour les **étang de Beauduc et de Sainte Anne**, après leur endiguement complet au début des années 70<sup>35</sup>. Beauduc avait cependant conservé un intérêt halieutique durant la période salicole, les Anguilles et les Athérines étant les principales espèces pêchées.

Pour le **Vieux Rhône**, Levêque (1957) indique que dans les années 1950, il « est maintenant transformé en étang et séparé de la mer par une martellière que l'on ouvre lorsque certaines conditions optimales de la salinité de la mer sont remplies ; on assiste donc périodiquement à une pénétration massive de la mer dans cet étang, dont profitent alors les muges, orphies, pleuronectes, anguilles et même les congres, maquereaux et les sardines – dont on fait parfois des pêches miraculeuses ». D'autres poissons sont signalés en période d'exploitation salicole : lousps, turbots, daurades royales, anchois (*Engraulis encrasicolus*), plus ponctuellement rougets (*Mullus barbatus*) et sars. Les mollusques étaient représentés par les nasses (*Cyclope neritea*), les hydrobies (*Hydrobia acuta*), la Moule méditerranéenne (*Mytilus galloprovincialis*)<sup>36</sup>, la Coque et le bivalve *Abra ovata*<sup>37</sup>. D'autres invertébrés furent trouvés en abondance dans les années 80 : des Tubificidae, le polychète *Nereis diversicolor*, des chironomes (*Chironomus salinarius* et *Halocladus varians*). Dans les années 60 et 70, la végétation était constituée d'algues *Cladophora sp.* et d'herbiers de Ruppie spiralee<sup>38</sup>.

**La conversion en salins à partir des années 50 provoqua d'importants changements dans la faune et la flore présentes dans les étangs.**

Les étangs du Fangassier et du Rascaillan devinrent des écosystèmes hypersalés, n'accueillant que quelques espèces d'invertébrés adaptées à ces conditions extrêmes. Les partènements aménagés sur des terrains hauts (Enfores de la Vignolle, Pèbre, Pourtour Rascaillan...), vidangés en hiver, ne pouvaient accueillir que des peuplements d'invertébrés adaptés à la sursalure et la dessiccation ou bien, à l'adoucissement temporaire des eaux en hiver, résultant de fortes précipitations. Ces peuplements spécialisés et pauvres en espèces (*Artemia*, larves de chironomides...) pouvaient néanmoins présenter des densités très importantes.

L'étang du Galabert avait des salinités intermédiaires (50-70 ‰ en été), qui permettaient la présence d'herbiers de Ruppie spiralee. Une faune invertébrée beaucoup plus variée (coques, hydrobies, Crabe vert, gammars...) et l'Athérine y étaient présentes.

<sup>33</sup> Verhoeven (1979, 1980)

<sup>34</sup> Sadoul (1996)

<sup>35</sup> Verhoeven (1975 ; 1979)

<sup>36</sup> Aguesse et Bigot (1962)

<sup>37</sup> Britton & Johnson (1987)

<sup>38</sup> Aguesse (1960) ; Verhoeven (1975, 1980)

**Avec une salinité proche de celle de l'eau de mer et une mise en eau permanente, le Vieux Rhône (et probablement Beauduc et Sainte Anne) abritait une faune et une flore beaucoup plus riche. Le Vieux Rhône, recevant directement l'eau de mer, était semble-t-il le seul étang colonisé par une diversité importante d'organismes marins.**

**Le grau des Figues, une fois endigué et isolé de la mer, perdit son intérêt halieutique.**

### **2.3.3.2.1. Etat écologique en 2010-2011**

Des campagnes d'inventaire de la végétation aquatique et de la faune benthique ont été réalisées en 2010 et 2011 dans le secteur des anciens salins<sup>39</sup>. Elles constituent pour ces deux compartiments biologiques, un état « zéro » à l'acquisition des terrains par le *Conservatoire du Littoral*.

- **Végétation aquatique**

Les relevés de végétation réalisés sur l'ensemble des anciens salins en 2010 et 2011 ont permis d'inventorier 12 taxons de la flore macrophytique. Le peuplement des phanérogames comprenait 4 espèces : la Ruppie spiralee, la Ruppie maritime, l'Althénie filiforme et la Zostère naine. Les algues comprenaient 3 Characées : *Lamprothamnium papulosum*, *Tolypella hispanica* et *Tolypella sp.*, des algues Chlorophytes des genres *Cladophora*, *Monostroma*, *Ulva* et *Rhizoclonium* et l'algue Rodophyte *Polysiphonia sertularioides*.

La Ruppie spiralee était de très loin la seule espèce de plante phanérogame relativement répandue à l'échelle des anciens salins et localement abondante (voir figure 29). La présence des autres taxons était anecdotique, en termes de fréquence d'occurrence et d'abondance. Les Characées, l'Althénie filiforme et la Ruppie maritime étaient inventoriées sur des surfaces totalisant moins d'un hectare, toutes espèces confondues, dans des micro-habitats particuliers, périphériques aux étangs du Vaisseau et de Beauduc. Quelques rares spécimens de Zostère naine étaient d'autre part trouvés en juillet 2010, dans une poche d'eau permanente de Val Agricola<sup>40</sup>.

Les taux de salinité et les hydropériodes propres à chaque partèment des anciens salins expliquent dans une large mesure la composition, la répartition et l'abondance du peuplement observé en 2010-2011. Dans la moitié nord ainsi que dans l'ouest des anciens salins, les conditions écologiques empêchaient le développement des macrophytes (sauf dans Galabert 2). A l'inverse, dans le sud-est des anciens salins, les étangs permanents présentaient les taux de salinités les plus faibles, régulièrement compris entre 30 et 55-60 ‰. Ces conditions, moins contraignantes, avaient permis aux algues cladophores et à la Ruppie spiralee, phanérogame typique des grands étangs littoraux saumâtres, d'y constituer des peuplements pérennes assez étendus. Cependant, même à l'échelle de ce secteur des anciens salins, la Ruppie spiralee restait globalement peu abondante et ne présentait ses meilleurs niveaux d'abondance que dans les étangs dont les taux de salinités étaient les plus faibles, entre 30 et 45-50 ‰. Bien qu'elle ait la faculté, plus que toute autre phanérogame, de se maintenir dans les eaux temporairement hyperhalines (jusqu'à 60 ou 80 ‰) et de supporter de fortes variations de chlorosité, cette espèce voit en effet sa croissance diminuer, voire s'annuler, avec l'augmentation de la salinité, dès lors que celle-ci dépasse 18 à 20 ‰<sup>41</sup>. De surcroît, la Ruppie était vivement concurrencée par les algues cladophores, également très tolérantes aux variations de la salinité. La prolifération de ces dernières, qui signe vraisemblablement une eutrophisation du milieu, pourrait avoir été favorisée par des apports de nutriments lorsque les eaux du Rhône, même diluées par celles de la mer, parviennent jusqu'aux salins.

<sup>39</sup> D'après Mouronval in Tour du Valat (2012).

<sup>40</sup> La Zostère naine a été retrouvée en 2012 dans l'étang de Beauduc (donnée A. Olivier).

<sup>41</sup> Verhoeven, 1979

A partir des années 1950, les herbiers de *Ruppia spiraliée* ont régressé dans la partie nord, et même disparu de certains partènements de ce secteur, pour ne se maintenir que dans les étangs du sud-est essentiellement. La situation de ces herbiers de *Ruppia* semblait être relativement stable, au moins en termes de répartition, entre la cartographie réalisée par Verhoeven en 1979 et les relevés effectués en 2010-2011. Cette stabilité peut s'expliquer par le maintien d'une gestion de l'eau très stable entre années pour la production de sel. Les algues cladophores ont été mentionnées de longue date et ont pu gagner en abondance, aucune prolifération n'ayant été signalée par le passé, contrairement à ce qui était observé en 2010-2011. Les rares herbiers de *Zostères* mentionnés dans les secteurs autrefois les plus marinisés par Gourret (1897), avaient pratiquement disparu en 2010-2011 sur le secteur des anciens salins. La tendance à la « marinisation » des étangs dans la partie sud, pourrait favoriser le développement des herbiers de *Ruppia spiraliée* et conduire à la réinstallation des herbiers de *Zostère naine*.

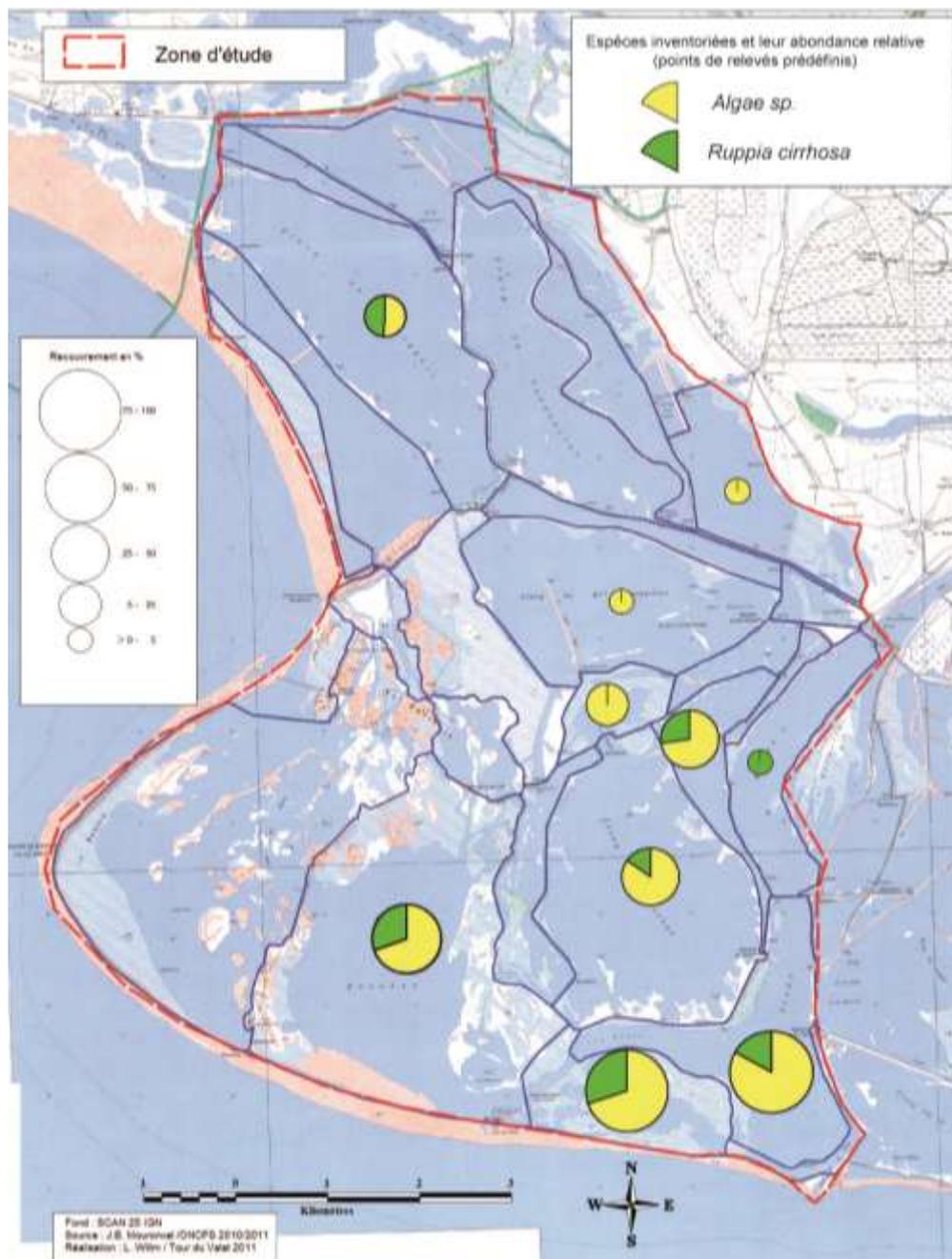


Figure 29 : Répartition et abondance relative des macrophytes dans les partènements (Mouronval in Tour du Valat, 2012).

- **Faune benthique**

Des carottages ont été effectués à l'automne 2010 sur 9 étangs présentant des gammes de salinité et des hydro périodes différentes. 21 groupes taxonomiques ont été identifiés au total et 6 ont été identifiés au niveau spécifique. Dans la plupart des partènements échantillonnés, les communautés étaient peu diversifiées et essentiellement constituées de quelques espèces résistantes à de très fortes salinités. Les partènements de Fangassier 1 et 2 étaient les plus pauvres en espèces. L'étang de Galabert 2, plus salé en 2010 qu'auparavant, s'était appauvri en espèces. A l'opposé, Beauduc et Sainte Anne présentaient les communautés les plus diversifiées avec 9 et 12 taxons respectivement. L'étang de Sainte Anne, reconnecté à la mer en 2010, avait partiellement retrouvé un cortège d'espèces marines (avec la présence d'Oligochètes, de vers Polychètes *Nereis diversicolor* et de plusieurs espèces de mollusques).

**La faune benthique échantillonnée à l'automne 2010 dans le secteur des anciens salins était globalement appauvrie. La plupart des partènements n'abritaient que quelques espèces adaptées à de fortes salinités. Seulement une partie des espèces benthiques d'origine marine signalées dans la littérature dans les étangs proches de la mer étaient retrouvées. Ces résultats s'expliquent, pour la plupart des étangs échantillonnés, par les fortes salinités et un confinement plus important au moment des prélèvements. Ces conditions sont attribuables à des mouvements d'eau plus faibles en 2010, année marquée par la cession d'une partie des étangs au *Conservatoire du Littoral*. Seul l'étang de Sainte Anne, reconnecté directement à la mer en 2010, avait partiellement retrouvé un cortège d'espèces marines.**

**Les changements actuels et attendus sont susceptibles de modifier rapidement les communautés benthiques. Déjà, la reconnexion directe de l'étang de Beauduc à la mer a certainement été accompagnée du retour d'espèces marines. Les partènements des Enfores, de Fangassier 2 et de Briscon reçoivent depuis 2011 des eaux douces en provenance de canaux d'irrigation ou de drainage des rizières. Sur ces secteurs, l'installation au moins temporaire de populations d'invertébrés propres aux eaux douces ou faiblement saumâtres serait à surveiller.**

### **2.3.3.2. Secteur de la Bélugue**

Le secteur de la Bélugue comprend des marais situés dans l'ancien lit du Rhône et des zones humides plus ou moins temporaires en périphérie. La végétation de ces marais a été étudiée en lien avec les conditions écologiques rencontrées, en avril 2009<sup>42</sup> et en juin 2012<sup>43</sup>.

Le **marais de la Poutrague Sud** présentait une salinité élevée (23‰ de salinité totale). La roselière montrait des signes importants de régression. Les herbiers immergés ne comprenaient qu'une seule espèce, le Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*).

Le **marais de la Poutrague Nord**, envasé et riche en matière organique, présentait des eaux douces (0,8 ‰ de salinité totale). Les zones peu profondes étaient colonisées par une roselière. Des herbiers denses de Potamot pectiné étaient présents dans la plus grande partie du marais. Des tapis de Characées étaient surtout présents dans la partie Nord. Les parties les plus profondes au Nord étaient colonisées par le Myriophylle en épis (*Myriophyllum spicatum*) et la Jussie (*Ludwigia peploides*) commençait à s'implanter.

Le **marais du Vieux Rhône** était également doux (0,9 ‰ de salinité totale) et très envasé. Il était colonisé majoritairement par le Myriophylle en épis et la Jussie. Des herbiers de Potamot pectiné, accompagnés de Charophytes, étaient seulement trouvés en partie Nord et Ouest du marais.

<sup>42</sup> Cheiron (2009).

<sup>43</sup> Parc Naturel Régional de Camargue, Tour du Valat & SNPN Réserve Nationale de Camargue (2013).

Le **marais du Bouvau 1** était envasé, riche en matière organique et légèrement saumâtre (environ 5 ‰ de salinité totale). Des herbiers de Renoncule peltée (*Ranunculus peltatus*), Zannichellie pédicellée (*Zannichellia pedicellata*) et Potamots noueux (*Potamogeton nodosus*) et fluet (*P. pusillus*) étaient trouvés dans les parties peu profondes. Tout le centre du marais était seulement colonisé par le Myriophylle en épis et la Jussie.

Le **marais du Bouvau 2** était peu envasé et pauvre en matière organique. Ses eaux étaient relativement turbides et légèrement saumâtre (environ 5 ‰ de salinité totale). Les hydrophytes présentaient un faible recouvrement. Les herbiers étaient surtout constitués de tapis de Charophyte (*Chara vulgaris*), accompagnés du Potamot noueux, du Potamot fluet et du Myriophylle en épis.

Les **marais du Tamarguiron et du Pèbre** étaient fortement envasés et présentaient des eaux douces (entre 0,4 et 1,7 ‰ de salinité totale). Les herbiers comprenaient le Potamot nain, le Potamot noueux et le Potamot pectiné et ils étaient accompagnés par la Petite Naiade (*Najas minor*), le Myriophylle en épis, des Zannichellie (*Zannichellia spp*) et un Chara (*Chara globularis*). Ils étaient fréquemment concurrencés par des espèces exotiques envahissantes telles que la Jussie (*Ludwigia peploides*) et le Chiendent d'eau (*Paspalum distychnum*). De nombreux indices (piétinement, abrutement des roseaux) mettaient en évidence une forte pression de pâturage.

Dans le **Triangle du Pèbre**, le fond des plans d'eau étudiés présentait des sédiments clairs et peu de matière organique. Les eaux étaient relativement claires et faiblement saumâtres (4,5 ‰ de salinité totale). La végétation aquatique observée sur deux relevés était dominée par des algues filamenteuses, le Potamot pectiné et des Charophytes (*Chara aspera*, *C. canescens*).

**Ces observations mettent en évidence :**

- **Une tendance à la salinisation du marais de la Poutrague Sud, qui a pour conséquence un déclin de la roselière et un appauvrissement des herbiers. Cette salinisation pourrait s'expliquer par des fuites possibles au niveau de la digue séparant le marais du salin, par l'influence d'une nappe salée ou encore par l'absence de liaison directe avec le réseau d'eau douce. Le cloisonnement du marais, en limitant l'arrivée de l'eau douce par le Nord, a pu aggraver cette tendance à la salinisation.**
- **un bon état des herbiers dans le marais du Triangle du Pèbre, avec la présence de tapis de Charophytes comprenant une espèce peu commune, *Chara canescens*.**
- **une tendance à l'adoucissement et l'envasement des autres marais, résultant de l'absence d'assèchement prolongé. En conséquence, la végétation aquatique présente est souvent pauvre en espèces, avec une tendance à l'envahissement par le Myriophylle en épis, la Jussie et le Chiendent d'eau. Une forte pression de pâturage limite localement le développement de la végétation émergente.**

## 2.3.4. Synthèse des enjeux hydrauliques

**Un seul enjeu majeur est lié à la gestion hydraulique du site :**

**Il s'agit de l'amélioration des échanges hydrauliques et biologiques entre les différents étangs en passant par la reconnection du site à l'hydrosystème Vaccarès et la mer.**

**Cela nécessite :**

- **d'une part une meilleure connaissance du terrain (étude bathymétrique en cours), permettant de réaliser des travaux hydrauliques de déclouonnement ;**
- **d'autre part, une gestion effective des niveaux d'eau et de la salinité, respectant les cycles naturels, ainsi qu'un contrôle, voire une amélioration de la qualité des eaux entrant dans le système ;**
- **et enfin, une reconstitution des écosystèmes lagunaires passant par une connaissance actualisée de la faune et de la flore aquatique des différents compartiments et par une gestion durable des ressources exploitables (coquillages, anguilles...).**

**Cet enjeu est directement lié à une gestion globale de l'eau en Camargue. Les cogestionnaires et le *Conservatoire du Littoral* ont le devoir de contribuer à une gestion durable de l'eau à l'échelle du delta, en termes de qualité et de quantité des rejets dans les espaces naturels. Cela passe par une exemplarité de gestion à l'échelle du site mais également par la communication de résultats dans ce domaine visant à une prise de conscience générale de la problématique hydraulique en Camargue.**

## 3. Le patrimoine naturel

### 3.1. Les habitats naturels

#### 3.1.1. Etat des connaissances et description des habitats

L'inventaire des habitats naturels est relativement complet sur les anciens salins et il présente des lacunes sur les secteurs du Pèbre, de la Bélugue, de Tourvieille et du Clos du Lièvre<sup>44</sup>. La liste actualisée des habitats naturels figure en annexe 1. Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue est caractérisé par :

- une diversité globalement exceptionnelle d'habitats naturels ;
- des surfaces remarquables d'habitats côtiers (lagune, sansouires, prés salés, habitats dunaires) sur les anciens salins ;
- la présence, le long de l'ancien bras du Rhône (Pèbre, Bélugue, Tourvieille, Clos du Lièvre), d'une mosaïque diversifiée d'habitats halophiles (sansouires, prés salés), de pelouses et de marais doux à faiblement saumâtres.

La quasi-totalité du site est constituée de milieux naturels ; d'anciennes friches (75 ha) sont toutefois présentes au Pèbre et à la Bélugue.

- **Les zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles**

Elles correspondent à des zones de hauts fonds à fort hydrodynamisme, situées au droit des Sablons, de Beauduc et de Sainte Anne, et dont la faune (à l'exception des oiseaux de mer) et la flore ne semblent pas avoir été étudiées. Ces secteurs repris par la mer et qui ont été cédés au *Conservatoire du Littoral* couvrent environ 180 ha actuellement.

- **Les plages**

Les propriétés du *Conservatoire du Littoral* comprennent environ 20 ha de plages sableuses, actuellement en recul. Cet habitat naturel a fait place à des enrochements artificiels au droit de l'étang de Beauduc, mais il subsiste au droit des Sablons et de Ste Anne.

- **Les lagunes côtières**

Elles occupent environ 3200 ha des anciens partènements salicoles, dont seulement la moitié sont actuellement en eau de façon permanente (pour la description des milieux lagunaires, voir chapitre 2.3.3.).

---

<sup>44</sup> Les principales informations disponibles sont :

- La carte phytosociologique de la Camargue au 1/50.000ème (Molinier & Devaux, 1978).
- L'article « *La Camargue, pays de dunes* » (Molinier & Tallon, 1965) et le « *Prodrome des unités phytosociologiques observées en Camargue* » (Molinier & Tallon, 1970).
- La carte des habitats du site Natura 2000 « Camargue » (PNRC, 2009).
- La cartographie des habitats terrestres, en cours d'élaboration par la Tour du Valat. De 2010 à 2012, 540 ha d'habitats terrestres situés dans la « partie « anciens salins » ont été cartographiés (à l'échelle 1/1000<sup>ème</sup> ou 1/5000<sup>ème</sup> selon les secteurs). De nombreux relevés de végétation ont été réalisés en parallèle. Cette cartographie fine sera poursuivie en 2013 dans les anciens salins et ultérieurement sur le reste du site.

- **Les sansouires**

On distingue les sansouires annuelles et les sansouires pérennes.

Les **sansouires à salicornes annuelles** forment des végétations « amphibies », qui couvrent actuellement au moins 110 ha sur le site. Elles occupent en été les bordures hautes des lagunes ; plus rarement, elles colonisent des dépressions de petite taille (quelques hectares) bordées de sansouires pérennes. L'extension des sansouires annuelles peut varier d'une année à l'autre en relation avec les conditions climatiques de l'année. Leurs surfaces sont en extension depuis 2010 en raison des changements intervenus dans l'hydrologie des partènements salicoles depuis le transfert des terrains au *Conservatoire du Littoral*.

Les **sansouires pérennes** sont dominées par des buissons de salicornes vivaces qui donnent leur physionomie aux 3 grands types de sansouires pérennes : la Salicorne buissonnante (*Sarcocornia fruticosa*), la Salicorne à gros fruits (*Arthrocnemum macrostachyum*) et la Salicorne pérenne (*Arthrocnemum perenne*). Actuellement, les sansouires pérennes sont surtout étendues sur les secteurs du Pèbre, de Tourvieille et du Clos du Lièvre. Leur état de conservation sur ces secteurs n'a pas été évalué. Sur les anciens salins, de vastes surfaces de sansouires pérennes présentes jusque dans les années 50, notamment aux Enfores, au Pèbre, à Briscon et à Sainte Anne, ont disparu suite à la conversion en salin. L'état de conservation des sansouires qui subsistent vers Beauduc est globalement satisfaisant. Des changements à venir (répartition spatiale, surfaces) sont à prévoir et seront sans doute rapides, sous l'effet de l'augmentation des durées d'assèchement dans les anciens partènements salicoles.



Sansouire pérenne à Salicorne glauque, Beauduc. Photo : M. Thibault

- **Les prés salés méditerranéens**

Sur le site, cet habitat regroupe de nombreuses associations végétales. On trouve notamment plusieurs associations psammophiles présentes en pieds des dunes intérieures ou des arrière-dunes littorales, lorsque la nappe d'eau douce de la dune vient au contact de la nappe salée lagunaire : association à Jonc piquant (*Juncus acutus*) et Choin noircissant (*Schoenus nigricans*), association à Plantain charnu (*Plantago crassifolia*) et Choin noircissant, association à Saladelle de Narbonne (*Limonium narbonense*) et Carex lâche (*Carex extensa*), association à Saladelle de Narbonne et Armoise maritime (*Artemisia caerulescens* subsp. *gallica*). L'état de conservation des prés salés dunaires est actuellement bon en regard de la diversité des groupements végétaux observés et de la surface couverte. La durée d'assèchement plus longue des lagunes suite à l'arrêt de l'activité salicole pourrait néanmoins modifier rapidement cet habitat. La colonisation par la Filaire est à surveiller.

Des végétations de prés salés à Jonc maritime (*Juncus maritimus*) dominant, plus communes, très présentes à l'intérieur de la Camargue, sont également observées. Sur plusieurs secteurs périphériques à l'ancien bras du Rhône, le recouvrement localement important du Jonc piquant (*Juncus acutus*) traduit des signes de perturbation hydraulique.

- **Les steppes salées méditerranéennes**

Elles occupent des replats sablo-limoneux de faible épaisseur, là où les sables érodés des dunes sont au contact des alluvions lagunaires. Ces milieux halophiles sont soumis en automne et en hiver à des immersions temporaires par l'eau saumâtre ou salée, et en été à une sécheresse intense. Ils sont très dynamiques, à la fois érodés par le vent et les eaux, et alimentés par des sables d'origine dunaire. Sur le site se rencontrent les deux associations végétales caractéristiques de l'habitat : l'association à Statice effilée (*Limonium virgatum*) et Armoise maritime (*Artemisia caerulea* subsp. *gallica*) et celle à Statice de Girard (*Limonium girardianum*) et Statice effilée.

L'état de conservation des steppes salées est bon en regard des surfaces couvertes et de la flore observée, néanmoins une partie des steppes salées observées en juin et juillet 2010-2011 ont montré des tapis de saladelles sèches, qui n'avaient pas démarré leur cycle végétatif de l'année. Les causes en sont inconnues (un assec trop long lié à l'arrêt de l'exploitation salinière ? un niveau d'immersion hivernale trop haut et trop prolongé lié aux brèches ?), et doivent être explorées.



Steppes salées – Groupement du *Limonietum gerardino-virgati*. Photo N. Patry, 2011

- **Les dunes mobiles embryonnaires et les dunes blanches**

Les dunes mobiles embryonnaires sont un habitat pionnier dans l'édification de l'écosystème dunaire. Les dunes blanches (ou dunes à Oyat) se développent immédiatement au contact supérieur de la dune mobile embryonnaire ou des laisses de haute mer. Ces dunes sont principalement localisées à proximité de la station de pompage des anciens salins et sur tout le pourtour littoral de la pointe de Beauduc, jusque sur la digue sud de la lagune des Sablons. Les endiguements, en retenant les sables, ont localement favorisé l'installation des dunes blanches (Galabert 0).

Les dunes embryonnaires et (dans une moindre mesure) les dunes blanches sont dégradées par l'érosion marine au sud du site et par la fréquentation humaine et la circulation motorisée à l'ouest.



Dune blanche à Oyat à l'Homme de Bois. Photo N. Patry, 2011.

- **Les bas-marais dunaires et roselières dunaires**

Ces habitats correspondent sur le site à des végétations dunaires hygrophiles en contact avec la nappe d'eau douce des dunes. Ils occupent des dépressions intra-dunaires, le bas des pentes des dunes intérieures ou celui des arrières-dunes littorales. On distingue :

- Les roselières dunaires : elles sont caractérisées par l'abondance du Roseau (*Phragmites australis*). Un habitat de roselière dunaire nouveau pour l'île de Camargue et pour les milieux dunaires méditerranéens a également été découvert en 2010 au nord-ouest du phare de Beauduc : une cladiaie, caractérisée par le Marisque (*Cladium mariscum*) et le Jonc maritime (*Juncus maritimus*).
- Les bas-marais dunaires : Ils occupent des ceintures de végétation étroites dans la moitié basse des pentes dunaires, le plus souvent au dessus et en contact avec les prés salés dunaires. Les deux associations observées sont caractérisées par la présence abondante du Choin (*Schoenus nigricans*).

L'état de conservation est bon en regard des surfaces couvertes et de la diversité et de la représentativité des groupements végétaux observés. Néanmoins, l'envahissement par la Filaire menace cet habitat.

- **Les dunes grises**

Elles s'installent en situation arrière-dunaire et sur les dunes intérieures, sur un substrat sableux semi-stabilisé. La végétation est constituée d'une flore d'une grande richesse, particulièrement sur les dunes intérieures. Parmi les nombreux groupements végétaux caractérisant cet habitat, les plus fréquents sur le site sont l'association à Malcolmie littorale (*Malcolmia littorea*) et Immortelle des sables (*Malcolmia littorea*-*Helichrysetum stoechadis*) et un groupement à Impérata cylindrique (*Imprata cylindrica*) pure ou en mélange avec la Canne de Ravenne (*Erianthus ravennae*).

Les endiguements, en fixant les sables, ont localement favorisé l'extension des dunes grises. Ce phénomène de fixation est particulièrement important au niveau de la digue du Galabert 0.

Les dunes grises intérieures étudiées en 2010-2011 montrent fréquemment une reprise d'érosion. Par ailleurs, on observe une colonisation importante des dunes fixées par la Filaire (*Phillyrea angustifolia*), dont on peut espérer une régression (les signes en sont visibles) avec l'abaissement de la nappe de la dune liée à un assèchement plus long des étangs. Enfin, une forte colonisation des dunes grises par de jeunes pins s'observe, et cette colonisation doit être mesurée et surveillée.



**Le faciès de dune grise le plus répandu sur le site, à Immortelle des sables.** Photo N. Patry, 2011.

D'autres formations végétales liées à la dune grise sont rencontrées sur le site :

- les pelouses des *Malcomietalia* : elles occupent des petites plages de sables stables, en imbrication avec la végétation de la dune fixée. Leur état de conservation est pour l'instant bon, mais reste tributaire de la stabilité des sables des dunes grises, et donc des phénomènes érosifs.
- les pelouses dunaires méditerranéennes xériques : cet habitat très rare sur le site (moins d'un hectare), colonise des dunes intérieures xériques mais légèrement enrichies en limon, de topographie

généralement peu élevée. Cet habitat est ici représenté par un groupement de petites annuelles du *Thero-Brachypodietea* (*Trifolium scabrum*, *Trifolium campestre*, *Bromus madritensis*, etc) et par des pelouses à *Brachypodium phoenicoides*. L'état de conservation semble satisfaisant en l'absence de références plus importantes sur cet habitat.

- **Les dunes à genévriers**

Ce groupement a été observé dans une seule localité peu étendue (2 ha), située dans la partie nord de la Montille de Beauduc. Le groupement est ici très appauvri, puisque parmi les autres espèces caractéristiques (Asperge ligneuse, Pistachier lentisque, Filaire), seule la Filaire est présente (cette dernière étant trouvée en abondance). Si l'on se réfère au riche cortège floristique qui accompagne le Genévrier de mer en Petite Camargue ou au bois des Rièges, l'état de conservation de l'habitat sur le site peut être considéré comme moyen.

- **Les pinèdes**

Sur le site, et en Camargue en général, les boisements de pins sont d'origine anthropique, résultant d'essais de plantations de Pin pignon (ou Pin parasol) (*Pinus pinea*), Pin maritime (*P. pinaster*) et Pin d'Alep (*P. halepensis*) effectués au XX<sup>e</sup> siècle<sup>45</sup>. Les plantations de pins à Beauduc sont récentes : aucune pinède n'est visible sur les photos aériennes prises en 1944 et aucune ne figure sur la carte phyto-sociologique au 1/50000<sup>ème</sup> de Molinier & Devaux (1978), dont les relevés sur le terrain ont été effectués entre 1958 et 1966.

Les pinèdes se développent sur des dunes intérieures élevées, au contact des végétations de la dune grise. Les sous-bois clairs sont fréquemment occupés par des fourrés de Filaire, plus rarement par une végétation de dune grise généralement appauvrie.

- **Les fourrés dunaires de Filaire (*Phillyrea angustifolia*)**

Actuellement, les milieux de prédilection des fourrés denses de filaires sont les bas-marais dunaires et les pentes les plus basses des dunes grises, mais on les observe aussi à des altitudes plus élevées, recouvrant les sommets de certaines dunes grises. Plusieurs dunes sont ainsi entièrement recouvertes par la Filaire. La végétation des fourrés denses de Filaire à feuilles étroites est très pauvre, quasi monospécifique ; le cortège herbacé est quasi-inexistant, constitué par des espèces relictuelles de la dune. Un tiers (75 ha) des surfaces étudiées en 2010-2011 montrent un stade préoccupant de colonisation par la Filaire. Les habitats dunaires les plus colonisés par la Filaire sont les dunes grises, les pinèdes dunaires et les bas-marais dunaires.

- **Les herbiers aquatiques des eaux douces ou faiblement saumâtres**

Ils regroupent différents types de végétations : herbiers à Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*), herbiers à petits potamots (Potamot noueux *P. nodosus* et Potamot fluet *P. pusillus*), tapis de Charophytes (*Chara spp.*). Ces herbiers sont fréquemment trouvés dans les marais du Pèbre et de la Bélugue, où ils sont fréquemment concurrencés par des espèces exotiques envahissantes telles que la Jussie (*Ludwigia peploides*) et le Chiendent d'eau (*Paspalum distychem*). Pour plus de précisions, voir chapitre 2.3.3.2.

- **Les roselières**

Des roselières à Phragmite (*Phragmites australis*) et des roselières basses à Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*) et Jonc des chaisiers (*Schoenoplectus tabernaemontani*) sont présentes dans les marais à faible salinité. Les surfaces de phragmitaies sont localement en diminution sur le site, vraisemblablement en raison des pratiques de pâturage, de l'absence d'assèchement et plus localement, d'une tendance à la salinisation.

---

<sup>45</sup> Molinier & Tallon, 1970 ; 1965 (2) ; G. Hémerly, com. pers.

- **Les mares temporaires méditerranéennes**

Cet habitat peu étudié sur le site est représenté par des tapis à *Crypsis* en aiguillon (*Crypsis aculeata*). Cette petite graminée annuelle à phénologie estivale est indicatrice d'un fonctionnement de mare temporaire méditerranéenne (eau douce à faiblement saumâtre) à assèchement tardif. D'autres groupements caractéristiques des mares temporaires sont à rechercher.

- **Les parcours substepmiques de graminées et annuelles**

Ces pelouses sèches ont été peu étudiées sur le site. Elles occupent les terres hautes (montilles et bourrelets alluviaux), notamment le long de l'ancien cours du Rhône.

### 3.1.2. Evaluation patrimoniale

Avec 22 habitats d'intérêt communautaire actuellement recensés, dont 6 sont prioritaires (cf. liste en annexe 1), le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue est l'espace protégé présentant la plus grande diversité d'habitats patrimoniaux en Camargue (cf. tableau ci-dessous). Il est également le seul espace protégé abritant l'intégralité des habitats prioritaires inventoriés sur le site Natura 2000 « Camargue ». Cette diversité d'habitats naturels sur un seul site protégé est sans doute sans équivalent à l'échelle du pourtour méditerranéen français.

**Tableau 2 :** Comparaison du nombre d'habitats d'intérêt communautaire présents sur les principaux périmètres protégés en Camargue

	Etangs et Marais des Salins de Camargue	RNN Camargue	RNN Marais du Vigueirat	RNR Tour du Valat	Domaine de la Palissade	Propriétés CG13 (Impériaux, Consécanière, Ménage & Bardouine)	Site Natura 2000 « Camargue »
Habitats d'intérêt communautaire	22	14	8	8	12	19	30
dont habitats prioritaires	6	5	3	2	3	5	6

**Deux enjeux majeurs sont identifiés :**

- **les lagunes côtières :** L'état de conservation de cet habitat est évalué comme étant "Défavorable mauvais" en France et dans la plupart des pays de l'Union européenne. Sur le site, avec l'abandon progressif de l'utilisation des lagunes pour la production de sel et en dépit des brèches qui se sont formées depuis 2010 le long des digues situées en front de mer, les échanges hydrauliques sont aujourd'hui fortement réduits. L'enjeu est donc de restaurer une hydrologie plus favorable aux biocénoses des milieux lagunaires.
- **les milieux dunaires :** Tous les habitats dunaires sont évalués comme étant dans un état de conservation défavorable en France et dans la plupart des pays de l'Union européenne. Sur le site, les surfaces de massifs dunaires totalisent plus de 300 ha, soit une superficie sans équivalent dans l'île de Camargue. Les dunes des anciens salins sont relativement peu artificialisées. Elles regroupent une diversité exceptionnelle d'habitats, dont les plus remarquables sont pour la plupart liés aux dunes fixées : dunes grises, pelouses dunaires et bas-marais. La dynamique côtière est importante, avec une forte érosion au sud et une accrétion rapide à l'ouest. Cette dynamique, qui est caractéristique des littoraux deltaïques, résulte de processus naturels bien connus, mais elle est aussi la conséquence des aménagements sur le Rhône, sur son bassin versant et son delta, et elle est renforcée par les changements climatiques. En l'absence, sur la propriété du *Conservatoire du Littoral*, d'enjeux socio-

économiques exigeant une fixation artificielle et coûteuse du trait de côte, se présente une opportunité rare en France de favoriser la libre évolution des milieux dunaires. Un autre enjeu est de limiter localement les impacts résultant de la fréquentation et surtout, de la circulation motorisée.

#### **D'autres habitats naturels constituent des enjeux importants de conservation :**

- **Les steppes salées à saladelles** sont un habitat très rare en France, avec une répartition circonscrite aux littoraux sableux du pourtour méditerranéen. De nombreuses stations ont disparu ou sont menacées en France, notamment du fait des aménagements, des remblaiements, des modifications des conditions hydriques et de la dynamique naturelle des littoraux sableux. Les Etangs et Marais des Salins de Camargue sont l'un des sites les plus importants en France pour cet habitat. Les effets (positifs ou négatifs) du rétablissement de la dynamique côtière et des changements des conditions hydrologiques sur les steppes salées à saladelles sont donc à surveiller.
- **Les sansouires pérennes et les sansouires annuelles** sont des habitats dont les surfaces ont régressé en Europe et qui sont dans un état de conservation globalement défavorable en France. La Camargue est l'une des régions les plus importantes en France pour leur conservation. Sur le site, leurs surfaces avaient diminué avec l'extension des salins ; le transfert au *Conservatoire du Littoral* constitue une opportunité importante pour restaurer ces habitats.
- **Les végétations des lagunes temporaires saumâtres** (Althénie filiforme, Ruppie maritime, *Tolypella* ssp.) forment des communautés particulièrement rares et menacées en Europe et en France. Sur le site, ces végétations ont régressé et leur distribution est aujourd'hui extrêmement réduite. Leur retour pourrait être envisagé localement en rétablissant une hydrologie favorable.
- **Les pelouses sèches et les mares temporaires méditerranéennes** sont évaluées comme étant dans un état de conservation défavorable en France. Ces habitats présents sur les secteurs de la Bélugue, de Tourvieille et du Clos du Lièvre ont été peu étudiés. L'enjeu à court terme est d'améliorer les connaissances sur ces habitats et poursuivre une pression de pâturage adaptée au maintien des pelouses sèches.
- **Les plages**, bien que répandues en Europe et en France, sont un habitat d'intérêt communautaire en forte régression sur la plupart des littoraux en raison de l'urbanisation et de l'érosion côtière. Sur le site, elles sont particulièrement menacées par l'érosion au sud, mais s'étendent rapidement sur le DPM à l'ouest. Elles sont d'autre part dégradées par la circulation motorisée.

#### **D'autres habitats naturels seront à prendre en compte dans la gestion future du site :**

- **Les zones marines de hauts fonds**, situées sur les secteurs repris par la mer et cédés au *Conservatoire du Littoral* au droit des Sablons, de Beauduc et de Sainte Anne, semblent avoir été peu étudiées. Les ressources naturelles présentes sur ces secteurs sont exploitées (pêche des tellines, chalutage).
- **les végétations aquatiques des marais doux à faiblement saumâtres**, bien que globalement répandues en France et en Europe, sont dans un état de conservation jugé défavorable sur le territoire national. Sur le site, la végétation aquatique des marais situés le long de l'ancien cours du Rhône est fréquemment concurrencée par la Jussie (*Ludwigia peploides*). Sur ces secteurs, **les roselières** sont en régression, vraisemblablement en raison des pratiques de pâturage et de l'absence d'assèchement. Il s'agira donc de définir les pratiques de gestion favorisant le rétablissement de ces végétations.

## 3.2. La flore<sup>46</sup>

### 3.2.1. Etat des connaissances et description de la flore

L'inventaire de la flore est relativement avancé sur le secteur des anciens salins et seulement ébauché sur les secteurs de la Bélugue, du Pèbre, de Tourvieille et du Clos du Lièvre. Près de 250 espèces ont été recensées, essentiellement dans les anciens salins, cependant la richesse totale est certainement beaucoup plus élevée, notamment si l'on considère la complémentarité potentiellement très importante des pelouses xériques, des friches et des marais oligo-saumâtres, qui sont situés sur des secteurs n'ayant pas fait l'objet d'inventaires systématiques.

Sur les anciens salins, les dunes grises constituent les milieux les plus riches avec plus de 110 espèces inventoriées, suivies des prés salés (57 espèces) et des bas-marais dunaires (54 espèces). Les sansouires pérennes (32 espèces) montrent une richesse non négligeable, due pour l'essentiel au cortège des annuelles éphémères des sansouires à Salicorne en buisson (*Sarcocornia fruticosa*), moins halophiles et occupant des substrats variés plus ou moins enrichis en sables coquilliers et en matière organique. Les végétations des dunes blanches (20 espèces) et des dunes embryonnaires (12 espèces) sont beaucoup plus pauvres en raison de la mobilité des sables et, sur les dunes embryonnaires, de la salinité du substrat. Les pinèdes dunaires (24 espèces) et les pinèdes à Pin d'Alep (11 espèces) installées sur la dune grise, présentent une faible richesse spécifique car leur végétation herbacée est limitée par l'ombrage des pins ou la colonisation par la Filaire. Les fourrés dunaires de Filaire à feuilles étroites sont pauvres (8 espèces), et les espèces herbacées résiduelles des habitats colonisés y sont à la fois très peu nombreuses et très peu abondantes, ne pouvant résister à l'espèce ligneuse très compétitrice qu'est la Filaire.

La richesse floristique des habitats présents sur les secteurs du Pèbre, de Tourvieille et du Clos du Lièvre n'a pas été étudiée. Plusieurs habitats présents sur ces secteurs sont potentiellement très riches en espèces végétales. Les pelouses sèches en particulier, constituent en Camargue l'habitat présentant la plus forte richesse spécifique au m<sup>2</sup>.

