

PLAN DE GESTION DES ESPACES NATURELS

DU



**PORT AUTONOME
DE MARSEILLE**

2007 – 2011



SOMMAIRE

Préambule.....	4
Méthode	8
Section A :	10
Approche descriptive et évaluation du patrimoine	10
1. Informations générales	11
1.1. Localisation	11
1.2. Toponymie.....	13
2. Aspects fonciers, occupations, infrastructures	14
2.1. Propriétés	14
2.2. Utilisation du sol, conventions et autorisations	16
2.3. Statuts de la zone de travail	16
2.3.1. Généralités	16
2.3.2. Récapitulatif des mesures de protection règlementaires et des inventaires	16
3. Description sommaire du site	24
3.1. Climat.....	24
3.2. Géologie, géomorphologie et pédologie.....	26
3.2.1 Géologie et géomorphologie.....	26
3.2.1 Pédologie	31
3.3 Hydrographie, hydrologie et hydrogéologie.....	32
3.2.3 Réseau hydrographique et hydrologie.....	32
3.2.3 Hydrogéologie	41
3.3 Bref historique du site.....	45
3.3.1. De l'époque romaine au 19 ^{ème} siècle	45
3.3.2. Du 19 ^{ème} à nos jours.....	45
4. Environnement et patrimoine	48
4.1. Caractérisation et évaluation des habitats et des espèces.....	48
4.1.1. Les habitats naturels.....	49
4.1.2. Les espèces végétales patrimoniales	59
4.1.4. Cartes récapitulatives des habitats terrestres et aquatiques.....	74
4.1.5 La faune.....	83
4.2. Environnement socio-économique.....	120
4.2.1. Les activités agricoles	120
4.2.2 La chasse	121
4.2.3 La pêche	124
4.2.4 Le tourisme	127
4.2.4 Les activités industrielles et portuaires.....	127
4.3 Evaluation qualitative de la biodiversité	129
4.3.1. La rareté et l'originalité.....	129
4.3.2. La diversité.....	129
4.3.3. La superficie	129
4.3.4. La vulnérabilité.....	130
4.3.5 Position et complémentarité avec les autres espaces protégés.....	131
4.3.6. Caractère naturel et typique.....	132
4.3.7. Valeur potentielle.....	132
4.4. Paysages et patrimoine bâti	132
4.4.1. Paysage	132
4.4.2. Patrimoine bâti.....	133
4.4.3. Contraintes paysagères.....	134
Section B.	136
Définition des orientations et des objectifs principaux du plan de gestion.....	136
1. Orientation générale et objectifs de gestion à long terme	137
1.1. Orientation générale.....	137
1.2. Objectifs à long terme	137
1.2.1. Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant les habitats et les espèces.....	137
1.2.2. Assurer une gestion de la ressource en eau et des zones humides concertée et optimale.....	137
1.2.3. Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement.....	138