- **Les espèces exotiques envahissantes**

6 espèces exotiques envahissantes sont actuellement répertoriées sur le site :

**Les griffes de sorcière** (*Carpobrotus spp.*) sont représentées par deux espèces vivaces succulentes originaires d'Afrique du sud : *Carpobrotus edulis* et *C. acinaciformis*. Elles sont envahissantes dans les régions méditerranéennes en raison de la croissance clonale marquée de ses deux espèces et surtout de leurs hybrides<sup>47</sup>. Elles couvrent de vastes surfaces aux cabanes des Sablons et des petits peuplements sont répertoriés ailleurs à Beauduc. La vague de froid en début d'année 2012 a provoqué une mortalité importante (systématique ?) de ces peuplements, dont les reprises par germinations sont à surveiller. En cas de reprise, cette limitation « naturelle » pourrait constituer une opportunité pour mettre en place une action d'éradication peu coûteuse.

**L'Herbe de la pampa** (*Cortaderia selloana*) est une grande graminée d'origine sud-américaine, considérée comme extrêmement envahissante dans les régions méditerranéennes du monde, en particulier dans les milieux côtiers. Elle est très répandue en Camargue ainsi que sur l'ensemble du littoral méditerranéen français, où elle occupe surtout des friches et pénètre peu les milieux naturels. Elle est présente dans les anciens salins, notamment à Beauduc et aux Sablons. La progression de cette espèce est à surveiller car elle possède un potentiel important de colonisation des milieux dunaires.

**Le Faux indigotier** (*Amorpha fruticosa*) est un arbuste originaire d'Amérique du Nord. Il colonise depuis longtemps les berges du Rhône, y compris en Camargue où il s'établit également sur les

<sup>46</sup> D'après Tour du Valat (2012), Parc Naturel Régional de Camargue, Tour du Valat & SNPN Réserve Nationale de Camargue (2013) et Parc Naturel Régional de Camargue, Tour du Valat & SNPN Réserve Nationale de Camargue (2008).

<sup>47</sup> Médail et al., 2004 ; Suehs, 2004.

dunes à l'embouchure du fleuve (Piémanson), ou les bordures non salées des canaux. Il apparaît aux Sablons et au Galabert, sur quelques dunes particulièrement hautes et de grande superficie où l'importance de la nappe d'eau douce semble favoriser son installation.

**Le Sénéçon en arbre** (*Baccharis halimifolia*) est un arbuste ornemental originaire d'Amérique du Nord. Tolérant au sel et à l'inondation, il est hautement invasif, notamment en France et en Espagne. En Camargue, des plantations à Fos-sur-Mer et dans quelques mas, puis la dissémination des graines, sont vraisemblablement à l'origine de sa propagation. Dans le périmètre du Parc Naturel Régional de Camargue, il colonise principalement les roselières sèches ou fréquemment exondées, les jonchaies et les terrains artificialisés (friches, digues, bords de canaux), où il peut finir par former des fourrés denses et monospécifiques. Des massifs d'importance variable sont présents sur les secteurs du Pèbre, de la Bélugue et de Tourvieille, en particulier en bordures des marais. Quelques pieds ont également été trouvés sur les milieux dunaires, aux Sablons et au Galabert. Des arrachages ont été effectués au Pèbre et à Tourvieille.

**La Jussie rampante** (*Ludwigia peploides*) est une plante aquatique originaire d'Amérique tropicale, aujourd'hui largement répandue en France. En Camargue, une grande partie des marais doux et des réseaux de drainage sont colonisés. Elle se propage essentiellement par dispersion des boutures et développement végétatif (mais sa germination a déjà été observée en Camargue). Sur le site elle est présente dans la plupart des marais doux ou faiblement saumâtres et les réseaux hydrauliques périphériques. Elle est favorisée par les faibles salinités et l'absence d'assèchement, consécutifs aux pratiques d'irrigation estivale.

**Le Chiendent d'eau** (*Paspalum distichum*) est une graminée amphibie originaire d'Amérique tropicale, aujourd'hui répandue en Afrique et dans le sud et l'ouest de l'Europe. Il s'établit sur les sols humides ou superficiellement inondés. Son extension est importante en Camargue. Sa valeur fourragère est appréciée pour l'élevage. Il se propage par développement végétatif (bouturage, allongement des stolons) et par reproduction sexuée. Le Chiendent d'eau peut être très compétitif face aux végétations des prairies humides et des marais peu profonds. Sur le site il est présent en bordure de la plupart des marais doux ou faiblement saumâtres. Comme la Jussie, il est favorisé par les apports d'eau douce estivaux.



Fourrés de Sénéçon en arbre, Fos-sur-Mer. Photo : L. Willm



Jussie rampante, Camargue. Photo : SNPN.

### 3.2.2. Evaluation patrimoniale

D'après les connaissances disponibles, au moins 36 taxons répertoriés sur le site présentent une valeur patrimoniale. Parmi ceux-ci, 24 sont inféodés aux milieux dunaires, 4 aux milieux lagunaires et 3 aux sansouires. 5 sont protégés sur l'ensemble du territoire national et 13 sont protégés en région

PACA (cf. tableaux en annexe 2). Parmi les taxons inscrits sur la liste de la flore menacée de France métropolitaine, 4 sont évalués « Vulnérable », 1 est « Quasi-menacé » et 1 présente des « Données insuffisantes ». 13 sont endémiques du Bassin Méditerranéen.

**Au moins 8 taxons présentent un enjeu de conservation important sur le site en raison de leur rareté à l'échelle nationale ou mondiale :**

- L'**Althénie filiforme** (*Althenia filiformis*) : Cette espèce endémique nord-méditerranéenne est circonscrite au sud de la France et à l'Italie. Son statut de conservation est évalué comme étant « Vulnérable » en France et elle est protégée sur l'ensemble du territoire national. Dans notre pays, l'espèce est seulement signalée actuellement en Corse, dans l'Hérault et les Bouches-du-Rhône. Les plus importantes stations connues en France, situées au salin du Caban dans le golfe de Fos, sont menacées par les développements industrialo-portuaires. Dans l'île de Camargue, une vingtaine de stations sont actuellement connues sur la Réserve Naturelle Nationale de Camargue et une autre sur la Réserve Naturelle Régionale de la Tour du Valat. Sur le site, l'espèce a un statut précaire, n'étant actuellement connue que de deux stations situées dans les anciens salins, au sud de la montille du Platelet.

- La **Statice de Girard** (*Limonium girardianum*) : Cette saladelle est endémique de Provence, de Catalogne et des Baléares. Elle est caractéristique de l'habitat prioritaire des steppes salées. Malgré sa protection sur l'ensemble du territoire national, des populations sont fréquemment détruites lors d'aménagements sur le littoral méditerranéen français, en particulier dans le secteur de Fos-sur-Mer à Berre. Elle est particulièrement répandue et abondante dans les anciens salins, avec plus de 300 stations répertoriées et une population totale estimée à plusieurs dizaines de milliers d'individus. Elle représente sur le site un enjeu de conservation important, de niveau international, national et local, car la Camargue au sens large constitue le noyau principal des populations de cette espèce en France (essentiellement sur les anciens salins et l'est du Grand Rhône).

- Le **Jonc des grèves** (*Juncus littoralis*) : Ce taxon inféodé à la frange littorale est proche du Jonc piquant. Sa répartition mondiale est mal renseignée. En France, il est classé « Vulnérable » et sa répartition est limitée à la Corse, aux Bouches-du-Rhône, au Gard et à l'Hérault. En Camargue, il reste très peu commun en dehors du secteur de Beauduc. Sur les anciens salins, il a été observé sur une trentaine de stations, en très petits peuplements dans les prés salés et les bas-marais dunaires, souvent associé au Jonc piquant *Juncus acutus*. L'enjeu de sa conservation est national.

- La **Germandrée des dunes** (*Teucrium dunense*) : Cette espèce a une répartition mondiale très restreinte, limitée à la Péninsule Ibérique et à la France ; elle semble en forte régression dans notre pays, où ses stations, sont actuellement peu nombreuses ; elle caractérise avec l'Armoise (*Artemisia campestris* subsp. *glutinosa*) une association végétale des dunes grises méditerranéennes. Réputée autrefois commune sur les dunes de Camargue, elle y est devenue aujourd'hui très rare. Sur le site, seules deux stations ont été répertoriées, l'une à la Bélugue, l'autre sur une petite dune à l'ouest de la Montille de Beauduc.

- *Catapodium rigidum* subsp. *hemipoa* : Cette graminée annuelle a une répartition circonscrite à la Méditerranée occidentale. En France, elle est considérée « Quasi-menacé ». Sa répartition dans notre pays s'étend du Var au Gard, puis elle est trouvée dans les Pyrénées Orientales et les Pyrénées Atlantique. Sur les anciens salins, 4 stations totalisant plusieurs dizaines d'individus ont été répertoriées.

- La **Spergulaire de Heldreich** (*Spergularia heldreichii*) : Cette espèce est une endémique ouest-méditerranéenne. En France où l'espèce semble très rare, son statut est mal connu, ce qui a conduit à évaluer son état de conservation comme présentant des « Données insuffisantes ». Sur le site, une seule station estimée à quelques dizaines de pieds a été répertoriée dans le secteur des anciens salins.

- La **Scorzonère à petites fleurs** *Scorzonera parviflora* : Cette espèce eurasiatique est présente en France sur la façade méditerranéenne, où elle se développe préférentiellement dans les marais temporaires saumâtres, les prairies humides et les prés salés dunaires. Classée « Vulnérable » en France, la majorité de ses stations historiques sont présumées disparues, notamment suite à l'urbanisation du littoral languedocien. Des stations ont également été détruites lors des aménagements industrialo-portuaires dans le golfe de Fos dans les années 70. Les dernières stations

connues en France se trouvent en bordure de l'étang de Berre, en Camargue orientale, en Camargue gardoise, dans les marais de Crau ainsi qu'en bordure des étangs littoraux héraultais. Sur le site, elle avait été observée par les anciens botanistes<sup>48</sup> dans la partie nord du complexe dunaire de Beauduc, mais n'a pas été retrouvée récemment.

- Le **Corisperme de France** (*Corispermum gallicum*) : cette espèce annuelle des sables mobiles est protégée en région PACA et classée « Vulnérable » en France. Sa présence en Camargue avait été signalée dans les années 60 sur la dune fluviatile de La Commanderie, où elle n'a pas été revue depuis les années 80. Sur le site, des milliers de pieds ont été découverts en 2012 dans une dune blanche de l'Homme de bois.

Au moins 8 autres taxons présentent sur le site des populations importantes à l'échelle locale, régionale ou nationale :

- Chiendent allongé (*Elytrigia elongata* ssp. *elongata*)
- Crucianelle maritime (*Crucianella maritima*)
- Echinophore épineuse (*Echinophora spinosa*)
- Asperge maritime (*Asparagus maritimus*)
- Cutandie maritime (*Cutandia maritima*)
- Chardon maritime (*Eryngium maritimum*)
- Lis des sables (*Pancratium maritimum*)
- Impérata cylindrique (*Imperata cylindrica*)

Au moins 9 autres taxons ne sont actuellement connus que d'une ou deux stations sur le site, ce qui les rend localement vulnérables :

- Linaire grecque (*Kickxia commutata*)
- Ruppie maritime (*Ruppia maritima*)
- Oseille de Tanger (*Rumex roseus*)
- Orchis odorant (*Ancampsis coriophora* ssp. *frangrans*)
- Troscart de Barrelier (*Triglochin bulbosum* ssp. *barrelieri*)
- Crypsis en aiguillon (*Crypsis aculeata*)
- Zostère naine (*Zostera noltii*)
- Bellardie (*Bartsia trixago*)
- Passerine hirsute (*Thymelaea hirsuta*)



**Statice de Girard**, Camargue, juillet 2007.  
Photo : M. Thibault.



**Panicaut de mer**, Beauduc, septembre 2010.  
Photo : M. Thibault.



**Oseille de Tanger**, Beauduc, 2011.  
Photo : N. Patry.

<sup>48</sup> Molinier et Tallon, 1965 (1) et 1976.

### 3.3. La faune

#### 3.3.1. Les invertébrés

##### 3.3.1.1. Etat des connaissances

Les invertébrés ont été peu étudiés sur le site. L'essentiel des données publiées porte sur les invertébrés aquatiques sur le secteur des anciens salins. Récemment, des prospections ciblant quelques espèces patrimoniales ont été effectuées sur le secteur de la Bélugue.

##### 3.3.1.2. Evaluation patrimoniale

Plusieurs espèces d'invertébrés présentent une forte valeur patrimoniale :

La **Diane** (*Zerinthia polyxena*) est un papillon protégé en France, dont les chenilles se développent exclusivement sur les aristoloches de milieux plutôt humides (principalement *Aristolochia rotunda*). L'espèce a une distribution méditerranéo-asiatique du Languedoc à l'Asie mineure. En Provence, les populations sont assez bien représentées, mais toujours localisées. L'urbanisation, le développement des infrastructures et l'aménagement des zones humides ont entraîné la disparition de nombreuses stations de la Côte d'Azur, de même que la viticulture en Languedoc (et donc probablement aussi en Provence).



**Diane**, Camargue, avril 2006. Photo : M. Thibault.

Sur le site, la Diane a été trouvée sur le secteur de la Bélugue.

Le **Leste à grands stigmas** (*Lestes macrostigma*) est une petite libellule du groupe des « Zygoptères », inféodée aux marais temporaires saumâtres. Elle a une répartition très fragmentée qui s'étend de l'Europe occidentale au centre de l'Asie. Classée « En Danger » dans l'Union Européenne, elle est rarissime en France, avec une répartition limitée à quelques zones humides du littoral atlantique et méditerranéen. Les populations les plus importantes connues en France continentale se trouvent en Camargue, notamment sur la Tour du Valat et aux anciens salins du Caban. Des populations importantes sont présentes en Corse.



**Leste à grands stigmas**, Camargue, juillet 2010. Photo : M. Thibault.

Sur le site, elle a été trouvée sur une baisse du secteur de Briscon.

- **Branchinella spinosa** est un Crustacé Branchiopode (Anostracé) qui a été observé dans le secteur du Fangassier durant les années 80<sup>49</sup>. Sa répartition en France est mal appréhendée mais il semble très rare, avec seulement deux localités connues (l'autre étant le salin du Caban à Fos-sur-Mer).

La présence d'autres espèces patrimoniales est très probable. De nombreux habitats sur le site ont un potentiel important pour l'accueil d'espèces patrimoniales, en particulier les sansouires, les steppes salées, les dunes blanches, les dunes grises, les bas marais dunaires et les plages (incluant les laisses de mer). Les groupes taxonomiques présentant des enjeux de conservation potentiels incluent notamment les coléoptères, les hétérocères et les araignées.

Les insectes jouent d'autre part un rôle majeur au sein des chaînes alimentaires et certaines espèces, comme les diptères, sont un des maillons essentiels de la richesse faunistique de la Camargue.

<sup>49</sup> Thiéry et Gasc, 1991

## 3.3.2. Les poissons

### 3.3.2.1. Etat des connaissances et caractéristiques des peuplements

Une trentaine d'espèces sont inventoriées sur le site (liste en annexe 3). Cette liste est très incomplète, la majorité des données sont anciennes et ne portent que sur le secteur des anciens salins. Un entretien auprès du pêcheur exerçant actuellement dans le Vieux Rhône sud et l'étang de Beauduc permettrait probablement de compléter et d'actualiser l'inventaire.

Pour simplifier, on peut considérer trois groupes d'espèces de poissons :

- les espèces d'eau douce : elles sont cantonnées aux systèmes aquatiques ayant des salinités inférieures à 5 g/l. Quelques espèces d'eau douce peuvent supporter jusqu'à 10 g/l.
- les espèces sédentaires d'eaux saumâtres : elles vivent essentiellement dans des eaux de salinité comprises entre 8-10 g/l et 40 g/l. Certaines pourraient se reproduire dans le système (ex : gobies, syngnathes *Syngnathus* spp.).
- les espèces marines migratrices : elles sont fortement euryhalines et se reproduisent exclusivement en mer à l'exception de l'Alose feinte (*Alosa fallax*) qui se reproduit en eau douce. Selon leurs stades de développement et les valeurs du couple salinité-température de l'eau, on pourra les trouver dans quelques étangs des anciens salins. La présence ou l'absence de ces espèces et leurs abondances, en-dehors de la salinité, vont dépendre essentiellement de la dynamique des connections mer-lagune et dans une moindre mesure de leur bonne ou mauvaise reproduction en mer.

Pour une description des peuplements piscicoles présents dans le secteur des anciens salins, on se reportera au chapitre 2.3.3. « Hydrobiologie ». Les peuplements présents dans les marais doux et faiblement saumâtres du Vieux Rhône n'ont pas été étudiés.

### 3.3.2.2. Evaluation patrimoniale

L'**Anguille** constitue au sein des peuplements piscicoles le principal enjeu de conservation sur le site : elle est considérée « En danger critique d'extinction » en France et dans le Monde en raison d'un déclin très important intervenant depuis plusieurs décennies. Les causes de la régression sont multiples : surpêche, limitation de son aire de distribution à cause des obstacles construits sur les cours d'eau, pollutions, changements océaniques et introduction d'un parasite, *Anguillicola crassus*. Elle bénéficie désormais d'un plan de gestion dans tous les pays de l'Union européenne visant à réduire toutes les causes de mortalité (y compris la pêche) et à réduire les problèmes de franchissement sur leurs voies de colonisation des milieux. Le plan de gestion français pour l'Anguille a été approuvé le 15 février 2010. Cette espèce est présente dans une partie des Etangs et Marais des Salins de Camargue ; elle constitue actuellement l'une des principales ressources exploitées dans le Vieux Rhône sud et l'étang de Beauduc.

Une autre espèce, l'**Alose feinte du Rhône**, est classée « Vulnérable » en France métropolitaine<sup>50</sup>. Ce poisson de la famille des harengs (Clupéidés) est une espèce migratrice anadrome remontant les fleuves de février à juin pour se reproduire. La dévalaison des alosons a lieu au début de l'hiver. Signalée à la station de pompage de Beauduc dans les années 60, cette espèce pourrait être présente au moins occasionnellement dans certains étangs au cours de ses migrations.

Plus globalement, dans un contexte de réduction des ressources halieutiques en Méditerranée, l'acquisition du site par le *Conservatoire du Littoral* constitue potentiellement une opportunité pour retrouver la fonction de nurserie pour les poissons migrateurs que plusieurs lagunes remplissaient autrefois et favoriser les migrations entre l'hydrosystème Vaccarès et la mer.

---

<sup>50</sup> UICN France *et al.* (2010).

### 3.3.3. Les reptiles

#### 3.3.3.1. Etat des connaissances et caractéristiques des peuplements

L'inventaire des reptiles est relativement avancé, cependant les connaissances sur le statut et la répartition actuelle de la plupart des espèces sont incomplètes. Les données disponibles ont en grande partie été obtenues en dehors d'inventaires spécifiques<sup>51</sup>. Deux travaux spécifiques ont également été menés sur ce groupe (Guillaume, 1975 ; Chassagnaud, 2012).

Sur les 16 espèces de reptiles présentes en Camargue, 11 ont été trouvées sur le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue.

Trois sont répandues : le Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus hispanicus*), la Couleuvre à échelons (*Rhinechis scalaris*) et la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*). Toutes ces espèces ont la particularité d'être des méditerranéennes strictes, adaptées à la vie en milieu xériques.

La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) est présente dans la roubine longeant au sud le marais du Vieux Rhône, avec une population importante, comprenant probablement plusieurs centaines d'individus.

Le Lézard ocellé (*Timon lepidus*) a été signalé par le passé au Clos du Lièvre et au Château de Tourvieille, mais il n'a pas été retrouvé au cours des prospections ciblées réalisées en 2012.

Les autres espèces dont la présence est connue sur le site sont la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*), le Seps strié (*Chalcides striatus*), l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et le Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*).

Des échouages de Tortue caouanne (*Caretta caretta*) sur les plages situées à proximité immédiate du site et des captures accidentelles par les pêcheurs dans le golfe de Beauduc sont rapportés. Quelques spécimens de Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) sont plus rarement observés dans les eaux côtières de Camargue. Il n'a jamais été mentionné de cas de reproduction de tortues marines en Camargue.

#### 3.3.3.2. Evaluation patrimoniale

La présence d'une importante population de **Cistude d'Europe** constitue l'un des principaux enjeux pour ce groupe. Autrefois très répandue du Maghreb à la Lituanie et l'Asie centrale, cette tortue aquatique n'est aujourd'hui présente qu'en populations très fragmentées. En France, c'est principalement en Camargue qu'elle est encore répandue. La Cistude d'Europe est classée « Quasi menacé » en France Métropolitaine<sup>52</sup> et dans le Monde<sup>53</sup>. Avec la juxtaposition de roubines peu entretenues, de nombreux marais doux et permanents et de milieux sableux et limno-sableux ouverts, le secteur de Tourvieille semble réunir toutes les conditions pour répondre aux exigences de cette espèce. Sur ces secteurs, des précautions particulières seraient à prévoir en cas de travaux de curage du réseau hydraulique.



**Cistude d'Europe**, Camargue, avril 2007. Photo : M. Thibault

<sup>51</sup> Données compilées dans les bases de données de la *Tour du Valat* et de l'*Ecole Pratique des Hautes Etudes*.

<sup>52</sup> UICN France & MNHN (2008).

<sup>53</sup> UICN (2012).

Le site présente un intérêt localement important pour la conservation du **Psammodrome d'Edwards**. Ce petit lézard, dont la répartition est restreinte à la Péninsule Ibérique et au sud de la France, occupe surtout en France les massifs dunaires littoraux qui sont des milieux ayant fortement régressé au cours des dernières décennies du fait de l'urbanisation du littoral. L'espèce est classée « Quasi menacé » dans la liste rouge de la faune menacée de France Métropolitaine. Des populations importantes sont rencontrées dans les vastes massifs dunaires des anciens salins.

Le **Lézard ocellé** est classée « Vulnérable » dans la liste rouge de la faune menacée de France Métropolitaine et « Quasi menacé » dans la liste mondiale. Il a considérablement régressé en Camargue et constitue localement un enjeu fort. Il pourrait être encore localement présent sur le site car de vastes superficies d'habitats potentiellement favorables subsistent (pelouses, montilles, dunes fixées). Dans ces types de milieux, sa présence est fréquemment associée à l'existence de garennes. La poursuite des recherches effectuées sur le site en 2012 est à envisager.

### 3.3.4. Les amphibiens

#### 3.3.4.1. Etat des connaissances et caractéristiques des peuplements

L'inventaire des amphibiens est largement avancé sur le secteur des anciens salins, mais il est relativement incomplet sur la Bélugue et Tourvieille. Des informations récentes sont disponibles sur la répartition et l'abondance de quelques espèces. Une partie des données ont été obtenues à l'occasion de divers suivis et visites naturalistes. Deux études spécifiques ont également été menées sur ce groupe (Guillaume, 1975 ; Olivier *in* Tour du Valat, 2012).

Sur les 10 espèces d'amphibiens présentes en Camargue, au moins 4 sont présentes sur les Etangs et Marais des Salins de Camargue. La faible richesse spécifique du peuplement batrachologique s'explique sur Tourvieille-Bélugue par le manque d'inventaire et sur le secteur des anciens salins par la nature des milieux présents, défavorable à la majorité des espèces d'amphibiens.

Seul le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) est largement répandu sur le site. Une population estimée à au moins plusieurs centaines d'individus est présente dans les massifs dunaires. L'espèce a également été trouvée au Clos du Lièvre et à Tourvieille. Le Crapaud calamite se reproduit de préférence dans des mares temporaires de faible profondeur défavorables aux autres espèces d'amphibiens (pour éviter la compétition) du fait de leur mise en eau éphémère ou de leur salinité. Ce type de dépression est répandu dans les milieux dunaires des anciens salins.

La Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) et des grenouilles « vertes » du genre *Pelophylax* sont présentes dans les marais de la Bélugue, de Tourvieille et du Clos du Lièvre.

Le Pélobate cultripède (*Pelobates cultripedes*), signalé au début des années 70 à Beauduc, n'a pour l'instant pas été retrouvé malgré des prospections ciblées réalisées en 2010. Les aménagements réalisés dans les années 1970 ont pu conduire à sa disparition. La présence du Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) est soupçonnée à Tourvieille.

#### 3.3.4.2. Evaluation patrimoniale

D'après les connaissances disponibles, le **Crapaud calamite** est actuellement le seul amphibien constituant sur le site un enjeu de conservation avéré. Cette espèce a une répartition strictement européenne. Dans le delta du Rhône, ce crapaud est actuellement localisé aux espaces laguno-marins, où il est une espèce pionnière recherchant une végétation ouverte et rase et la présence de sols sableux. Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue abrite la plus importante population connue dans l'île de Camargue et la seconde de l'ensemble du delta (après celle du Caban). Aucune mesure



Crapaud calamite, Camargue. Photo : N. Beck.

spécifique n'est à prévoir en dehors du maintien en l'état des habitats terrestres et aquatiques.

Le **Pélobate cultripède** est classé « Vulnérable » en France Métropolitaine<sup>54</sup> et « Quasi-menacé » à l'échelle mondiale<sup>55</sup>. Des prospections complémentaires doivent être effectuées, afin de préciser son statut sur le site.

### 3.3.5. Les oiseaux

#### 3.3.5.1. Etat des connaissances et caractéristiques des peuplements

De très nombreuses données<sup>56</sup> permettent de dresser un inventaire avancé de l'avifaune présente sur les anciens salins, en revanche les données sont moins complètes pour le secteur de la Bélugue.

Au moins 287 espèces ont été observées sur le site (voir liste en annexe 4). Parmi celles-ci, 186 sont contactées régulièrement et 101 sont occasionnelles ou accidentelles. Au moins 55 espèces se reproduisent de façon certaine, mais seulement 40 sont considérées nicheurs réguliers. 16 sont nicheurs possibles et au moins 4 sont présumés disparus en tant que nicheur.

Différents peuplements avifaunistiques sont présents sur les terrains du *Conservatoire du Littoral* :

**Les peuplements des milieux marins** : les secteurs repris par la mer et qui ont été cédés au *Conservatoire du Littoral* sont relativement propices au passage et au stationnement d'oiseaux marins : grèbes, plongeurs, macreuses, puffins... Plusieurs espèces de sternes et de goélands viennent également s'y alimenter.

**Les peuplements des plages** : Seules quelques espèces nicheuses spécialistes sont présentes sur les plages : Gravelot à collier interrompu, Huïtrier-pie, Sterne naine. Cet habitat accueille aussi de nombreux oiseaux en transit : sternes, mouettes et goélands, bécasseaux, gravelots...

**Les peuplements des dunes blanches et des pelouses dunaires** : Le Cochevis huppé, le Pipit rousseline, la Cisticole des joncs et (plus rarement) l'Alouette calandrelle se reproduisent dans ces milieux.

**Les peuplements des lagunes et des îlots** : Les espèces nicheuses sont représentées par un important cortège de laro-limicoles, le Flamant rose et quelques anatidés. Parmi les oiseaux coloniaux, plusieurs se reproduisent et se nourrissent dans ce milieu, d'autres nichent sur les îlots et radeaux et s'alimentent soit en mer, soit dans d'autres biotopes de Camargue<sup>57</sup>. Les lagunes constituent également tout au long de l'année un milieu d'alimentation important pour le Flamant rose. Elles accueillent un grand nombre d'oiseaux d'eau en périodes de migrations ou d'hivernage : grèbes, cormorans, canards (en particulier le Canard siffleur), limicoles (bécasseaux, chevaliers, pluviers, gravelots...) et laridés (mouettes, guifettes, sternes, goélands). Ces peuplements sont parmi les plus riches de Camargue, avec cependant d'importantes fluctuations des effectifs d'une année sur l'autre et la quasi disparition des colonies de laro-limicoles depuis une dizaine d'années. Les Goélands leucophées, après avoir connu une augmentation exponentielle de leurs effectifs nicheurs jusqu'à la fin des années 90, sont actuellement en forte diminution.

---

<sup>54</sup> UICN France & MNHN, 2008.

<sup>55</sup> UICN (2012).

<sup>56</sup> Il s'agit principalement :

- des observations compilées dans les actes de la *Réserve de Camargue* (à partir des années 30) ou stockées dans les bases de données de la *Tour du Valat* et de la *Réserve Nationale de Camargue*, ainsi que des observations réalisées par le personnel du *Parc Naturel Régional de Camargue* ;

- des données de suivis menés par la *Tour du Valat* : suivis de la reproduction des laro-limicoles coloniaux nicheurs (réguliers à partir des années 50) et des flamants roses, recensements des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants (à partir des années 50), recensements ponctuels des laro-limicoles non coloniaux et des fauvettes à lunettes

<sup>57</sup> Blondel & Isenmann (1981).

**Les peuplements des marais doux :** L'avifaune nicheuse comprend des espèces recherchant des plans d'eau ouverts (anatidés, grèbes) et d'autres qui sont inféodées aux roselières. Parmi ces dernières, trois (Héron pourpré, Butor étoilé, Lusciniole à moustaches) ont vraisemblablement disparu du site en tant que nicheurs au cours des années 2000. Les marais doux accueillent également de nombreux oiseaux d'eau en migration et jouent un rôle complémentaire pour de nombreuses espèces nichant sur d'autres zones humides de Camargue et venant s'y alimenter. Elles retiennent assez peu d'oiseaux en hiver en raison de la pression de chasse.

**Les peuplements des sansouires :** Le Chevalier gambette et plusieurs passereaux dont l'Alouette des champs, le Pipit rousseline et la Fauvette à lunettes s'y reproduisent. Lorsqu'elles sont inondées en hiver, les sansouires peuvent constituer des lieux d'alimentation pour les anatidés et les limicoles.

**Les peuplements des boisements :** Peu d'informations sont disponibles sur l'avifaune se reproduisant dans les boisements. Le cortège comprend notamment la Perdrix rouge, le Pigeon ramier, la Fauvette mélanocéphale et le Rossignol philomèle. Ces milieux constituent des lieux de halte pour de très nombreux passereaux lors des migrations.

**Zones artificialisées (digue et bâtiments) :** La reproduction du Gravelot à collier interrompu, de l'Avocette élégante, de la Fauvette à lunettes et du Guêpier d'Europe a été notée sur les digues. L'Hirondelle rustique, le Choucas des tours, le Moineau domestique et l'Etourneau sansonnet nichent dans certains bâtiments.

### 3.3.5.2. Evaluation patrimoniale

#### Avifaune nicheuse

L'avifaune nicheuse est caractérisée par une proportion importante d'espèces patrimoniales (27 espèces), parmi lesquelles 17 sont des espèces rares ou menacées en France et qui sont inféodées aux milieux lagunaires et littoraux. 18 espèces nicheuses sont inscrites en annexe de la Directive Oiseaux. Parmi les espèces inscrites à la liste rouge des oiseaux menacés de France métropolitaine, 3 sont classées « En Danger », 5 sont « Vulnérable » et 6 sont « Quasi menacé » (cf. tableau 3). Plusieurs autres espèces nicheuses sur le site sont relativement rares en France, avec des populations reproductrices estimées à moins de 2000 couples : Nette rousse (nicheur disparu sur le site ?), Huîtrier-pie, Chevalier gambette.

**Tableau 3 : Evaluation patrimoniale de l'avifaune nicheuse.**

Nom français	Annexe 1 Dir. Oiseaux	Statut en France métropolitaine*	Statut sur la zone d'étude
Flamant rose	X	En danger	Nicheur régulier
Héron pourpré	X		Nicheur disparu
Butor étoilé	X	Vulnérable	Nicheur présumé disparu
Milan noir	X		Nicheur régulier
Oedicnème criard	X	Quasi menacé	Nicheur possible
Avocette élégante	X		Nicheur régulier
Echasse blanche	X		Nicheur occasionnel
Gravelot à collier interrompu	X	Quasi menacé	Nicheur régulier
Mouette mélanocéphale	X		Nicheur occasionnel
Goéland railleur	X	En danger	Nicheur occasionnel
Sterne hansel	X	Vulnérable	Nicheur occasionnel
Sterne caspienne	X		Nicheur accidentel
Sterne caugek	X	Vulnérable	Nicheur régulier
Sterne pierregarin	X		Nicheur régulier
Sterne naine	X		Nicheur régulier
Coucou geai		Quasi menacé	Nicheur régulier
Alouette calandrelle	X	Quasi menacé	Nicheur irrégulier
Pipit rousseline	X		Nicheur régulier
Lusciniole à moustaches	X	Quasi menacé	Nicheur présumé disparu
Rousserolle turdoïde		Vulnérable	Nicheur régulier
Fauvette à lunettes		En danger	Nicheur régulier
Linotte mélodieuse		Vulnérable	Nicheur régulier
Bruant proyer		Quasi menacé	Nicheur régulier ?

\* D'après UICN *et al.*, 2011    \*\* D'après Dubois *et al.* (2008)

- **Flamant rose**

La nidification des flamants a été signalée dès le 16<sup>ème</sup> siècle en Camargue<sup>58</sup>. Sur le secteur des anciens salins, la première tentative de reproduction a été rapportée avec précision en 1930 au Fangassier<sup>59</sup>. D'autres tentatives suivirent en 1939 et 1940 au Vaisseau<sup>60</sup>. A partir de 1947 et durant les années 50, des reproductions furent suivies sur différents étangs de Camargue situés en dehors des anciens salins. A partir des années 70, l'îlot spécialement aménagé pour les flamants dans le Fangassier 2 a accueilli presque chaque année l'unique colonie nicheuse de cette espèce en France. Cette colonie comptait en moyenne 11500 couples nicheurs durant la période 2000-2009, ce qui représente en moyennes 31% (et jusqu'à 55%) des effectifs nicheurs européens et 29% de ceux de Méditerranée occidentale (Tunisie et Algérie incluses). Les effectifs de la colonie du Fangassier dépassent largement le seuil d'importance internationale fixé actuellement à 3000 oiseaux. Après avoir d'abord connu une période d'accroissement, la population nicheuse en Camargue est actuellement stable. En Europe, le nombre de sites de reproduction est en augmentation ; 7 sites réguliers de nidification y étaient répertoriés à la fin des années 2000 : 3 en Italie, 3 en Espagne, 1 en France.

<sup>58</sup> Quiqueran de Beaujeu, 1551.

<sup>59</sup> Bourdelle *in* Actes de la Réserve N°3, octobre 1930.

<sup>60</sup> Lomont *in* Actes de la Réserve de Camargue N°23 (1939) et N°24 (1941).

Les études à long terme menées par la Tour du Valat ont montré que le Flamant rose, qui est une espèce longévive, pourrait maintenir ses effectifs en Camargue si une colonie de taille comparable à celle nichant actuellement au Fangassier se reproduisait avec succès une fois tous les deux ou trois ans seulement.

Depuis le démantèlement des pompes de Beauduc et du Galabert, la mise en eau du Fangassier 2 est devenue problématique en période de reproduction, car les eaux salées ne peuvent plus être envoyées dans ce partènement, ce qui oblige actuellement à utiliser les eaux de mauvaise qualité du canal du Versadou. Enfin, l'îlot est fortement érodé depuis les derniers travaux effectués il y a une douzaine d'années.

- **Petits charadriiformes coloniaux**

La plupart des petits charadriiformes (limicoles, laridés et sternes) se rassemblent en colonies pour nicher. Ces colonies sont surtout établies sur les îlots des étangs, parfois aussi sur les digues. Une espèce, la Sterne naine, s'installe également fréquemment en colonies sur les plages.

Dans le secteur des anciens salins, pas moins de 8 espèces de petits charadriiformes coloniaux ont atteint à plusieurs reprises, entre la fin des années 60 jusqu'en 2001, des effectifs nicheurs importants à l'échelle de la Camargue et de la France. Il s'agit de l'Avocette élégante, des Sternes caujek, hansel, pierregarin et naine, des Mouettes mélanocéphale et rieuse et du Goéland railleur. Ce secteur a accueilli certaines années la totalité des effectifs de Mouette mélanocéphale, Goéland railleur et Sterne hansel nichant en France. Il a été l'un des tous premiers sites de reproduction de la Mouette mélanocéphale en France (en 1970) et a accueilli encore récemment (2000 et 2001) plus de 80% de ses effectifs nationaux. Les effectifs nicheurs des Sternes hansel et caujek ont à plusieurs reprises dépassé les seuils d'importance internationale. Enfin, la reproduction en 2004 d'un couple de Sterne caspienne constitue l'unique cas de nidification confirmée de cette espèce en France.

L'extension des salins à partir des années 60 a certainement renforcé l'attractivité du site pour les petits charadriiformes coloniaux, cependant les grosses colonies ont déserté ce secteur depuis une dizaine d'années et des reports sur d'autres sites sont observés, notamment en Languedoc-Roussillon. Cette désertion est principalement attribuée à la perte des sites favorables à la reproduction. De nombreux îlots ont disparu du fait de l'érosion, tandis que le « blocage » géomorphologique résultant des aménagements a interrompu (sur ce secteur et en Camargue plus généralement), le processus naturel de formation de nouveaux îlots. Les rares îlots potentiellement favorables qui subsistent dans les anciens salins sont pour la plupart préemptés par le Goéland leucophaea. La plupart des autres îlots qui subsistent ne sont pas (ou plus) favorables, étant mal isolés des berges, et donc facilement accessibles aux prédateurs terrestres. Enfin, le dérangement humain de plus en plus important a conduit les sternes naines à déserté les plages du secteur de Beauduc.



**Couple de Sterne caujek**, Beauduc. Photo : M. Thibault



**Goéland railleur**, Galabert. Photo : M. Thibault

- **Autres espèces nicheuses**

Plusieurs autres espèces atteignent (ou atteignaient par le passé) des effectifs nicheurs d'importance régionale ou nationale :

**Héron pourpré** : La population nicheuse dans l'Union européenne a connu un déclin important dans les années 70-90. En France, la population nicheuse est estimée à 2000-2100 couples<sup>61</sup>. Les effectifs montrent une forte variabilité interannuelle en Camargue (400 à 1000 couples selon les années) et dans la plupart des pays d'Europe de l'Ouest<sup>62</sup>. En Camargue, ce héron colonial niche presque exclusivement en roselières. Le cours du Vieux Rhône et principalement les roselières de la Pourague ont accueilli jusqu'en 2004 des effectifs parfois importants de Héron pourpré (jusqu'à 50 couples<sup>63</sup>). Depuis, les roselières ont fortement régressé sur le cours du Vieux Rhône et actuellement, plus aucune ne semble actuellement présenter les conditions permettant l'accueil d'une colonie.

**Huîtrier-pie** : Ce limicole côtier a une petite population nicheuse en France (1100 à 1200 couples), notamment en Camargue (moins de 100 couples)<sup>64</sup>. Son statut de conservation est globalement favorable en Europe et en France, mais c'est un nicheur rare en Provence et Languedoc. Les oiseaux nichent au sol sur les îlots ou sur les bords des lagunes. Les anciens salins sont l'un des principaux secteurs où cette espèce niche en Camargue, avec 7-8 couples recensés en 2008-2010.

**Gravelot à collier interrompu** : Sa population est considérée en déclin dans l'Union européenne et sa population nicheuse en France, estimée entre 1200 et 1600 couples<sup>65</sup> est considérée «Quasi-menacé». La population nicheuse en Camargue, mal estimée, serait comprise entre 100 et 350 couples<sup>66</sup>. Sur le secteur des anciens salins, 36 à 40 couples ont été recensés en 2012. Cet effectif (probablement sous-estimé), représente une proportion importante de l'effectif estimé en Camargue et 2 à 3% de l'effectif estimé en France. L'espèce niche au sol sur les rives des lagunes, certaines sansouires et en plage et arrière-plage. Le rétablissement de sansouires ouvertes et de vastes étendues de sables et de vases exondées au printemps et en été dans le secteur des anciens salins et l'arrêt de la circulation motorisée sur la plage de la pointe de Beauduc, devraient favoriser cette espèce.



**Gravelot à collier interrompu**, Fangassier. Photo : M. Thibault.

<sup>61</sup> Dubois et al., 2008

<sup>62</sup> Kayser et al., 1994 ; Hafner & Fasola, 1997

<sup>63</sup> Données Tour du Valat

<sup>64</sup> Dubois et al., 2008

<sup>65</sup> Dubois et al., 2008

<sup>66</sup> Blondel, 1964 ; Gauthier-Clerc et al., 2008 ; Johnson, *in litt.*

**Fauvette à lunettes** : Sa répartition mondiale est circonscrite au bassin méditerranéen et aux îles du Nord-est de l'Atlantique. L'estimation la plus récente pour la France est de 600-1450 couples<sup>67</sup>, dont 300-600 couples pour la Camargue<sup>68</sup>. Elle est classée « En Danger » en France en raison notamment d'un déclin important constaté en Languedoc-Roussillon. En Camargue, cette espèce niche essentiellement en sansouires et sa population semble relativement stable, mais elle est confrontée localement à diverses menaces, notamment la destruction de son habitat par les aménagements portuaires autour du Golfe de Fos.



**Fauvette à lunettes**, Camargue.  
Photo : M. Thibault..

Sur le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue, les effectifs sont estimés à 50-60 couples, ce qui représente 8 à 20% de l'effectif estimé en Camargue et 3 à 10% de celui estimé pour la France. Dans le secteur des anciens salins, les modifications du régime hydrique pourraient favoriser l'extension des sansouires à *Sarcocornia fruticosa* recherchées par cette espèce.

- **Avifaune migratrice et hivernante**

Parmi les espèces régulièrement présentes sur le site en période de migration ou d'hivernage, 45 sont inscrites en annexe 1 de la directive Oiseaux. Une est considérée « En danger », 2 sont « Vulnérable » et 5 sont « Quasi-menacées » à l'échelle mondiale<sup>69</sup> ; 11 ont un statut de conservation défavorable en France métropolitaine (tableau 4). Il s'agit principalement d'oiseaux de mer (qui sont régulièrement présents sur les terrains repris par la mer et qui ont été cédés au *Conservatoire*) et de limicoles.

---

<sup>67</sup> Gilot & Rousseau, 2008 ; Bailleul, 2009, révisé pour la Camargue

<sup>68</sup> M. Thibault, comm. pers.

<sup>69</sup> <http://www.birdlife.org/datazone/home>

**Tableau 4 :** Avifaune non nicheuse : Liste des espèces menacées en France ou dans le monde et régulièrement présentes sur le site

Nom français	Statut sur la propriété du Conservatoire	Catégorie Liste rouge France métropolitaine*		Catégorie Liste rouge mondiale**
		Hivernant	De passage	
Cigogne noire	M		VU	
Spatule blanche	E	VU		
Sarcelle d'été	M		NT	
Macreuse noire	M, H (en mer)			NT
Macreuse brune	M, H (en mer)			EN
Puffin yelkouan	M, H (en mer)			VU
Plongeon imbrin	M, H (en mer)	VU		
Grèbe esclavon	M, H (en mer)	VU		
Faucon kobez	M			NT
Bécasseau maubèche	M	NT		
Combattant varié	M		NT	
Barge à queue noire	M	NT	VU	NT
Courlis corlieu	M		VU	
Courlis cendré	M, E, H			NT
Sterne caspienne	E, M		NT	
Fauvette pitchou	M, H			NT
Bruant ortolan	M		EN	

\* D'après UICN et al., 2011.

\*\* D'après <http://www.birdlife.org/datazone/home>

M : Migrateur ; H : Hivernant ; E : Estivant

EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacé

#### • Les anatidés migrateurs et hivernants

Seuls les effectifs hivernants de tadornes de Belon et de canard siffleurs sont significatifs actuellement à l'échelle de la Camargue et du territoire national (tableau 5). Les effectifs de tadornes de Belon sont proches du seuil d'importance internationale (1%). A l'exception du Tadorne (dont l'augmentation des effectifs en Camargue a suivi la tendance observée en Europe), les effectifs des autres espèces ont diminué avec l'extension des salins. Les surfaces d'herbiers (qui sont réduites dans les anciens salins en raison des fortes salinités) et la pression de chasse sont probablement les principaux facteurs limitant les effectifs de canards en stationnement sur le site.

**Tableau 5 :** Anatidés hivernants : Evaluation des effectifs dénombrés aux comptages de janvier (période 2007-2010).

	Effectifs dans la zone d'étude (1)		% Effectifs Camargue (2)		% Effectifs France (3)		% Effectifs internationaux (4)	
	Moy.	Max.	Moy.	Max.	Moy.	Max.	Moy.	Max.
Tadorne de Belon	622	724	n.r.	n.r.	1,1%	1,3%	0,8%	0,9%
Canard siffleur	1007	1760	11%	21%	2,2%	4,0%	0,3%	0,6%

(1) données *Tour du Valat*.

(2) d'après Gauthier-Clerc / *Tour du Valat*.

(3) D'après Deceuninck & Maillet (2008-2011).

(4) D'après Delany *et al.* (2009).

#### • Les limicoles migrateurs et hivernants

**Hivernage :** La zone d'étude est l'un des sites majeurs pour l'hivernage des limicoles à l'échelle de la Camargue et du littoral méditerranéen français (tableau 6). Les effectifs des avocettes élégantes, des

gravelots à collier interrompu et des bécasseaux minutes atteignent régulièrement en hiver le seuil d'importance nationale (1%). Le site accueille certaines années plus de 1% des limicoles hivernants (toutes espèces) dénombrés en France. Les effectifs hivernants d'avocettes élégantes dépassent certaines années 1% des effectifs internationaux.

**Tableau 6** : Limicoles hivernants : Evaluation des effectifs dénombrés aux comptages de janvier (période 2007-2010).

	Effectifs dans les anciens salins (1)		% Effectifs Camargue (2)		% Effectifs littoral méditerranéen français (2)		% Effectifs France (2)		% Effectifs internationaux (3)	
	Moy.	Max.	Moy.	Max.	Moy.	Max.	Moy.	Max.	Moy.	Max.
Huîtrier pie	14	26	72%	100%	69%	100%	-	-	-	-
Pluvier argenté	262	537	36%	76%	25%	50%	0,9%	<b>1,9%</b>	0,1%	0,2%
Pluvier doré	200	755	25%	94%	18%	67%	0,9%	3,4%	-	-
Avocette élégante	338	1332	19%	77%	12%	49%	<b>1,9%</b>	<b>7,1%</b>	0,5%	<b>1,8%</b>
Gravelot à c. interrompu	19	59	24%	73%	8%	28%	<b>5,8%</b>	<b>19,7%</b>	-	-
Courlis cendré	140	430	22%	50%	20%	49%	0,7%	<b>2,1%</b>	-	-
Chevalier gambette	10	14	7%	14%	5%	7%	0,2%	0,3%	-	-
Bécasseau minute	236	466	23%	43%	16%	38%	<b>14,9%</b>	<b>36,6%</b>	-	0,15%
Bécasseau variable	2264	4904	30%	60%	22%	45%	0,8%	2,0%	0,17%	0,36%
Bécasseau sanderling	42	29	64%	78%	46%	78%	0,2%	0,3%	-	-
<b>LIMICOLES (TOUTES ESPECES)</b>	<b>3707</b>	<b>7908</b>	<b>25%</b>	<b>58%</b>	<b>15%</b>	<b>34%</b>	<b>0,7%</b>	<b>1,6%</b>	-	-

- : non significatif (effectifs sur la zone d'étude inférieurs à 0,1%).

(1) données *Tour du Valat*

(2) d'après Mahéo (2007, 2008, 2009, 2010)

(3) D'après Delany et al. (2009).

**Migration** : Le site accueille une diversité importante de limicoles en période de migration, avec sur la période 2007-2011, 15 espèces régulièrement présentes au passage pré-nuptial et 24 au passage post-nuptial. Le secteur des anciens salins est l'une des principales zones d'étape des bécasseaux minutes et cocorlis transitant en Camargue, cette dernière étant la principale région de stationnement de ces deux espèces en France. Les effectifs de gravelots à collier interrompu dénombrés en période de migration post-nuptiale dépassent régulièrement 1% des effectifs internationaux. Ce seuil est atteint irrégulièrement par l'Avocette élégante et le Grand Gravelot.



**Courlis cendré**, Camargue. Photo : M. Thibault.

- **Autres espèces migratrices et hivernantes**

Le seuil d'importance internationale est régulièrement dépassé pour les effectifs de Flamant rose hivernants sur le secteur des anciens salins. Il est dépassé au moins occasionnellement par la Spatule blanche et la Sterne hansel en période de dispersion post-nuptiale des oiseaux nichant en Camargue et par la Sterne caspienne durant sa migration post-nuptiale.

**Les Etangs et Marais des Salins de Camargue ont une importance nationale et internationale pour la conservation de nombreuses espèces d'oiseaux.**

**Les principaux enjeux identifiés sont :**

- **de maintenir des conditions favorables à la reproduction des flamants roses (mais pas forcément tous les ans) ;**
- **de retrouver des conditions favorables aux petits charadriiformes coloniaux (avocettes, sternes, goélands railleurs...) nichant sur les îlots des lagunes et sur les plages ;**
- **de maintenir globalement des conditions favorables aux oiseaux d'eau migrateurs et hivernants ;**
- **de retrouver des conditions favorables aux oiseaux inféodés aux roselières.**

**Enfin, la restauration des sansouires pourrait favoriser les populations de fauveltes à lunettes et de gravelots à collier interrompu.**

### **3.3.6. Les mammifères**

#### **3.3.6.1. Etat des connaissances et caractéristiques des peuplements**

Les mammifères n'ont pas fait l'objet de travaux spécifiques sur les Etangs et Marais des Salins de Camargue, cependant les analyses de pelotes de réjection de rapaces et les observations recueillies et cartographiées jusqu'en 2010 dans *Mammifères de Camargue* (Poitevin *et al.*, 2010), donnent un bon aperçu de la diversité faunistique présente sur le site. Seul l'inventaire des chiroptères peut être considéré comme étant largement insuffisant. Parmi les 43 espèces inventoriées en Camargue, 31 ont été signalées sur le site, dont 3 sont disparues. Les secteurs du Pèbre et de la Bélugue présentent la plus grande richesse spécifique ; seulement 17 espèces ont été répertoriées sur le secteur des anciens salins.

**Insectivores** : Parmi les 6 espèces d'insectivores présentes en Camargue, 5 ont été répertoriées sur le site.

**Chiroptères** : Parmi les 23 espèces de chauves-souris recensées en Camargue, seules 3 ont été répertoriées sur le site : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle soprane (*Pipistrellus pygmaeus*) et la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). Des colonies importantes de pipistrelles sont établies dans les bâtiments du mas de la Bélugue. De nombreuses autres espèces fréquentent potentiellement le site, de façon régulière ou occasionnelle.

**Carnivores** : Six espèces ont été contactées récemment sur le site : le Renard roux (*Vulpes vulpes*) et la Belette (*Mustela nivalis*) sont relativement répandus. La Fouine (*Martes foina*), le Putois d'Europe (*Mustela putorius*) et la Genette commune (*Genetta genetta*) sont plus rares. Le Blaireau (*Meles meles*) a été observé au Pèbre et à la Bélugue. La Loutre (*Lutra Lutra*) a été contactée au phare de Beauduc en 1982. Il s'agit de l'une des toutes dernières mentions certaines de l'espèce en Camargue.

**Artiodactyles** : Le Sanglier (*Sus scrofa*) est présent sur la plus grande partie du site. L'espèce est actuellement commune dans l'ensemble du delta.

**Rongeurs** : Parmi les 14 espèces de rongeurs inventoriées dans l'île de Camargue, 12 ont été contactées de façon certaine sur le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue.

**Lagomorphes** : Le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) est encore répandu sur le site, avec cependant des effectifs très faibles actuellement. Le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) semble avoir disparu au début des années 1980. Cette espèce autrefois largement répandue en Grande Camargue semblait bien représentée dans les milieux dunaires.

**Mammifères marins** : Les plages de Beauduc, situées à proximité immédiate des propriétés du *Conservatoire du Littoral*, constituent l'un des secteurs les plus fréquents d'échouages de Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) en Camargue.

### 3.3.6.2. Evaluation patrimoniale

Le principal enjeu de conservation porte sur le **Lapin de garenne**. Cette espèce est classée « Quasi menacé » dans la liste rouge de la faune menacée de France Métropolitaine<sup>70</sup>. Elle a une répartition qui s'étend à l'Europe occidentale et centrale et à l'Afrique du Nord ; elle est aussi introduite en Nouvelle-Zélande, en Australie et en Amérique du sud. Dans une partie de son aire naturelle de répartition, et notamment en Camargue, ses populations ont connu un déclin spectaculaire résultant de deux épizooties (myxomatose et VHD - Viral Hemoragic Disease). En Camargue, les populations de Lapin de garenne jouent un rôle important, d'une part en contribuant à maintenir ouverts certains milieux herbacés et d'autre part, en constituant une part significative du régime alimentaire de plusieurs prédateurs. Sur le site, ses populations semblent avoir connu un déclin très important comme dans la plupart des localités suivies en Camargue. Il est recommandé de mettre en place un suivi des populations. En fonction des résultats de suivis, il pourrait être envisagé d'adapter l'exploitation cynégétique de cette espèce, jusqu'à ce que ses populations remontent à un niveau acceptable.

Le **Campagnol amphibie** a une répartition mondiale circonscrite à la Péninsule Ibérique et la France. Il est évalué comme étant « Quasi menacé » en France<sup>71</sup> et « Vulnérable » au niveau mondial<sup>72</sup>. Il est considéré en régression, notamment du fait des campagnes d'empoisonnement et de piégeage des rats musqués et des ragondins, de la concurrence avec ces deux espèces et de la modification de ses habitats. Signalé au Pèbre, son statut demeure mal connu sur le site.

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France. Les colonies de **pipistrelles** présentes au mas de la Bélugue devraient donc faire l'objet d'une attention particulière en cas de travaux de rénovation des bâtiments. Des données complémentaires seront nécessaires pour évaluer l'importance du site pour les autres espèces de chauves-souris.

---

<sup>70</sup> UICN France & MNHN, 2009

<sup>71</sup> UICN France & MNHN, 2009

<sup>72</sup> UICN, 2012

### **3.4. Synthèse des enjeux du patrimoine naturel**

Les enjeux majeurs liés à la conservation du patrimoine naturel sont :

- La restauration des biocénoses lagunaires sur le secteur des anciens salins. Cela implique d'améliorer les échanges hydrauliques et biologiques entre les différents étangs et de reconnecter le site à l'hydrosystème Vaccarès et la mer. Cela nécessite d'autre part une gestion durable des ressources exploitables (coquillages, anguilles...).
- La conservation globale des écosystèmes dunaires et des habitats naturels (plages, steppes salées...) et de la faune et la flore qui leurs sont associés. La gestion devra intégrer la dynamique et la mobilité de ces écosystèmes et elle devra également limiter les impacts résultant de la fréquentation et de la circulation motorisée.

D'autres enjeux très importants sont identifiés :

- Le maintien à long terme de conditions favorables à la reproduction des flamants roses. Cet enjeu s'inscrit, plus largement, à l'échelle du delta du Rhône. Le site présente des potentialités pour le maintien d'un site de nidification.
- L'intégration du site à une gestion globale des populations de petits charadriiformes coloniaux nichant sur le pourtour méditerranéen. A court terme, des mesures peuvent être envisagées pour retrouver des colonies importantes sur le secteur des anciens salins.
- Le maintien, voire le renforcement, des conditions nécessaires aux stationnements des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants. Si la restauration des milieux lagunaires devrait globalement favoriser les oiseaux d'eau, leur quiétude sur les secteurs qui sont (ou qui vont devenir) essentiels pour leur repos et leur alimentation devra également être recherchée.
- La conservation des sansouires existantes et leur restauration sur les secteurs des anciens salins où elles ont disparu. La reconquête de ces milieux emblématiques de la Camargue permettrait d'autre part de renforcer les populations de Gravelot à collier interrompu et de Fauvette à lunettes, qui sont en elles-mêmes un enjeu de conservation important sur le site.
- La conservation des végétations aquatiques des lagunes endoréiques temporaires faiblement saumâtres. Ces végétations aujourd'hui relictuelles sur le site, incluent des espèces rares et menacées comme l'Althénie filiforme. La restauration locale de conditions hydrologiques favorables à ces communautés est à étudier.
- La conservation des pelouses sèches sur la Bélugue et le Clos du Lièvre. Un diagnostic de ces milieux peu étudiés est à prévoir.
- L'amélioration des connaissances sur les zones marines de hauts fonds, situées sur les secteurs repris par la mer et cédés au *Conservatoire du Littoral*, et la gestion durable de leurs ressources naturelles.

Les autres enjeux à prendre en compte dans la gestion future du site sont :

- La gestion des marais situés sur l'ancien cours du Rhône, avec notamment des problématiques de gestion des hydropériodes, de limitation des jussies et de restauration des roselières favorables à la reproduction des oiseaux paludicoles.
- La conservation des mares et des marais temporaires. Un diagnostic de ces milieux peu étudiés est à prévoir. La faune associée inclut une libellule rarissime - le Leste à grand stigmas.
- La conservation des populations de Cistude d'Europe sur la Bélugue.
- La limitation des prélèvements de Lapin de garenne.

## 4. Le patrimoine bâti

### Mas du Père



Parcelle : OS 3  
Date de construction : XVIIème siècle  
Usage(s) successif(s) : exploitation agricole  
Usage actuel : vacant  
Etat sanitaire : ruiné

### Moulin de Tourvieille

Parcelle : OV16  
Date : édifice ancien(XVIIème) repris à la fin du XIXème siècle  
Usage(s) successif(s) : station de pompage éolienne  
Usage actuel : Aménagé comme gîte à chiroptère dans le cadre du programme Life + ChiroMed  
Etat sanitaire : mauvais  
Obs : Edifice exceptionnel  
Matériaux : soubassement en pierre, édifice pierre+brique+mâchefer  
Couronnement : génoise 3 rangs



### Château de Tourvieille ou Tour du Tampan



En 2008



Vers 1910

Parcelle : OV20  
Date : Début de la construction sur ordre du Roi en 1633  
Usage(s) successif(s) : Tour de surveillance et de défense jusqu'en 1700 puis exploitation agricole, armé par les allemands durant la seconde guerre mondiale puis de nouveau siège d'exploitation agricole  
Usage actuel : vacant mais projet de sauvegarde en cours  
Etat sanitaire : ruiné

Obs : inscrit à l'inventaire des monuments historiques depuis 1933  
Matériaux : pierre  
Couronnement : « faux machicoulis », même facture que les remparts d'Arles

### Mas de la Bélugue et ses dépendances



*Bâtiment principal*

Parcelle : OV6

Date : première mention en 1396 mais corps du mas probablement plus récent (XVIIIème)

Usage actuel : exploitation agricole

Etat sanitaire : bon

Matériaux : pierre de Fontvieille pour bâti principal, ossature béton+agglos pour bergerie, ossature bois+agglos béton pour le hangar, béton pour les arènes

*Bâtiments à vocation agricole et de gestion de l'élevage*

*Une arène en dur de 300 m2 et ses dépendances (toril, couloir de tri, corral) de 800 m2*

*Un bouvau en traverses de chemin de fer de 2000 m2*

*Un hangar agricole de 300 m2*

*Une bergerie de 900 m2*

*Une écurie de 160 m2*

### Croix de la Bélugue

Parcelle : OV 8

Date : XVIIIème siècle

Usage : croix d'entrée du cimetière de Faraman au XIXème siècle, ramenée par Hubert Yonnet à la Bélugue à l'abandon de ce cimetière

Etat sanitaire : bon

Matériau : pierre



### Mas de la Vignolle



Parcelle : OS 4

Date : XVIIème siècle

Usage : poste de surveillance du faux saunage et de la navigation littorale puis siège d'exploitation salicole puis logement de garde de la réserve naturelle. Actuellement sans affectation

Etat sanitaire : ruiné

Matériau : pierre de fontvieille + pierre froide en soubassement

Présence d'une glacière à moitié enterrée en bon état à l'est du mas principal  
**Ancien transformateur du Galabert**

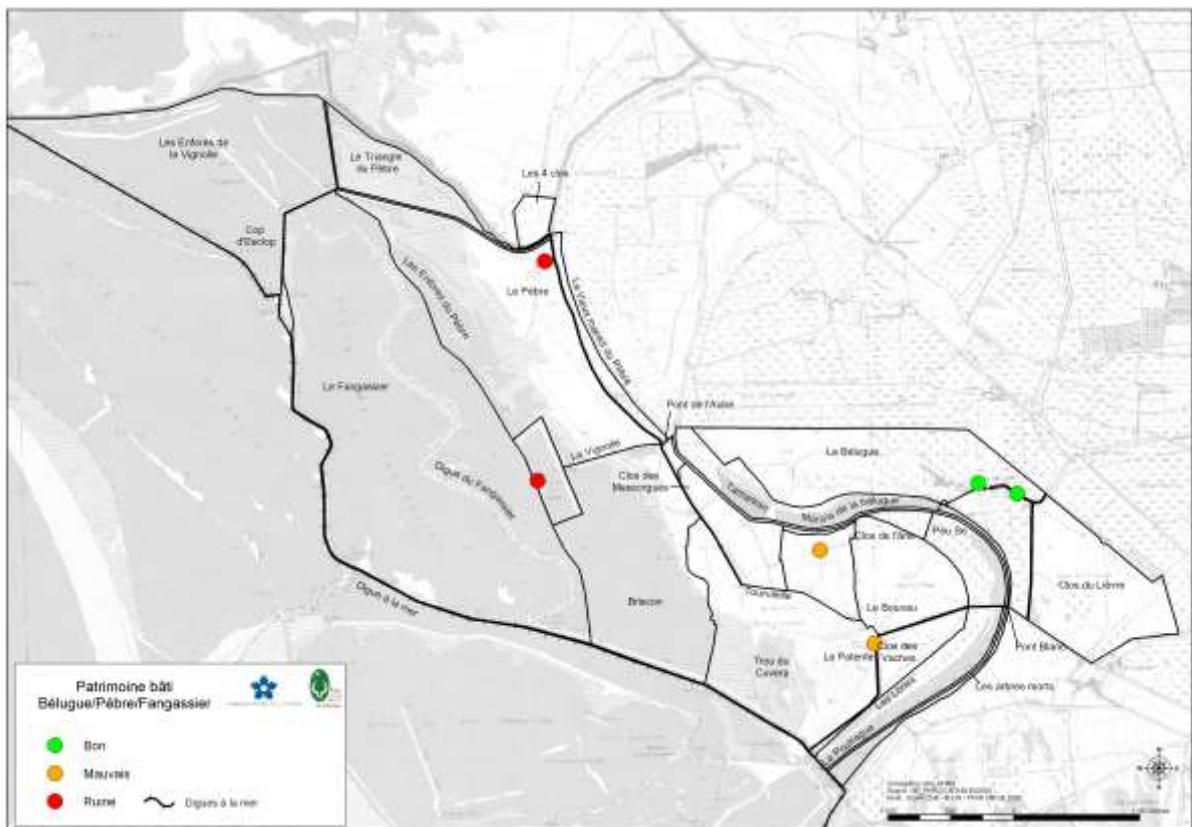
Parcelle : B 996

Date : XX ème siècle

Usage : Poste de transformation et local électrique pour le fonctionnement de la pompe de relevage du Galabert. Actuellement démantelé et restauré pour la valorisation de l'entrée de site nord

Etat sanitaire : bon

Matériau : parpaing de béton, tuiles maçonneries et toit français



<b>Bâtiment : Phare de Beauduc et bâtiment annexe</b>	
 <p style="text-align: center; font-size: small;">Source : BRLEngénierie</p>	<p><b>Description sommaire</b></p> <p>Le phare de Beauduc est isolé au milieu des étangs sur la montille de Beauduc. Il a gardé son aspect architectural d'origine, caractérisé par une tour élargie sur la partie inférieure, en pierre de taille. Il est implanté à une vingtaine de mètres d'une maison bourgeoise à la construction soignée, sur une plateforme bétonnée créant une grande terrasse dominant les dunes et les étangs, surélevée de 1,50 m pour être à plus de 3 m au dessus du niveau de la mer.</p> <p>Les surfaces utilisables représentent au total environ 200 m<sup>2</sup> habitables. On note une absence totale de réseaux (eau et électricité). Un générateur photovoltaïque de surface réduite est présent sur le toit du phare.</p> <p>L'état général et l'intérieur du bâtiment annexe sont globalement dégradés et les aménagements sont vétustes. L'état général de la structure du phare est jugée bon.</p>
<p><i>Photo 10 : Phare de Beauduc et bâtiment annexe</i></p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Source : BRLEngénierie</p>	<p><b>Historique et tendances d'évolution</b></p> <p>Le phare de Beauduc a été construit en 1902-1903 pour protéger les navires des bancs de sables du Grand Rhône.</p> <p>Jusqu'en 1970, il était gardé par 4 gardiens, habitant dans le bâtiment annexe. Depuis 2001, il est totalement automatisé et, aujourd'hui, il ne possède plus d'intérêt pour la navigation.</p> <p>Ainsi, il est très probable qu'il soit démantelé, sa restauration représentant un investissement financier trop important.</p>
<p><i>Photo 11 : Façade du bâtiment annexe au phare de Beauduc</i></p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Source : BRLEngénierie</p>	<p><b>Vocations possibles</b></p> <p><i>Potentialités :</i> le phare de Beauduc présente un attrait touristique indéniable (site exceptionnel, impression de « bout du monde », témoin de l'activité des phares, etc.) et le bâtiment annexe pourrait être valorisé pour accueillir et abriter du public. D'autres vocations ont été envisagées par une étude menée en 2008 par le PNR de Camargue, comme la création d'un gîte de séjour, d'une résidence d'artistes ou encore de chambres d'hôtes.</p> <p><i>Contraintes majeures :</i> la contrainte majeure de développement réside dans l'accès limité à ce site d'exception et à sa proximité du trait de côte actuel. A long terme, sans intervention particulière, l'accès au phare deviendra impossible. Par ailleurs, les locaux ne sont pas utilisables en l'état et leur rénovation nécessite des investissements considérables.</p>

## Bâtiment : Machine du Rascaillan



Source : BRL Ingénierie

### Description sommaire

La machine du petit Rascaillan est composée de plusieurs bâtiments. Le principal dispose d'une surface habitable d'environ 90 m<sup>2</sup>.

La structure de ces bâtiments est en très mauvais état (fissures, charpente abîmée, ferrailles, etc.). Les façades sont délabrées, taguées. Le bâtiment principal est ouvert et donc fréquemment squatté et ses abords sont relativement dangereux.

Photo 15 : Bâtiment de la station du Rascaillan



Source : BRL Ingénierie

### Historique et tendances d'évolution

Ce bâtiment servait d'habitation à la personne responsable du pompage sur ce secteur jusqu'en 1970, date de passage à l'automatisation de la pompe.

Aucun projet n'est envisagé à l'heure actuelle sur ce bâtiment.

Photo 16 : Intérieur délabré du bâtiment principal de la station du Rascaillan



Source : BRL Ingénierie

### Vocations possibles

**Potentialités :** la maison d'habitation possède un fort potentiel de valorisation. Elle est bien placée et relativement facilement accessible, à distance raisonnable de la digue à la mer et de l'entrée du site par Tourvieille. Elle n'est pas située sur un secteur à enjeu écologique particulier. Ce secteur pourrait par ailleurs représenter un site stratégique pour la surveillance du site (point relais pour les gardes du littoral par exemple).

**Contrainte majeure :** ce bâtiment n'est pas utilisable en l'état.

## 4.2. Enjeux de conservation du patrimoine bâti

### ❖ Sur le secteur Bélugue et Pèbre

Le site accueille 6 bâtiments dont l'état sanitaire est très variable. Nous pourrions distinguer :

- **Le patrimoine bâti ruiné** : Mas de la Vignole et Mas du Pèbre

Ces bâtiments sans affectation vont continuer à se dégrader fortement notamment le mas de la Vignole constitué de pierres de Fontvieille et exposé aux intempéries et au sel. La question de se pose d'assurer une sauvegarde partielle de ce mas (les glacières ou un pan de la façade) afin de l'utiliser comme support pédagogique lors des visites organisée autour de l'étang du Fangassier.

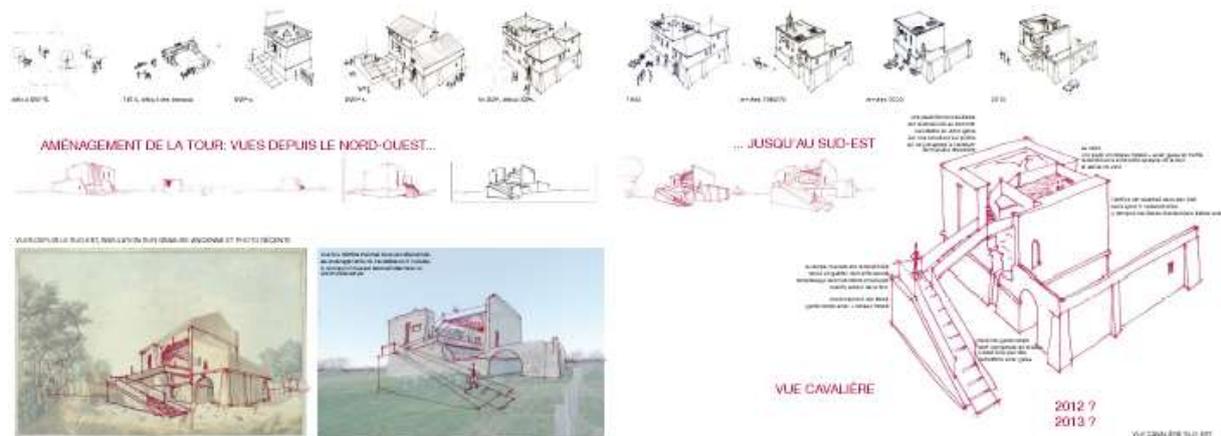
Le mas du Pèbre, constitué de pierres « froides » se dégrade moins vite.

- **Le patrimoine bâti en mauvais état de conservation** : le château de Tourvielle et le moulin de Tourvielle

Ces deux bâtis, notamment le château, ont fait l'objet de pillages ces dernières décennies ce qui a accéléré leur dégradation. Le moulin de Tourvielle, magnifique témoignage de la gestion hydraulique du site, a fait l'objet d'une restauration complète de son aspect extérieur (enduits, dalle de toit, garde-corps) en 2009. Dans le cadre du programme *Life + Chiro Med* ce bâti a été choisi pour être aménagé à des fins d'accueil des grands rhinolophes.

En 2011, des menuiseries ont été installés et isolés avec du liège.

Pour le Château, inscrit à l'inventaire des monuments historiques, une expertise a été lancée en 2010 par le *Conservatoire du Littoral*. L'architecte Xavier Boutin, a réalisé une étude fine du bâtiment et ses abords. Il a également réalisé un projet de valorisation qui viserait à restaurer l'usage originel du bâtiment (tour de défense et de surveillance) en installant une plate-forme d'observation indépendante du bâti. Ce projet qui s'inscrit dans le cadre de l'aménagement des entrées du site, a été retenu et fait l'objet de recherches de financement.



Vue partielle du projet « Boutin » visant à sauvegarder puis valoriser l'ancienne Tour du Tampan

- **Le patrimoine bâti en bon état sanitaire** : le Mas de la Belugue, ses dépendances et la croix d'entrée de mas

Cette partie du patrimoine, en raison de son utilisation permanente par la manade Hubert Yonnet a bénéficié de travaux réguliers limitant les dégradations et assurant sa pérennité.

Plusieurs interventions ont déjà été réalisées depuis 2009 pour restaurer la toiture, les chenaux et certains éléments de charpente. D'autres travaux devront être réalisés pour assurer une bonne conservation de la façade en pierre de Fontvieille.

### ❖ Sur le secteur Beauduc-Rascaillan

- **Le patrimoine « salinier » sans affectation : la machine du Rascaillan**

Le bâtiment principal (90 m<sup>2</sup>) quoique relativement dégradé peut encore être restauré, notamment au vu de son fort potentiel de valorisation lié à sa localisation et à la faiblesse des enjeux écologique situés à proximité.

C'est également un site stratégique pour la surveillance et pour être utilisé comme point relais par les gardes du littoral.

*Les deux bâtiments à vocation électrique situés à proximité de la machine du Rascaillan sont la propriété du Conservatoire du Littoral mais toujours utilisés par Salins pour le fonctionnement des pompes 8 et 9 du Rascaillan. Il n'existe pas d'accord conventionnel qui clarifie l'utilisation et l'entretien de ces bâtiments par Salins.*

- **Le patrimoine « salinier » déjà affecté : l'ancien poste de transformation du Galabert**

Ce modeste bâtiment a fait l'objet d'une restauration en 2012 dans le cadre de l'aménagement d'entrée nord du site. Habillé en bois, il pourra servir de point relais pour les écovigilances d'avril à septembre notamment dans le cadre de la valorisation et l'observation de la colonie de flamants roses.

## 5. Environnement socio-économique

### 5.1 Le village de Salin-de-Giraud

Situé à 1,5 km à l'est du début du site, le village de Salin-de-Giraud a été créé en 1855 avec l'arrivée d'Henri Merle, jeune ingénieur chimiste, et nouvel acheteur de l'étang de Giraud en vue d'y installer une exploitation salicole. Il fait intégralement parti de la commune d'Arles, plus vaste commune de France et qui s'étend sur 75 000 ha à l'est et à l'ouest du grand Rhône.

Avant l'arrivée d'Henri Merle, le secteur de l'île du plan du bourg (entre le vieux Rhône et la mer) comptait seulement 300 habitants répartis dans les postes de douanes et les exploitations agricoles.



Au sud est du delta l'île du plan du Bourg comptait 300 habitants en 1840

Vingt ans après l'installation de l'exploitation du sel près de l'étang de Giraud, la société Solvay, productrice de soude arrive dans le but de bénéficier à faible coût du sel produit par la société Merle et Cie.

Les deux entreprises vont générer l'afflux d'une main d'œuvre grandissante, originaire du centre de la France dans un premier temps, puis d'Italie, de Grèce et d'Espagne par la suite. La population de Salin-de-Giraud atteindra le maximum de 4000 habitants au sortir de la seconde guerre mondiale.



Vue aérienne de Salin-de-Giraud en 2007 (OPIES/PNRC)

La forte composante paternaliste des entreprises va participer à l'organisation générale du village, y compris au niveau architectural. On parle de quartier Solvay et quartier Pechiney (nom du repreneur de la société Merle), clairement séparés au niveau géographique. Soucieuse d'assurer la cohésion de cet ensemble, la commune d'Arles assurera, au début du 20<sup>ème</sup> siècle, la construction d'une école, d'une mairie annexe, de la poste et de la gendarmerie dans un espace situé entre les deux quartiers.



Au recensement de 1999, la population de Salin-de-Giraud comptait 2087 habitants soit 13,4% de moins qu'en 1990 dont l'essentiel des actifs travaillait dans les deux entreprises du village.

### ***La production de sel***

L'exploitation de Salin-de-Giraud s'étendait jusqu'en 2008 sur près de 11 000 hectares, de l'étang du Galabert au nord-ouest jusqu'à la baisse de « 500 francs » à l'est. Il était le plus grand salin d'Europe en superficie. Il est actuellement la propriété du *Groupe Salins*, également propriétaire du Salin d'Aigues-Mortes

à l'ouest de la Camargue mais qui produit du sel alimentaire.

Dès sa création, ce salin est voué à la production de sel pour l'industrie du chlore. Après les restructurations des années 70, le Salin-de-Giraud était en capacité de produire jusqu'à 1 million de tonnes de sel, récoltées mécaniquement à partir de 700 hectares de surfaces saunantes situés au sud du village de Salin-de-Giraud.

Avec le plan social validé en 2007 par la direction et les représentants des salariés, le site a pris une nouvelle orientation en terme de production. L'objectif est de produire 300 000 tonnes de sel pour le déneigement en utilisant la méthode du « contre-sel ». Cette nouvelle orientation a justifié des travaux de recalibrage du salin et l'affectation de 6000 hectares à l'ouest du site vers une gestion transitoire de type environnementale (Espace de Gestion Environnementale, « EGE »). Une nouvelle étape a été franchie en 2009 avec la signature d'un protocole entre le *Groupe Salins* et le *Conservatoire du Littoral* pour la cession d'ici 2014 de l'ensemble qui composait l'EGE.

Actuellement, la production de sel repose de façon mixte sur le contre-sel et la récolte classique qui répond à une demande récente du marché. L'exploitation de Salin-de-Giraud emploie 55 salariés permanents.

## **5.2 La commune des Saintes-Maries-de-la-Mer**

La commune des Saintes-Maries-de-la-Mer est la deuxième plus vaste commune de France après Arles. Elle s'étend sur 37 000 ha entre la mer au sud, le vieux Rhône dit de *Peccais* à l'ouest, le petit Rhône au nord et approximativement la rive gauche de l'étang du Vaccarès à l'est.

Les historiens spécialistes de l'Antiquité s'accordent à reconnaître que l'embouchure du Rhône dit de *St Ferreol* (située à l'est des Saintes-Maries-de-la-Mer actuelle) accueillait depuis le début de notre ère une fortification dite *oppidum Ra* dans le but de surveiller et gérer la navigation et le commerce au droit de ce fleuve puissant et majeur pour le sud de la Gaule.

C'est à proximité de cet oppidum que Marie Jacobé et Marie Salomé, proches de Jésus et Marie et victimes de persécution en Palestine, auraient débarqué, accompagnées de Lazare, Marie Madeleine, Marthe, Maximin... Tandis que les disciples partaient évangéliser au loin, les Saintes, femmes d'âge puisque mères d'apôtres, sont restées sur ce rivage qui prit ultérieurement leur nom.

Avec la fermeture de ce bras au début du Moyen-Age, le village des Saintes-Maries-de-la-Mer s'est structuré autour de l'église fortifiée que l'on connaît aujourd'hui.

Resté longtemps tourné vers la mer, les étangs et les pinèdes qui l'entourent dans ces activités économiques, le village prend un tournant historique durant le XX<sup>e</sup> siècle avec la mise en valeur culturelle et paysagère de la Camargue portée par les félibres, au premier rang desquels le Marquis de Baroncelli. L'activité touristique se développe à l'intérieur et autour du village ce qui en fait aujourd'hui son fer de lance en tant que capitale de la Camargue.

La commune des Saintes-Maries-de-la-Mer, sur laquelle se situe la majorité de la superficie de la Réserve Naturelle de Camargue, est majoritairement composée d'espaces naturels (dont plusieurs propriétés du *Conservatoire du Littoral*) et agricoles, les 2 300 habitants permanents (recensement de 2008) se répartissant dans le village lui-même et les hameaux dispersés de la commune. La population permanente stable autour de 2000 depuis l'après guerre, est multipliée par 10 durant la période estivale et lors de certaines manifestations emblématiques (pèlerinage des gitans en mai).

Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue se situe à l'extrémité ouest de la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer. Sur les 6500 ha actuellement acquis par le *Conservatoire du Littoral*, près de 900 ha se situent sur les Saintes et concernent les secteurs du Galabert, des Enfores de la Vignolle et du Clos Desclaux.



Le village historique des Saintes-Maries-de-la-Mer est organisé autour de l'église fortifiée du Moyen-Age (OpusSpecies/PNRC)

### **5.3. Les activités et les usages**

#### **5.3.1. L'élevage**

##### **❖ Historique**

Les parties terrestres du site (Bélugue, Pèbre, Tourvieille) sont des lieux de pâturage très anciens. Si l'installation définitive de la manade Yonnet à la Bélugue se fait en 1945, au moment de l'acquisition du domaine par la compagnie Pechiney, des éléments largement antérieurs confirment la présence de bovins et d'ovins. En 1817, le domaine de Tourvieille (qui accueillait plusieurs bergeries) déclarait 2200 brebis, le Pèbre 1000 et la Bélugue 900 contre seulement 80 chevaux.

Comme le reste de la Camargue, il semble que le site ait été très longtemps un lieu de pâturage dominé par la présence des moutons jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle où la situation s'est progressivement inversée au profit des bovins.

A contre courant de la pratique en cours, Christophe Yonnet (père d'Hubert) s'oriente dès le début du 20<sup>ème</sup> siècle vers le croisement des bovins en important massivement des vaches et des étalons d'Espagne. Toutefois, il maintient deux troupeaux distincts (un « pur, de race brave », et un « croisé ») qui cohabitent sur la Bélugue. C'est en 1959 qu'Hubert Yonnet, voulant se consacrer pleinement à l'élevage et la sélection des races braves, élimine le troupeau de croisés.

##### **❖ Situation actuelle**

Pour mener à bien son élevage, la Manade Yonnet destine La Bélugue, Tourvieille et Paulet aux vaches, le Pèbre aux mâles et Faraman (dont le clos du Lièvre) aux chevaux.

Depuis 1989, cette affectation a été modifiée en raison notamment de la création d'une nouvelle manade appartenant à « Christophe Yonnet et descendants ».

#### **Hubert Yonnet**

Briscon, Tourvieille : pays d'hiver des vaches (150)  
Marais de la Bélugue : pays d'été des jeunes mâles (50)  
Poutrague, clos de l'âne, Péu sé : pays d'été des vaches  
Clos du Lièvre : pays d'été des juments (30)  
Bélugue : pays d'hiver des jeunes mâles (50) et des chevaux

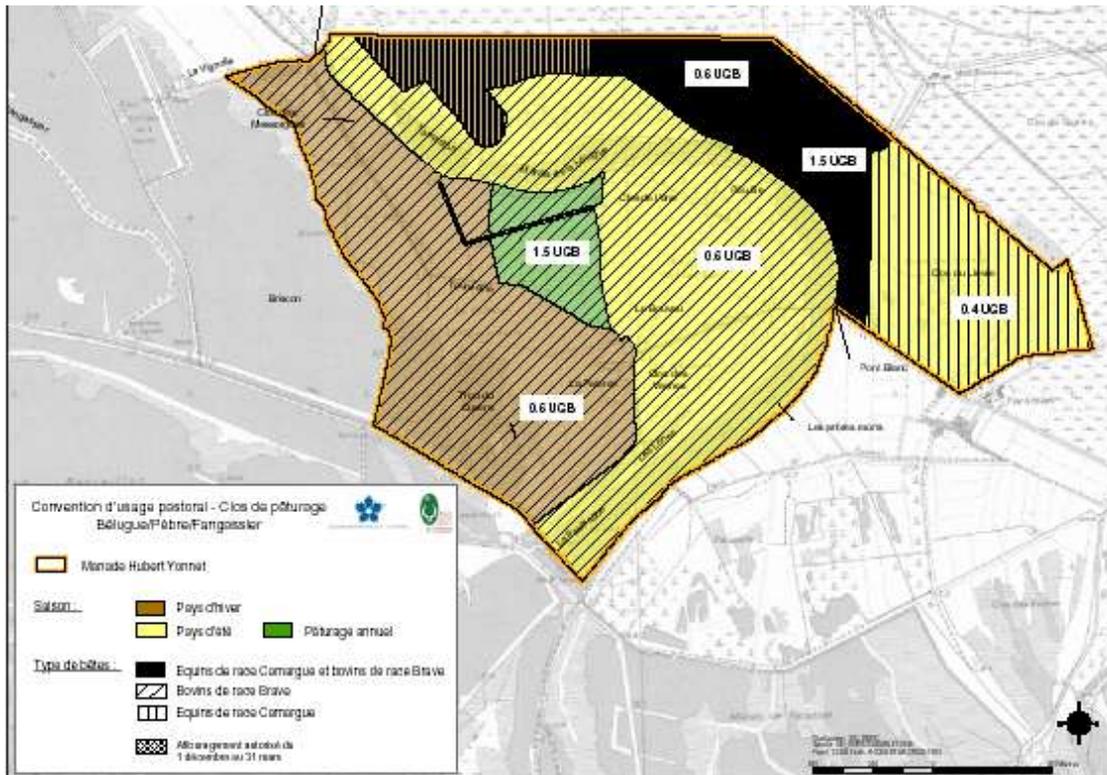


Figure 30 : Carte annexée à la convention de pâturage de Mr H.Yonnet et définissant les conditions d'exercice de l'activité

### C.Yonnet et descendants

Pèbre : pays d'hiver des vaches (60)

Triangle du Pèbre : pays d'été d'une partie des védélières (30) et des juments(10)

4 clos : pays des juments pour le poulinage (printemps)

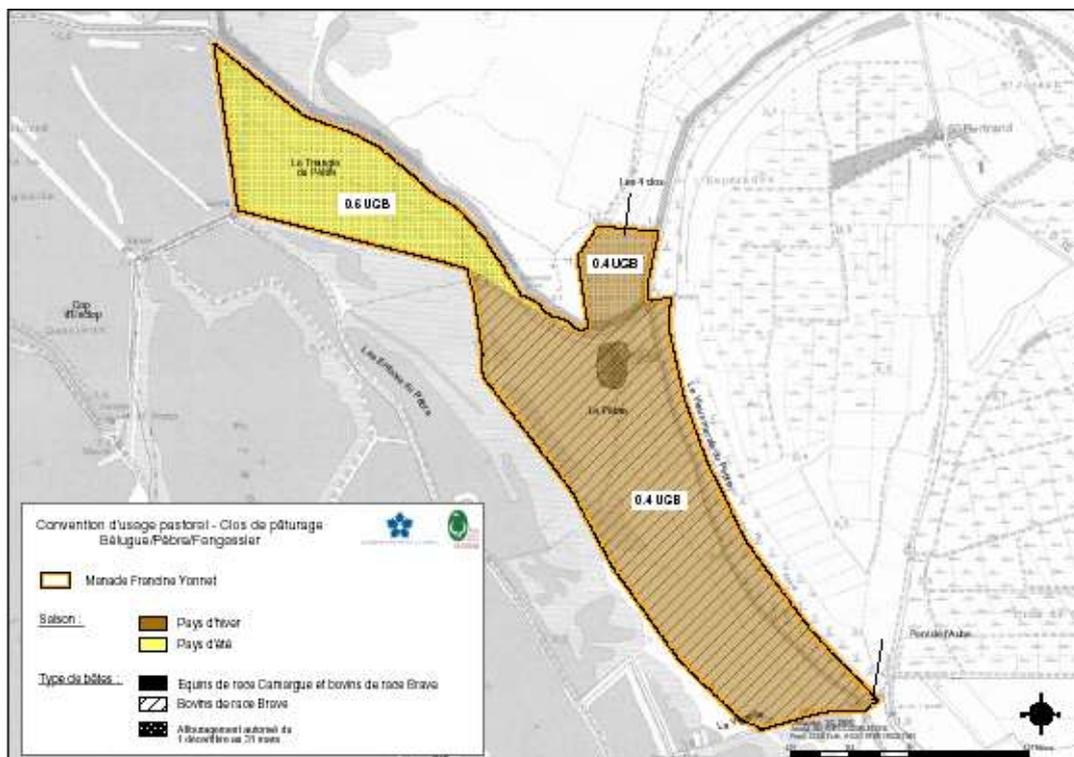


Figure 31 : Carte annexée à la convention de pâturage de l'EARL du Pèbre et définissant les conditions d'exercice de l'activité

### L'activité agricole

Les bourrelets alluviaux créés par le Rhône jusqu'en 1711, puis les dépôts importants de limons qui ont succédé le changement de cours du fleuve, ont été favorables à l'exploitation agricole. Au début du 19<sup>ème</sup> siècle, les domaines du Pèbre, de Tourvieille et de Bélugue, voués essentiellement à l'élevage ovin, déclarent également d'importantes quantités semées d'orge, d'avoine, de seigle et de « touselle »\* (Poulle,1817).

Les photographies aériennes de 1953 montrent qu'une grande partie des berges du Vieux Rhône sont mises en culture (voir ci-dessous). Dans les années 1970, des mises en rizières seront réalisées au Pèbre, à Tourvieille et à la Bélugue.

L'activité agricole a progressivement diminué ensuite, jusqu'à l'arrêt définitif des rizières de Tourvieille et de Bélugue au début des années 90.

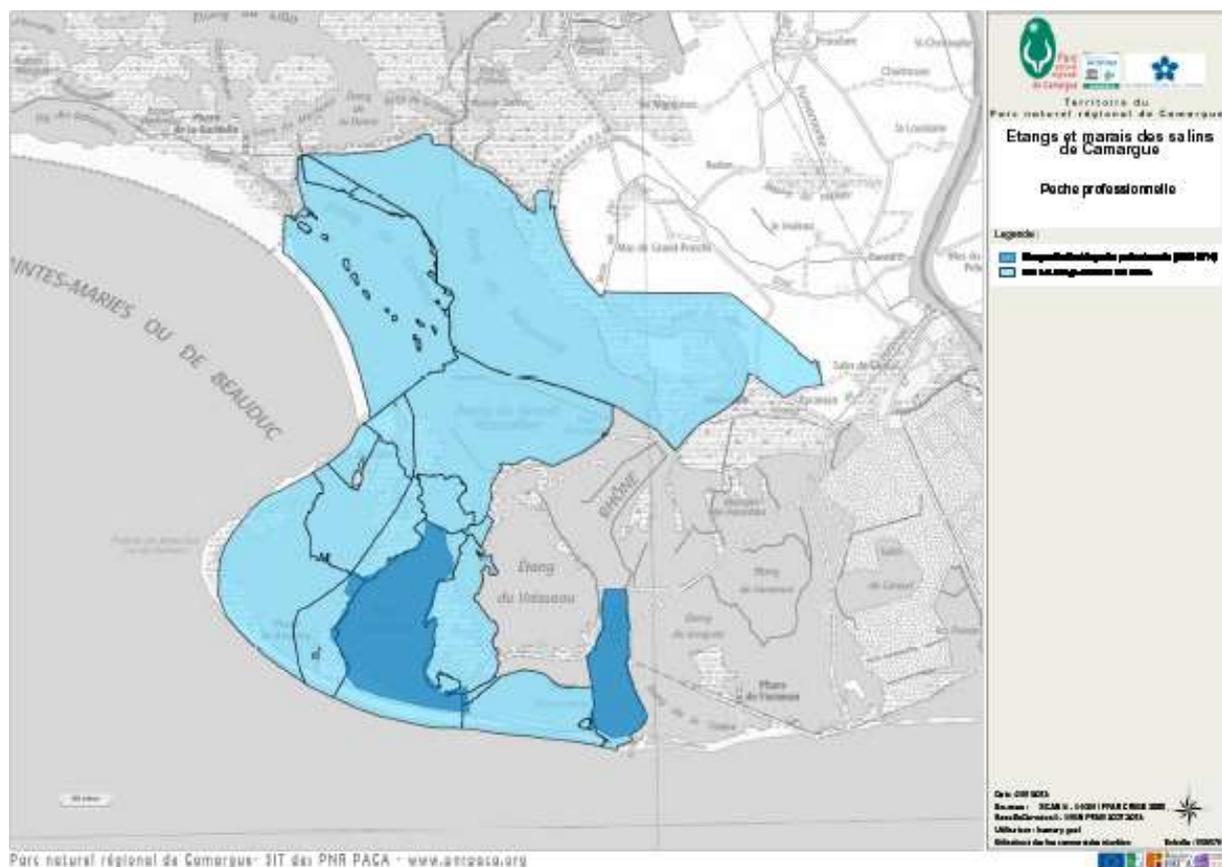
## 5.3.2. La pêche

### 5.3.2.1. La pêche professionnelle

La pêche professionnelle existait avant l'acquisition sur l'ensemble des étangs de pré-concentration dans le cadre d'un accord entre un pêcheur et le service des pêches des *Salins du Midi*.

Les mouvements d'eau pratiqués dans le cadre de l'activité salicole permettaient une pêche aux atherines devant les martellières à partir du mois de juillet. En fin de saison salicole (septembre), d'autres espèces pouvaient être recherchés avant la vidange des étangs à la mer (petits loups et doradelles).

Sur les étangs dits d'enfermement qui restaient en eau l'hiver (vieux Rhône, Beauduc), l'activité de pêche pouvait être maintenue jusqu'au début de l'hiver, notamment pour la recherche de l'anguille et des crevettes.



**Figure 32 : Secteurs de pêche professionnelle**

Dans le cadre de la gestion transitoire du site, une convention de 3 ans (2012-2014) a été signée entre le *Conservatoire*, les gestionnaires et Mr Maillis, pêcheur professionnel présent sur le site au moment de l'acquisition.

Cette convention concerne uniquement les étangs du vieux Rhône sud et de Beauduc. Elle reprend les aspects réglementaires en cours sur la pêche maritime et prévoit la mise en place d'un système de suivi de l'activité et de l'effort de pêche, afin d'évaluer l'évolution de cette activité et son intérêt pour la gestion future du site.

### 5.3.2.2. La pêche de loisir

La pêche de loisir concerne uniquement les limites et franges du site. Il n'existe pas de données sur cette activité.

Elle concerne essentiellement la pêche en mer (surfcasting ou à l'appât artificiel à partir des épis rocheux) au droit des étangs de Ste Anne, de Beauduc et des Sablons.

Dans le secteur de Ste Anne, les pêcheurs exercent leur activité à partir des digues et épis en place. Au niveau de la pointe de Beauduc et des Sablons, il s'agit essentiellement de la pêche au surfcasting (ligne lancée dans les brisants avec un appât mort ou vivant et qui reste calée un long moment) à partir des plages.

Les espèces recherchées sont surtout le Loup en période hivernale, la Dorade, les muges et plus localement les liches en période estivale.

Pour le secteur de Ste Anne, les pêcheurs accèdent au site en véhicules à partir de la propriété de *Salins* au niveau du port du grau de la dent.

Pour le secteur des Sablons, les pêcheurs accèdent au secteur à partir de Beauduc après avoir emprunté les digues de Tourvieille, de la mer et des Toscans.

L'accès à ce secteur, notamment en période hivernale, est fortement limité par les entrées de mer et les mouvements permanents du sable.

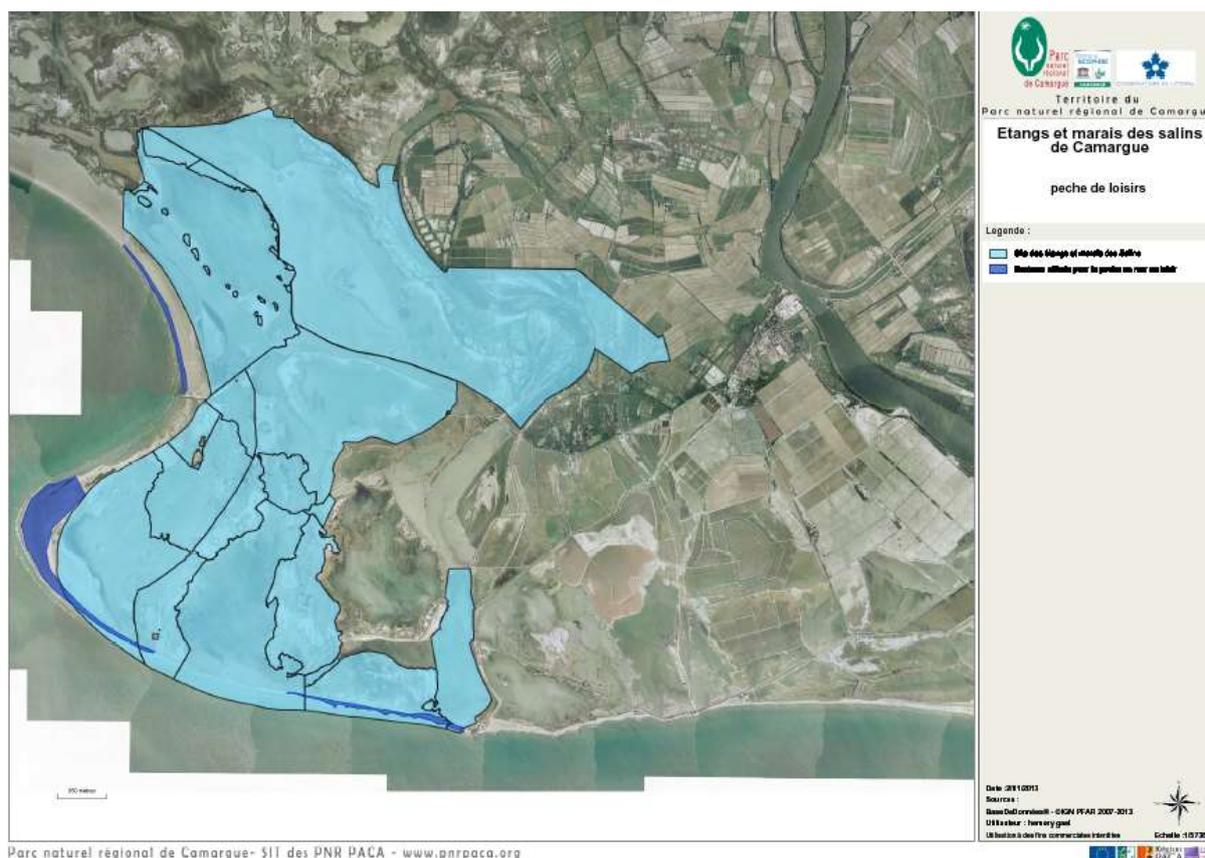


Figure 33 : Secteurs concernés par la pêche de loisir

## 5.4 La chasse

#### ❖ La chasse à l'intérieur du site

La Camargue, en tant que zone humide d'importance internationale, présente un attrait pour la pratique de la chasse avec la **présence de nombreux oiseaux d'eau** (canards et foulques notamment).

Dans le secteur de Salin-de-Giraud l'activité cynégétique a toujours été liée aux deux entreprises présentes (*Solvay* et *Salins*), chacune donnant un privilège d'accès à ses terrains pour ses salariés.

Sur le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue, un droit de chasse a été maintenu depuis l'acquisition au profit de la section chasse du comité d'établissement de Salin-de-Giraud. Un règlement annuel permet de fixer un cadre à la pratique, notamment en nombre de jours chassés, en nombre de sociétaires mais aussi en matière de circulation des véhicules à moteur.

Le nombre de sociétaires est fixé à 110 maximum, ceux-ci devant être salariés, anciens salariés ou enfants de salariés de l'exploitation. A trois reprises durant la saison (week-end de novembre, décembre et janvier), des invitations peuvent être délivrées à des chasseurs extérieurs. Cela peut représenter jusqu'à 30 fusils supplémentaires lors de ces week-ends.

Le secteur de chasse de l'exploitation de Salin-de-Giraud correspond à la fois aux terrains du *Conservatoire du Littoral* (6 500 ha) et aux terrains toujours propriété des Salins (6 000 ha environ).

Les relevés effectués par les gardes du littoral estiment à 40, le nombre de chasseurs qui fréquentent assidument le site, prioritairement dans les secteurs de la Bélugue, de Tourvieille et du Pèbre.

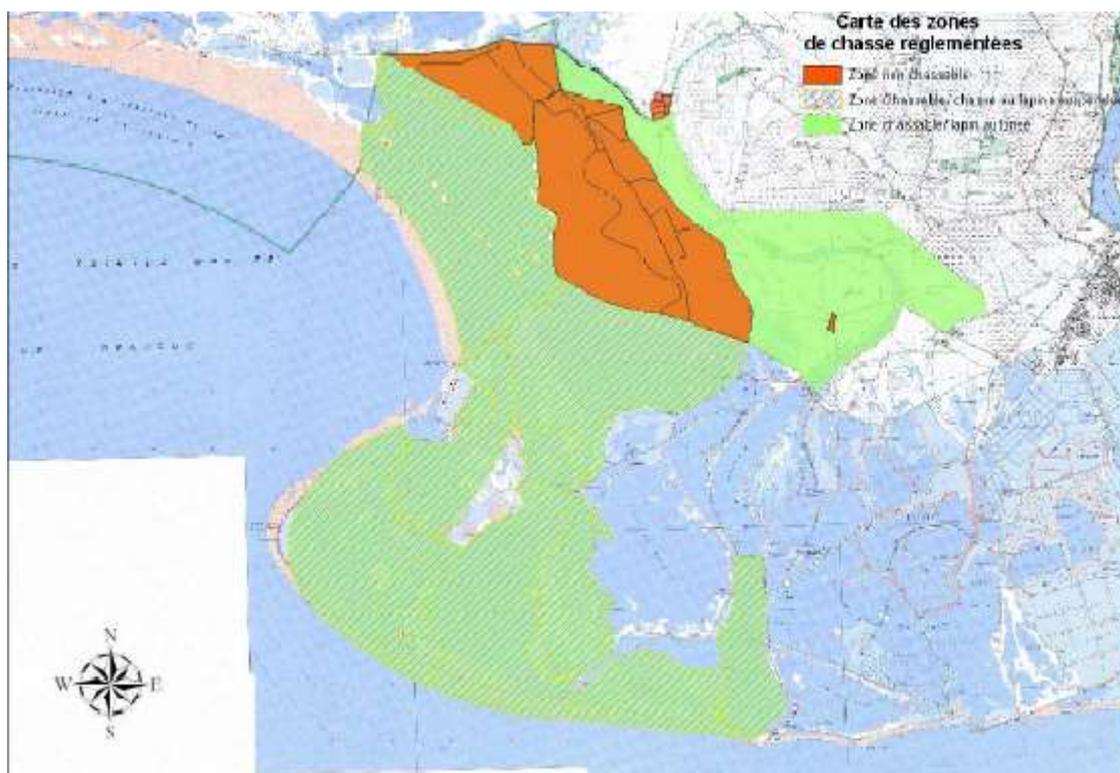


Figure 34 : Carte des zones de chasse réglementées

#### ❖ La chasse à terre (septembre à janvier, samedi après midi et dimanche matin)

La chasse à terre est pratiquée dans les sansouires (Tourvieille, Pèbre, Bélugue), boisements (Bélugue, Pèbre) et dunes (Beauduc, Val agricole) du site. Avec la quasi-disparition du lapin, le gibier recherché est essentiellement le faisan et plus localement la perdrix rouge.

Mais c'est surtout la chasse au sanglier devant soi qui a pris la place de la chasse au lapin. Il est particulièrement recherché dans les bosquets de tamaris de la Bélugue et du Pèbre.

### ❖ La chasse au gibier de passage

Cette pratique concerne essentiellement les turdidés (merles et grives) et les pigeons ramiers au moment des passages post-nuptiaux. Des coups de mistral durant le mois d'octobre sont particulièrement favorables à cette chasse. Les chasseurs se postent soit le long des digues soit chassent devant eux dans les bosquets et pinèdes de Beauduc et Val agricole.

### ❖ La chasse au gibier d'eau (3<sup>ème</sup> décade d'août au 31 janvier)

Cette pratique est la plus répandue sur le site. Elle vise essentiellement les canards de surface (sarcelles d'hiver, chipeaux, siffleurs, colverts, souchets) et dans une moindre mesure les canards plongeurs (milouins), les oies cendrées et les rallidés (râles d'eau et poules d'eau).

Ce gibier est recherché soit à l'affût (poste dans le marais à la tombée de la nuit), soit à la passée (poste dans le marais ou le long d'une digue au lever du jour) soit devant soi avec un chien.

Les marais de gagnage des anatidés les plus attractifs sont le triangle du Père, le marais de la Poutrague et les marais de l'ancien bras du Rhône dans la Bélugue.

### Règlement cynégétique

Le règlement cynégétique mis en place par le *Conservatoire du Littoral* précise les zones de chasse, le nombre de fusils, les prélèvements, les accès et toutes les autres modalités de pratiques de la chasse sur le territoire (munitions autorisées et jours de chasse par exemple).

Il est également stipulé que « seuls les salariés, anciens salariés petits enfants et enfants de salariés de l'exploitation de Salin-de-Giraud pourront chasser sur le site du *Conservatoire du Littoral* ». Dans un souci de préservation écologique, de respect des objectifs de gestion du *Conservatoire du littoral* et de sécurité du bétail, les chasseurs ne sont pas autorisés à creuser des mares ni à créer des postes dans les montilles et sur les levadons.

## 5.5 La fréquentation et la circulation des véhicules à moteur

### ❖ LES ACCES AU SITE

Le site est accessible par 4 secteurs, principalement en provenance d'Arles. Ces derniers n'offrent pas les mêmes possibilités en fonction du type de véhicule :

- **Accès par le Château de Tourvieille**, au nord-est du site. Il s'agit du **principal accès au site**. Il permet le passage des véhicules à moteur, limité toutefois par un gabarit de largeur (2,08 m), posé de manière concomitante avec l'arrêté municipal du 4 juin 2012 (limitant la circulation sur le pointe de Beauduc).

Il permet d'accéder à la digue à la mer, qui traverse le site d'est en ouest, puis la digue des Toscans, pour rallier la plage de Beauduc.

- **Accès au nord de l'étang du Fangassier**. Cet accès permet le passage des piétons et des vélos. Les véhicules à moteur ne peuvent pas accéder au site, car la voie est fermée par des barrières appartenant au SYMADREM, gestionnaire de la digue à la mer. Des autorisations ponctuelles de passage sont délivrées, notamment pour les associations de plaisanciers et de sauvegarde du patrimoine de Beauduc.

- **Accès depuis les Saintes-Maries de la Mer par la digue à la mer** au nord-ouest du site. Cet accès permet le passage de vélos principalement. La distance importante à parcourir (11 km) n'offre pas (ou difficilement) la possibilité de se rendre sur le site à pied. Le passage des véhicules à moteur est interdit et bien respecté sur le secteur de la réserve naturelle nationale.

- **Accès par l'extrême sud-est du site**, via les digues empruntées par les habitants de Salin-de-Giraud. Cet accès, situé sur les terrains de la Compagnie des Salins, est limité aux habitants munis

d'un laissez-passer des Salins-de-Giraud (900 cartes en vigueur en 2012), qui peuvent utiliser leur véhicule.

La route de Faraman permettait un accès au site en provenance directe du village de Salin-de-Giraud. Elle a été condamnée en automne 2011 par des enrochements rendant impossible tout accès aux véhicules à moteur et, dans une moindre mesure, aux cyclistes.

## FONCTIONNEMENT GENERAL DE LA CIRCULATION

### ❖ *Circulation des véhicules à moteur*

La circulation des véhicules à moteur est interdite sur l'ensemble des sites du *Conservatoire du littoral*, (excepté sur certaines digues, selon des conditions de limitation de vitesse précisées par arrêté municipal) ainsi que sur le Domaine public maritime (circulaire du 20/01/2012 liée au code l'environnement modifié).

Par ailleurs, la circulation sur la digue à la mer traversant le site est réglementée par l'arrêté préfectoral du 24 octobre 2002 interdisant la circulation de tout véhicule terrestre à moteur. Dans les faits, la **circulation de véhicules motorisés est fréquente** sur le site via la digue à la mer, seul accès actuellement possible. Les comptages réalisés par le *Parc naturel régional de Camargue* entre le 26 janvier et le 23 novembre 2012 font état de près de **40 000 passages de véhicules** (dont 93 % de véhicules légers) à partir de Tourvieille, principale entrée de site. En moyenne, ce sont 300 véhicules par jours qui se rendent à Beauduc avec un pic de fréquentation au **mois d'août avec plus de 10 000 passages**.

### ❖ *Circulation des piétons et des cyclistes*

Le site est **fréquenté toute l'année par des piétons et des cyclistes**, autorisés à circuler sur les digues du site, sous réserve que celles-ci soient praticables. Les distances importantes à parcourir et les conditions de praticabilité du site limitent les phénomènes de divagation. La circulation cycliste est principalement concentrée sur la digue à la mer et la plage nord.

### *Estimation des temps de trajets pour les moyens doux de circulation (source BRLi, 2013)*

*Tableau 3 : Temps de parcours jusqu'au phare de Beauduc*

Mode de déplacement \ Provenance	Depuis Salin-de-Giraud (15 km)	Depuis le phare de la Gacholle (14,5 km)	Depuis la plage de Piémanson (17,2 km)
A pied	3h50	3h40	4h20
A vélo	1h35	Impossible (plage)	impossible (plage)
A cheval	2h10	2h	2h30

Carte 8 : Flux de circulation sur le site

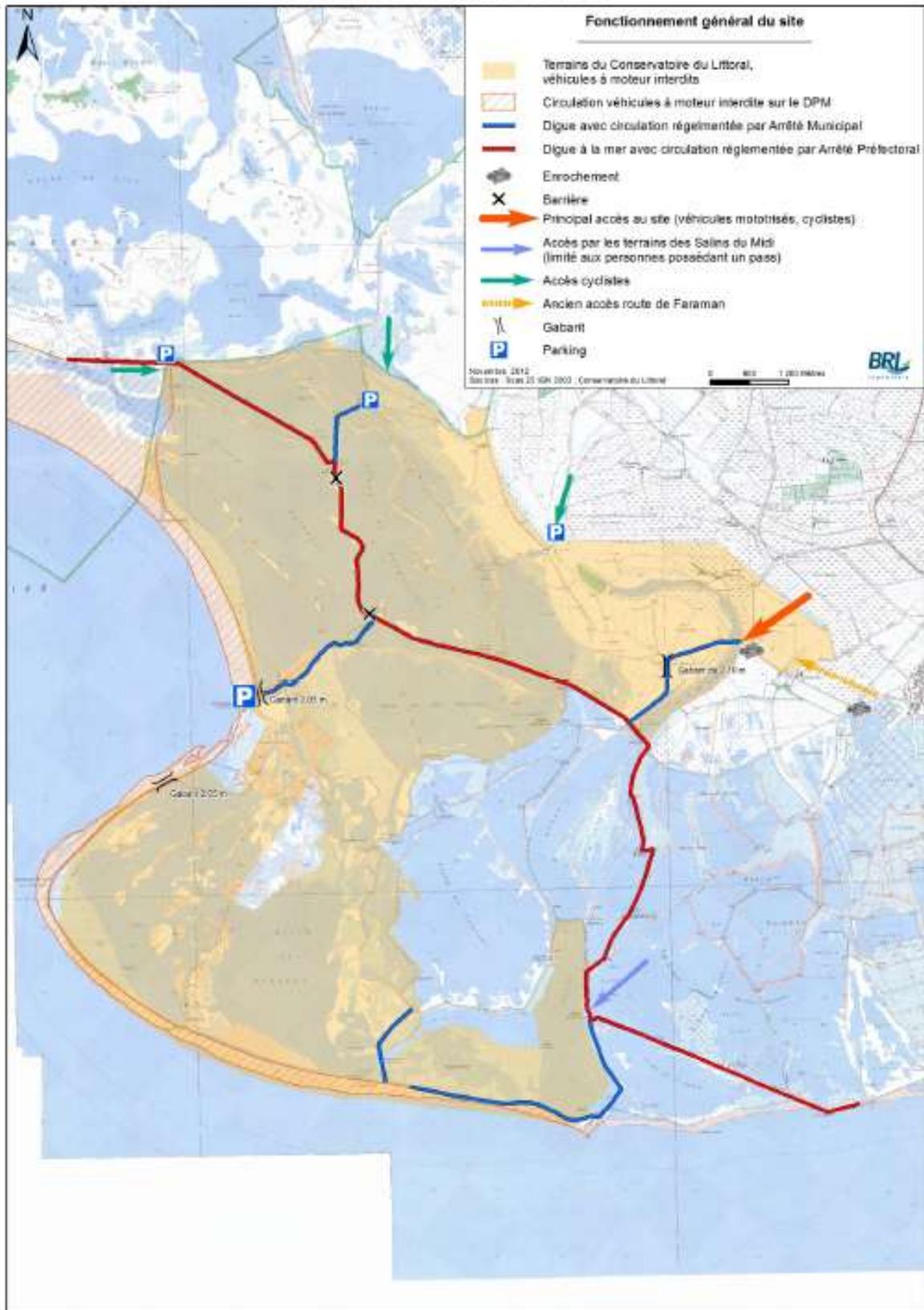


Figure 35 : Flux de circulation sur le site

### 5.5.1 La fréquentation à l'intérieur du site

Le site est soumis aux **articles L.362-1 à L.362-8 et R.362-1 à R.362-5 du Code de l'environnement**, qui interdisent l'accès et la circulation des véhicules à moteurs dans les espaces naturels, sauf sur certaines voies et pour certains usagers.

La **circulaire du 6 septembre 2005**, relative à la circulation des quads et autres véhicules à moteur dans les espaces naturels, complète les textes législatifs et réglementaires et précise les conditions spécifiques applicables aux propriétés du *Conservatoire du Littoral*. Son article 2.2.2 stipule que « *A l'exception des voies ouvertes à la circulation publique, la circulation des véhicules à moteur sur le domaine du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres est prohibée en tout lieu.* »

Si la préservation des sites le nécessite, les restrictions de circulation peuvent être renforcées localement par arrêté municipal ou préfectoral. C'est le cas sur les Etangs et Marais des Salins de Camargue où **l'arrêté municipal n°10VET0027 de la commune d'Arles, en date du 27 mai 2011, y interdit la circulation motorisée**, sauf sur certaines voies. La **commune des Saintes-Maries-de-la-Mer a pris le même arrêté** concernant les terrains du *Conservatoire* sur son territoire, le 22 juin 2011.

#### ❖ **Accès et circulation sur le Domaine Public Maritime**

L'article **L.321-9 du Code de l'environnement** précise que « *L'accès des piétons aux plages est libre sauf si des motifs justifiés [...] nécessitent des dispositions particulières. L'usage libre et gratuit par le public constitue la destination fondamentale des plages au même titre que leur affectation aux activités de pêche et de cultures marines. Sauf autorisation donnée par le préfet, [...] la circulation et le stationnement des véhicules terrestres à moteur autres que les véhicules de secours, de police et d'exploitation sont interdits [...].* »

Ces dispositions sont précisées par la **circulaire du 20 janvier 2012**, relative à la gestion durable et intégrée du domaine public maritime naturel, qui complète la Loi dite Grenelle 2.

#### ❖ **Cas particulier des plages de Beauduc**

Face à la difficulté de gérer les usages et la circulation sur les plages de Beauduc, la réglementation applicable au DPM a été renforcée par un **l'arrêté municipal n°12VET0244**, pris par la commune d'Arles, en date du 4 juin 2012. Il **interdit le stationnement et la circulation des véhicules motorisés et des engins tractés à l'aide de voiles ou cerf volant sur la pointe sableuse de Beauduc**. Les quads et moto-cross sont également interdits sur la draille de Tourvieille ainsi que sur la draille des Toscans. Il prévoit toutefois des dérogations pour certains usagers et notamment :

- Les promenades à cheval, qui peuvent accéder à la plage-est, uniquement selon un circuit défini, afin d'éviter la destruction de milieux par le piétinement des chevaux ;
- Les pêcheurs de tellines professionnels, qui peuvent emprunter la digue à la mer et rouler sur la plage ;
- Les gestionnaires des espaces (*Réserve Nationale de Camargue, PNRC, Conservatoire*, etc.) ;
- Les véhicules utilisés pour remplir une mission de service public ;
- Tous les véhicules bénéficiant d'une autorisation délivrée par les autorités compétentes.

**Cet arrêté municipal a été abrogé en septembre 2012 afin d'engager une concertation avec les usagers du site. La concertation, portée par le Parc naturel régional de Camargue en novembre et décembre 2012, a pour objectif la rédaction d'un nouvel arrêté pour la saison estivale 2013.**

#### ❖ **Réglementation applicable à la digue à la mer**

La digue à la mer constitue le principal accès aux plages de Beauduc, mais sa **fréquentation est réglementée par arrêté préfectoral de 2002**, qui précise que son accès est autorisé uniquement aux piétons et aux vélos. La **circulation équestre ainsi que celle des véhicules motorisés est interdite**

sur la digue. Des autorisations individuelles peuvent être délivrées pour permettre d'emprunter la digue dans le cadre d'activités professionnelles et de secours.

## 5.5.2 La fréquentation et occupation en périphérie du site et sur les plages

**Les plages qui bordent les sites acquis par le Conservatoire du Littoral relèvent du Domaine Public Maritime (DPM) et à ce titre, n'entrent pas en compte dans les actes de ventes avec les Salins du Midi. Néanmoins, ces espaces sont étroitement liés avec le fonctionnement des étangs et marais, mais aussi et surtout avec les pratiques et les usagers des habitants de la Camargue.**

### ❖ *Gestion du DPM*

La gestion d'une partie du DPM et des digues de défense contre la mer était concédée à la Compagnie des Salins, qui entretenait les digues pour son activité. Aucune sous-concession à caractère commercial n'était présente ni autorisée.

**Cette concession est en cours d'attribution au Conservatoire du Littoral**, depuis la limite ouest de la Réserve nationale de Camargue jusqu'au Grau de la Dent. L'objectif est d'avoir une gestion cohérente des espaces littoraux et maritimes, dans une dynamique de **gestion intégrée des zones côtières**.

### ❖ *Les usages de la plage*

**Les plages de Beauduc** réunissent de nombreuses activités telles que **la pêche, la récolte de coquillages, le camping caravanning ou encore le char à voile**. Les kite-surfeurs utilisent les plages pour y entreposer leur matériel de glisse. Les véhicules motorisés des usagers étaient encore fortement présents sur le sable avant la mise en place de l'arrêté municipal de juin 2012, règlementant l'accès à la pointe de Beauduc. Les plages au droit du hameau des Sablons ont été le lieu pendant de nombreuses années d'une cabanisation intense, témoignant de l'attrait particulier du secteur.

Les **conflits d'usage** se sont accentués ces dernières années, du fait d'une **fréquentation en constante augmentation et du développement de nouvelles activités**.

**Deux gabarits** sont présents de part et d'autre du hameau des Sablons sur le cordon dunaire, dans le but de limiter le passage de gros véhicules. Un troisième gabarit a été disposé plus récemment est situé au niveau de Tourvieille, en complément de l'arrêté municipal de juin 2012. Ces dispositifs réduisent la fréquentation, notamment la fréquentation motorisée sur la pointe de Beauduc, mais ne règlent pas les conflits d'usage.

## LES CABANONS ET LE HAMEAU DES SABLONS

### - *Historique*

C'est à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle que des pêcheurs des Saintes-Maries-de-la-Mer ont installé les premiers cabanons sur la pointe de Beauduc pour pouvoir s'y abriter lorsqu'ils ne pouvaient pas rentrer aux Saintes. **Après la seconde guerre mondiale**, les habitants de Salin-de-Giraud ont pris la relève et ont construit une partie des bâtiments de l'actuel Hameau des Sablons. Le hameau des Sablons a été acquis par la *Compagnie des Salins du Midi* en 1972 en même temps que l'acquisition des terrains saliniers.

Historiquement, on trouve trois zones d'implantation des cabanons à Beauduc, occupant au total 61 hectares, avec la présence de 500 cabanons :

- **Le hameau des sablons** est le plus ancien et a connu un fort développement entre 1952 et 1970, après l'installation de la station de pompage de Beauduc en 1952. Il occupe environ 5 ha;
- **Beauduc Nord**, qui s'est développé surtout à partir des années 1970 ;
- **Beauduc Plage**, l'installation la plus récente et la moins structurée.

### - **L'évolution des cabanons au regard de la réglementation**

En 1994 un rapport d'expert a ordonné le **démantèlement des cabanons situés sur le DPM**, à savoir Beauduc Nord et Beauduc Plage, pour cause d'occupation illégale.

Seul le **hameau des Sablons** a pu bénéficier d'une prescription trentenaire et existe encore aujourd'hui. Les bâtiments sont cependant soumis à des restrictions en termes d'aménagement (interdiction d'extension ou de modification, interdiction de toute nouvelle installation).

Plusieurs opérations de destruction des cabanons se sont échelonnées dans le temps. Aujourd'hui, la majorité des cabanons a disparu ; il en reste 77 sur le site, concentrés autour du hameau des Sablons. **L'information aux occupants est privilégiée** et les destructions ne se font généralement pas en force. Les gendarmes passent sur la plage et repèrent les constructions à détruire. Ils informent les occupants, puis la DDTM engage une procédure de destruction. La circulaire Xynthia1 conforte les procédures de libération du DPM engagées sur Beauduc, mais le rythme des destructions dépend beaucoup des moyens financiers disponibles.

### - **Les cabaniers et leurs activités**

Les cabaniers du hameau des Sablons sont d'origine **locale et populaire**, des villes d'Arles, Nîmes ou Salin-de-Giraud. Ils se rendent à Beauduc pour trouver un **contexte humain plaisant** et la **possibilité de passer, le temps d'une fin de semaine ou d'un congé, un séjour à la mer peu coûteux**. Beaucoup choisissent de résider au hameau à **contre-saison**, en évitant les mois de juillet et août où la fréquentation est maximale, ou en venant en semaine et non le week-end. On compte seulement **5 ou 6 habitants permanents** qui sont **pêcheurs professionnels ou retraités**. Pendant la période estivale, une centaine de personnes résident au hameau. Les cabanons font désormais partie du patrimoine des familles, et se transmettent entre parents.

### - **Application de la Loi**

Les habitants se rendent aux Sablons en suivant la route longeant le Mas de la Bélugue, puis la draille passant près du Mas de Tourvieille et en empruntant la digue à la mer. La présence d'un gabarit à Tourvieille impose aux véhicules larges d'accéder au hameau par l'Étang du Fangassier et donc de franchir les deux barrières qui ferment la digue. Cet accès est utilisé pour évacuer les ordures ménagères deux fois par semaine.

Pour les courts séjours, les cabaniers amènent leurs provisions des villes où ils résident à l'année. Lorsque les séjours sont de plus longue durée, ils se fournissent à Salin-de-Giraud.

Les cabaniers viennent profiter de la plage, de la pêche de poissons ou de coquillages. Peu sont chasseurs car seule la possession d'un permis de chasse maritime autorise le droit de chasse sur le DPM et hors du DPM la chasse n'est pas autorisée.

Afin de défendre leur patrimoine et conserver leurs habitations, trois associations se sont créées : **l'Association des Cabaniers**, fondée en 1967 et qui regroupe pour l'essentiel des habitants des Sablons, **l'Association des Plaisanciers**, créée en 1988 autour de quelques personnalités de Beauduc Nord, et enfin **l'Association de Sauvegarde du patrimoine de Beauduc (ASPB)**, apparue en 1995.

Ces trois associations travaillent ensemble pour défendre la préservation des cabanons, améliorer la gestion des déchets et des eaux usées sur le site, et plus généralement pour maintenir le patrimoine de Beauduc. Ainsi, chaque année un nettoyage de printemps est organisé conjointement.

### - **Équipements**

Les cabanons sont équipés très simplement et ne disposent pas d'eau courante. Depuis une dizaine d'années, un effort vers des énergies propres a été fait, et les cabanons abandonnent peu à peu le

groupe électrogène au profit de panneaux solaires ou d'éoliennes. Pour réduire les eaux usées, des toilettes sèches sont installées.

L'évacuation des bennes à ordures ménagères reste problématique pendant la période estivale, où les déchets des touristes se mêlent à ceux des cabaniers.

#### - **L'évolution du hameau des Sablons**

En 1974, l'association des Cabaniers, soutenue par la mairie d'Arles, crée une société civile immobilière pour chercher à se porter acquéreur du **hameau des Sablons**. L'État s'y oppose en usant d'un **droit de préemption**.

Comme prévu dans le protocole d'accord d'acquisition de 2009, et par acte de vente du 4 décembre 2012, le *Conservatoire* s'est rendu acquéreur de la parcelle RC12 qui comprend la presque totalité des plages de Beauduc au droit des cabanons des Sablons. L'emprise des 77 cabanons a fait l'objet d'un détournement et d'une division parcellaire afin de ne pas être acquise par le *Conservatoire du Littoral*.

La commune d'Arles doit procéder à l'acquisition de ces deux nouvelles parcelles (RC 6 et RC8) dans le début de l'année 2013 et définir les modalités d'affectation et d'usages des cabanons avant d'en transférer la gestion au *Parc Naturel Régional de Camargue* dans le cadre d'une gestion globale du site des Etangs et Marais des Salins de Camargue.

## **5.6 La démoustication**

La démoustication en Camargue a un but essentiellement **socio-économique de confort**, mais non sanitaire à ce jour. Au niveau environnemental, la démoustication pose le problème de l'impact direct et indirect des produits de traitement sur la faune non-cible, auquel s'ajoute le dérangement de la faune et la dégradation des milieux causés par les opérations de surveillance et d'épandage.

#### ❖ **Démoustication expérimentale sur le périmètre du PNRC**

L'établissement public chargé de la démoustication est l'**EID Méditerranée**. Elle applique une action de terrain sur les sites d'éclosion, visant à **limiter les nuisances en zone urbaine. Les conditions d'exercice de la démoustication sont fixées annuellement par un arrêté préfectoral.**

Sur le périmètre du *Parc naturel régional de Camargue*, l'action de l'*EID Méditerranée* a pour objectif de limiter l'impact des moustiques dans les zones urbaines alentours, c'est-à-dire sur les villes de Port-Saint-Louis et de Salins-de-Giraud (expérience de démoustication en grande Camargue 2006-2011, reconduite en 2012). Le but est de **réduire les populations de moustiques** afin de permettre **un confort de vie pour les habitants et pour les touristes**. Le périmètre d'intervention représente **14 240 ha**.

L'*EID Méditerranée* effectue des **actions de démoustication pour 2 espèces principales** :

- **Aedes Caspius**, dont la période d'éclosion s'étend **d'avril à octobre**, et qui se développe dans des milieux divers (eau douce et eau salée),
- **Aedes Detritus**, dont la période d'éclosion s'étend **d'octobre à mars**, et qui préfère les zones plus salées (sansouires).

Le traitement utilisé est caractérisé par **l'utilisation exclusive du Bti** (*Bacillus thuringiensis israelensis*) à des **doses de 2,5 L/ha** préconisées par le fabricant. Il s'agit d'une bactérie naturellement présente dans le sol, qui entraîne la mort des larves par ingestion. Cet insecticide biologique est très sélectif.

### ❖ Démoustication sur le site

Même si la zone préférentielle d'éclosion des moustiques se situe au niveau de l'embouchure du Rhône, le secteur de la Bélugue a été affiché comme prioritaire par l'EID pour protéger l'agglomération de Salin-de-Giraud, au vu des capacités de déplacement des *Aedes*.

Les marais d'eau douce de la Bélugue et de Tourvieille sont les principaux producteurs d'*Aedes* sur le site.

Ce secteur est concerné par des traitements au Bti par voie aérienne et terrestre depuis 2006 (jusqu'à 10 traitements entre avril et octobre).

Les zones les plus traitées sont les marais de la Bélugue, de Péu sé et le clos du Lièvre. L'espèce visée est majoritairement *Aedes caspius* mais il existe aussi quelques gîtes connus d'*Aedes detritus* dans les mares qui bordent le vieux Rhône au sud de Tourvieille.

L'EID a montré qu'une grande majorité des éclosions de moustiques sur le secteur de la Bélugue est liée à une mise en eau artificielle maîtrisée ou non (irrigations pastorales, cynégétiques ou réseaux hydrauliques dégradés).

Depuis 2012, dans le cadre de la reconduction de la démoustication expérimentale en Camargue, l'EID a retiré une partie de la Bélugue de sa zone d'intervention. Sur le site, celle-ci se limite actuellement au marais du vieux Rhône entre le mas de la Bélugue et Tourvieille.

Des négociations sont en cours entre le Parc et l'EID afin de cadrer l'intervention de celle-ci sur le site au sein d'une convention qui prévoirait :

-un plan de circulation des véhicules à moteur de l'EID

-des zones d'exclusion d'intervention avec des engins amphibies (clos du lièvre notamment) afin de limiter l'impact sur la faune et la flore des mares temporaires

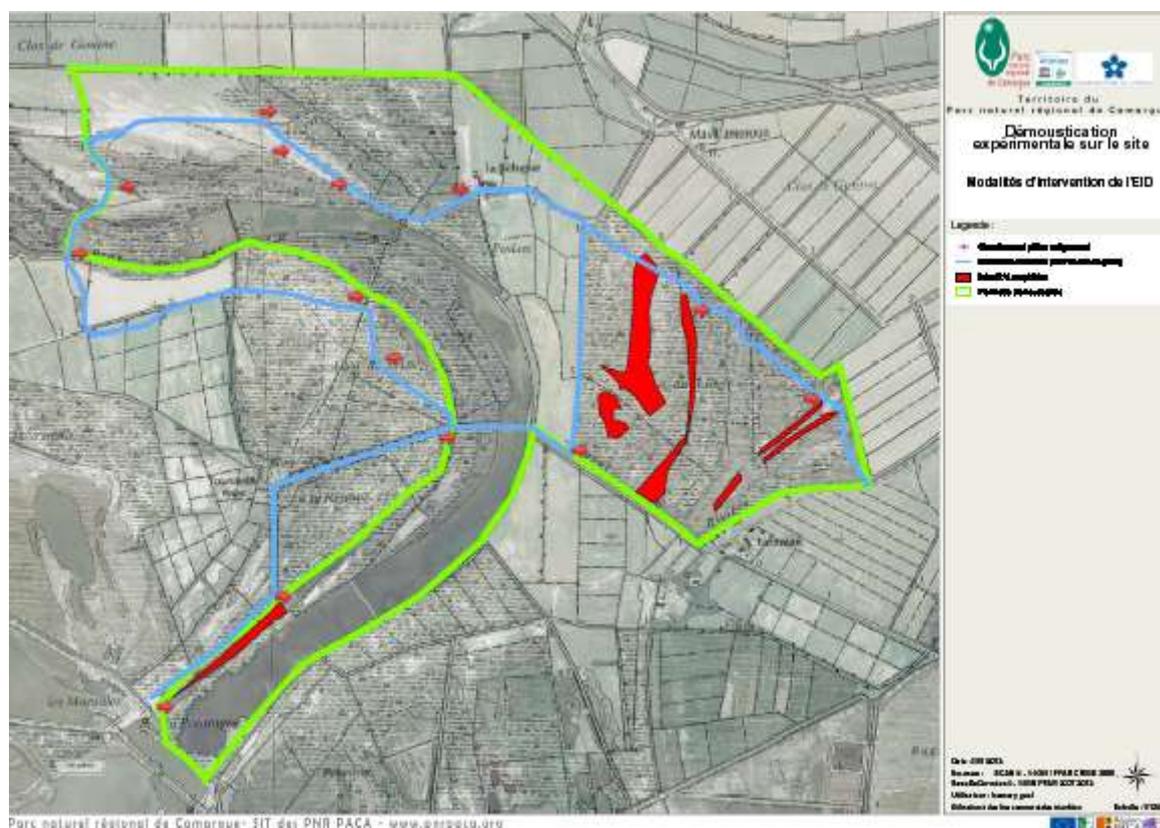


Figure 36 : Démoustication expérimentale sur le site

## 6. La notice de gestion : un cadre pour la mise en œuvre d'une gestion transitoire

### ❖ *Un document de planification de la gestion qui intègre l'acquisition progressive*

Avec l'acquisition du domaine de la Bélugue en 2008, le *Conservatoire du Littoral* a entamé une opération foncière de grande ampleur, la plus importante depuis sa création en 1975.

Les superficies acquises par *Salins* en Camargue durant le XX<sup>e</sup> siècle, en changeant de main au profit d'un établissement public d'Etat chargé de la protection du littoral, devenaient des enjeux de gestion majeurs pour la Camargue certes, mais également au-delà. Il allait de soi, pour l'ensemble des acteurs publics et privés oeuvrant la protection de ce territoire, que ce changement foncier allait poser des questions importantes à la fois en matière d'objectifs de gestion, mais aussi en ce qui concerne les moyens qui y seraient affectés. Quels défis à relever et avec quels moyens ?

En outre, la problématique accrue d'érosion littorale dans ce secteur, donne à ce changement une dimension particulière, le *Conservatoire du Littoral* et ses partenaires devenant des acteurs éminents d'une **gestion qui se doit d'intégrer l'élévation du niveau marin dans son contexte global (climatique) et local (subsidence, diminution des apports alluviaux)**.

Enfin, avec la signature d'un protocole d'accord d'acquisition s'étalant sur 5 ans (2009-2013), le *Conservatoire du Littoral* procède par étapes à la prise en main de cet espace, en fonction d'impératifs financiers et administratifs qui ne prennent pas forcément en compte les aspects fonctionnels du site.

Dans ce contexte, dès 2008 avec l'acquisition de la Bélugue et du Fangassier, le *Conservatoire du Littoral* et ses partenaires ont opté pour la mise en place d'une gestion transitoire, dans l'attente de la maîtrise complète du foncier à l'échéance de 2015. Cette gestion transitoire doit s'appuyer sur un document de planification simplifiée appelé notice de gestion. Celle-ci doit permettre aux gestionnaires, dans l'état des connaissances actuelles, de mettre en œuvre une gestion quotidienne active et ambitieuse qui n'enclenche rien d'irréversible pour l'évolution naturelle du site.

### ❖ *Objectifs de la gestion transitoire*

Afin de faciliter l'orientation de la gestion transitoire et l'élaboration de la notice de gestion, le *Conservatoire du Littoral*, ses co-gestionnaires et les communes, se sont entendus, dans le cadre de la convention de gestion (2011-2017), sur 5 grands objectifs :

- **le rétablissement d'un fonctionnement hydrologique plus naturel** qui passerait notamment par la reconnexion avec les hydrosystèmes alentours (Vaccarès, mer, Canal du Japon).  
*Cet objectif permet d'orienter la gestion de l'eau sur le site. Avec l'arrêt du système de relevage à vocation salicole, la question de la circulation de l'eau sur un site divisé en partènements, est un enjeu majeur. Il apparaît cohérent d'orienter la gestion de l'eau vers un système moins contrôlé et qui s'appuie sur les bassins périphériques au site, isolés volontairement de celui-ci par Salins depuis une cinquantaine d'années.*
- **la reconstitution des écosystèmes littoraux** caractéristiques des lagunes littorales méditerranéennes et des fronts de mer sableux (dunes grises, steppes salées, pelouses).  
*Cet objectif oriente la gestion du site vers la restauration des écosystèmes (lagunes notamment) dont le fonctionnement avait été modifié par l'exploitation salicole.*
- **le maintien ou l'augmentation de la capacité d'accueil des oiseaux d'eau coloniaux**  
*Cet objectif vise à orienter la gestion du site de manière à lui permettre de maintenir son rôle d'accueil pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau, notamment au moment de la reproduction.*  
*La colonie de flamants roses en est évidemment le plus éminent des exemples et le site doit garder son rôle d'accueil primordial pour cette espèce emblématique de Camargue.*

*Mais cet objectif vise également l'augmentation des effectifs nicheurs de certaines espèces dont les populations sont en régression sur le littoral de Camargue (laro-limicoles) ou qui ont été génées ces dernières années par l'augmentation des populations de goélands leucophées.*

- **la mise en œuvre d'une gestion adaptative** à l'élévation du niveau de la mer, notamment au travers d'un retrait maîtrisé et progressif du trait de côte dans les secteurs soumis à l'érosion. *Cet objectif s'inscrit dans le cadre global des politiques publiques qui appuient une gestion différenciée du littoral en fonction des enjeux de sécurité publique. Il vise à intégrer dans les orientations pratiques de la gestion du site l'élévation du niveau marin et ses conséquences sur la gestion hydraulique et les ouvrages de défense et de circulation situés au sud de la digue à la mer.*

- **l'intégration des problématiques économiques locales**, notamment la situation de Salin-de-Giraud, en veillant à offrir des possibilités de découverte et de diversification économique douces et respectueuses des objectifs du Conservatoire et des autres partenaires de la gestion. *Le village de Salin-de-Giraud est historiquement et culturellement lié aux espaces naturels qui faisaient autrefois partie de l'activité salicole. Dans la nouvelle destinée de ces espaces que doit fixer la notice de gestion, cette orientation vise à tisser de nouveaux liens d'échanges et de relations avec le village de Salin-de-Giraud, y compris en permettant l'installation et le développement d'activités économiques qui ne mettent pas en péril les objectifs de restauration écologique visés plus haut.*

#### ❖ **Intégration des données et évolutions récentes**

La notice de gestion est le document approprié pour intégrer de nouveaux éléments concernant le site et ses abords :

##### ✓ *Affectation du Domaine Public Maritime (prévu fin 2013- début 2014)*

Avec le lancement d'une étude visant à affecter le Domaine Public Maritime au *Conservatoire du Littoral* entre le pertuis de Rousty et le port du grau de la Dent, le site prend encore une nouvelle dimension. Même si cette évolution apparaît cohérente d'un point de vue biologique, écologique et fonctionnel, elle nécessite notamment pour les gestionnaires, la mise en œuvre de moyens nouveaux et l'extension de ses compétences. Se posent entre autres, les moyens nécessaires à la surveillance en mer, les compétences et les moyens pour la gestion des divers usages présents sur le site de Beauduc (kitesurf, cabanons, plaisances, pêche en mer etc...).

##### ✓ *Création d'un cantonnement de pêche dans le golfe de Beauduc (prévu en 2013)*

Cette mesure de protection va voir le jour en 2013 suite à plusieurs années d'études et de concertation avec les pêcheurs professionnels. Elle vise à protéger de toute activité de pêche une superficie de 450 ha au cœur du golfe de Beauduc, notamment pour permettre le développement des juvéniles de poissons plats. Ultérieurement à cette mesure de protection par arrêté préfectoral, des modules devraient être immergés dans le cantonnement de pêche afin de favoriser les zones d'abris et de refuge pour les poissons adultes.

Ce cantonnement situé à 700m du rivage se trouvera donc contiguë au site à partir du moment où le DPM sera affecté au Conservatoire du Littoral.

##### ✓ *Un foncier qui évolue très vite*

Les acquisitions du *Conservatoire du Littoral* se faisant par étape en fonction essentiellement de ses possibilités budgétaires, la notice de gestion a été établie sur la base de la propriété actuelle du *Conservatoire*. Le 4 décembre 2012, 200 ha ont été intégrés au domaine du *Conservatoire* et d'autres acquisitions sont envisagées en 2013-2014. Ces espaces additionnels renforcent la nécessité d'intégrer certains enjeux comme la gestion des plages et des cabanons. La notice de gestion intègre ces nouvelles parcelles dans l'estimation de son patrimoine, mais il paraissait encore prématuré de dresser des perspectives de gestion fortes si rapidement. Elles devront être définies ultérieurement avec l'affectation du DPM et la finalisation du protocole d'accord à l'échéance 2014.

✓ *La problématique de la qualité de l'eau de drainage*

Les analyses réalisées durant une année sur le canal de Versadou, connecté au site depuis mars 2011, ont montré que la qualité de l'eau est un enjeu majeur pour la gestion du site. Avec l'arrêt des entrées marines par relevage, les apports d'eau douce à partir du Rhône vont dominer sur certaines parties du site situées au nord de la digue à la mer.

Cet enjeu a été intégré dans la notice de gestion mais devra faire l'objet d'un travail complémentaire à une autre échelle (Contrat de delta) afin d'améliorer la qualité de l'eau qui entre sur le site.

## **7. Enjeux et objectifs de la notice de gestion**

### ***Enjeu préalable : Nécessité de constituer un ensemble foncier cohérent propriété du Conservatoire du Littoral***

L'entité foncière qui a servi de base à la réalisation de la notice de gestion n'est pas cohérente d'un point de vue géomorphologique, historique, hydraulique et biologique.

L'absence de l'étang du Vaisseau et du vieux Rhône nord dans l'analyse et les perspectives, pose de nombreuses difficultés de gestion, notamment hydraulique, mais aussi plus généralement pour la lisibilité de l'action du Conservatoire et de ses gestionnaires. Les limites actuelles, établies à partir d'une réalité cadastrale ancienne, ne sont pas facilement inscrites sur le terrain et nuisent à l'action et à la perception du changement aux yeux des personnes qui fréquentent ou approchent le site.

Les 14 enjeux listés ci-dessous ne pourront être relevés sans la finalisation à court terme de l'opération des acquisitions du Conservatoire du Littoral sur les anciens Salins de Giraud, conformément au protocole d'accord de 2009.

***Il est donc indispensable, pour la mise en œuvre d'une gestion cohérente et ambitieuse de cet espace emblématique de Camargue, de terminer l'opération de maîtrise foncière par le Conservatoire du Littoral en procédant à l'acquisition de l'ensemble des espaces situés à l'ouest de la rive gauche du vieux Rhône qui sont :***

- Etang du vieux Rhône nord jusqu'à la digue à la mer**
- Parcelle de la goule (enclave actuelle dans le vieux Rhône sud)**
- Etang du Vaisseau (dit partènement Vaisseau 2)**
- Partènements de Quarantaine 1, 2 et 3 (y compris la machine dite du Vaisseau)**
- Partènement des montilles d'Arnaud**

***Ces acquisitions devront veiller à rendre le plus cohérent possible la gestion future de l'ensemble (pas d'enclaves, servitudes d'usages ou d'entretien qui pourraient nuire aux orientations de gestion, accès libre et en tout temps aux zones enclavées (digue de Ste Anne) etc..).***

### **ENJEU 1. La conservation des écosystèmes dunaires et des habitats naturels (plages, steppes salées...) et de la faune et la flore associés.**

Les habitats côtiers des littoraux sableux sont globalement en mauvais état de conservation en France et en Europe, en raison de fortes pressions d'aménagements et de fréquentation, et de l'érosion côtière. Le littoral sableux du golfe de Beauduc est peu aménagé. Ses vastes surfaces de milieux dunaires (plus de 300 ha) regroupent une diversité exceptionnelle d'habitats (dunes mobiles, dunes grises, pelouses dunaires, bas marais, steppes à saladelles...). La valeur écologique de ces milieux

sableux ne présente plus d'équivalent sur le littoral de la Provence et du Languedoc-Roussillon. Au-delà des enjeux de biodiversité qui y sont associés, les écosystèmes dunaires littoraux contribuent à limiter les entrées d'eau marines dans le delta. La fréquentation estivale, telle qu'elle se caractérise actuellement, occasionne localement la dégradation de ces systèmes dunaires.

Le littoral du golfe de Beauduc est marqué par une érosion importante au sud et une accrétion rapide à l'ouest. Cette dynamique côtière est caractéristique des littoraux deltaïques et résulte de processus naturels bien connus, mais elle est aussi la conséquence des aménagements sur le Rhône, sur son bassin versant et son delta, renforcée par les changements climatiques. Un ouvrage de protection (la digue à la mer) protège l'intérieur du delta et ses enjeux socio-économiques d'une incursion marine.

Face à cette évolution du trait de côte à la fois lourde de conséquences et inévitable, une gestion cohérente doit être mise en œuvre, intégrant les propriétés du *Conservatoire du Littoral*, le DPM adjacent et les ouvrages de protection existants.

En l'absence, sur ce secteur, d'enjeux socio-économiques impliquant une fixation artificielle et coûteuse du trait de côte dans sa position actuelle, l'orientation retenue est de préserver le caractère sauvage de ce littoral en favorisant notamment la libre évolution du littoral sableux. La gestion proposée vise, d'une part, à mettre en place une gestion adaptative à l'élévation du niveau de la mer, notamment au travers d'un retrait maîtrisé et progressif du trait de côte dans les secteurs soumis à l'érosion. La protection des cordons dunaires contre les destructions par les véhicules et les activités touristiques est une composante essentielle de cette gestion. Elle vise d'autre part, à renforcer les efforts entrepris pour permettre, en cohérence avec les enjeux environnementaux identifiés sur ces espaces, la coexistence des nombreux usages s'exerçant sur le littoral.

A court terme, les actions proposées viseront :

- à étendre la gestion par le *Conservatoire du Littoral* au DPM (bande de 700 m) et donc l'intégrer rapidement dans la notice de gestion,
- à limiter les impacts résultant de la fréquentation (mise en place d'aires de stationnements aux entrées et près des plages, d'un plan de circulation réglementée sur le littoral et de périmètres de protection pour des enjeux particuliers (par exemple la nidification des sternes naines) avec sensibilisation et information des usagers,
- à améliorer les connaissances sur le patrimoine naturel et son évolution (mise en place de suivis à long terme),
- à limiter les populations des espèces exotiques envahissantes (Herbe de la pampa, Sénéçon en arbre, Griffes de sorcière).

## **ENJEU 2. Lagunes**

- *Rappel : Salines et conservation...*

La gestion « salinière » de ces espaces visait à introduire un maximum d'eau de mer sur une surface d'évaporation maximale sans considération biologique : le hasard et la nécessité ont conduit les flamants roses à exploiter l'étang du Fangassier, hasard pérennisé par une gestion active des colonies permettant à l'ensemble des populations méditerranéennes de recouvrer des effectifs importants. D'autres oiseaux coloniaux ont exploité certains des étangs favorables avec succès mais sans vraiment de pérennité (au cours de la dernière décennie d'exploitation).

La gestion fut relativement destructrice pour les poissons avec le pompage de millions d'alevins en mer, leur grossissement et leur extermination rapide à la fin de chaque saison salinière. Pendant ce même temps, des centaines d'hectares de sansouires ont disparu tandis que les quelques lagunes naturelles de bord de mer ont été coupées de leur communication avec la mer par la digue frontale de Beauduc et la digue dite « d'hiver ».

La gestion salinière a donc été écologiquement défavorable pour les lagunes camarguaises, sur cet écotone mer / delta, l'un des plus productifs à l'échelle mondiale. Même si depuis la fin du XIXème

siècle, les lagunes avaient une nette tendance à l'ensablement qui les coupaient les unes des autres et ne permettait déjà plus un fonctionnement hydrologique naturel.

**1 ère conclusion : La fin de l'activité salicole, et la simple acquisition par le Conservatoire, en dehors de toute action des gestionnaires va permettre une revitalisation du site ne serait-ce que par la recolonisation par la végétation halophile terrestre, et la diminution de la pression humaine.**

**La conservation des eaux de pluie en automne et en hiver va favoriser le maintien de vasières et leur exploitation par les limicoles.**

- *Orientation générale de gestion*

En démontant avec précaution, dans ce site géomorphologiquement instable, le réseau de digues et en permettant de nouveau un transit des eaux naturel entre la mer et les étangs nous retrouverons et augmenterons la naturalité et la productivité de ce site et, indirectement, de l'ensemble des étangs du système Vaccarès : l'enjeu de ces opérations doit donc être rapporté à plus de 20.000 hectares !

A l'occasion de cette nouvelle gestion, la notion de qualité des eaux va devenir incontournable et engendrera une recherche de qualité, en amont, sur l'ensemble du bassin Japon/Fumemorte

Enfin, la conservation des oiseaux coloniaux, utilisant régulièrement les zones sursalées (flamants roses) ne pourra probablement se réaliser qu'en conservant une gestion hydraulique spécifique (plus artificielle) sur une partie des lagunes, la conservation d'un écosystème « hyperhalin » (salinité supérieure à celle de la mer), acceptant toutefois l'irrégularité climatique, rentrera dans une politique active de conservation.

Forts de la certitude d'une productivité accrue à court terme des lieux, nous sommes partis de constatations simples avant toute proposition pour une gestion « à minima » :

❖ **1. Un objectif biologique**

- Reconnexion biologique du système Vaccarès/grau de Véran (et grau de la Dent à plus long terme ?)

- Permettre l'installation, à minima dans le Galabert d'un écosystème semblable à celui de l'Impérial ou à celui de la Dame : peuplement de zostères, *Cardium*, *Abra ovata* et hydrobies, gobies, athérines et syngnathes stable de 15 à 55g/l depuis des décennies. Il est possible que des peuplements à *Ruppia* s'installent sur les parties de l'étang en assec estival régulier ainsi que des peuplements à *Salicornia herbacea* sur les bordures...

- Favoriser le recrutement des civelles de décembre à février puis des alevins de poissons marins (loups, dorades, flets, soles et muges) d'avril à mai en ayant, outre une connexion hydraulique (même de faible section) un courant quasi permanent nord/sud (même faible)

- Favoriser le retour en mer des anguilles adultes et des jeunes poissons de mer, du 15 octobre à fin novembre.

- Augmenter la biodiversité de l'étang de Beauduc en termes de mollusques marins. (déconfinement)

❖ **2. Un objectif hydraulique**

○ **Apports d'eau : Potentialités**

Une estimation des apports d'eau potentiels amenés par les deux entrées/sorties du site (à savoir Tampan au nord-ouest et la mer par le grau de Véran) a été réalisée à partir des niveaux d'eau enregistrés par les Thalimèdes de la SNPN. Les niveaux moyens journaliers ont été utilisés pour la création des graphiques présents en annexe 6, ainsi qu'à l'estimation du nombre potentiel de jours où les niveaux seront suffisants à Tampan ou à Véran, pour qu'il y ait transit d'eau vers le site des anciens salins.

Ainsi, actuellement, il semble que 180 j / an à Tampan et 105 j / an au grau de Véran permettent une mise en eau du site (figure 38). Ces chiffres sont sans doute minimisés par l'utilisation de « niveaux moyens journaliers », qui ne met pas en avant les élévations de niveaux pendant les petites tempêtes.

Ces potentialités d'apport d'eau sont très importantes à prendre en compte dans la définition des options d'aménagements hydrauliques à mettre en place dans le cadre d'une gestion à venir.

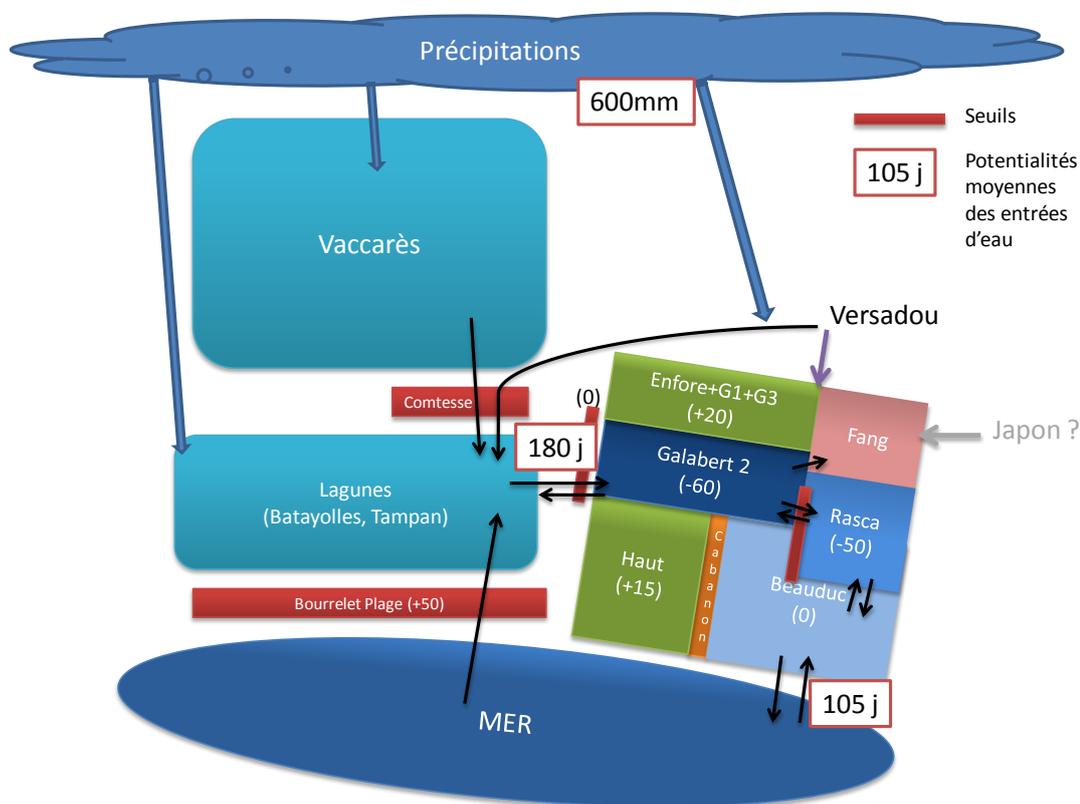


Figure 37: Schéma global de fonctionnement hydraulique

○ **Deux options en termes d'aménagement hydraulique :**

- Option 1 : On ne fait rien...

L'activité salinière par la construction de digues et ses introductions de sables pompés à la mer a segmenté le système Tampan/Galabert/Rascaillan/Beauduc et Fangassier qui ne communique plus à une cote inférieure à + 0,20NGF malgré la présence de martellières.

La mise en place en 2011 d'une martellière Tampan / Galabert a contribué à décloisonner ce dernier. Nous avons vu, aussi, que des tempêtes d'intensité « moyenne » via le grau de Véran étaient largement susceptibles de remettre en eau provisoirement l'ensemble du système, tandis qu'une cote supérieure à +0,20 m permettait d'introduire de l'eau soit de la mer par tempête, soit des étangs par le pertuis de la Comtesse.

**Résultats attendus :**

**Recolonisation par la sansouire de plusieurs centaines d'hectares.**

En été le système se fragmentera et les étangs s'assècheront (Rascaillan) ou deviendront sursalés (Galabert). Tous les autres étangs donneront au mieux des vasières, (au sein des sansouires, réinstallées) à la mauvaise saison...à condition qu'il pleuve !

Le Fangassier serait sec, l'été, sans apport d'eau ...la colonie de Flamants roses serait éliminée.

Les objectifs « de rêve » ne sont donc pas atteints, tout au plus pouvons nous espérer un recrutement de civelles les années à forte pluviométrie lors de reconnections du système de lagunes entre Beauduc et la Comtesse.

- Option 2 : Propositions d'améliorations hydrauliques...

Rappel : nous ne disposons pas des données nécessaires à une modélisation vraie du système : la prise en compte des basculements liés aux vents, véritables moteurs de l'hydraulique ne sera effective qu'après au moins une année d'enregistrements par la dizaine de thalymèdes toujours en cours de mise en place. Nous disons « une année » en considérant une année « normale », c'est-à-dire avec une pluviométrie moyenne, ce qui n'a pas été du tout le cas en 2012 (environ 300mm contre 600, en moyenne, avec un Vaccarès très bas tout l'automne).

Une bathymétrie sommaire des sites « étranglement/martellières » par la SNPN et surtout une bathymétrie globale et précise réalisée par la Tour du Valat nous permettent de faire quelques propositions à minima en attendant la modélisation de l'hydraulique du système. Ces propositions « à minima » seront très prudentes puisque nous ne savons pas, aujourd'hui l'effet de coups de vent violents sur le système, ni de très fortes surcotes marines dont nous présumons qu'ils pourraient avoir de graves conséquences sur le maintien, en état des digues, (le « record, en termes de surcote marine, est, souvenons-nous, de +1,32mNGF, le 2 novembre 1982). La méconnaissance de l'évolution des propriétés du Conservatoire du Littoral nous a, par ailleurs, contraints à travailler sur l'état septembre 2012 de ces propriétés avec une difficulté majeure engendrée par l'ensablement entre Rascaillan et Beauduc.

Cette bathymétrie globale nous a permis de confirmer ce que nous pressentions depuis les premières cartes de bathymétrie réalisées par le PNRC à partir des données « Salins », à savoir la capacité accrue d'un maintien en eau du système avec un niveau moyen marin à +0,15mNGF : le système de lagunes en cours de comblement, décrit par Gourret à la fin du XIXème siècle, « grâce » a l'élévation du niveau marin retrouve une part de leur identité hydraulique.

### **Opérations proposées**

- Repurgement des côtés amont et aval des martellières existantes : Galabert / Pourtour Rascaillan 1 avec une possibilité d'exécuter la même opération entre Galabert et pourtour Rascaillan 2
- Mise en place d'une martellière entre pourtour Rascaillan 1 et Grand Rascaillan avec création d'un canal.
- Passage des eaux par Vaisseau 1 par agrandissement de la martelière Vaisseau1/Pourtour Rascaillan 2 et agrandissement d'un passage entre Vaisseau 1 et Vieux Rhône sud.
- Repurgement (dragueline) du nord Beauduc jusqu'aux martellières précédentes.
- Alimentation du Fangassier par repurgement du passage Galabert/Fangassier sous la digue à la mer.
- S'il on veut, à plus long terme, avoir une capacité supérieure de transit d'eau, il faudra envisager un recalibrage du pertuis de la Comtesse, ainsi que du passage Tampan/Galabert.

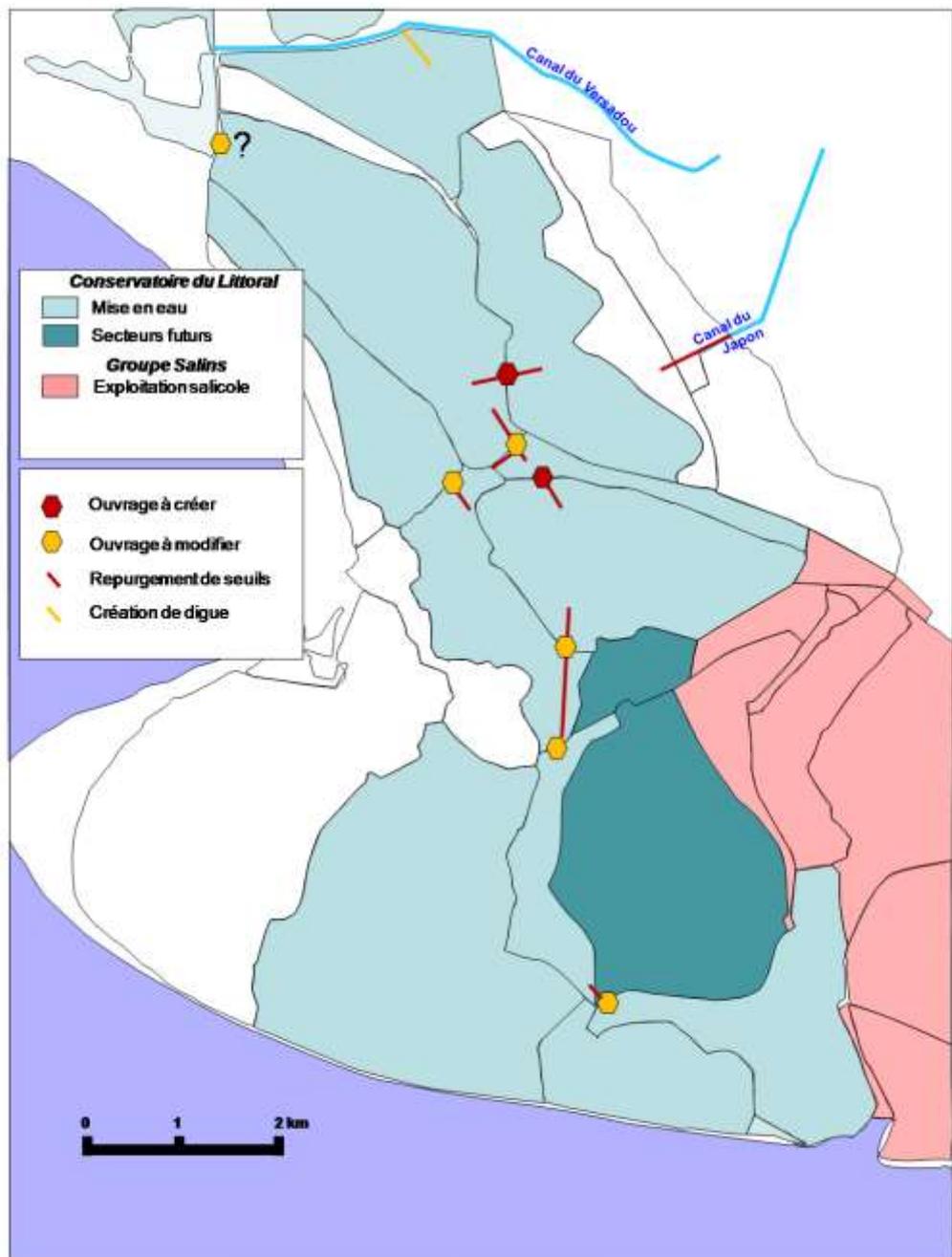


Figure 38: Travaux hydrauliques envisagés

**Résultats attendus :**

- Reconnexion du système lagunes avec risque de fragmentation estivale (seule le recrutement et l'avalaison des poissons au printemps et à l'automne serait assurée)
- Recolonisation des partènements hauts et des bordures d'étangs par les sansouires (avec une pseudo canalisation des eaux du Versadou dans le clos d'Esclop si cette alimentation devait être maintenue)
- Alimentation du Fangassier par le Galabert avec des eaux salées, issue des apports d'eau hivernaux (nécessité d'exportation de sel) et probablement aussi avec les eaux du Japon (aménagement nécessaire et coût de l'eau à prendre en compte).

- Libre circulation des Poissons en automne, plus aléatoire au printemps certaines années. Possibilité de créer des sens de circulation des eaux favorables à leurs déplacements.

### ***Et le Fangassier ?***

Le Fangassier héberge actuellement la seule colonie française de flamants roses et connaît donc transitoirement une gestion particulière visant à répondre à cet enjeu de gestion (cf section suivante).

Cet étang est historiquement isolé et sursalé en été.

Pour éviter son assèchement nous avons trois solutions :

- Le mettre en eau l'hiver à une cote maximale à partir du Galabert : Nous ne pouvons pas éviter l'assec certaines années et, dans tous les cas il faudra exporter du sel.
- Poursuivre le remplissage par les eaux du Versadou via le Clos d'Esclop : solution la plus simple mais la qualité des eaux de ce canal est mauvaise et la mise en eau de plusieurs vastes clos bloque la régénération des sansouires...

En limitant par une digue l'extension des eaux du Versadou nous évitons la dénaturation des terres du Clos D'Esclop. Reste le problème de la contamination des eaux : il faudrait, par des séries d'analyses simultanées dans le Versadou, le Clos d'Esclop et le Fangassier s'assurer qu'il y a bien baisse sensible de la concentration des produits importés...

- Utiliser les seules eaux du Japon pour compléter les eaux amenées à partir du Galabert dans le Fangassier : Il y a, dans ce cas, d'une part une incertitude quand à la capacité du canal à nous fournir les quantités requises...s'il en a la volonté ( !), d'autre part un report du problème des eaux du Versadou vers le sud de la Comtesse...site d'où nous introduisons l'eau dans le Galabert !!!

A moyen terme la colonie de Flamant rose sera déplacée afin de faciliter la gestion du site tout en assurant la conservation de cette population (voir section suivante).

La solution n'est pas clairement définie mais il semble bien que la résolution de ce problème majeur de pollution des eaux passe par une amélioration généralisée des eaux de drainage en Camargue...

### **❖ 3. Les conditions du succès...**

#### **○ Réactivité**

- Une forte réactivité aux éléments naturels durant ces trois premières années : pluie, vents violents, tempêtes. Cela suppose une surveillance vigilante des cotes et un partage rapide des informations pour prendre les décisions quasiment en temps réel. Un protocole d'ouverture et de fermeture des vannes doit être établi. Une collaboration sans faille entre les agents de terrain est nécessaire...même le weekend !
- Une cellule légère de crise possédant toutes les données doit être mise en place
- Rapidement l'expérience devrait alléger le dispositif, en particulier avec la mise en place de seuils sur les martelières
- Il faut, à la fois éviter les surcotes ainsi que les vidanges brutales...

#### **○ Evaluation**

- Il y a deux systèmes complémentaires de mesure, un réseau d'échelles, et des mesures plus détaillées du fonctionnement hydraulique par des thalymèdes. Tout cela est à collecter, à analyser (une semaine par mois)
- Un dispositif de capture à la martelière de la Comtesse devrait permettre d'évaluer l'opération, échantillonnant les passages de poissons d'aval en amont, de décembre à mai, d'amont à l'aval en octobre/novembre.
- Un dispositif de capture à la martelière de la Comtesse devrait permettre d'évaluer l'opération, échantillonnant les passages de poissons d'aval en amont, de décembre à mai, d'amont à l'aval en octobre/novembre.

## **ENJEU 3. La reproduction des flamants roses**

Depuis le démantèlement des pompes de Beauduc et du Galabert, les eaux salées ne peuvent plus être envoyées dans le partènement du Fangassier 2 sur lequel se trouve l'îlot de reproduction des flamants roses. Pour maintenir des conditions favorables à leur reproduction, les eaux de drainage du canal du Versadou ont donc été envoyées dans ce partènement en 2011 et 2012. Le problème posé par ces apports d'eau est qu'elles contiennent de nombreux polluants (pesticides, métaux lourds, nutriments) qui vont s'accumuler dans le Fangassier 2. Le niveau moyen des sols du Fangassier 2 étant de 0 m NGF, le niveau d'eau nécessaire pour maintenir l'îlot isolé des prédateurs en période de reproduction (>0,3 m NGF) ne pourra plus être maintenu qu'à la condition de poursuivre l'irrigation gravitaire par le Versadou ou de mettre en place un système de pompage important et coûteux.

Les terrains aujourd'hui propriété du *Conservatoire du Littoral*, font partie des secteurs historiques de nidification des flamants roses en Camargue, avec des reproductions connues avant leur aménagement en salin. Depuis l'aménagement de l'îlot au Fangassier 2 en 1970, le secteur des anciens salins constitue le seul site de nidification des flamants roses en France. Cette colonie compte en moyenne 11500 couples nicheurs, ce qui représente près d'un tiers des effectifs nicheurs européens et près de 30% de ceux de Méditerranée occidentale (Tunisie et Algérie incluses). Après avoir connu une période d'accroissement, la population nicheuse en Camargue est actuellement stable. Les efforts menés par de nombreux acteurs depuis plus de 30 ans, sur le site et à travers le Bassin Méditerranéen, ont permis d'augmenter le nombre de sites de nidification et d'améliorer considérablement l'état de conservation de la population méditerranéenne et européenne des flamants roses. Cette population ne justifie plus aujourd'hui une gestion aussi active visant à optimiser son taux de reproduction.

Les recherches scientifiques ont montré, notamment à travers des études génétiques et le suivi des oiseaux bagués, que les flamants roses nichant au Fangassier font partie d'une seule et même population, dont l'aire de répartition s'étend au moins à l'ensemble du bassin méditerranéen et à l'Afrique de l'ouest. L'espèce est adaptée à des conditions environnementales aléatoires : sa longévité (les individus ont une espérance de vie moyenne de 19,5 ans) et son nomadisme peuvent conduire de nombreux individus à nicher successivement sur différents sites, permettant à la population de se maintenir globalement, sans qu'il soit nécessaire que tous les individus nichent tous les ans. Les modélisations démographiques réalisées par la *Tour du Valat*<sup>73</sup> montrent que cette espèce pourrait à long terme maintenir ses effectifs en Camargue si une colonie de taille comparable à celle nichant actuellement au Fangassier ne se reproduisait avec succès qu'une fois tous les deux ou trois ans seulement. Bien que le Fangassier soit le site de reproduction le plus régulier et le plus productif en Europe, les modélisations montrent également que si la reproduction des flamants en Camargue était interrompue pendant plusieurs années, cela n'empêcherait pas le taux de croissance de la population de rester positif à l'échelle du Bassin Méditerranéen. Enfin, une reproduction plus irrégulière des flamants roses n'empêcherait pas que l'espèce, qui constitue un élément incontestable de l'identité et de l'attractivité touristique du territoire, continue à fréquenter tout au long de l'année les nombreuses zones humides de Camargue.

Aujourd'hui, le maintien de conditions permettant aux flamants roses de se reproduire chaque année en Camargue constitue donc plus un enjeu socio-politique et de communication pour le territoire et ses gestionnaires, qu'un enjeu de conservation. Cet enjeu est exacerbé par l'importance des sommes investies pour l'acquisition du site (en partie justifiées par la présence de la colonie de flamants !).

L'étude de la colonie est d'autre part au cœur du programme de recherche de la *Tour du Valat* depuis plus de 50 ans. Ce programme a développé une des plus anciennes et importantes bases de données démographiques sur une espèce d'oiseau d'eau, et présente un grand intérêt scientifique. La *Tour du Valat* est donc également attachée à maintenir une colonie importante de flamants sur le secteur des anciens salins, à laquelle elle pourrait accéder librement pour poursuivre ce programme de recherche dans de bonnes conditions. Une reproduction intermittente n'empêcherait en rien de poursuivre le programme de recherche, au contraire, la réponse des flamants aux changements de gestion constitue un sujet d'intérêt scientifique.

L'orientation proposée sur les anciens salins est donc de maintenir à long terme des conditions favorables à la reproduction des flamants roses, sans nécessairement rechercher à maintenir ces

---

<sup>73</sup> Béchet comm. pers.

conditions chaque année. Il est envisagé de construire un nouvel îlot d'une capacité comparable à l'îlot existant (environ 10 000 couples), sur un secteur pouvant, en période de reproduction, être maintenu en eau par des apports gravitaires d'eaux salées (eaux saumâtres et/ou eau de mer), au moins une fois tous les 2 ans en moyenne. Les deux partènements réunissant le plus de potentialités pour l'aménagement d'un îlot sont le Fangassier 1 (à condition de rétablir la communication avec le Galabert) et le Grand Rascaillan (à condition de rétablir une communication permanente avec le Galabert et l'étang de Beauduc). Le choix entre ces deux options implique, début 2013, de préciser leurs avantages et inconvénients respectifs, notamment en testant différents scénarios hydrauliques (la modélisation hydraulique des secteurs concernés est en cours).

#### **ENJEU 4 : La reproduction des petits charadriiformes coloniaux**

La plupart des petits charadriiformes (limicoles, laridés et sternes) se rassemblent en colonies pour nicher. Ces colonies sont surtout établies sur les îlots des étangs, parfois aussi sur les digues. Une espèce, la Sterne naine, s'installe également fréquemment en colonies sur les plages.

Dans le secteur des anciens salins, pas moins de 8 espèces de petits charadriiformes coloniaux ont atteint à plusieurs reprises, entre la fin des années 60 jusqu'en 2001, des effectifs nicheurs importants à l'échelle de la Camargue et de la France. Il s'agit de l'Avocette élégante, des Sternes caujek, hansel, pierregarin et naine, des Mouettes mélanocéphale et rieuse et du Goéland railleur. Ce secteur a accueilli certaines années la totalité des effectifs de Mouette mélanocéphale, Goéland railleur et Sterne hansel nichant en France. Il a été l'un des tous premiers sites de reproduction de la Mouette mélanocéphale en France (en 1970) et a accueilli encore récemment (2000 et 2001) plus de 80% de ses effectifs nationaux. Les effectifs nicheurs des Sternes hansel et caujek ont à plusieurs reprises dépassé les seuils d'importance internationale. Enfin, la reproduction en 2004 d'un couple de Sterne caspienne constitue l'unique cas de nidification confirmée de cette espèce en France.

L'extension des salins à partir des années 60 a certainement renforcé l'attractivité du site pour les petits charadriiformes coloniaux. Depuis une dizaine d'années cependant, les grosses colonies ont déserté ce secteur et des reports sur d'autres sites sont observés, notamment en Languedoc-Roussillon. Cette désertion est principalement attribuée à la perte des sites favorables à la reproduction. De nombreux îlots ont disparu du fait de l'érosion, tandis que le « blocage » géomorphologique résultant des aménagements a interrompu (sur ce secteur et en Camargue plus généralement), le processus naturel de formation de nouveaux îlots. Les rares îlots potentiellement favorables qui subsistent dans les anciens salins sont pour la plupart préemptés par le Goéland leucophaé. La plupart des autres îlots qui subsistent ne sont pas (ou plus) favorables, étant mal isolés des berges, et donc facilement accessibles aux prédateurs terrestres. Enfin, le dérangement humain de plus en plus important a conduit les sternes naines à déserté les plages du secteur de Beauduc.

L'objectif est donc de retrouver des conditions favorables à la reproduction de l'aro-limicoles.

Il est proposé d'aménager plusieurs îlots de reproduction. L'ancien salin de la Vignolle et le Grand Rascaillan font partie des secteurs présentant le plus de potentialités.

#### **ENJEU 5 : Le maintien et le renforcement des conditions d'accueil des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants**

La Camargue est située sur un axe majeur de migration des oiseaux se déplaçant entre leurs aires d'hivernage (situées sur le pourtour méditerranéen et en Afrique) et leurs aires de reproduction (Nord et Est de l'Europe, Sibérie).

Les Etangs et Marais des Salins de Camargue constituent un site important pour le stationnement (repos, alimentation) des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants en Camargue. Actuellement le site est surtout important pour le stationnement des limicoles (bécasseaux, gravelots, courlis, pluviers...). Avant les aménagements salicoles, les effectifs d'anatidés étaient également significatifs, mais sauf pour le Tadorne de Belon et le Canard siffleur, la tradition d'hivernage a en grande partie été perdue à partir des années 60. Les facteurs locaux en cause sont la modification des milieux (réduction des

surfaces d'herbiers et de sansouires) résultant de la conversion en salins, mais aussi l'augmentation de la pression de chasse. La chasse sur la plus grande partie des secteurs potentiellement favorables à l'accueil du gibier d'eau, est actuellement rendue possible par l'accès rapide en véhicule à de nombreux secteurs, ce qui n'était pas possible avant les endiguements.

La restauration de milieux lagunaires et la reconstitution de sansouires inondées en hiver devraient favoriser l'augmentation des stationnements d'oiseaux d'eau et notamment ceux des anatidés hivernants. Il est difficile d'avoir une vision prospective des sites susceptibles de devenir stratégiques pour l'accueil des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants, toutefois, la plus grande partie des propriétés du *Conservatoire du Littoral* présente d'importantes potentialités :

- le partènement de Briscon, en retrouvant les caractéristiques d'une lagune temporaire saumâtre entourée de vastes sansouires sur ses parties hautes, devrait devenir favorable à l'accueil des limicoles en période de migration (notamment au passage pré-nuptial) et à celui des anatidés hivernants.
- Les étangs du Galabert, de Beauduc, de Sainte Anne et du Rascaillan, en retrouvant les caractéristiques de lagunes beaucoup plus marquées par l'influence de la mer, avec la présence d'importants herbiers, de riches peuplements d'invertébrés aquatiques et de vastes vasières s'exondant temporairement, devraient renforcer leur capacité d'accueil pour les anatidés en hiver et pour les limicoles tout au long de l'année.
- La lagune des Sablons, avec des submersions marines plus fréquentes, devrait maintenir et probablement renforcer sa capacité d'accueil pour les limicoles hivernants.

Pour permettre à ces nouvelles potentialités de s'exprimer, les zones de tranquillité, avec peu ou pas de fréquentation y compris pour la chasse, devront être étendues. Le renforcement de la tranquillité pour les oiseaux d'eau migrateurs et hivernants doit également être recherché sur les secteurs du site périphériques à la Réserve Nationale de Camargue, afin pour cette dernière de conforter son rôle majeur de refuge. La formalisation d'une Réserve de Chasse et de Faune Sauvage est à envisager. De telles mesures pourront contribuer à augmenter l'attractivité cynégétique des zones qui resteront chassées. Cette proposition décline le principe général du *Conservatoire du Littoral* de promouvoir des pratiques de chasse exemplaires contribuant à ses objectifs en matière de biodiversité.

## **ENJEU 6 : La restauration des sansouires et des végétations des lagunes temporaires saumâtres**

Les photos aériennes et les cartes anciennes montrent qu'avant l'aménagement du site pour la saliculture, de vastes étendues de sansouires pérennes et de végétations à salicornes annuelles étaient présentes sur les terrains hauts situés en bordures de lagunes. Ces habitats côtiers ont globalement beaucoup régressé en France et en Europe. La Camargue est un territoire d'importance majeure en France pour leur conservation. L'acquisition du site par le *Conservatoire du Littoral* constitue une opportunité pour restaurer ces habitats emblématiques de la Camargue. Leur reconquête permettrait d'autre part de renforcer les populations de Gravelot à collier interrompu et de Fauvette à lunettes, qui sont en elles-mêmes un enjeu de conservation important sur le site.

En plus de la conservation des sansouires existantes actuellement, il est donc proposé de fixer pour le site un objectif de restauration des sansouires sur plusieurs secteurs sur lesquels elles ont disparu. Les principaux secteurs ciblés par cet objectif sont les partènements des Enfores de la Vignolle, de Galabert 3, du Pèbre et de Briscon. Ceci implique de rétablir une hydrologie proche des cycles naturels, avec des mises en eau en hiver et au début du printemps et un assèchement prolongé du printemps au début de l'automne.

D'autre part, les inventaires réalisés en 2010-2011 ont mis en évidence le statut particulièrement précaire des végétations caractéristiques des lagunes temporaires saumâtres (Althénie filiforme, characées du genre *Tolypella*...), celles-ci étant aujourd'hui circonscrites à des surfaces très réduites (moins d'un hectare) sur Beauduc. Ces végétations sont globalement rares et très menacées en France, en raison des aménagements et des modifications du fonctionnement hydrologique des zones

humides littorales. Le potentiel de restauration de végétations caractéristiques des lagunes temporaires salées, encore mal évalué actuellement, devra être précisé. Le parèment de Briscon, de par ses caractéristiques pédologiques et topo-bathymétriques et les possibilités de gestion des hydropériodes et des salinités, semble constituer le secteur présentant les meilleures potentialités. Pour rétablir une hydrologie favorable sur ce secteur, il sera nécessaire de maîtriser les apports d'eau douce actuellement issus du débordement du canal du Japon.

## **ENJEU 7 : Les marais doux permanents, mares temporaires, sansouires, pelouses et prés salés du secteur Bélugue**

Cet ensemble de milieux naturels qui correspond au fond et aux premiers bourrelets alluviaux du vieux Rhône, quoiqu'intégré à l'emprise foncière des salins, n'a pas subi de grandes mutations topographiques de façon directe, à l'exception d'une partie du secteur Briscon-Pèbre (sauf le comblement avancé du bras du Rhône). Même si l'on trouve quelques traces, comme dans d'autres espaces naturels de Camargue, des aléas de l'activité agricole durant le XXe siècle, les habitats naturels ont été peu modifiés et ont été maintenus en bon état et finalement peu morcelés.

Ceci est aussi le résultat d'une activité d'élevage extensive très ancienne sur le site (ovins au XIXe, bovins et équins au XXe) qui, en se maintenant, a participé au maintien de ces grandes unités naturelles, hors du champ de l'expansion rizicole de l'après-guerre.

Cette partie-là du site s'inscrit donc dans une perspective de gestion différente du reste, pour les raisons citées plus haut mais aussi parce qu'elle se trouve plus éloignée des modifications qui pourraient être engendrées par une marinisation progressive des lagunes.

**Sur le secteur de la Bélugue (qui comprend aussi le Pèbre et Tourvieille), la notice de gestion s'inscrit dans une continuité de la gestion existante**, avec toutefois des améliorations importantes à mettre en œuvre.

Il y a tout d'abord la **nécessité de poursuivre l'amélioration des connaissances naturalistes** qui est partielle (herbiers du vieux Rhône, habitats naturels, amphibiens, reptiles, avifaune nicheuse).

Ensuite, **l'effort doit porter sur la gestion de l'eau qui est encore imparfaitement maîtrisée** par les gestionnaires, en raison notamment de la complexité et la vétusté des réseaux d'irrigation et de drainage.

Dans la continuité de la notice de gestion de 2008, il est prévu **d'étudier et mettre en œuvre les moyens nécessaires à la restauration des roselières** sur le bas du vieux Rhône (Bélugue-Poutrague), notamment pour procurer des conditions favorables à l'avifaune paludicole. Pour cela, des travaux de décloisonnement seront envisagés ainsi qu'un calendrier de mise en eau plus conforme à un objectif « roselière ». Ces évolutions devront se faire en partenariat avec les usagers du site, notamment les éleveurs et les chasseurs.

Enfin, une attention particulière sera apportée à **l'évolution de certaines espèces envahissantes** qui tend localement, vers l'envahissement massif de certains habitats naturels d'intérêt (baccharis dans les marais de la Bélugue, jussies dans les marais de Péu sé).

## **ENJEU 8 : Gestion globale de l'eau en Camargue**

Cette thématique est traitée au travers de l'enjeu 2.

Notons tout de même ici que la gestion du site des Etangs et Marais des Salins de Camargue est étroitement liée aux différentes gestions de l'eau mises en œuvre aux alentours du site :

- la gestion salinière voisine exige des niveaux particuliers pour la protection des digues limitrophes,
- la qualité médiocre des eaux de drainage (Versadou) impose des choix de gestion de l'eau sur le site.

Il s'agit bien d'une problématique globale, qui ne peut être résolue à l'échelle du site. Les gestionnaires et le Conservatoire du littoral ont lancé une concertation avec les acteurs locaux

afin de réfléchir ensemble à une amélioration de la qualité, de la même manière que le « projet Fumemorte » opère pour les eaux rejetées au Vaccarès.

## ENJEU 9 : Les usages

Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue, en raison de sa superficie et des traits de son histoire retracée plus haut, accueille dans son périmètre et dans sa périphérie, de nombreuses activités humaines, professionnelles et de loisirs. En y intégrant la plage de Beauduc, ce secteur de Camargue est celui qui concentre le plus de diversités d'usages dans le périmètre du Parc de Camargue.

On y retrouve les activités « traditionnelles » du delta, comme l'élevage extensif des taureaux et des chevaux, la pêche en étang et la chasse au gibier d'eau. Mais aussi des activités d'apport récents, pratiqués le plus souvent par des particuliers et professionnels extérieurs à la Camargue, comme les différents sports à voile tractée (kitesurf, kitebuggy, chars à voile) pratiqués sur le secteur de Beauduc ou dans certaines zones délimitées du salin de Salin-de-Giraud en activité (Gargatte, Vieux Rhône).

Le diagnostic de la notice de gestion a montré que ces usages engendraient des conflits et avaient de fortes implications en matière de circulation des véhicules à moteur, théoriquement proscrite dans un espace naturel.

Il est également opportun de faire une distinction entre les usages qui étaient présents avant l'acquisition du site et ceux qui se sont rajoutés (visites guidées) ultérieurement ou encore ceux qui se sont fortement développés depuis les 5 dernières années (sports à voile sur le secteur de Beauduc).

Il existe donc un enjeu très fort pour le site, d'intégration de ces usages afin de les orienter vers des pratiques totalement en phase avec les grands objectifs du *Conservatoire du Littoral*. Mais aussi de veiller à ce qu'ils puissent dans leur développement, ne pas se retrouver en contradiction avec les objectifs de gestion hydraulique ou de conservation.

Enfin, conformément aux grandes orientations fixées par la convention de gestion, il faut également veiller à ce que les usages puissent participer à la richesse patrimoniale du site et dans certains cas bien définis, permettre de développer des ressources supplémentaires pour les gestionnaires.

Durant le temps de mise en œuvre de la notice de gestion, au vu de tous ces éléments complexes qui concernent en partie des secteurs hors du champ d'action du *Conservatoire du Littoral* (DPM), il est proposé de travailler sur 3 objectifs :

**-La circulation des véhicules à moteur qui reste en grande majorité sur le site, hors de toute maîtrise** et qui peut avoir des conséquences très négatives sur la conservation et la restauration de certains milieux. Certains objectifs de conservation d'habitats, voire d'espèces, ne peuvent pas être relevés sans une canalisation et la maîtrise de la circulation des véhicules à moteur. Il s'agira donc de mettre en place pour tous les usages existants et à venir, un plan de circulation qui intègre l'ensemble des enjeux du site. Une zone de tranquillité intégrant l'absence de circulation sera étudiée et mise en œuvre. Enfin, il sera indispensable d'accompagner et de soutenir les projets d'organisation des usages sur le secteur de Beauduc, afin de veiller à assurer la protection des milieux les plus sensibles du site contre la pénétration des véhicules à moteur.

**-La gestion des usages en place et leur orientation vers des pratiques qui intègrent pleinement les enjeux en matière de biodiversité.** Cet objectif concerne essentiellement les pratiques actuelles et contractualisées (chasse, élevage, pêche) qui devront poursuivre leur évolution, notamment au regard de l'évolution permanente du site en matière de végétation et d'hydraulique.

**-Les nouveaux usages qui pourront se développer sur le site au vu des propositions faites par l'étude socio-économique en cours de réalisation.** Leur intégration durant le temps de la notice de gestion, devra se faire au regard du caractère fortement évolutif du site, certains pouvant être reportés à la mise en œuvre du plan de gestion complet (2016).

## ENJEU 10 : la gestion du DPM

L'expérience de la gestion du site depuis 2008, a montré que le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue est fortement lié au littoral et à la mer qui le borde sur près de 8 km. En effet, qu'il s'agisse des usages (circulation, pêche) ou de la fonctionnalité hydraulique du site (brèches en évolution, grau de véran, communication Tampan-Galabert), la frange littorale a un impact majeur sur la gestion du site. **Celui-ci ne peut être géré « dos à la mer ».**

C'est notamment pour cela, que le *Conservatoire du Littoral* a lancé en 2011, conformément aux nouvelles évolutions législatives intervenues au début des années 2000, deux études visant à se faire attribuer le Domaine Public Maritime au droit de ses terrains en Camargue. Ces études concernent la rive droite de l'embouchure du Grand Rhône (Domaine de la Palissade), et la frange littorale entre le pertuis de Rousty et le grau de la Dent. Elles ont été finalisées et validées durant l'année 2012 dans le cadre d'un dispositif qui prévoit par phases, l'affectation de tous ces secteurs au *Conservatoire du Littoral*.

Nous aurons donc à gérer cette extension du site durant le temps de la notice de gestion, ce qui aura des implications fortes, en matière de surveillance notamment.

**Etendre la gestion du site au DPM est donc un objectif prioritaire de la notice** et nécessitera un renforcement de l'équipe de gestion (1 ETP garde du littoral).

## ENJEU 11 : Le patrimoine bâti

Le diagnostic a montré **que le site est également riche de son patrimoine bâti**. Il est l'héritage pour partie de l'activité du bras de fer durant les XVIe et XVIIe siècles (Château de Tourvieille, mas de la Bélugue, mas du Pèbre, mas de la Vignolle), et pour partie de l'activité salicole développée depuis la seconde guerre mondiale (machine du Rascaillan, transformateur du Galabert) auxquels s'ajoute le phare de Beauduc édifié à la pointe des Sablons au XIXe siècle pour avertir les navigateurs de la présence des hauts fonds du golfe.

Dès la notice de gestion du Fangassier (2008), il est apparu hors de portée la réhabilitation de l'ensemble de ces bâtis. Le château de Tourvieille, bâtiment inscrit aux monuments historiques, ainsi que le mas de la Bélugue, utilisé pour l'activité agro-pastorale, ont fait l'objet d'un investissement prioritaire de la part du *Conservatoire*.

La notice de gestion 2013-2016 s'inscrit dans la continuité en prévoyant des actions de confortement du mas de la Bélugue et la réalisation du projet « Boutin » sur le château de Tourvieille, identifié comme l'une des portes d'entrées du site.

Pour les autres bâtis, elle prévoit la poursuite du diagnostic et les choix d'affectation de bâtiments à la surveillance (machine du Rascaillan, cabanon de Beauduc) et éventuellement à l'accueil du public.

Bâtis à restaurer et conforter en priorité	Bâtis à affecter et sauvegarder	Bâtis en bon état et affectés	Bâtis non affectés et ruinés	Bâti hors site à enjeu
Mas de la Belugue	Machine du Rascaillan	Moulin de Tourvieille	Mas de la Vignole	Phare de Beauduc
Château de Tourvieille	Cabanon de Beauduc	Ancien transformateur du Galabert	Mas du Pèbre	

## ENJEU 12 : La gouvernance de la gestion

Les modalités de la gouvernance de gestion du site définies dans le cadre de la convention de gestion tripartite de 2011 devront être maintenues et renforcées. **Les modules habituels de travail entre techniciens et directeurs de structure seront maintenus** (COTECH et COGES) pour assurer l'animation principale de la gestion. **Une fois par an, le COGES s'ouvrira aux deux maires concernés** ainsi qu'aux financeurs qui participent aux grandes actions de gestion du site.

Il faut ajouter à ce dispositif, le traditionnel comité annuel de gestion des terrains du *Conservatoire* devant lequel le bilan annuel et le programme prévisionnel seront présentés par les gestionnaires.

#### *Structures de concertation*

Au niveau de la Camargue, **la commission protection de la nature du Parc, sera maintenue comme instance de consultation et de concertation (2 fois/an)**, auprès des acteurs institutionnels et professionnels représentés au sein du Parc Naturel Régional de Camargue.

Toutefois, le site étant très lié au village de Salin-de-Giraud, dans l'histoire et les pratiques, il est proposé de renforcer la gouvernance en associant plus régulièrement les acteurs locaux du village. **Une réunion annuelle auprès du conseil de village** présentant le suivi de la gestion sera organisée avec l'appui de l'adjoint au maire d'Arles responsable du secteur. D'autres espaces de concertation pourront également être recherchés, comme par exemple la mise en place de groupes de travail associés à des projets spécifiques, afin de renforcer la concertation et l'information vers les habitants de Salin-de-Giraud et les usagers.

#### *Au niveau partenarial*

En ce qui concerne la co-gestion à 3, il est proposé de **renforcer les modalités d'organisation et de partage en poursuivant et en facilitant les échanges de données concernant le site**. Il est notamment proposé la mise en place d'outils de partage de données en temps réel, notamment en ce qui concerne les mouvements hydrauliques, à partir du Système d'Information territorialisée du Parc. Si cet outil donne satisfaction, il pourra être étendu à d'autres aspects de la gestion (données naturalistes, informations diverses etc...).

Dans la mesure des possibilités en moyens humains de chacun des co-gestionnaires, les opérations conjointes de travaux et de surveillance seront organisées et favorisées.

Au niveau des partenaires extérieurs à la co-gestion, l'expérience des 5 années de gestion du site depuis 2008 a permis de structurer des partenariats et des collaborations avec plusieurs structures notamment régaliennes (ONCFS, gendarmerie, DDTM). Ceci a permis, à la fois de faire connaître plus précisément le site à ces partenaires, mais aussi de gagner en efficacité, notamment en ce qui concerne la police de la nature.

Dans le cadre de la notice de gestion, ces partenariats seront maintenus voire renforcés et pourront faire l'objet d'opérations de communication.

### **ENJEU 13 : La gestion administrative, technique et financière**

La superficie et la complexité du site, la diversité des usages ainsi que la maîtrise foncière partielle et la prise en main récente de la gestion, se traduisent par des besoins importants en termes de **gestion administrative et financière sur ce site. Cet enjeu pourra être relevé si les moyens humains de gestion sont consolidés et à la hauteur des enjeux cités ci-dessus.**

Parallèlement à ces moyens, **l'équipe en place devra assurer un meilleur suivi technique de la gestion** (fiches de terrain, carnets d'entretien des ouvrages et infrastructures), et éventuellement augmenter ses compétences pour réaliser certains travaux en régie (petit terrassement, chaudronnerie, etc....).

Cette démarche de progrès pourra permettre d'assurer un meilleur entretien des nombreuses infrastructures du site et de limiter les coûts liés à des réfections complètes.

Enfin, **un travail spécifique devra être mené pour assurer un suivi de la mise en œuvre de la notice de gestion**. Ces efforts sont indispensables au vu de la quantité et de la diversité des actions prévues, pour favoriser une démarche adaptative dans la perspective de la réalisation du plan de gestion complet à partir de 2016.

### **Enjeu 14 : La communication et la valorisation du site**

**Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue regroupe des entités hautement emblématiques de Camargue. Au-delà de l'étang du Fangassier**, célèbre pour ses flamants roses, les travaux menés notamment durant le renouvellement des chartes du PNR, ont montré que **le**

**Château de Tourvieille, le Mas de la Bélugue ou encore la pointe de Beauduc**, faisaient partie des sites les plus estimés par les habitants de Camargue, qu'ils soient de Salin-de-Giraud, d'Arles ou des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Pour le secteur de Beauduc, ce rayonnement dépasse largement les frontières de la Camargue, puisque le site est connu internationalement pour ses plages et ses facilités à y exercer les sports à voile.

Avec l'acquisition de cet ensemble par le *Conservatoire du Littoral*, il y a logiquement, une attente locale forte à être informé sur le devenir de ce site, d'autant qu'il fait partie des secteurs les plus menacés du delta par l'érosion marine.

Il existe également une attente spécifique au sein d'une partie des habitants de Salin-de-Giraud, pour qui, ce site, était régulièrement utilisé comme zone de pêche, de plage, de chasse ou tout simplement de promenades.

La gestion transitoire, avec des moyens limités, menée depuis 2008, n'a pas toujours permis d'assurer une communication efficace envers ces acteurs. **Comment faire partager ce que l'on ne connaît pas encore bien et dont la destination future n'est pas établie ?**

**Avec la notice de gestion, il existe un document et des orientations qui permettront d'améliorer cette situation en partageant davantage et mieux les informations relatives à la gestion de ce site emblématique.**

Les deux objectifs principaux sont :

***-Renforcer la communication sur le site et sa gestion, avec une attention particulière pour les habitants du Parc de Camargue et de Salin-de-Giraud (lettre annuelle ou bisannuelle d'information du site, plan annuel de communication etc..)***

***-Développer et diversifier les visites guidées organisées pour le grand public (poursuite des visites guidées naturalistes, valorisation du patrimoine bâti et du patrimoine naturel moins connu)***

## 8. Objectifs et opérations

Dans les tableaux pages suivantes est présentée l'arborescence logique permettant de définir le plan de travail pour la période de mise en œuvre de la notice de gestion (2013-2016) :

Enjeux / Secteurs concernés → Objectif à long terme → Facteurs influençant la gestion → Objectifs à court terme → Opérations.

Le plan de travail précise pour chaque opération :

- Le ou les organismes / structures en charge de sa réalisation / associé(e)s à sa réalisation.
- Les moyens à prévoir, répartis sur 3 ans (2013-2015).
- Le niveau de priorité de l'opération :
  - 1 = Indispensable**
  - 2 = Souhaitable**
  - \* = opérations dont le financement n'est pas acquis ou alors seulement partiellement sur la durée de mise en œuvre de la notice de gestion

Certaines opérations (*en italique*) répondent à plusieurs objectifs de la notice de gestion

Les opérations sont numérotées et classées selon la typologie suivante :

- AD** Gestion administrative et financière
- PO** Police et surveillance
- SE** Suivis, études, inventaires
- GH** Gestion des habitats et des espèces
- IO** Travaux uniques, équipements
- FA** Fréquentation, accueil du public
- COM** Information et communication

Pour chaque opération est indiquée sa correspondance avec les grands objectifs de la convention de gestion établie pour le site.

#### Objectifs de la convention de gestion

- A** Rétablissement d'un fonctionnement hydrologique plus naturel & reconnexion avec les hydrosystèmes alentours
- B** Reconstitution des écosystèmes littoraux caractéristiques des lagunes littorales méditerranéennes et des fronts de mer sableux (dunes grises, steppes salées, pelouses).
- C** Maintien ou augmentation de la capacité d'accueil des oiseaux d'eau coloniaux.
- D** Mise en œuvre d'une gestion adaptative à l'élévation du niveau de la mer, notamment au travers d'un retrait maîtrisé et progressif du trait de côte dans les secteurs soumis à l'érosion.
- E** Intégration des problématiques économiques locales, notamment la situation de Salin de Giraud, en veillant à offrir des possibilités de découverte et de diversification économique douces et respectueuses des objectifs du Conservatoire et des autres partenaires de la gestion.

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme	Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion						
								A	B	C	D	E		
1. DUNES ET PLAGES	Dunes du Galabert, de Beauduc, Sablons, Val Agricola et Platelet et plage de Beauduc	1.1. Favoriser la libre évolution du littoral sableux (systèmes dunaires & plages) et limiter les impacts de la fréquentation	- Elévation du niveau de la mer  - Erosion inévitable (et en partie naturelle) par la mer au sud et engraissement dans la partie hors CDL à l'ouest  - Déplacement du cordon dunaire  - Circulation automobile, fréquentation et camping sauvage sur l'ensemble des plages situées au droit des terrains du CDL  - Piétinement et circulation en quads, motos-cross et 4x4 dans les dunes sur Beauduc / Sablons	1.1.1 Limiter les impacts de la fréquentation et de la circulation motorisée	IO1	Définir et mettre en place des aires de stationnement aux entrées et près des plages (pompe de Beauduc, homme de bois, gabarit des sablons)	1*							
					FA1	Etablir un plan de circulation règlementée sur la partie littorale	1							
					FA2	Faire une étude de faisabilité pour la mise en place de transports en commun vers la plage	2							
					IO2	Renforcer et entretenir régulièrement la signalétique	1							
					PO1	Poursuivre le gardiennage de l'ensemble des terrains (en intervenant en priorité sur la circulation en zones dunaires et d'arrières dunes)	1*							
					FA10	Poursuivre le suivi des usages	1*							
					FA9	Poursuivre le suivi de la circulation en continu (écocompteur) et le suivi ponctuel (écogardes)	1							
			FA3	Libération d'une bande littorale(100m?) sur les autres secteurs	1*									
			SE1	Poursuivre le suivi du trait de côte (SNPN)	1*									
			SE2	Mettre en place un suivi topographique des dunes mobiles et des plages	1*									
			AD1	Faire le point sur les suivis topo-bathymétrique en cours sur le littoral (CEREGE) et rechercher le développement de partenariats de recherche pour la poursuite des suivis	1*									
			SE3	Mettre en place un suivi global des milieux dunaires par télédétection	1*									
			SE4	Surveiller l'évolution des filaires et des pins sur un échantillon représentatif de stations	1*									
			SE5	Mettre en place un suivi des bas marais dunaires (végétation et piézo)	1*									
			SE6	Compléter la cartographie des habitats naturels sur le secteur des anciens salins	1									
			SE7	Effectuer une synthèse bibliographique sur les pelouses dunaires xériques (éventuellement en lien avec le Conservatoire Botanique National)	2									
			SE8	Compléter les inventaires floristiques et faunistiques	1*									
			SE9	Définir et mettre en place un protocole de suivi des populations de crapauds calamites	2									
			SE10	Mettre en place un suivi des populations de lapins	1*									
						1.1.3 Surveiller et limiter les espèces exotiques envahissantes	GH1	Mener des campagnes de limitation des stations de Baccharis et d'Herbe de la Pampa. Compléter par des contrôles annuels dans le cadre de la gestion courante	1					
							GH2	Faire un état des lieux de la colonisation de l'Indigotier et éventuellement, effectuer des tests de limitation	1*					
			GH3	Surveiller l'extension des griffes de sorcière et du Sénéçon du Cap et contrôler systématiquement les nouvelles stations trouvées sur les propriétés du CDL	1									

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme	Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion							
								A	B	C	D	E			
2. LAGUNES	Galabert, Pourtour Rascaillan 1 & 2, (Grand Rascaillan ?), Beauduc, Ste Anne, Vieux Rhône, (Sablons ?)	2.1. Retrouver un fonctionnement hydraulique et biologique de lagunes littorales ouvertes sur la mer et les étangs du système Vaccarès	Elévation du niveau de la mer à 0,15 m NGF	2.1.1 Privilégier la libre circulation des eaux entre la mer et la Comtesse durant au moins 10 mois par an en veillant à la conservation des infrastructures actuelles (par principe de précaution)	IO3	Repérer précisément les seuils par bathymétrie précise puis les supprimer par curage	1								
					IO4	Création de pertuis avec martellières lorsque cela est jugé utile, notamment entre Rascaillan 1 et Grand Rascaillan, et entre Beauduc et Vaisseau 1.	1								
					IO5	Gestion conservatoire des ouvrages hydrauliques pour les 3 ans à venir (digues, pertuis...)	1								
					IO6	Homogénéité du dimensionnement des pertuis : limiter provisoirement les pertuis à 2m3/s	1								
						Capacité avérée d'amener de l'eau par la Comtesse et le grau de Véran	2.1.2 Assurer une gestion concertée des niveaux (gestion des ouvrages hydrauliques)	AD2	Mise en place d'une cellule de gestion des ouvrages hydrauliques par l'ensemble des co-gestionnaires	1*					
								Mauvaise qualité des eaux de drainage (Versadou..)	2.1.3 Limiter au maximum les intrants	SE11	Poursuivre et intensifier le suivi de la qualité des eaux, et l'étendre aux sédiments	1*			
						AD3	Etendre la stratégie du Plan "Fumemorte" sur le bassin versant du Versadou			1*					
						GH4	Limiter autant que possible les apports du Versadou dans les anciens salins en période rizicole et rechercher une solution alternative d'apport d'eau douce de meilleure qualité (Japon)			1					
						Plan global d'amélioration de la qualité des eaux en cours (ex: Plan Fumemorte)	2.1.4 Limiter les épisodes de sursalure	GH5	Maintenir si possible les salinités < 55g/l en privilégiant l'apport hivernal d'eau saumâtre	1*					
								SE12	Suivi de la salinité et des niveaux sur tous les étangs	1*					
						Possibilité d'accéder à l'eau d'irrigation	2.1.5 Evaluer la qualité de la gestion sur des critères biologiques	SE13	Suivi actualisé de la faune et de la flore (herbiers et benthos en priorité)	1					
								Mauvaise connaissance du fonctionnement hydraulique et biologique de ces lagunes avant 1950	2.1.6 Favoriser un sens d'écoulement des eaux, des étangs à la mer de décembre à mars, et inverse d'avril à juin	GH6	En l'absence de coups de mer, utiliser au maximum les surcotes de l'étang du Tampan de l'automne au début du printemps. Utiliser les surcotes marines à partir du mois de juin	1			
						Nécessité d'un suivi biologique fort pour d'éventuels ajustements	2.1.7 Reconstituer des écosystèmes lagunaires relativement stables (herbiers, invertébrés, poissons)			SE14	Suivre et évaluer la reconquête du système par les peuplements piscicoles (suivi par nasses pièges, en différents points de l'étang de Beauduc à l'étang de la Dame)	1*			
								Possibilité de jouer sur les surcotes pour entretenir des courants orientés	2.1.7	SE15	Améliorer la connaissance des invertébrés dans les étang (Quadribio)	1*			
						Dépendance vis-à-vis d'autres facteurs (reproduction, météo, ...). Sensibilité forte au gel, à la sursalure et à la chaleur	2.1.7			COM1	Partage des informations avec les professionnels de la pêche et au sein de la communauté scientifique.	1*			
								Reconstitution préalable des niveaux trophiques inférieurs	2.1.7	SE13	Suivi actualisé de la faune et de la flore (herbiers et benthos en priorité)	1			
							2.1.7			GH7	Favoriser les échanges biologiques entre étangs / lagunes / mer par les surcotes et le vent	1			
									2.1.7	GH8	Maintenir une activité de pêche traditionnelle extensive qui n'impacte pas les perspectives d'échanges biologiques Vaccarès-mer	1			
							2.1.7			SE34	Suivre l'activité de pêche professionnelle (effort de pêche, prélèvements)	1*			

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme	Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion											
								A	B	C	D	E							
3. FLAMANTS ROSES	Fangassier ou Rascaillan	3.1. Maintenir des conditions favorables à la reproduction d'une colonie de Flamants roses	Îlot du Fangassier 2 érodé	3.1.1	Aménager un nouvel îlot sur Fangassier 1 ou Grand Rascaillan	AD4	Poursuite et finalisation de l'étude comparative, évaluation des besoins hydrauliques et évaluation des coûts d'aménagement de l'îlot	1											
						AD5	Organisation du chantier de construction de l'îlot	1											
						IO7	Construction de l'îlot pour les flamants roses / suivi chantier	1											
						3.1.2	Maintenir un écosystème hyperhalin	GH9	Compenser l'évaporation estivale en réalisant des apports d'eau extérieurs sans créer de sursalure	1*									
				Niveaux d'eau à maintenir jusqu'à 2ème quinzaine d'août (protection contre la prédation)															
				Quantité d'eau	IO8						Réouvrir la communication Fangassier / Galabert et équiper le pertuis de vannes	1							
				Qualité	GH4						Limiter autant que possible les apports du Versadou dans les anciens salins en période rizicole et rechercher une solution alternative d'apport d'eau douce de meilleure qualité (Japon)	1							
													GH10	Rechercher une possibilité d'évacuer du sel en cas d'apport hivernal d'eau salée	1				
																SE15	Améliorer la connaissance des invertébrés dans les étangs (Quadribio)	1*	
					SE31						Suivi de la répartition des flamants	1*							
				Très forte sensibilité au dérangement	3.1.3	Maintenir la sécurité autour de la colonie	GH11	Maintenir des niveaux d'eau compatibles avec la reproduction des flamants roses un an sur deux en moyenne en capitalisant notamment sur les conditions météorologiques particulièrement favorables	1										
							IO9	Entretien la signalétique, les clôtures et les barrières autour de la colonie de flamants roses / installer de nouvelles infrastructures si déplacement de l'îlot au Rascaillan	1										
										PO2	Surveillance accrue des colonies en période de reproduction.	1							
		3.1.4	Poursuivre le suivi de la colonie	SE32	Suivi de la reproduction des flamants roses (suivi des effectifs, succès de reproduction, lectures de bague...)	1													
				SE33	Organisation et réalisation du baguage des poussins de flamants roses	1													

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme	Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion				
								A	B	C	D	E
4. LARO-LIMICOLES COLONIAUX	A préciser d'ici mars 2013 ( Anciens Salins de la Vignolle, Grand Rascaillan)	4.1. Retrouver des conditions favorables à la reproduction des laro-limicoles coloniaux	Les îlots naturels bien situés au milieu des étangs ont presque tous disparus du fait de l'érosion	4.1.1 Recréer un réseau d'îlots de nidification	AD6	Evaluation de la faisabilité des différentes options d'aménagement (gestion hydro, travaux...) + évaluation des coûts sur les différents sites pré-sélectionnés (îlots laro-limicoles)	1					
					IO10	Organisation des chantiers d'aménagement d'îlots pour les laro-limicoles	1					
					IO11	Construction des îlots pour les laro-limicoles / suivi chantiers	1					
			4.1.2	Objectifs hydrauliques à préciser selon les secteurs finalement sélectionnés		A compléter en phase de mise en œuvre de la notice de gestion	1					
			4.1.3	Maintenir la sécurité autour des colonies	IO12	Entretien la signalétique, les clôtures et les barrières / installer de nouvelles infrastructures si nécessaire / adaptation du plan de circulation aux zones de nidification des laro-limicoles...	1					
					PO2	Surveillance accrue des colonies en période de reproduction.	1					
4.1.4	Evaluer le succès de reproduction des colonies	SE16	Suivi des colonies de petits charadriiformes coloniaux (installations, nombre de couveurs, productivité, identification des causes d'échec)	1								
5. OISEAUX D'EAU NON NICHEURS (hivernage, migration, alimentation)	Ensemble du site	5.1. Maintenir le potentiel d'accueil pour les oiseaux d'eau migrateurs et hivernants	Hypothèse de changements dans la répartition des oiseaux d'eau à l'intérieur du site résultant des changements hydro	5.1.1 Suivre l'évolution des stationnements d'oiseaux d'eau (effectifs, répartition)	SE17	Poursuivre les comptages d'oiseaux d'eau (fréquence à définir) avec relevé simultané des niveaux d'eau	1*					
					SE18	Faire une synthèse des résultats (en lien avec niveaux d'eau et salinités)	1*					
					SE19	Effectuer une recherche ciblée des dortoirs de sternes caspiennes	2					
			5.1.2	Etablir des zones de tranquillité	FA4	Identifier des zones potentielles de tranquillité (dans le temps et dans l'espace) et les mettre en place avec un règlement défini sur les secteurs concernés	1					
			5.1.3	Encadrer et suivre l'activité de chasse	PO1	Poursuivre le gardiennage de l'ensemble des terrains (en intervenant en priorité sur la circulation en zones dunaires et d'arrière dunes)	1*					
					SE20	Suivi des carnets de prélèvements	1					
6. SANSOUIRES, SALICORNES ANNUELLES ET LAGUNES TEMPORAIRES	Ouest Enfores, Galabert 3, anciens partènements du Pèbre et Briscon, Pourtour Rascaillan 1 Galabert 1	6.1. Restaurer des habitats de sansouires, de végétations à salicornes annuelles et de lagunes temporaires	Forte réduction des surfaces de sansouires suite à la gestion salicole Pas de zones favorables aux groupements à Althénie filiforme et Ruppia maritime et aux communautés à Characées des lagunes temporaires	6.1.1 Limiter l'expansion du Versadou dans les Enfores et le Galabert 3	GH12	Créer une extension de la digue séparant les Enfores de la Vignolle (si les apports d'eau du Versadou sont poursuivis)	1					
					GH13	Evacuer les eaux excédentaires des Enfores de la Vignolle et du Galabert 3 à partir du mois d'avril	1					
						Actions de restauration à préciser (cf. Plan d'action LIFE en cours)						
			6.1.2	Limiter l'expansion du canal du Japon dans Pèbre et Briscon	GH14	Maitriser l'exutoire du canal du Japon dans l'ancien salin de la Vignolle et le Fangassier	1					
					GH15	Evacuer les eaux excédentaires de Pèbre et de Briscon à partir du mois d'avril	1					
						Actions de restauration à préciser (cf. Plan d'action LIFE en cours)						
			6.1.3	Suivre l'évolution de la végétation et de la faune associée	SE21	Suivi de la végétation par télé-détection et relevés in situ	1*					
					SE22	Suivi des effectifs d'oiseaux nicheurs (ciblés en priorité sur Fauvette à lunettes et Gravelot à collier interrompu)	1*					
					SE30	Mettre en place un suivi photographique des paysages	1*					

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme		Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion					
									A	B	C	D	E	
<b>7. MARAIS DOUX PERMANENTS, MARES TEMPORAIRES, PELOUSES ET PRES SALES DU SECTEUR BELUGUE</b>	Pèbre, Tourvieille, Clos du Lièvre, la Bélugue	<b>7.1. Maintien des habitats de sansouires, de pelouses et de prés salés existant</b>	Risque de pression de pâturage localement excessif	7.1.1	Veiller au respect des conventions	SE23	Poursuivre le suivi mensuel du pâturage (charge et répartition, affouragement)	1						
				7.1.2	Soutenir la diversification des exploitations	GH16	Sur la Belugue, étudier avec l'éleveur de nouvelles modalités de rotation des pâturages	2						
						GH17	Etudier localement la possibilité d'intervention mécanique pour limiter l'extension des refus (joncs piquants, ronciers)	2						
						IO13	Installer un clos de tri sur le Pèbre pour rendre indépendantes les 2 exploitations en place	2						
						GH18	Accompagner la diversification agricole afin de permettre une auto-suffisance du site en fourrage (prairies du moulin de Tourvieille)	1*						
			7.1.3	Améliorer les connaissances sur les pratiques de gestion hydraulique	GH19	Faire un bilan des pratiques de gestion hydraulique sur secteurs Tourvieille – Bélugue	1*							
			7.1.4	Améliorer les connaissances sur le patrimoine naturel	SE24	Réaliser une cartographie détaillée des habitats sur le secteur de la Bélugue et du Clos du Lièvre	1*							
					SE8	Compléter les inventaires floristiques et faunistiques	1*							
					SE10	Mettre en place un suivi des populations de lapins	1*							
					SE25	Rechercher la présence du lézard ocellé	1*							
		7.1.5			Limiter l'extension des espèces envahissantes	GH1	Mener des campagnes de limitation des stations de Baccharis et d'Herbe de la Pampa. Compléter par un contrôle annuel dans le cadre de la gestion courante	1						
		<b>7.2. Maintien des habitats de Marais doux permanent (Vieux Rhône), et des mares temporaires</b>	Disparition de la roselière et de la colonie de hérons pourprés	7.2.1	Eviter l'irrigation par le réseau de drainage	IO14	Isoler les marais du "Vieux Rhône" des canaux de drainage	1*						
						IO15	Entretien, lorsque cela est nécessaire, les canaux et leurs digues, en prenant impérativement en compte la préservation des populations de cistudes	1*						
				7.2.2	Rétablir le réseau principal d'irrigation	GH20	Privilégier l'irrigation par les canaux de Gouine et du Japon	1*						
				7.2.3	Rétablir les conditions d'une gestion hydraulique caractéristique d'une zone humide méditerranéenne	GH21	Mettre en place un calendrier de mises en eau avec assecs estivaux pour les zones humides périphériques à l'ancien bras du Rhone	1						
				7.2.4	Lutter contre les espèces invasives	GH1	Mener des campagnes de limitation des stations de Baccharis et d'Herbe de la Pampa. Compléter par un contrôle annuel dans le cadre de la gestion courante	1						
			7.2.5	Maintenir les habitats des espèces patrimoniales	SE26	Inventaire et cartographie des macrophytes et characées	1*							
					GH22	Définir les actions à mener pour restaurer les roselières du Vieux Rhône (Héron pourpré et/ou autres espèces paludicoles)	1*							
					SE27	Inventaire et cartographie des zones de ponte de la cistude	1*							
					GH24	En cas d'intervention sur les réseaux hydrauliques, effectuer les travaux en prenant les dispositions adaptées pour la conservation des cistudes	1*							
SE28	Poursuivre le suivi de Lestes macrostigma dans le clos du Lièvre et la scirpaie de Briscon				1									
Cortège d'espèces paludicoles (Butor, Lusciniole, Bruant ds roseaux...) encore présent ?	Faible connaissance de la valeur patrimoniale des herbiers	7.2.5	Maintenir les habitats des espèces patrimoniales	SE26	Inventaire et cartographie des macrophytes et characées	1*								
				GH22	Définir les actions à mener pour restaurer les roselières du Vieux Rhône (Héron pourpré et/ou autres espèces paludicoles)	1*								
				SE27	Inventaire et cartographie des zones de ponte de la cistude	1*								
				GH24	En cas d'intervention sur les réseaux hydrauliques, effectuer les travaux en prenant les dispositions adaptées pour la conservation des cistudes	1*								
				SE28	Poursuivre le suivi de Lestes macrostigma dans le clos du Lièvre et la scirpaie de Briscon	1								

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme		Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion					
									A	B	C	D	E	
8. GESTION GLOBALE DE L'EAU EN CAMARGUE	Vaccarès	8.1. Intégrer le territoire dans la gestion du système Vaccarès	Problème d'excès d'eau estival et de qualité sur toute la Camargue	8.1.1	Contribuer à la diminution de la consommation d'eau à l'échelle de la Camargue, ainsi que des rejets dans les espaces naturels	AD3	Etendre la stratégie du Plan "Fumemorte" sur le bassin versant du Versadou	1*						
			Contrat de delta en cours Capacité limitée d'évacuation des eaux du Vaccarès par la Comtesse en période de crue.	8.1.2	Participation effective à la gestion des situations de crue dans le système Vaccarès	AD7	Participer à l'élaboration d'une stratégie globale face aux crues du Vaccarès / Evaluer la capacité de sortie maximale des eaux du Vaccarès vers la mer par modélisation	1*						
			Pertuis existants étroits sur le site	8.1.3	Faire une étude hydraulique de faisabilité concernant l'élargissement et l'entretien du pertuis de la Comtesse	AD8	Accompagner le SYMADREM pour le redimensionnement du pertuis de la Comtesse	2						
			Potentialités importantes de recolonisation des étangs grâce à la mer et au système Vaccarès.	8.1.4	Suivi actualisé des données hydrauliques et biologiques	SE29	Standardisation des protocoles de suivis sur le Vaccarès et les "anciens salins"	1*						
			Net appauvrissement des stocks de poissons en amont et à l'aval du site	8.1.5	Parvenir à un équilibre entre une production optimisée de poissons et prélèvements (développement durable)	SE14	Suivre et évaluer la reconquête du système par les peuplements piscicoles (suivi par nasses pièges, en différents points de l'étang de Beauduc à l'étang de la Dame)	1*						
						COM1	Partage des informations avec les professionnels de la pêche et au sein de la communauté scientifique.	1*						
						GH8	Maintenir une activité de pêche traditionnelle extensive qui n'impacte pas les perspectives d'échanges biologiques Vaccarès-mer	1						
						IO3	Repérer précisément les seuils par bathymétrie précise puis les supprimer par curage	1						
						IO4	Création de pertuis avec martellières lorsque cela est jugé utile, notamment entre Rascaillan 1 et Grand rascaillan, et entre Beauduc et Vaisseau 1.	1						
						GH7	Favoriser les échanges biologiques entre étangs / lagunes / mer par les surcotes et le vent	1						
	GH23	Réglementer la pêche de loisirs	1											
	Pêche professionnelle en grande difficulté													
	Bonne connaissance du comportement des poissons lors du franchissement des pertuis (Fourcade)													

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme	Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion							
								A	B	C	D	E			
9. USAGES	Ensemble du site	9.1. Intégrer les usages et problématiques locales en veillant à offrir des possibilités de découverte et de diversification économique douces et respectueuses des enjeux environnementaux	- Elévation du niveau de la mer  Gestion de la digue à la mer  Devenir du DPM au droit du site  Circulation sur le domaine des Salins	9.1.1	Maitriser et canaliser la circulation des véhicules à moteur	IO2	Renforcer et entretenir régulièrement la signalétique	1							
						IO1	Définir et mettre en place des aires de stationnement aux entrées et près des plages (pompe de Beauduc, homme de bois, gabarit des sablons)	1*							
						FA5	Proposer et finaliser un plan de circulation pour certains usages (démoustication, chasse, pêche de loisirs)	1							
						FA1	Etablir un plan de circulation réglementée sur la partie littorale	1							
						FA2	Faire une étude de faisabilité pour la mise en place de transports en commun vers la plage	2							
						PO1	Poursuivre le gardiennage de l'ensemble des terrains (en intervenant en priorité sur la circulation en zones dunaires et d'arrière dunes)	1*							
						FA6	Proposer et mettre en œuvre des parcours pédestres et à vélo (étude socio-éco)	1*							
						FA4	Identifier des zones potentielles de tranquillité (dans le temps et dans l'espace) et les mettre en place avec un règlement défini sur les secteurs concernés	1							
						FA9	Poursuivre le suivi de la circulation en continu (écocompteur) et le suivi ponctuel (écogardes)	1							
								<b>Activité cynégétique</b>							
								AD9	Etablir et finaliser une convention cynégétique de 3 ans qui devra contenir : - des zones potentielles de tranquillité (dans le temps et dans l'espace) [FA4] - un plan de circulation et de stationnement [FA5] - des secteurs à vocation cynégétique avec calendrier des mises en eau [GH22] - la liste des travaux possibles et leurs modalités de réalisation - une limitation des ayants droits à 110 - Poursuivre et renforcer (retours de carnets) le suivi de l'activité (prélèvements, pression) [SE20 et FA10]	1					
								<b>Activité agro-pastorale</b>							
								SE23	Poursuivre le suivi mensuel du pâturage (charge et répartition, affouragement)	1					
								GH16	Sur la Belugue, étudier avec l'éleveur de nouvelles modalités de rotation des pâturages	1*					
								GH17	Etudier localement la possibilité d'intervention mécanique pour limiter l'extension des refus (joncs piquants, ronciers)	1*					
								IO13	Installer un clos de tri sur le Pèbre pour rendre indépendantes les 2 exploitations en place	1*					
								GH18	Accompagner la diversification agricole afin de permettre une auto-suffisance du site en fourrage (prairies du moulin de Tourvieille)	1*					
								<b>Pêche de loisirs</b>							
								GH23	Réglementer la pêche de loisirs	1					
								<b>Pêche professionnelle</b>							
								GH8	Maintenir une activité de pêche traditionnelle extensive qui n'impacte pas les perspectives d'échanges biologiques Vaccarès-mer	1					
								SE34	Suivre l'activité de pêche professionnelle (effort de pêche, prélèvements)	1*					
								<b>Découverte</b>							
								FA7	Poursuivre les visites naturalistes de découverte de la colonie de flamants avec le bureau des guides	1					
								FA8	Développer les visites thématiques valorisant les autres composantes remarquables du patrimoine naturel	1					
							9.1.3	Intégrer les nouveaux usages et activités du site	cf étude socio-éco						

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme	Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion						
								A	B	C	D	E		
10. LA GESTION DU DPM	Dunes et plages de Beauduc  Dunes et arrière dunes des Sablons  Dunes et arrière dunes du Galabert  Draille de Tourvieille	10.1. Assurer la gestion de la bande littorale en cohérence avec le site	Evolution du statut de la digue à la mer (classement)  Choix de gestion hydraulique  Elévation du niveau marin  Devenir du foncier et des servitudes liés aux 77 cabanons des sablons  Devenir concession des ouvrages des Salins  Evolution état de conservation des digues  Devenir draille de Faraman	10.1.1	Etendre la gestion du site au domaine public maritime (700 m)	FA1	Etablir un plan de circulation règlementée sur la partie littorale	1						
						FA3	Libération d'une bande littorale (100m?) sur les autres secteurs	1*						
						IO1	Définir et mettre en place des aires de stationnement aux entrées et près des plages (pompe de Beauduc, homme de bois, gabarit des sablons)	1*						
						FA2	Faire une étude de faisabilité pour la mise en place de transports en commun vers la plage	2						
						IO2	Renforcer et entretenir régulièrement la signalétique	1						
						PO3	Création d'un poste de garde du littoral assermenté « espaces maritimes »	1*						
						FA10	Poursuivre le suivi des usages	1*						
						AD10	Accompagner la concertation en cours sur le devenir des plages de Beauduc	1						
						PO4	Poursuivre et renforcer le dispositif saisonnier "écogardes"	1*						
						11. LE PATRIMOINE BATI	Château de Tourvieille  Mas et bati de la Belugue  Machine du Rascaillan  Cabanons de Beauduc  Phare de Beauduc et batiment joint	11.1. Valoriser et maintenir en bon état de conservation le bati patrimonial ou utile à la gestion du site	Démantèlement phare de Beauduc (voir DIRM)  Evolution état de conservation chemins et voies d'accès  Statut de classement (Tourvieille)  Etat de conservation des matériaux  Sentiers de découverte à venir (cf étude socio-éco)	11.1.1	Préciser le diagnostic du bâti et prioriser les actions de sauvegarde en favorisant l'éco-construction et les éco-matériaux	IO16	Mettre en œuvre le projet "Boutin" de sauvegarde et valorisation du château de Tourvieille	1*
IO17	Restaurer la façade du mas de la Belugue	1*												
IO18	Aménager un logement pour l'installation d'un garde du littoral (étude socio-éco)	1*												
IO19	Aménager un poste avancé à Beauduc pour la surveillance en période estivale (cabanon des sablons)	1*												
IO20	Aménager le poste du Galabert pour la valorisation de la colonie de flamants roses d'avril à septembre	1												
IO21	Aménager un local pour le stockage du matériel de gestion (Pèbre, Belugue)	1												
12. LA GOUVERNANCE DE LA GESTION	Ensemble du site	12,1 Animer la co-gestion et assurer un lien avec les usagers et les partenaires du site	Diversité des acteurs et usagers  Superficie et complexité du site  Diversité des acteurs et usagers	12.1.1	Renforcer et structurer les outils nécessaires à un bon fonctionnement de la co-gestion	AD11	Organiser et animer des réunions de comité technique au moins une fois par mois (réunions de travail thématiques pour le suivi de l'avancement de la notice de gestion + retours d'information sur les projets concernant le site).	1*						
						AD12	Rédiger et diffuser les comptes-rendus de réunions de comité technique	1						
						AD13	Organiser et animer les réunions de comité de gestion (une fois tous les mois ?)	1						
						AD14	Rédiger et diffuser les comptes-rendus de réunions de comité de gestion	1						
						AD15	Organiser et animer les réunions de comité de pilotage et la réunion annuelle du comité local de gestion	1*						
						AD16	Poursuivre et renforcer les dispositifs d'échanges et de mises en commun des données du site (dropbox, sitpnr etc...)	1						
						IO2	Renforcer et entretenir régulièrement la signalétique	1						
				PO5	Poursuivre les tournées de surveillance conjointes avec les co-gestionnaires	1*								
				12.1.2	Objectif de concertation à rajouter (cf. demande de J. Jalbert réunion 24/1/2012)	PO6	Poursuivre les partenariats avec les services de l'état pour le respect des réglementations (ONCFS, gendarmerie, DDTM, ONEMA etc...)	1						

ENJEUX	Secteurs concernés	Objectifs à long terme	Facteurs influençant la gestion	Objectifs à court terme	Code opération	Opérations	Priorité	Correspondance avec les objectifs de la convention de gestion						
								A	B	C	D	E		
13. LA GESTION ADMINISTRATIVE, TECHNIQUE & FINANCIERE	Ensemble du site	13.1 Assurer la gestion administrative, financière et technique du site	Superficie et complexité du site Maitrise foncière partielle Diversité des acteurs et des usages	13.1.1	Finaliser la constitution de moyens humains et techniques	AD17	Finaliser la constitution d'une équipe de gestion de 4,5 ETP à 100% sur le site	1						
						IO22	Loger et baser un agent sur le site (cf étude socio-éco)	1						
						AD18	Sécuriser le financement des postes jusqu'à l'échéance de la notice de gestion	1						
						IO23	Compléter le parc de véhicules et le matériel nécessaires à la gestion et au suivi des paramètres	1*						
						PO7	Développer les tournées équestres en partenariat avec la gendarmerie	1*						
				13.1.2.	Assurer la mise en oeuvre et le suivi de la notice de gestion	AD19	Informier l'ensemble des personnels concernés sur les objectifs et les activités du site (diffusion de la notice de gestion)	1						
						AD20	Rédiger le rapport d'activité annuel	1*						
						AD21	Préparer le plan de gestion du site (période 2016-2020)	1*						
				13.1.3.	Assurer la gestion administrative et financière et la gouvernance du site	AD22	Etablir les budgets et faire le suivi des dépenses	1						
						AD23	Faire le suivi des financements (préparation des dossiers de demande, transmission des justificatifs de dépenses...)	1						
						AD24	Identifier les besoins en formation, définir et mettre en oeuvre des plans de formation	1						
						AD25	Renouveler, si nécessaire, les conventions avec les utilisateurs du site	1						
				13.1.4.	Assurer les conditions d'hygiène et de sécurité du personnel et du public fréquentant le site	AD26	Mettre en place un plan de prévention des risques	1*						
						AD27	Veiller à l'équipement des équipes en tenue d'hygiène et de sécurité	1*						
						AD28	Identifier (et réduire si nécessaire) les risques liés à la sécurité du public	1*						
				13.1.5.	Assurer l'entretien des infrastructures	IO24	Entretien des ouvrages hydrauliques : canaux d'irrigation, portaux, roubines d'écoulage, martellères, palettes et leurs coffrages.	1*						
						IO25	Entretien des pistes	1*						
						IO26	Surveiller et entretenir les clôtures.	1*						
						GH25	Organiser le nettoyage du site et l'évacuation des déchets par des filières adaptées.	1*						
				14. LA COMMUNICATION & LA VALORISATION DU SITE	Ensemble du site	14.1. Informer et communiquer sur le site et la gestion mise en oeuvre	Besoin d'informer largement les habitants du Parc de Camargue Besoin d'informer la commission protection de la nature du PNRC Besoin de maintenir des contacts réguliers avec les usagers Besoin de porter une attention particulière à l'information des habitats de Salin-de-Giraud Les thématiques des visites guidées sont peu diversifiées actuellement Besoin de communiquer sur d'autres composantes du patrimoine naturel (pas seulement les flamants roses)	14.1.1.	Renforcer la communication sur le site et sa gestion, avec une attention particulière pour les habitants du Parc de Camargue et de Salin de Giraud	COM2	Créer et distribuer une lettre d'information du site incluant Beauduc (1/an min)	1*		
COM3	Informier la commission protection de la nature du PNRC des actions projetées et de l'évolution de la gestion	1												
COM4	Prévoir et mettre en oeuvre au moins 1 rencontre annuelle entre les gestionnaires et chacun des usagers	1												
COM5	Définir, mettre en oeuvre et suivre un plan annuel de communication.	1*												
COM6	Concevoir des plaquettes pour les individuels et les groupes (en français, anglais, italien prioritairement).	2												
COM7	Rédiger et diffuser des communiqués de presse et accueillir les journalistes.	1												
FA12	Organiser des visites et des événements ciblant le public local	1*												
COM8	Informier le Conseil de village de Salin-de-Giraud des actions projetées et de l'évolution de la gestion	1												
SE30	Mettre en place un suivi photographique des paysages	1*												
14.1.2.	Développer et diversifier les visites guidées organisées pour le grand public	FA7	Poursuivre les visites naturalistes autour de l'étang du Fangassier avec le bureau des guides					1						
		FA8	Développer les visites thématiques valorisant les autres composantes remarquables du patrimoine naturel					1						
		FA11	Intégrer la valorisation du bâti dans les actions de découverte du site (cf étude socio-éco)					2						

## 9. Récapitulatif des opérations et budget prévisionnel

### 9.1. Récapitulatif par catégories d'opérations

Administration												
Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
1.1.2	AD1	Faire le point sur les suivis topo-bathymétrique en cours sur le littoral (CEREGE) et rechercher le développement de partenariats de recherche pour la poursuite des suivis	COTECH			10j. ETP				10 j. ETP		1*
2.1.2	AD2	Mise en place d'une cellule de gestion des ouvrages hydrauliques par l'ensemble des co-gestionnaires	COTECH	12 j. ETP	-	6 j. ETP	-	6 j. ETP	-	24 j. ETP	-	1*
2.1.3 / 8.1.1	AD3	Etendre la stratégie du Plan "Fumemorte" sur le bassin versant du Versadou	CL / COGES	10 j. ETP	-	6 j. ETP	-	6 j. ETP	-	22 j. ETP	-	1*
3.1.1	AD4	Poursuite et finalisation de l'étude comparative, évaluation des besoins hydrauliques et évaluation des coûts d'aménagement de l'îlot	TDV	10 j. ETP	-					10 j. ETP		1
3.1.1	AD5	Organisation du chantier de construction de l'îlot	PNRC / TDV	5 j. ETP						5j. ETP		1
4.1.1	AD6	Evaluation de la faisabilité des différentes options d'aménagement (gestion hydro, travaux...) + évaluation des coûts sur les différents sites pré-sélectionnés (îlots laro-limicoles)	TDV / AMV	10 j. ETP						10 j. ETP		1
8.1.2	AD7	Participer à l'élaboration d'une stratégie globale face aux crues du Vaccarès / Evaluer la capacité de sortie maximale des eaux du Vaccarès vers la mer par modélisation	SNPN / TDV?/COGES	10 j. ETP	?	10 j. ETP	?	5 j. ETP	?	25 j. ETP	?	1*
8.1.3	AD8	Accompagner le SYMADREM pour le redimensionnement du pertuis de la Comtesse	SNPN / COGES	2 j. ETP	-	2 j. ETP	-	-	-	4 j. ETP	-	2
9.1.2	AD9	Etablir et finaliser une convention cynégétique de 3 ans qui devra contenir : - des zones potentielles de tranquillité (dans le temps et dans l'espace) [FA4] - un plan de circulation et de stationnement [FA5] -des secteurs à vocation cynégétique avec calendrier des mises en eau [GH22] -la liste des travaux possibles et leurs modalités de réalisation - une limitation des ayants droits à 110 - Poursuivre et renforcer (retours de carnets) le suivi de l'activité (prélèvements, pression) [SE2à et FA10]	COGES	8j ETP						8j ETP		1
10.1.1	AD10	Accompagner la concertation en cours sur le devenir des plages de Beauduc	COGES	6j ETP		4j ETP		4j ETP		14j ETP		1
12.1.1	AD11	Organiser et animer des réunions de comité technique au moins une fois par mois (réunions de travail thématiques pour le suivi de l'avancement de la notice de gestion + retours d'information sur les projets concernant le site).	COTECH	40 j. ETP		40 j. ETP		40 j. ETP		120 j. TP		1*
12.1.1	AD12	Rédiger et diffuser les comptes-rendus de réunions de comité technique	PNRC / COTECH	3 j. ETP		3 j. ETP		3 j. ETP		9 j. ETP		1
12.1.1	AD13	Organiser et animer les réunions de comité de gestion (une fois tous les mois ?)	COGES	15 j. ETP		15 j. ETP		15 j. ETP		35 j. ETP		1
12.1.1	AD14	Rédiger et diffuser les comptes-rendus de réunions de comité de gestion	PNRC / COGES	3 j. ETP		3 j. ETP		3 j. ETP		9 j. ETP		1
12.1.1	AD15	Organiser et animer les réunions de comité de pilotage et la réunion annuelle du comité local de gestion	PNRC / TdV - SNPN - CDL	15 j. ETP		15 j. ETP		15 j. ETP		45 j. ETP		1*

Administration (suite)												
Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
12.1.1	AD16	Poursuivre et renforcer les dispositifs d'échanges et de mises en commun des données du site (dropbox, sitpnr etc...)	COTECH									1
13.1.1	AD17	Finaliser la constitution d'une équipe de gestion de 4,5 ETP à 100% sur le site	PNR/TDV	3j ETP						3j ETP		1
13.1.1	AD18	Sécuriser le financement des postes jusqu'à l'échéance de la notice de gestion	PNRC			2j ETP		2j ETP		4j ETP		1
13.1.2	AD19	Informier l'ensemble des personnels concernés sur les objectifs et les activités du site (diffusion de la notice de gestion)	PNRC - TDV - SNPN	0,5 j. ETP								1
13.1.2	AD20	Rédiger le rapport d'activité annuel	COTECH	20 j. ETP		20 j. ETP		20 j. ETP		60 j.		1*
13.1.2	AD21	Préparer le plan de gestion du site (période 2016-2020)	PNRC - TDV - SNPN					20j ETP	80 000	20j ETP	80 000	1*
13.1.3	AD22	Etablir les budgets et faire le suivi des dépenses	COGES / COTECH	12 j. ETP		12 j. ETP		12 j. ETP		36 j. ETP		1
13.1.3	AD23	Faire le suivi des financements (préparation des dossiers de demande, transmission des justificatifs de dépenses...)	COTECH	12 j. ETP		12 j. ETP		12 j. ETP		36 j. ETP		1
13.1.3	AD24	Identifier les besoins en formation, définir et mettre en œuvre des plans de formation	COGES / COTECH			3 j. ETP				3 j. ETP		1
13.1.3	AD25	Renouveler, si nécessaire, les conventions avec les utilisateurs du site	COGES / COTECH			2j ETP		2 j. ETP		4j ETP		1
13.1.4	AD26	Mettre en place un plan de prévention des risques	COGES / COTECH			3 j. ETP + Stagiaire				3 j. ETP + stagiaire		1*
13.1.4	AD27	Veiller à l'équipement des équipes en tenue d'hygiène et de sécurité	COTECH	1j ETP	5 000	1j ETP		1j ETP		3j ETP	5 000	1*
13.1.4	AD28	Identifier (et réduire si nécessaire) les risques liés à la sécurité du public	COTECH	2j ETP		1j ETP		1j ETP		4j ETP		1*

Police et surveillance												
Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
1.1.1 / 9.1.1	PO1	Poursuivre le gardiennage de l'ensemble des terrains (en intervenant en priorité sur la circulation en zones dunaires et d'arrière dunes)	COTECH/PNR	107j ETP		107j ETP		107j ETP		321j ETP		1*
3.1.3 / 4.1.3	PO2	Surveillance accrue des colonies en période de reproduction.	COTECH	25j ETP		25j ETP		25j ETP		75j ETP		1
10.1.1	PO3	Création d'un poste de garde du littoral assermenté « espaces maritimes »	COGES			214j ETP	15 000	214j ETP		428j ETP	15 000	1*
10.1.1	PO4	Poursuivre et renforcer le dispositif saisonnier "écogardes"	PNRC	336j ETP	5 000	336j ETP		336j ETP		1008j ETP	5 000	1*
12.1.1	PO5	Poursuivre les tournées de surveillance conjointes avec les co-gestionnaires	COTECH									1*
12.1.1	PO6	Poursuivre les partenariats avec les services de l'état pour le respect des réglementations (ONCFS, gendarmerie, DDTM, ONEMA etc...)	COGES	2j ETP		2j ETP		2j ETP		6j ETP		1
13.1.1	PO7	Développer les tournées équestres en partenariat avec la gendarmerie	COTECH	2j ETP	4 000	2j ETP	4 000	2j ETP	4 000	6j ETP	12 000	1*

**Suivis, études, inventaires**

Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
1.1.2	SE1	Poursuivre le suivi du trait de côte (SNPN)	SNPN	1 j. ETP		1 j. ETP		1 j. ETP		3 j. ETP		1*
1.1.2	SE2	Mettre en place un suivi topographique des dunes mobiles et des plages	COTECH			4 j. ETP		4 j. ETP		8 j. ETP		1*
1.1.2	SE3	Mettre en place un suivi global des milieux dunaires par télédétection	TDV			10 j. ETP + stagiaire	5000			10 j. ETP + stagiaire	5000	1*
1.1.2	SE4	Surveiller l'évolution des filaires et des pins sur un échantillon représentatif de stations	TDV			3 j. ETP		3 j. ETP		6 j. ETP		1*
1.1.2	SE5	Mettre en place un suivi des bas marais dunaires (végétation et piézo)	COTECH			12 j. ETP				12 j. ETP		1*
1.1.2	SE6	Compléter la cartographie des habitats naturels sur le secteur des anciens salins	TDV	37 j. ETP		25 j. ETP				62 j. ETP		1
1.1.2	SE7	Effectuer une synthèse bibliographique sur les pelouses dunaires xériques (en lien avec le Conservatoire Botanique National ?)	COTECH					stagiaire		stagiaire		2
1.1.2 / 7.1.4	SE8	<i>Compléter les inventaires floristiques et faunistiques</i>	COTECH			30 j. ETP	10000	30 j. ETP	10000	60 j. ETP	20000	1*
1.1.2	SE9	Définir et mettre en place un protocole de suivi des populations de crapauds calamites	COTECH			10 j. ETP		6 j. ETP		16 j. ETP		2
1.1.2 / 7.1.4	SE10	<i>Mettre en place un suivi des populations de lapins</i>	COGES	1j ETP		1j ETP		1j ETP		3j ETP		1*
2.1.3	SE11	Poursuivre et intensifier le suivi de la qualité des eaux, et l'étendre aux sédiments	COGES	15 j. ETP	27000	15 j. ETP	27000	15 j. ETP	27000	45 j. ETP	81000	1*
2.1.3	SE12	Suivi de la salinité et des niveaux sur tous les étangs	PNRC	36j ETP	5 000	36j ETP		36j ETP		108j ETP	5 000	1*
2.1.5 / 2.1.7	SE13	<i>Suivi actualisé de la faune et de la flore (herbiers et benthos en priorité)</i>	TDV	3 j. ETP		10 j. ETP + stagiaire	4800	10 j. ETP + stagiaire	4800	23 j. ETP + stagiaire	9600	1
2.1.7 / 8.1.5	SE14	<i>Suivre et évaluer la reconquête du système par les peuplements piscicoles (suivi par nasses pièges, en différents points de l'étang de Beauduc à l'étang de la Dame)</i>	COGES				110000		110000		220000	1*
2.1.7/ 3.1.2	SE15	<i>Améliorer la connaissance des invertébrés dans les étangs (Quadribio)</i>	COGES	60 j. ETP		60 j. ETP		60 j. ETP		180 j. ETP		1*
4.1.4	SE16	Suivi des colonies de petits charadriiformes coloniaux (installations, nombre de couveurs, productivité, identification des causes d'échec)	TDV	20 j. ETP		35 j. ETP		35 j. ETP		90 j. ETP		1
5.1.1	SE17	Poursuivre les comptages d'oiseaux d'eau (fréquence à définir) + relever les niveaux d'eau lors des comptages	TDV	24 j. ETP		24 j. ETP		24 j. ETP		72 j. ETP		1*
5.1.1	SE18	Faire une synthèse des résultats (en lien avec niveaux d'eau et salinités)	COTECH					5 j. ETP + stagiaire		5 ETP + stagiaire		1*

**Suivis, études, inventaires (suite)**

Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
5.1.1	SE19	Effectuer une recherche ciblée des dortoirs de sternes caspiennes	TDV									2
5.1.3	SE20	Suivi des carnets de prélèvements	PNRC/ONCFS	2j ETP		2j ETP		2j ETP		6j ETP		1
6.1.3	SE21	Suivi de la végétation par télédétection et relevés in situ	TDV			20 j. ETP + stagiaire		40 j. ETP + stagiaire	5000	60 j. ETP + stagiaire	5000	1*
6.1.3	SE22	Suivi des effectifs d'oiseaux nicheurs (ciblés en priorité sur Fauvette à lunettes et Gravelot à collier interrompu)	TDV	10 j. ETP		10 j. ETP + stagiaire		10 j. ETP + stagiaire		30 j. ETP + stagiaire		1*
7.1.1 / 9.2.1	SE23	<i>Poursuivre le suivi mensuel du pâturage (charge et répartition, affouragement)</i>	PNR	6j ETP		6j ETP		6j ETP		18j ETP		1
7.1.4	SE24	Réaliser une cartographie détaillée des habitats sur le secteur de la Bélugue et du Clos du Lièvre	TDV - PNRC					50 j. + stagiaire		50 j. + stagiaire		1*
7.1.4	SE25	Rechercher la présence du lézard ocellé	COGES									1*2?
7.2.5	SE26	Inventaire et cartographie des macrophytes et characées	COGES									1*
7.2.5	SE27	Inventaire et cartographie des zones de ponte de la cistude	PNR	6j ETP	4 500					6j ETP	4 500	1*
7.2.5	SE28	Poursuivre le suivi de Lestes macrostigma dans le clos du Lièvre et la scirpaie de Briscon	PNR	1j ETP		1j ETP		1j ETP		3j ETP		1
8.1.4	SE29	Standardisation des protocoles de suivis sur le Vaccarès et les "anciens salins"	COTECH	6 j. ETP		6 j. ETP		6 j. ETP		18 j. ETP		1*
6.1.3 / 14.1.1	SE30	<i>Mettre en place un suivi photographique des paysages</i>	COTECH	5 j. ETP		3 j. ETP		3 j. ETP		11 j. ETP		1*
3.1.2	SE31	Suivi de la répartition des flamants	TDV	20 j. ETP		20 j. ETP		20 j. ETP		60 j. ETP		1*
3.1.4	SE32	Suivi de la reproduction des flamants roses (suivi des effectifs, succès de reproduction, lectures de bague...)	TDV	60 j. ETP		60 j. ETP		60 j. ETP		180 j. ETP		1
3.1.4	SE33	Organisation et réalisation du baguage des poussins de flamants roses	TDV / COGES / COTECH									1
2.1.7 / 9.1.2	SE34	Suivre la pêche professionnelle (effort de pêche, prélèvements)	COGES	10 j. ETP		8 j. ETP		8 j. ETP		26 j. ETP		1*

**Gestion des habitats et des espèces**

Code obj.	Opération de la notice de gestion	Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
			Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
1.1.3 / 7.1.5 / 7.2.4	<b>GH1</b> Mener des campagnes de limitation des stations de Baccharis et d'Herbe de la Pampa. Compléter par des contrôles annuels dans le cadre de la gestion courante	COGES	7j ETP	45 000	15 j. ETP		15 j. ETP		30 j. ETP		1
1.1.3	<b>GH2</b> Faire un état des lieux de la colonisation de l'Indigotier et éventuellement, effectuer des tests de limitation	COTECH			2 j. ETP						1*
1.1.3	<b>GH3</b> Surveiller l'extension des griffes de sorcière et Sénéçon du Cap et contrôler systématiquement les nouvelles stations trouvées sur les propriétés du CDL	PNR-écogardes	2 j. ETP		4 j. ETP		4 j. ETP				1
2.1.3 / 3.1.2	<b>GH4</b> Limiter autant que possible les apports du Versadou dans les anciens salins en période rizicole et rechercher une solution alternative d'apport d'eau douce de meilleure qualité (Japon)	COGES	10 j. ETP	50 000	10 j. ETP				10j ETP	50 000	1
2.1.4	<b>GH5</b> Maintenir si possible les salinités < 55g/l en privilégiant l'apport hivernal d'eau saumâtre	COTECH	5 j. ETP		5 j. ETP		5 j. ETP		15 j. ETP		1*
2.1.6	<b>GH6</b> En l'absence de coups de mer, utiliser au maximum les surcotes de l'étang du Tampan de l'automne au début du printemps. Utiliser les surcotes marines à partir du mois de juin	COTECH	5 j. ETP		5 j. ETP		5 j. ETP		15 j. ETP		1
2.1.7 / 8.1.5	<b>GH7</b> Favoriser les échanges biologiques entre étangs / lagunes / mer par les surcotes et le vent	COTECH	5 j. ETP		5 j. ETP		5 j. ETP		15 j. ETP		1
2.1.7 / 8.1.5	<b>GH8</b> Maintenir une activité de pêche traditionnelle extensive qui n'impacte pas les perspectives d'échanges biologiques Vaccarès-mer	COTECH	10 j. ETP		10 j. ETP		10 j. ETP		30 j. ETP		1
3.1.2	<b>GH9</b> Compenser l'évaporation estivale en réalisant des apports d'eau extérieurs sans créer de sursalure	COTECH	5 j. ETP		5 j. ETP		5 j. ETP		15 j. ETP		1*
3.1.2	<b>GH10</b> Rechercher une possibilité d'évacuer du sel en cas d'apport hivernal d'eau salée	COTECH	2 j. ETP		2 j. ETP		2 j. ETP		6 j. ETP		1
3.1.3	<b>GH11</b> Maintenir des niveaux d'eau compatibles avec la reproduction des flamants roses un an sur deux en moyenne	COTECH	5 j. ETP		5 j. ETP		5 j. ETP		15 j. ETP		1
6.1.1	<b>GH12</b> Créer une extension de la digue séparant les Enfores de la Vignolle (si les apports d'eau du Versadou sont poursuivis)	COTECH	5j ETP	20 000					5j ETP	20 000	1
6.1.1	<b>GH13</b> Evacuer les eaux excédentaires des Enfores de la Vignolle et du Galabert 3 à partir du mois d'avril	PNR	2j ETP		2j ETP		2j ETP		6 j. ETP		1
6.1.2	<b>GH14</b> Maitriser l'exutoire du canal du Japon dans l'ancien salin de la Vignolle et le Fangassier	PNR	2j ETP	30 000					2j ETP	30 000	1
6.1.2	<b>GH15</b> Evacuer les eaux excédentaires de Pèbre et de Briscon à partir du mois d'avril	PNR	1j ETP		1j ETP		1j ETP		3j ETP		1
7.1.2 / 9.1.2	<b>GH16</b> Sur la Belugue, étudier avec l'éleveur de nouvelles modalités de rotation des pâturages	PNR			1j ETP		1j ETP		4j ETP		2
7.1.2 / 9.1.2	<b>GH17</b> Etudier localement la possibilité d'intervention mécanique pour limiter l'extension des refus (joncs piquants, ronciers)	PNR			1j ETP	5 000			1j ETP	5 000	2
7.1.2 / 9.1.2	<b>GH18</b> Accompagner la diversification agricole afin de permettre une autosuffisance du site en fourrage (prairies du moulin de Tourvieille)	PNR	1j ETP		1j ETP		1j ETP		2j ETP		1*

**Gestion des habitats et des espèces (suite)**

Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
7.1.3	<b>GH19</b>	Faire un bilan des pratiques de gestion hydraulique sur secteurs Tourvieille - Bélugue	PNR	2j ETP		0,5j ETP		0,5j ETP		3j ETP		1*
7.2.2	<b>GH20</b>	Privilégier l'irrigation par les canaux de Gouine et du Japon										1*
7.2.3	<b>GH21</b>	Mettre en place un calendrier de mises en eau avec: assecs estivaux pour les zones humides périphériques à l'ancien bras du Rhône	PNR	1j ETP		1j ETP		1j ETP		3j ETP		1
7.2.5	<b>GH22</b>	Définir les actions à mener pour restaurer les roselières du Vieux Rhône (Héron pourpré et/ou autres espèces paludicoles)	PNR			5j ETP	4 500			5j ETP	4500	1*
8.1.5 / 9.1.2	<b>GH23</b>	<i>Réglementer la pêche de loisirs</i>	COGES	6 j. ETP						6 j. ETP		1
7.2.5	<b>GH24</b>	En cas d'intervention sur les réseaux hydrauliques, effectuer les travaux en prenant les dispositions adaptées pour la conservation des cistudes	COTECH									1*
13.1.5	<b>GH25</b>	Organiser le nettoyage du site et l'évacuation des déchets par des filières adaptées	COTECH									1*

**Travaux uniques, équipements**

Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
1.1.1 / 9.1.1 / 10.1.1	IO1	Définir et mettre en place des aires de stationnement aux entrées et près des plages (pompe de Beauduc, homme de bois, gabarit des sablons)	COTECH/PNR	10j ETP	20 000					10j ETP	20 000	1*
1.1.1 / 9.1.1 / 10.1.1 / 12.1.1	IO2	Renforcer et entretenir régulièrement la signalétique	PNR	4j ETP		4j ETP		4j ETP		12j ETP		1
2.1.1 / 8.1.5	IO3	Repérer précisément les seuils par bathymétrie précise puis les supprimer par curage	COTECH	20 j. ETP	25000					20 j. ETP	25000	1
2.1.1 / 8.1.5	IO4	Création de pertuis avec martellières lorsque cela est jugé utile, notamment entre Rascaillan 1 et Grand rascaillan, et entre Beauduc et Vaisseau 1.	COTECH	10 j. ETP	120 000					10 j. ETP	120 000	1
2.1.1	IO5	Gestion conservatoire des ouvrages hydrauliques pour les 3 ans à venir (digues, pertuis...)	COTECH			5j ETP	10 000	5j ETP	10 000	10j ETP	20 000	1
2.1.1	IO6	Homogénéité du dimensionnement des pertuis : limiter provisoirement les pertuis à 2m3/s	COTECH									1
3.1.1	IO7	Construction de l'îlot pour les flamants roses / suivi chantier	PNR/TDV	10 j. ETP	80 000					10j ETP		1
3.1.2	IO8	Ré-ouvrir la communication Fangassier / Galabert et équiper le pertuis de vannes	PNR/CDL/SYADREM	6 j. ETP	30 000					6j ETP		1
3.1.3	IO9	Entretien la signalétique, les clôtures et les barrières autour de la colonie de flamants roses / installer de nouvelles infrastructures si déplacement de l'îlot au Rascaillan	PNRC/TDV	2j ETP		5j ETP	5 000	2j ETP		9j ETP	5 000	1
4.1.1	IO10	Organisation des chantiers d'aménagement d'îlots pour les laro-limicoles	PNRC/TDV	6 j. ETP	1500					6j ETP		1
4.1.1	IO11	Construction des îlots pour les laro-limicoles / suivi chantiers	PNRC/TDV	20 j. ETP	30 000					20j ETP		1
4.1.3	IO12	Entretien la signalétique, les clôtures et les barrières / installer de nouvelles infrastructures si nécessaire / adaptation du plan de circulation aux zones de nidification des laro-limicoles...	PNRC/TDV	4 j. ETP		2 j. ETP				6j ETP		1
7.1.2 / 9.1.2	IO13	Installer un clos de tri sur le Pèbre pour rendre indépendantes les 2 exploitations en place	PNR/éleveur		15 000							2
7.2.1	IO14	Isoler les marais du "Vieux Rhône" des canaux de drainage	COTECH			5j ETP	4 500			5j ETP	4 500	1*
7.2.1	IO15	Entretien, lorsque cela est nécessaire, les canaux et leurs digues, en prenant en compte la préservation des populations de cistudes	PNRC									1*

**Travaux uniques, équipements (suite)**

Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
11.1.1	IO16	Mettre en œuvre le projet "Boutin" de sauvegarde et valorisation du château de Tourvieille	PNRC/CDL	10j ETP	200 000	10j ETP	200 000				400 000	1*
11.1.1	IO17	Restaurer la façade du mas de la Belugue	PNRC/CDL			2j ETP	20 000			2j ETP	20 000	1*
11.1.1	IO18	Aménager un logement pour l'installation d'un garde du littoral (étude socio-éco)	PNRC/CDL/RNC			1j ETP	80 000			1j ETP	80 000	1*
11.1.1	IO19	Aménager un poste avancé à Beauduc pour la surveillance en période estivale (cabanon des sablons)	PNRC/CDL	1j ETP	10 000					1j ETP	10 000	1*
11.1.1	IO20	Aménager le poste du Galabert pour la valorisation de la colonie de flamants roses d'avril à septembre	PNRC/CDL	0,5j ETP	6 000					0,5j ETP	6 000	1
11.1.1	IO21	Aménager un local pour le stockage du matériel de gestion (Pèbre, Belugue)	PNRC			1j ETP	5 000			1j ETP	5 000	1
13.1.1	IO22	Loger et baser un agent sur le site (cf étude socio-éco)	PNRC/CDL/RNC	<i>voir IO18</i>								1
13.1.1	IO23	Compléter le parc de véhicules et le matériel nécessaire à la gestion et au suivi des paramètres	COGES	2j ETP	15 000					2j ETP	15 000	1*
13.1.5	IO24	Entretien des ouvrages hydrauliques : canaux d'irrigation, portaux, roubines d'écoulement, martellières, palettes et leurs coffrages.	COTECH	5 j. ETP	5000	5 j. ETP	10000	5 j. ETP	10000	15j ETP	15 000	1*
13.1.5.	IO25	Entretien des pistes	COTECH		5 000		5 000	2j ETP	20000	2j ETP	30 000	1*
13.1.5.	IO26	Surveiller et entretenir les clôtures.	COTECH	5j ETP	2 000	5j ETP	5 000	5j ETP	5 000	15j ETP	12 000	1*

**Fréquentation, accueil et pédagogie**

Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité	
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.		
1.1.1 / 9.1.1 / 10.1.1	FA1	Etablir un plan de circulation règlementée sur la partie littorale	COGES	10 j.								1	
1.1.1 / 9.1.1 / 10.1.1	FA2	Faire une étude de faisabilité pour la mise en place de transports en commun vers la plage	PNR/ACCM/Mairie d'Arles					4j ETP		4j ETP		2	
1.1.1 / 10.1.1	FA3	Libération d'une bande littorale (100m?) sur les autres secteurs	CDL/DDTM/PNR					2j ETP		2j ETP		1*	
5.1.2 / 9.1.1	FA4	Identifier des zones potentielles de tranquillité (dans le temps et dans l'espace) et les mettre en place avec un règlement défini sur les secteurs concernés	COGES	5j ETP	2 000					5j ETP	2 000	1	
9.1.1	FA5	Proposer et finaliser un plan de circulation pour certains usages (démoustication, chasse, pêche de loisirs)	COGES	5j ETP		2j ETP				7j ETP		1	
9.1.1	FA6	Proposer et mettre en œuvre des parcours pédestres et à vélo (étude socio-éco)	COGES/CDL	attente résultats et propositions étude socio-éco									1*
9.1.2, 14.1.2	FA7	Poursuivre les visites naturalistes autour de l'étang du Fangassier avec le bureau des guides	COGES/BGN	1j ETP		1j ETP		1j ETP		3j ETP		1	
9.1.2, 14.1.2	FA8	Développer les visites thématiques valorisant les autres composantes remarquables du patrimoine naturel	COGES/ODT/BGN	attente résultats et propositions étude socio-éco									1
1.1.1 / 9.1.1	FA9	Poursuivre le suivi de la circulation en continu (écocompteur) et le suivi ponctuel (écogardes)	PNR	10j ETP		10j ETP		10j ETP		30j ETP		1	
1.1.1 / 10.1.1	FA10	Poursuivre le suivi des usages	PNR/TDV/ONCFS									1*	
14.1.2	FA11	Intégrer la valorisation du bâti dans les actions de découverte du site (cf étude socio-éco)		attente résultats et propositions étude socio-éco									2
14.1.1	FA12	Organiser des visites et des événements ciblant le public local	COGES	2j ETP		4j ETP		4j ETP		10j ETP		1*	

**Communication**

Code obj.	Opération de la notice de gestion		Responsable/ Partenaires	2013		2014		2015		Coût total (sur la durée de la notice)		Priorité
				Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	Fonct.	Invest.	
2.1.7 / 8.1.5	COM1	Partage des informations avec les professionnels de la pêche et au sein de la communauté scientifique.	COGES	6 j. ETP		6 j. ETP		6 j. ETP		18 j. ETP		1*
14.1.1	COM2	Créer et distribuer une lettre d'information du site incluant Beauduc (1/an min)	COGES	6 j. ETP	4000	6 j. ETP	4000	6 j. ETP	4000	18 j. ETP	12000	1*
14.1.1	COM3	Informers la commission protection de la nature du PNRC des actions projetées et de l'évolution de la gestion	PNR	1 j. ETP		1 j. ETP		1 j. ETP		3 j. ETP		1
14.1.1	COM4	Prévoir et mettre en œuvre au moins 1 rencontre annuelle entre les gestionnaires et chacun des usagers	COGES	6 j. ETP		6 j. ETP		6 j. ETP		18 j. ETP		1
14.1.1	COM5	Définir, mettre en œuvre et suivre un plan annuel de communication.	COGES	5 j. ETP		5 j. ETP		5 j. ETP		15 j. ETP		1*
14.1.1	COM6	Concevoir des plaquettes pour les individuels et les groupes (en français, anglais, italien prioritairement).	COTECH					6 j. ETP	4000	6 j. ETP	4000	2
14.1.1	COM7	Rédiger et diffuser des communiqués de presse et accueillir les journalistes.	COTECH	2 j. ETP		2 j. ETP		2 j. ETP		6 j. ETP		1
14.1.1	COM8	Informers le Conseil de village de Salin-de-Giraud des actions projetées et de l'évolution de la gestion	COGES	2 j. ETP		2 j. ETP		2 j. ETP		6 j. ETP		1

### 9.1. Synthèses des dépenses prévisionnelles

	Priorité	2013		2014		2015	
		Fonct.	Invest. (en €)	Fonct.	Invest. (en €)	Fonct. (en €)	Invest. (en €)
Administration	Priorité 1	198 j. ETP	5000	168 j. ETP + 1 stagiaire	0	167 j ETP	80000
	Priorité 2	2 j ETP	0	2 j ETP	0	0	0
Police et surveillance	Priorité 1	136 j. ETP	4 000	350 j ETP	19 000	350 j ETP	4 000
	Priorité 2	0	0	0	0	0	0
	Ecogardes	336 j ETP	5 000	336 j ETP	0	336 j ETP	0
Suivis, études, inventaires	Priorité 1	323 j ETP	0	402 j ETP + 4 stagiaires	0	425 j ETP + 5 stagiaires	4000
	Priorité 2	0	0	10 j ETP	0	6 j ETP + 1 stagiaire	0
Gestion des habitats et des espèces	Priorité 1	76 j ETP	145 000	78,5 j ETP	4 500	61,5 j ETP	0
	Priorité 2	0	0	2 j ETP	5000	1 j ETP	0
Travaux uniques, équipements	Priorité 1	115,5 j ETP	549 500	45 j ETP	344 500	23 j ETP	4 000
	Priorité 2	0	15 000	0	0	0	0
Fréquentation, accueil et pédagogie	Priorité 1	33 j ETP	2000	17 j ETP	0	17 j ETP	0
	Priorité 2	0	0	0	0	4 j ETP	0
Communication	Priorité 1	28 j ETP	4000	28 j ETP	4000	28 j ETP	4000
	Priorité 2	0	0	0	0	6 j ETP	4000
TOTAL	Priorité 1	<b>909,5 j ETP (+336 j ETP écogardes)</b>	<b>714500</b>	<b>1088,5 j ETP + 5 stagiaires (+336 j ETP écogardes)</b>	<b>372000</b>	<b>1071,5 j ETP + 5 stagiaires (+336 j ETP écogardes)</b>	<b>96000</b>
	Priorité 2	<b>2</b>	<b>15 000</b>	<b>14 j ETP</b>	<b>5 000</b>	<b>17 j ETP + 1 stagiaire</b>	<b>4 000</b>

## Bibliographie

- Aguesse P., 1956. Quelques considérations sur les copépodes de Camargue. *Vie et Milieu* 7 : 38-42.
- Aguesse P., 1957. Complément à l'inventaire de la faune invertébrée des eaux camarguaises. *Terre & Vie* 11 : 241-252.
- Aguesse P., 1959. Complément à l'inventaire de la faune invertébrée des eaux camarguaises (3e note) *Terre & Vie*. 13 : 158-161.
- Aguesse P., 1960. Complément à l'inventaire de la faune invertébrée des eaux camarguaises (4e note). *Terre & Vie* 14 : 132-136.
- Aguesse P. & Bigot L., 1962. Complément à l'inventaire de la faune camarguaise: Les mollusques terrestres et des eaux douces et saumâtres (5e note). *Terre et Vie*. 16 : 82-90.
- Aguesse P. & Marazanof F., 1965. Les modifications des milieux aquatiques de Camargue au cours des 30 dernières années. *Annales de Limnologie*. 1 : 163-190.
- Arnaud-Fassetta G., 1998. Dynamiques fluviales Holocène dans le delta du Rhône. Thèse de doctorat, Université de Provence, Aix-Marseille I, 324 p.
- Bourdelle M., 1930. Actes de la Réserve Zoologique et Botanique de Camargue. Annexe du Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation. N°3.
- Bailleul J., 2009. Recensement et caractérisation d'habitat de la population nicheuse de Fauvette à lunettes sur la Zone de Protection Spéciale FR9312012 "Plateau de Valensole". PNR du Verdon.
- Blanc J.-J., 1977. Recherches de sédimentologie appliquée au littoral du delta du Rhône, de Fos au Grau-du-Roi. *CNEXO*, 75/1193, 69 p.
- Blondel, J., 1964. L'avifaune nidificatrice des eaux saumâtres camarguaises en 1962 et 1963. *Terre et Vie* 18 : 309-330.
- Blondel J. & Isenmann P., 1981. Guide des Oiseaux de Camargue. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris.
- Britton R.H. & Johnson A.R., 1987. An ecological account of a mediterranean salina: The Salin-de-Giraud, Camargue (S.France). *Biological Conservation* 42: 185-230.
- Chassagnaud J. 2012. Diagnostic de la situation du lézard ocellé dans deux espaces protégés de Camargue. Rapport d'IUT, Université de Nantes, Parc naturel Régional de Camargue, Tour du Valat, 21 p. + annexes.
- Cheiron A. (2009). Diagnostic hydraulique et perspectives de gestion et de restauration des zones humides du Vieux Rhône, site de la Bélugue, Camargue. Rapport de Master Université Paris – Sud XI, 42 p.
- Coulet E., 2011. Historique des anciens salins et réflexions sur leur évolution potentielle, SNPN-Réserve Naturelle Nationale de Camargue, 38 p.
- Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, 1970. Camargue : étude hydrogéologique, pédologique et de la salinité. Rapport général.
- Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C. & Maheo R., 2008. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France – Mi-janvier 2007. *Wetlands International / LPO*.
- Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C. & Maheo R., 2009. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France – Mi-janvier 2008. *Wetlands International / LPO*.
- Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C. & Maheo R., 2010. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France – Mi-janvier 2009. *Wetlands International / LPO*.
- Deceuninck B., Maillet N., Ward A., Dronneau C. & Maheo R., 2011. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France – Mi-janvier 2010. *Wetlands International / LPO*.
- Delany S. & Scott D., 2009. *Waterbird populations estimates – Fourth edition*. Wetlands International. Wageningen, NL.
- Dubois P.J., Le Maréchal P., Oliosio G. & Yésou P., 2008. Nouvel Inventaire des Oiseaux de France : Avifaune de la France métropolitaine. Nathan, Paris.
- Egis Eau, 2012. Etude préalable à la mise en œuvre d'une nouvelle gestion de l'eau des étangs du système « Fangassier-Galabert-Beauduc », Parc Naturel Régional de Camargue, 111 p + annexes.
- Gauthier-Clerc M., Sadoul N., Willm L., Kayser Y., Pin C. & Arnaud A., 2008. Étude de définition des enjeux avifaunistiques liés à l'élaboration du DOCOB Natura 2000 de la ZPS FR9310019 «Camargue». Rapport Tour du Valat, MEDDEM.
- Gilot F. & Rousseau E., 2008. La fauvette à lunettes *Sylvia conspicillata*, en France : répartition, effectifs et évolution. *Alauda* 76(1) :47-58.
- Gourret P., 1897. Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries. *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, série zoologique. 5 : 1-386.
- Guillaume C.P., 1975. Reptiles et batraciens de grande Camargue. Approche comparative avec la faune des Marismas (sud-ouest de l'Espagne).Thèse, Montpellier. 97p.
- Hafner & Fasola, 1997. Long-term monitoring and conservation of herons in France and Italy. *Colonial Waterbirds* 20 :298-305.

- Heurteaux P., 1969. Recherche sur les rapports des eaux souterraines avec les eaux de surface, les sols halomorphes et la végétation en Camargue. Thèse de Docteur ès Sciences Naturelles, Université de Montpellier, Faculté des Sciences, 1-226.
- Kayser Y., Walmsley J., Pineau O. & Hafner H. 1994. Évolution récente des effectifs de Hérons cendrés (*Ardea cinerea*) et de Hérons pourprés (*Ardea purpurea*) nicheurs sur le littoral méditerranéen français. *Nos Oiseaux* 42 :341-355.
- Lévêque R., 1957. Notes sur la faune ichthyologique de Camargue. *Terre et Vie*. 11 : 231-240.
- Lévêque R., 1963. Complément à l'inventaire ichthyologique de la Camargue. *Terre et Vie*. 17 : 316-318.
- Lomont H., 1939. Observations ornithologiques in Actes de la Réserve Zoologique et Botanique de Camargue, N°23.
- Lomont H., 1941. Observations ornithologiques in Actes de la Réserve Zoologique et Botanique de Camargue, N°24.
- Mahéo R., 2007. Limicoles séjournant en France (Littoral). Janvier 2007. Rapport Wetlands International / ONCFS.
- Mahéo R., 2008. Limicoles séjournant en France (Littoral). Janvier 2008. Rapport Wetlands International / ONCFS.
- Mahéo R., 2009. Limicoles séjournant en France (Littoral). Janvier 2009. Rapport Wetlands International / ONCFS.
- Mahéo R., 2010. Limicoles séjournant en France (Littoral). Janvier 2010. Rapport Wetlands International / ONCFS.
- Médail F., Affre L. & Suehs C.M. 2004. *Carpobrotus* sp. [*C. edulis* (L.) N.E. Br., *C. aff. acinaciformis* (L.) L. Bolus], les griffes-de-sorcière. In : Muller S. (ed.). *Plantes invasives en France*. Collection Patrimoines Naturels vol. 62, Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, pp. 52-55.
- Molinier R. & Devaux J.P., 1978. Carte phytosociologique de la Camargue au 1/50 000. Thématique. Le Paradou, Actes Sud.
- Molinier R. & Tallon G., 1965. La Camargue, pays de dunes. *Terre et Vie*. 19 : 3-131.
- Molinier R. & Tallon G., 1965. Etudes botaniques en Camargue. I. la Camargue pays de dunes. *La Terre et la Vie* 1-2 : 3-131.
- Molinier R. & Tallon G., 1965. Etudes botaniques en Camargue. II Vers la forêt en Camargue. *La Terre et la Vie* 1-2, 135-185
- Molinier R. & Tallon G. 1970. Prodrôme des unités phytosociologiques observées en Camargue. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*. 30: 5-110.
- Molinier R. & Tallon G., 1974. Documents pour un inventaire des plantes vasculaires de la Camargue. 1. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*. 34 : 7-165.
- Molinier R. & Tallon G., 1976. Documents pour un inventaire des plantes vasculaires de la Camargue. *Bulletin de Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille* 34, 7-165.
- Parc Naturel Régional de Camargue, 2009. Document d'objectifs des sites Natura 2000 « Camargue » SIC FR9301592 – ZPS 9310019.
- Parc Naturel Régional de Camargue, Tour du Valat & SNPN Réserve Nationale de Camargue (2008). Fangassier – Pèbre – Bélugue. Eléments de connaissance pour la mise en place d'une gestion d'attente. 38 p.
- Parc Naturel Régional de Camargue, Tour du Valat & SNPN Réserve Nationale de Camargue (2013). Rapport d'activité 2012. Etangs et marais des salins de Camargue.
- Paulus M., 1949. Malacologie marine et saumâtre de la Camargue. *Saintes*. 182 p.
- Poitevin F., Olivier A., Bayle P. & Scher O., 2010. Mammifères de Camargue. *Regard du Vivant & Parc naturel Régional de Camargue*. 232 p.
- Provansal, M., Vella, C., Arnaud-Fassetta, G., Sabatier, F., Maillet, G., 2003. Role of fluvial sediment inputs in the mobility of the Rhône delta Coast (France). *Geomorphol.: Relief, Process., Environ.* 4, 271– 282.
- Quiqueran de Beaujeu P., 1551. *De Laudibus Provinciae Paris*. Traduction française, Arles. M. Claret. 1614. La Provence. 3 vols.
- Rey T., Lefevre D. et Vella C., 2009. Deltaic plain development and environmental changes in the Petite Camargue, Rhône Delta, France, in the past 2000 years, *Quaternary Research* 71, 284-294.
- Sadoul N., 1996. *Dynamique spatiale et temporelle des colonies de charadriiformes dans les salins de Camargue : implications pour la conservation*. Thèse de doctorat, Université de Montpellier, 161p.
- Sadoul N., Walmsley J. & Charpentier B., 1998. *Les salins, entre terre et mer*. Conservation des zones humides méditerranéennes – n°9. Tour du Valat, Arles (France), 96 p.
- Schachter D., 1949. Contribution à l'étude écologique de la Camargue. Thèse, Paris 354 p.
- Suanez S., 1997. *Dynamiques sédimentaires actuelles et récentes de la frange orientale du delta du Rhône*. Thèse de doctorat, Université de Provence, Aix-Marseille I, 283 p.
- Suanez S. & Sabatier F., 1999. Eléments de réflexion pour une gestion plus cohérente d'un système anthropisé : exemple du littoral du delta du Rhône. In: *Revue de géographie de Lyon*. Vol. 74 n°1. Géographie des littoraux : la nature et les hommes. pp. 7-25.
- Suehs C.M., Affre L. & Médail F. 2004. Invasion dynamics of two alien *Carpobrotus* (Aizoaceae) taxa on a Mediterranean Island: I. Genetic diversity and introgression. *Heredity* 92 : 31-40.
- Suehs C.M., Affre L. & Médail F. 2004. Invasion dynamics of two alien (Aizoaceae) taxa on a Mediterranean Island: II. Reproductive strategies. *Heredity* 93: 1-7.
- Tallon G., 1957. Ruppiales de Camargue. *Terre et Vie*. 11 : 103-116.

- Thiéry A. & Gasc C., 1991. Resting eggs of Anostraca, Nostraca and Spinicaudata (Crustacea, Branchiopoda) occurring in France: identification and taxonomical value. *Hydrobiologia*. 212 : 254-259.
- Tour du Valat (2012). *Etat écologique initial des étangs et marais des salins de Camargue – Secteur des salins et anciens salins*. Rapport pour le *Parc Naturel Régional de Camargue* et le *Conservatoire du Littoral*. 211 pp + annexes.
- UICN France & MNHN, 2008. *Communiqué de presse Liste rouge d'espèces menacées d'amphibiens et de reptiles de métropole* (2008). Paris.
- UICN France & MNHN, 2009. *Communiqué de presse. Liste rouge d'espèces menacées de mammifères de métropole* (2009). Paris.
- UICN France, MNHN, SFI & ONEMA, 2010. La liste rouge des espèces menacées en France. Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. *Communiqué de presse La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux de France métropolitaine*. Paris.
- UICN France, FCBN & MNHN (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.
- Vella C., Fleury T.-J., Raccasi G., Provansal M., Sabatier F. & Bourcier M., 2005. Evolution of the Rhône delta plain in the Holocene. *Marine Geology* 222-223: 235-265.
- Verhoeven J.T.A., 1975. Ruppia-communities in the Camargue, France. Distribution and structures in relation to salinity and salinity fluctuations. *Aquatic Botany*. 1 : 217-241.
- Verhoeven J.T.A., 1979. The ecology of Ruppia-dominated communities in western Europe. I. Distribution of Ruppia representatives in relation to their autecology. *Aquatic Botany*. 6 : 197-268.
- Verhoeven J.T.A., 1980. The ecology of Ruppia-dominated communities in western Europe. II. Synecological classification. Structure and dynamics of macroflora and macrofauna communities. *Aquatic Botany*. 8 : 1-85.
- Wetlands International, 2006. *Waterbirds Population Estimates – Fourth Edition*. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

# Annexes

## Annexe 1 : Inventaire des habitats présents sur les Etangs et Marais des Salins de Camargue.

Code et libellé CORINE Biotopes	Correspondance Directive habitats	Superficie approximative
<b>Habitats littoraux et halophiles</b>		
11.22 – Zones benthiques sublittorales sur sédiments meubles	1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	-/+ 180 ha
14 – Vasières et bancs de sable sans végétations	1140 – Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	-/+ 20 ha
17.2 – Végétation annuelle des laisses de mer	1210 – Végétations annuelles des laisses de mer	non évalué
21 - Lagunes	*1150 – Lagunes côtières	3200 ha
15.11 – Gazons à Salicorne et <i>Suaeda</i>	1310 – Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	110 ha
15.5 – Prés salés méditerranéens	1410 - Prés salés méditerranéens ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	274 ha
15.6 – Fourrés des prés salés (hygro-halophiles)	1420 – Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	532 ha
15.8114 – Steppes à Lavande de mer catalano-provençales	*1510 – Steppes salées méditerranéennes ( <i>Limonietales</i> )	19,4 ha
16.2112 – Dunes embryonnaires méditerranéennes	2110 – Dunes mobiles embryonnaires	9,9 ha
16.2122 – Dunes blanches de la Méditerranée	2120 – Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	53, 4 ha
16.33 – Bas marais des pannes humides	2190 – Dépressions humides interdunales	> 61 ha
16.35 – Roselières et cariçaias des lettes dunaires		
16.223 – Dunes grises ibéro-méditerranéennes	2210 – Dunes fixées du littoral méditerranéen du <i>Crucianellion maritimae</i>	171,8 ha
16.228 – Groupements dunaires à <i>Malcolmia</i>	2230 – Dunes avec pelouses des <i>Malcolmietalia</i>	non évalué
16.229 x 34.5 – Pelouses dunaires méditerranéennes xériques x Pelouses méditerranéennes xériques	2240 – Dunes avec pelouses du <i>Brachypodietalia</i> et des plantes annuelles	0,96 ha
16.27 – Dunes à genévriers	*2250 – Dunes littorales à <i>Juniperus ssp</i>	0,4 ha
16.29 x 42.8 – Dunes boisées x Bois de Pins méditerranéens	*2270 – Dunes avec forêts à <i>Pinus pinea</i> et/ou <i>Pinus pinaster</i>	26,6 ha
<b>Eaux stagnantes, douces, saumâtres et salées</b>		
22.12 x 22.44 – Eaux mésotrophes x Tapis immergés de Characées	3140 – Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	1 ha
22.13 – Eaux eutrophes	3150 – Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	53 ha
22.34 – Groupements amphibies méridionaux	*3170 – Mares temporaires méditerranéennes	non évalué
<b>Landes, fruticées, pelouses et prairies</b>		
32.21A3 – Fourrés occidentaux à <i>Phillyrea</i>		> 16 ha
34.5131 – Communautés annuelles calciphiles de l'ouest méditerranéen	*6220 – Parcours substeppiques de graminées et annuelles du <i>Thero-Brachypodietea</i>	31 ha
<b>Forêts</b>		
44.813 - Galeries riveraines à Tamaris	92D0 – Galeries et fourrés riverains méridionaux (tamarisaias)	non évalué
42.84 – Forêts de Pins d'Alep	9540 – Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens et endémiques (Pin d'Alep)	5,7 ha
<b>Végétation de ceinture de bords des eaux</b>		
53.1 - Roselières		non évalué

\* = Habitat prioritaire de la Directive « Habitats »

## Annexe 2 : Evaluation patrimoniale de la flore du site des Etangs et Marais des Salins de Camargue

Taxon	Statut de protection	Liste Rouge IUCN France	Chorologie mondiale	Statut sur le site	
				Nombre de stations connues	Estimation des populations
<b>Espèces endémiques de tout ou partie du bassin méditerranéen et présentes en France uniquement en région méditerranéenne</b>					
Althénie filiforme ( <i>Althenia filiformis</i> )	N	VU	France Italie	2	101 - 1000
Crucianelle maritime ( <i>Crucianella maritima</i> )	R		Méd	57	1001 - 10000
Dompte-venin noir ( <i>Vincetoxicum nigrum</i> )			Méd occ	3	11 – 100
Echinophore épineuse ( <i>Echinophora spinosa</i> )	R		Méd occ	100	101 - 1000
Genévrier de mer ( <i>Juniperus turbinata</i> )			Méd occ et Grèce	14	11 – 100
Germandrée des dunes ( <i>Teucrium dunense</i> )			France Péninsule ibérique	2	101 - 1000
Jonc des grèves ( <i>Juncus littoralis</i> )		VU	Méd	30	101 – 1000
Oléastre ( <i>Olea europaea</i> )			Méd	3	1 – 10
Oseille de Tanger ( <i>Rumex roseus</i> )			Méd occ	1	11 – 100
Passerine hirsute ( <i>Thymelaea hirsuta</i> )	R		Méd	2	101 - 1000
Saladelle dense ( <i>Limonium densissimum</i> )			France Espagne Italie	> 4	11 - 100
Saladelle à feuilles de pâquerette ( <i>Limonium bellidifolium</i> )			Centre ouest Méd	8	101 – 1000
Statice de Girard ( <i>Limonium girardianum</i> )	N		Cat-Pro, Baléares	313	> 10000
<b>Espèces endémiques de tout ou partie du bassin méditerranéen et présentes en France sur le littoral méditerranéo-atlantique</b>					
Bellardie ( <i>Bartsia trixago</i> )			Méd	1	11 – 100
Carotte maritime ( <i>Daucus carota</i> subsp. <i>maritimus</i> )			Méd	20	101 – 1000
<i>Catapodium rigidum</i> subsp. <i>hemipoa</i>		NT	Méd occ	4	11 – 100
Chiendent allongé ( <i>Elytrigia elongata</i> subsp. <i>elongata</i> )	R		Méd	48	101 – 1000
Cutandie maritime ( <i>Cutandia maritima</i> )	R		Méd	67	1001 - 10000
Spergulaire de Heldreich ( <i>Spergularia heldreichii</i> )		DD	Méd occ	1	11 – 100
Troscart de Barrelier ( <i>Triglochin bulbosum</i> subsp. <i>barrelieri</i> )			Méd	1	11 – 100

**Statut de protection** : R : Espèce protégée en Région PACA ; N : Espèce protégée au plan national

**Chorologie** : **Cat-Pro** : catalano-provençale ; **Cosm** : cosmopolite ; **eE** : endémique franco-espagnole ; **MdN** : littoral de la Mer du Nord ; **Méd** : espèce méditerranéenne ; **Méd-Atl** : espèce méditerranéo-atlantique ; **Méd occ** : Méditerranée occidentale ; **pal** : paléarctique ; **Subtrop.** : subtropicale

Taxon	Statut de protection	Liste Rouge IUCN France	Chorologie mondiale	Statut sur le site	
				Nombre de stations connues	Estimation des populations
<b>Espèces à répartition mondiale méditerranéo-atlantique</b>					
Chardon maritime ( <i>Eryngium maritimum</i> )	R		Méd-Atl	84	101 – 1000
Lis des sables ( <i>Pancratium maritimum</i> )	R		Méd-Atl	188	101 – 1000
Linaire grecque ( <i>Kickxia commutata</i> )	N			1	11 - 100
Matthiôle sinueuse ( <i>Matthiola sinuata</i> )			Méd-Atl	11	11 – 100
Orchis odorant ( <i>Anacamptis coriophora</i> ssp. <i>fragrans</i> )	N		Méd - Atl	1	11 - 100
Vulpie à une seule glume ( <i>Vulpia fasciculata</i> )			Méd-Atl	20	101 – 1000
<b>Espèces à large répartition mondiale</b>					
Asperge maritime ( <i>Asparagus maritimus</i> )	R		Eurasiatique méridionale	34	101 - 1000
Canne de Ravenne ( <i>Erianthus ravennae</i> )			Subtrop (pal)	50+	1001 – 10000
Crypsis en aiguillon ( <i>Crypsis aculeata</i> )	R		Subtrop. (pal)	1	110 - 1000
Impérata cylindrique ( <i>Imperata cylindrica</i> )	R		Cosm	134	> 10000
<i>Lamprothamnium papulosum</i>			Cosm	3	Non estimé
Liseron soldanelle ( <i>Calystegia soldanella</i> )	R		Cosm	2	11 – 100
Ruppie maritime ( <i>Ruppia maritima</i> )			Cosm	1	Non évalué
Scorzonère à petites fleurs ( <i>Scorzonera parviflora</i> )	N	VU	Eurasiatique	?	Disparue ?
Zostère naine ( <i>Zostera noltii</i> )	R		Cosm	1	Non évalué
<b>Espèces dont la chorologie mondiale n'est pas renseignée</b>					
Corisperme de France ( <i>Corispermum gallicum</i> )	R	VU		1	1001 - 10000

**Statut de protection :** R : Espèce protégée en Région PACA ; N : Espèce protégée au plan national

**Chorologie :** Cat-Pro : catalano-provençale ; Cosm : cosmopolite ; eE : endémique franco-espagnole ; MdN : littoral de la Mer du Nord ; Méd : espèce méditerranéenne ; Méd-Atl : espèce méditerranéo-atlantique ; Méd occ : Méditerranée occidentale ; pal : paléarctique ; Subtrop. : subtropicale

### Annexe 3 : Liste des poissons des Etangs et Marais des Salins de Camargue

Cette liste comprend les espèces mentionnées par Gourret (1897), Britton & Johnson (1987), Lévêque (1957 ; 1963), Verhoeven (1980).

<b>Famille</b>	<b>Nom vernaculaire</b>	<b>Nom scientifique</b>
Anguillidae	Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>
Atherinidae	Athérine	<i>Atherina boyeri</i>
Belonidae	Orphie	<i>Belone belone</i>
Blennidae	Baveuse	<i>Parablennius sanguinolentus</i>
Clupeidae	Alose feinte	<i>Alosa fallax rhodanensis</i>
Clupeidae	Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>
Clupeidae	Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>
Congridae	Congre	<i>Conger conger</i>
Cyprinidae	Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>
Engraulidae	Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>
Gobiidae	Gobie buhotte	<i>Pomatoschistus minutus</i>
Gobiidae	Gobie lote	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>
Mugilidae	Mulet à grosse tête	<i>Mugil cephalus</i>
Mugilidae	Mulet doré	<i>Liza aurata</i>
Mugilidae	Mulet lippu	<i>Chelon labrosus</i>
Mugilidae	Mulet porc	<i>Liza ramada</i>
Mullidae	Rouget de vase	<i>Mullus barbatus</i>
Pleuronectidae	Flet	<i>Platichthys flesus</i>
Poeciliidae	Gambusie	<i>Gambusia affinis</i>
Scophthalmidae	Barbue	<i>Scophthalmus rhombus</i>
Scophthalmidae	Turbot	<i>Scophthalmus maximus</i>
Serranidae	Loup	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Serranidae		<i>Dicentrarchus punctata</i>
Soleidae	Sole	<i>Solea vulgaris</i>
Sparidae	Dorade royale	<i>Sparus auratus</i>
Sparidae	Pagre	<i>Pagrus pagrus</i>
Sparidae	Sar commun	<i>Diplodus sargus</i>
Sparidae	Sparaillon	<i>Diplodus annularis</i>
Syngnathidae	Syngnathe abaster	<i>Syngnathus abaster</i>
Syngnathidae	Syngnathe aiguille	<i>Syngnathus acus</i>
Trachinidae	Vive	<i>Trachinus vipera</i>

## Annexe 4 : Liste des oiseaux des Etangs et Marais des Salins de Camargue

La liste qui suit présente les espèces d'oiseaux observées sur le site au 1<sup>er</sup> janvier 2013.

Référentiel taxonomique : IOC World Bird List (v3.1) Gill, F. and D. Donsker (Eds). 2012.

**N** : Nicheur ; **M** : Migrateur ; **H** : Hivernant ; **E** : Estivant

**R** : Régulier (occurrence annuelle ou pour une majorité d'année).

**I** : Irrégulier (occurrence pour une minorité d'années).

**O** : Occasionnel (moins de 10 observations sur la zone d'étude, mais occurrence régulière en Camargue).

**A** : Accidentel (moins de 10 observations dans la zone d'étude, occurrence accidentelle en Camargue).

**D** : Disparu ?

\* : espèces observées seulement en mer.

Sources des données : Bibliographie, BDD *Tour du Valat* & informations recueillies auprès de G. Hemery, Y. Kayser, A. R. Johnson, F. Revest et M. Thibault.

Nom français	Nom scientifique	Statut	Commentaire
--------------	------------------	--------	-------------

### Ordre : Galliformes

#### Famille : Phasianidés

Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	NR	Petite population issue de lâchers (Galabert, Val Agricola, Platelet, Clos du Lièvre, Pèbre, Bélugue).
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	MR	
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	R (N ?)	Petite population issue de lâchers (Sablons, Beauduc, Tourvieille).

### Ordre : Ansériformes

#### Famille : Anatidés

Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	MR, HR	
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	MO	
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	MO	2 au Pèbre en janvier 97
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	MA	
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	MA	3 tuées au Pèbre en novembre 96
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	NR?, ER, HR	Nicheur au Pèbre en 2012
Cygne de Bewick	<i>Cygnus columbianus</i>	HO	1 donnée au Pèbre en mars 2011
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	NR, MR, HR	Nicheur répandu en sansouires et dans les anciens salins
Tadorne casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>	MA	
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	N?, MR, HR	Nicheur probable à Tourvieille (en 2011)
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	MR, HR	
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	NR, MR, HR	
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	MR, HR	
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	MR, HR	
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	MR	Régulière au passage pré-nuptial au Vaisseau, Pèbre, Briscon
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	MR, HR	
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	ND?, MR, HO	
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	HR	Présent en alimentation nocturne à la Poutrague
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	HO?	
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	HR*	* en mer seulement
Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>	HR*	* en mer seulement
Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>	HR*	* en mer seulement
Harelda boréale	<i>Clangula hyemalis</i>	HO	Plusieurs données étang de Beauduc
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	HR	

Nom français	Nom scientifique	Statut	Commentaire
--------------	------------------	--------	-------------

**Ordre : Gaviiformes**

**Famille : Gaviidés**

Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	HR*	
Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>	HR*	
Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>	HR*	

**Ordre : Procellariiformes**

**Famille : Procellariidés**

Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea</i>	MR*	
Puffin yelkouan	<i>Puffinus yelkouan</i>	MR*, HR*	
Puffin de Méditerranée	<i>Puffinus mauretanicus</i>	MO*	

**Ordre : Podicipédiformes**

**Famille : Podicipédidés**

Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	NR, HR	Nicheur à la Poutrague
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>	HO	
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	N?, HR, MR	Nicheur probable à la Poutrague et Péu sé
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	HR*	
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	HR, MR	

**Ordre : Phoenicoptériformes**

**Famille : Phoenicoptéridés**

Flamant rose	<i>Phoenicopterus ruber</i>	NR, MR, HR	
Flamant nain	<i>Phoenicopterus minor</i>	NA, ER	Peut être échappé de captivité
Flamant du Chili	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	EO	Echappé de captivité

**Ordre : Ciconiiformes**

**Famille : Ciconiidés**

Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	MR	
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	MO	

**Ordre : Pélécaniformes**

**Famille : Threskiornithidés**

Ibis sacré	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	MO	1 au Pèbre en mars 2004
Ibis falcinelle	<i>Plegadis falcinellus</i>	MO, EO	Quelques données en 2011
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	ER	Plusieurs observations aux Enfores en 2011.

**Famille : Ardéidés**

Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	ND, MO?	Contacté au printemps au Pèbre en 1993, 98 et 99 (1 à 2 chanteurs) et à Tourvieille en 1993, 96, 97, 98, 99 et 2001 (1 à 2 chanteurs).
Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	MO	
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	MR, ER	
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	MO	
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	ER	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	MR, ER, HR	
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	ND, ER, MR	
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	MR, ER, HR	
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	MR, ER, HR	
Aigrette des récifs	<i>Egretta gularis</i>	MA	1 au Pèbre en juin 2012

**Famille : Sulidés**

Fou de Bassan	<i>Morus bassanus</i>	MR*, ER*, HR*	1 donnée d'un oiseau sur la colonie de Flamants au Fangassier
---------------	-----------------------	---------------	---

**Famille : Phalacrocoracidés**

Cormoran huppé	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	MA	
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	NO, MR, HR	

Nom français	Nom scientifique	Statut	Commentaire
<b>Ordre : Accipitriformes</b>			
<b>Famille : Pandionidés</b>			
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	MR, HO	
<b>Famille : Accipitridés</b>			
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	MR	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	MO	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	NR, ER, MR	
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	ER	
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	MR, ER, HR	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	MR, HR	
Busard pâle	<i>Circus macrourus</i>	MA	
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	MR	
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	MR, HR	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	MR, HR	
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	MO	1 à la Bélugue en avril 2004
Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	MO	1 à la Bélugue en novembre 2004
<b>Ordre : Falconiformes</b>			
<b>Famille : Falconidés</b>			
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	MO	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	N?, ER, MR, HR	Nicheur possible à Tourvieille et dans les anciens salins
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	MR	
Faucon d'Eléonore	<i>Falco eleonora</i>	MR	
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	MR, HR	
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	MR	
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	MR, HR	
<b>Ordre : Otidiformes</b>			
<b>Famille : Otididés</b>			
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	MO	1 tuée à la chasse au Pèbre en janvier 2003
<b>Ordre : Gruiformes</b>			
<b>Famille : Rallidés</b>			
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	N?, MR, HR	Nicheur probable à la Poutrague et la Bélugue
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	NR, MR, HR	
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	N?, HR	Nicheur probable au Pèbre et à la Poutrague
<b>Famille : Gruidés</b>			
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	MO	
<b>Ordre : Charadriiformes</b>			
<b>Famille : Burhinidés</b>			
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	MO, N?	Nicheur probable sur Pèbre-Briscon (en 2011)
<b>Famille : Haematopodidés</b>			
Huîtrier-pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	NR, MR, HR	
<b>Famille : Récurvirostridés</b>			
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	MR, NR	
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	NR, MR, HR	
<b>Famille : Charadriidés</b>			
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	MO	
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	MR, HR	
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	MR, HR, ER	
Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	MR, HR	
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	MR	

Nom français	Nom scientifique	Statut	Commentaire
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	NR, MR, HR	
Gravelot de Leschenault	<i>Charadrius leschenaultii</i>	MA	
Pluvier guignard	<i>Charadrius morinellus</i>	MO	

**Famille : Scolopacidés**

Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	MO	
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	MR	Régulièrement tuée à la chasse aux Sablons
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	MR, HR	
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	MR, HO	
Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>	MR, HR	
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>	MR, HA	
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	MR, ER, HR	
Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>	MR	
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	NR, MR, HR	
Chevalier stagnatille	<i>Tringa stagnatilis</i>	MO	
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	MR	
Chevalier cul-blanc	<i>Tringa ochropus</i>	MR, HR	
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	MR	
Chevalier bargette	<i>Xenus cinereus</i>	MO	
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	MR, HO	
Tournepierrre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	MR	
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	MR	
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	MR, HR	
Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	MR, ER, HR	
Bécasseau de Temminck	<i>Calidris temminckii</i>	MR	
Bécasseau de Bonaparte	<i>Calidris fuscicollis</i>	MA	
Bécasseau de Baird	<i>Calidris bairdii</i>	MA	
Bécasseau tacheté	<i>Calidris melanotos</i>	MO	
Bécasseau à queue pointue	<i>Calidris acuminata</i>	MA	
Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>	MR	
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	MR, ER, HR	
Bécasseau falcinelle	<i>Limicola falcinellus</i>	MR	
Bécasseau rousset	<i>Tryngites subruficollis</i>	MO	
Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	MO	
Phalarope de Wilson	<i>Phalaropus tricolor</i>	MA	
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	MR	
Phalarope à bec large	<i>Phalaropus fulicarius</i>	MO	

**Famille : Glaréolidés**

Glaréole à collier	<i>Glareola pratincola</i>	MO	2 au Fangassier en juin 95, 1 au Fangassier en avril 96
--------------------	----------------------------	----	---

**Famille : Laridés**

Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	MO*	
Goéland railleur	<i>Chroicocephalus genei</i>	NI, MR, HR	
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	NR, MR, HR	
Mouette pygmée	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	MO	
Goéland d'Audouin	<i>Larus audouinii</i>	MO	
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	NI, MR	
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	HR	
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	MO	
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	HO	
Goéland pontique	<i>Larus cahinnans</i>	MA	

Nom français	Nom scientifique	Statut	Commentaire
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	NR, MR, HR	
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	MR, HR	
Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>	NI, ER, MR	
Sterne caspienne	<i>Sterna caspia</i>	NA, ER, MR	
Sterne voyageuse	<i>Sterna bengalensis</i>	MA	
Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>	NR, MR, HR	
Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	NR, MR	
Sterne de Dougall	<i>Sterna dougallii</i>	MA	
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	NR, MR	
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybridus</i>	MO	Observée à Briscon récemment.
Guifette leucoptère	<i>Chlidonias leucopterus</i>	MO	
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	MR	Surtout en mer. Des milliers au Fangassier en 1964.

#### Famille : Stercorariidés

Grand Labbe	<i>Catharacta skua</i>	MO*	
Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>	MO*	
Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>	MO	
Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudatus</i>	MO	

#### Famille : Alcidés

Pingouin torda	<i>Alca torda</i>	MR*, HR*	
Macareux moine	<i>Fratercula arctica</i>	MO*	

#### Ordre : Columbiformes

##### Famille : Columbidae

Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	MR	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NR, MR	Nicheur à la Bélugue
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	N?, MR	Contacté au clos du Lièvre en juin 2011
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	N?, MR	Contacté au clos du Lièvre en juin 2011

#### Ordre : Cuculiformes

##### Famille : Cuculidae

Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	N(R?), MR	Nicheur en 2011 dans le secteur Pèbre / Tourvieille
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	N?, MR	Nicheur probable à Tourvieille (chanteur en 2011)

#### Ordre : Strigiformes

##### Famille : Tytonidae

Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	HR	
----------------------	------------------	----	--

##### Famille : Strigidae

Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>	MO	
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	MO	Une capture ancienne à Beauduc
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	N?, HR	Observée régulièrement à la Bélugue
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	NO	Une reproduction certaine au Platelet.
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	MR, HO	

#### Ordre : Caprimulgiformes

##### Famille : Caprimulgidae

Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	MR	
----------------------	------------------------------	----	--

#### Ordre : Apodiformes

##### Famille : Apodidae

Martinet à ventre blanc	<i>Apus melba</i>	MR	
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	MR	
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	MO	

#### Ordre : Coraciiformes

##### Famille : Coraciidae

Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	MO	
------------------	--------------------------	----	--

Nom français	Nom scientifique	Statut	Commentaire
--------------	------------------	--------	-------------

**Famille : Alcédinidés**

Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	MR, HR	
-------------------------	----------------------	--------	--

**Famille : Méropidés**

Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	NR, MR	
------------------	------------------------	--------	--

**Ordre : Bucérotiformes**

**Famille : Upupidés**

Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	N?, MR	Nicheur probable à la Bélugue / Tourvieille
---------------	--------------------	--------	---

**Ordre : Piciformes**

**Famille : Picidés**

Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	MR, HO ?	
-------------------	-----------------------	----------	--

Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	MO	
-------------	--------------------------	----	--

**Ordre : Passériformes**

**Famille : Laniidés**

Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	MR	
-----------------------	------------------------	----	--

Pie-grièche à poitrine rose	<i>Lanius minor</i>	MO	
-----------------------------	---------------------	----	--

Pie-grièche méridionale	<i>Lanius meridionalis</i>	HO	
-------------------------	----------------------------	----	--

Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	MR	
---------------------------	-----------------------	----	--

**Famille : Oriolidés**

Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	MR	
-----------------	------------------------	----	--

**Famille : Corvidés**

Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	NR	
-------------	------------------	----	--

Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	NR	Colonie importante dans la ruine de Tourvieille
-------------------	------------------------	----	---

Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	NR, ER, HR	
-----------------	----------------------	------------	--

**Famille : Paridés**

Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	MO	
---------------	-----------------------	----	--

Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	?	Obs. aux pinèdes de Beauduc.
----------------------	--------------------	---	------------------------------

Mésange bleue	<i>Cyanestes caeruleus</i>	MO	
---------------	----------------------------	----	--

**Famille : Rémizidés**

Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus</i>	MO	
-----------------	-------------------------	----	--

**Famille : Panuridés**

Panure à moustaches	<i>Panurus biarmicus</i>	NI?, MI?	Notée à Tourvieille en mai 99, à la Bélugue en mars 2000.
---------------------	--------------------------	----------	---

**Famille : Alaudidés**

Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>	MO	
-------------------	-------------------------------	----	--

Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>	NR?, MR	
----------------------	----------------------------------	---------	--

Alouette pispolette	<i>Calandrella rufescens</i>	MA	
---------------------	------------------------------	----	--

Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	NR, HR	Nicheur au Pèbre, à Tourvieille, au Clos du Lièvre
----------------	--------------------------	--------	--

Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	MO	
---------------	------------------------	----	--

Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NR, MR, HR	
---------------------	------------------------	------------	--

Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	MA	
---------------------	-----------------------------	----	--

**Famille : Hirundinidés**

Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	MR	
----------------------	------------------------	----	--

Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	NR, MR	Nicheuse à la Bélugue et aux ruines de la Vignolle
---------------------	------------------------	--------	--

Hirondelle de rochers	<i>Ptyognoprogne rupestris</i>	MR	
-----------------------	--------------------------------	----	--

Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	MR	
-----------------------	------------------------	----	--

Hirondelle rousseline	<i>Hirundo daurica</i>	MR	
-----------------------	------------------------	----	--

**Famille : Cettidés**

Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	NR, HR	
--------------------	---------------------	--------	--

Nom français	Nom scientifique	Statut	Commentaire
--------------	------------------	--------	-------------

**Famille : Phylloscopidés**

Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	MR	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	MR, HR	
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	MR	
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	MR	
Pouillot de Pallas	<i>Phylloscopus proregulus</i>	MA	
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>	MA	
Pouillot boréal	<i>Phylloscopus borealis</i>	MA	Aux Sablons (obs G Paulus)

**Famille : Acrocephalidés**

Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	NR, MR	Nicheur à Tourvieille. Plusieurs captures à Beauduc
Lusciniole à moustaches	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	ND?, MO?	Au Pèbre, 1 contact en juin dans les années 90, 1 en janvier 2000 et 2 contacts d'1 mâle en mars 2001
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	NR, MR	
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	NR, MR	
Hypolaïs icterine	<i>Hippolais icterina</i>	MR	

**Famille : Locustellidés**

Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	MR	
Locustelle luscinioïde	<i>Locustella luscinioides</i>	MO	

**Famille : Cisticolidés**

Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	NR	
---------------------	---------------------------	----	--

**Famille : Sylviidés**

Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	N?, MR	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	MR	
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	MO	
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	MO	Régulièrement capturées dans les années 60.
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	MR	
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	MR, HR	
Fauvette sarde	<i>Sylvia sarda</i>	MA	
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	NR, HO	
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	MR	
Fauvette de Moltoni	<i>Sylvia moltonii</i>	MO	
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	NR, MR, HR	

**Famille : Régulidés**

Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	MR, HR	
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	MR, HO	

**Famille : Troglodytidés**

Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	MR, HR	
-------------------	--------------------------------	--------	--

**Famille : Tichodromidés**

Tichodrome échelette	<i>Tichodroma muraria</i>	MA	
----------------------	---------------------------	----	--

**Famille : Sturnidés**

Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	NR, MR, HR	
Etourneau unicolore	<i>Sturnus unicolor</i>	MA	

**Famille : Turdidés**

Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	MR	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	MR, HR	
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	MO	
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	MR	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	MR, HR	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	MR	

**Famille : Muscicapidés**

Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	MR, HR	
----------------------	---------------------------	--------	--

Nom français	Nom scientifique	Statut	Commentaire
Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	MO	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	NR, MR	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	MR, HR	
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	MR	
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	MR	
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	N?, MR, HR	Nicheur probable au Clos du Lièvre et à Tourvieille en 2011
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	MR	
Traquet oreillard	<i>Oenanthe hispanica</i>	MR	
Traquet du désert	<i>Oenanthe deserti</i>	MA	
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	MO	
Monticole bleu	<i>Monticola solitarius</i>	MA	
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	MR	
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleucos</i>	MR	
Gobemouche à collier	<i>Ficedula albicollis</i>	MO	

#### Famille : Passeridés

Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	NR, HR	
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	HR	

#### Famille : Prunellidés

Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	MR, HR ?	
-------------------	---------------------------	----------	--

#### Famille : Motacillidés

Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	NR, MR	
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	MR, HR	
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	NA, MR, HR	
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	NR, MR	
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	MR, HR	
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	MR	
Pipit à gorge rousse	<i>Anthus cervinus</i>	MO	
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	MR, HR	
Pipit maritime	<i>Anthus petrosus</i>	MA	

#### Famille : Fringillidés

Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	MR, HR	
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	MR	
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	MR, HR	
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	MR, HR	
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	MR	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	NR, MR, HR	Nicheur au Pèbre et à Tourvieille
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	NR, MR, HR	Nicheur répandu en sansouires
Roselin githagine	<i>Bucanetes githagineus</i>	MA	
Beccroisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	MO	Plusieurs captures.
Gros-bec casse noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	MO	

#### Famille : Emberizidés

Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	NR, MR, HR	Nicheur assez répandu dans les sansouires (contacté au Pèbre, Tourvieille, Clos de l'Ane, Peu Seu, Clos du Lièvre... en 2011)
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	MR	
Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>	MO	
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	MR	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	MO	
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	N?, MR, HR	Nicheur possible au Triangle du Pèbre

#### Famille : Calcaridés

Bruant des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	MO	
-------------------	------------------------------	----	--

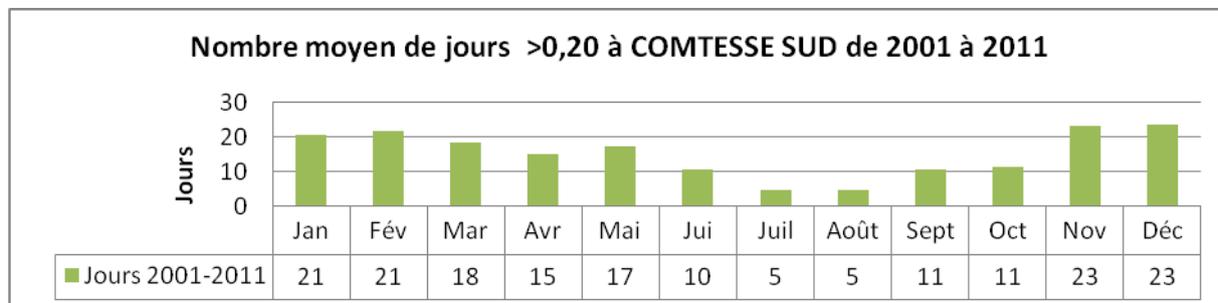
## Annexe 5 : Liste des mammifères des Etangs et Marais des Salins de Camargue

Nom français	Nom scientifique
<b>Présence récente</b>	
Crocidure musette	<i>Crocidura russula</i>
Crocidure des jardins	<i>Crocidura suaveolens</i>
Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i>
Crossope aquatique	<i>Neomys fodiens</i>
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Pipistrelle soprane	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Taupe d'Europe	<i>Talpa europea</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Fouine	<i>Martes foina</i>
Belette	<i>Mustela nivalis</i>
Putois d'Europe	<i>Mustela putorius</i>
Blaireau	<i>Meles meles</i>
Genette commune	<i>Genetta genetta</i>
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>
Campagnol provençal	<i>Microtus duodecimcostatus</i>
Campagnol agreste	<i>Microtus agrestis</i>
Rat des moissons	<i>Micromys minutus</i>
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>
Souris grise	<i>Mus musculus domesticus</i>
Souris d'Afrique du Nord	<i>Mus spretus</i>
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Dauphin bleu et blanc	<i>Stenella coeruleoalba</i>
<b>Disparues</b>	
Loup gris	<i>Canis lupus</i>
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>

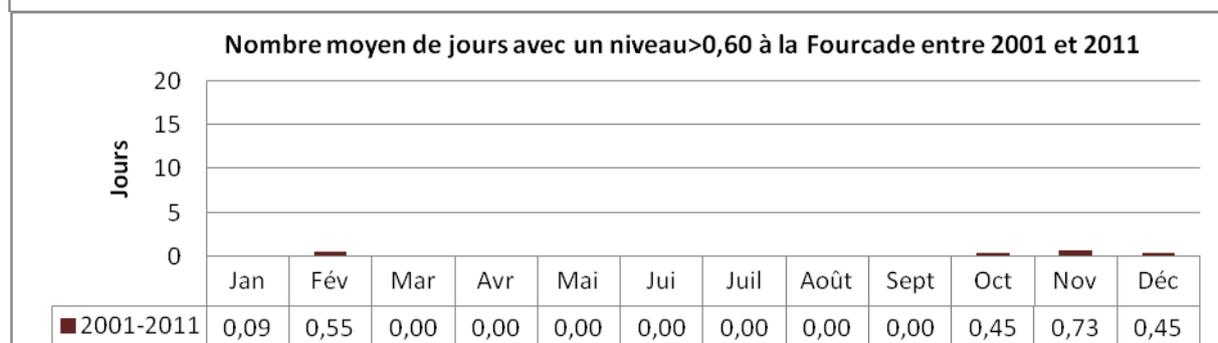
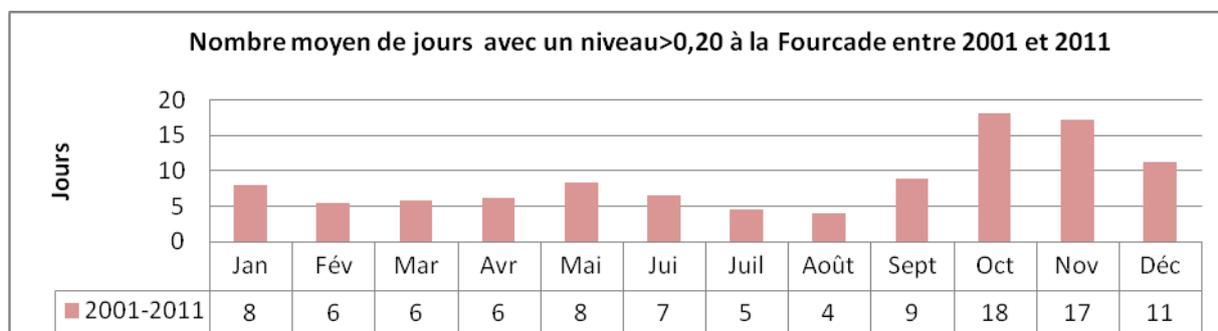
## Annexe 6 :

Les données de « Comtesse sud » correspondent aux niveaux de Tampan. Notons que le remplissage de ce secteur correspond à la fois aux apports d'eau du système Vaccarès via l'étang de la Dame, du Versadou (au printemps et en été), ainsi qu'aux précipitations et aux entrées de mer par Tampan

### Estimation des apports d'eau potentiels dans le secteur Comtesse sud :



### Estimation du niveau de la mer à Véran à partir des données Fourcade sud :



- On observe peu de jours avec des surcotes supérieures à +0.40NGF. Ces surcotes ont pourtant une grande importance au niveau de la Comtesse, les volumes introduits restent disponibles pendant plusieurs semaines, ce qui n'est pas le cas pour les entrées d'eau importantes par le Grau de Véran.

- En été, 4 ou 5 jours d'entrées d'eau par la Comtesse ou par Véran sont tout de même envisageables

→ **Estimation des potentialités d'entrée d'eau dans le Galabert à partir de la Comtesse sud (graphique 3a) et du Pertuis de Véran (graphique 3b), estimées à partir des données de la Fourcade.**

On observe une importante variabilité interannuelle, et saisonnière du nombre de jours favorables.

- Ces potentialités sont supérieures au niveau de la Comtesse
- La période la plus favorable est l'automne, suivi de l'hiver