1.2.4. Améliorer la connaissance scientifique des milieux	138
1.2.5. Développer l'image des sites et communiquer sur la démarche de mise en valeur des espaces naturels	138
1.2.6. Accompagner la mise en œuvre des objectifs sectoriels	138
2. Facteurs pouvant avoir une influence sur la gestion	139
2.1 Tendances naturelles	139
2.1.1 Les conditions physiques et climatiques	139
2.1.2. Les intérêts écologiques	140
2.2 Tendances induites par l'homme.....	141
2.2.1. Les traces du passé	141
2.2.2. La gestion de l'eau	141
2.2.3. Les espèces introduites	143
2.2.4. Les activités traditionnelles (pêche, chasse, élevage, sagne)	144
2.2.5. Le tourisme	145
2.2.6. Les facteurs extérieurs à la couronne agri-environnementale.....	145
2.3 Contraintes juridiques réglementaires.....	149
2.3.1. Règlements et inventaires patrimoniaux	149
2.3.2 Autres contraintes réglementaires	150
2.4 Autres contraintes de gestion	152
2.4.1. L'étendue du domaine	152
2.4.2. La complexité de fonctionnement	152
3. Stratégies et options de gestion	153
Section C :	154
Les objectifs opérationnels par secteurs.....	154
Les actions du plan de gestion	154
1. Les enjeux et les facteurs d'évolution des secteurs	155
1.1. Le secteur du Landre / Vigueirat et les marais	155
1.1.1. Les enjeux	155
1.1.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces).....	155
1.2. Le Tonkin	157
1.2.1. Les enjeux	157
1.2.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces).....	158
1.3. L'Oiseau / Les Enfores	159
1.3.1. Enjeux.....	159
1.3.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces).....	159
1.4. Le Relai	160
1.4.1. Enjeux.....	160
1.4.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces).....	160
1.5. Le Laget, Le Radeau	161
1.5.1. Enjeux.....	161
1.5.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces).....	161
1.6. Le Ventillon / la Crau.....	162
1.6.1. Enjeux.....	162
1.6.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces).....	163
1.7. La flèche de la Gracieuse	163
1.7.1. Enjeux.....	163
1.7.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces).....	164
1.8. Tableau 12 : Récapitulatif des atouts et contraintes.....	166
2. Les objectifs opérationnels	167
4. Les actions	170
4.1. Le Landre / Vigueirat et les marais	170
Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	170
Objectif long terme : Assurer une gestion de la ressource en eau et des zones humides concertée et optimale.....	177
4.2. Le Tonkin.....	179
Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	179
Objectif long terme : Assurer une gestion de la ressource en eau des zones humides concertée et optimale.....	180

<i>Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux</i>	181
4.3. L'Oiseau / Les Enfores.....	183
<i>Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces</i>	183
<i>Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux</i>	184
4.4. Le Relai	185
<i>Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces</i>	185
<i>Objectif long terme : Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement</i>	186
4.5. Le Radeau, le Laget.....	187
<i>Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces</i>	187
<i>Objectif long terme : Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement</i>	188
<i>Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux</i>	189
4.6. Le Ventillon / la Crau	190
<i>Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces</i>	190
<i>Objectif long terme : Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement</i>	191
<i>Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux</i>	192
4.7. La Gracieuse	193
<i>Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces</i>	193
<i>Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux</i>	196
4.8. Les actions transversales / d'accompagnement.....	198
<i>Objectif long terme : Accompagner la mise en œuvre des objectif sectoriels</i>	198
<i>Objectif opérationnel : Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement</i>	203
<i>Objectif long terme : Développer l'image des sites et communiquer sur la démarche de mise en valeur des espaces naturels</i>	204
<i>Objectif long terme : Améliorer les connaissances de la couronne agri-environnementale</i>	207
5. Tableau récapitulatif des actions.....	209
6. Mise en œuvre et évaluation.....	212
6.1. Termes de référence.....	212
6.2. Organisation de la gestion	212
6.2.1. <i>Evaluation et suivi</i>	212
6.2.2. <i>Comité de gestion</i>	212
6.2.3. <i>Collaboration avec des personnes indirectement impliquées dans le PGEN</i>	212
ANNEXE 1:.....	214
BIBLIOGRAPHIE	214
ANNEXE 2 :.....	220
TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX	220
ANNEXE 3.....	223
LISTE DE TOUTES LES ESPECES D'OISEAUX OBSERVEES DANS LA COURONNE AGRI-ENVIRONNEMENTALE	223
ANNEXE 4.....	240
LISTE DE TOUTES LES ESPECES DE MAMMIFERES OBSERVEES DANS LA COURONNE AGRI-ENVIRONNEMENTALE.....	240
ANNEXE 5.....	245
LISTE DE TOUTES LES ESPECES DE REPTILES ET D'AMPHIBIENS OBSERVEES DANS LA COURONNE AGRI-ENVIRONNEMENTALE.....	245
ANNEXE 6.....	247
PHYTOPLANCTON ET ZOOPLANCTON INVENTORIES EN 2005.....	247
ANNEXE 7 :.....	250
POISSONS / PECHEES SCIENTIFIQUES 2005	250

Préambule

Le Port Autonome de Marseille a choisi de mettre en œuvre un plan de gestion de ses espaces naturels terrestres (PGEN) situés sur la Zone Industrielle et Portuaire de Fos car il a pris l'engagement d'en sanctuariser une grande partie à travers une couronne agri-environnementale (cf. figure 1). Il s'agit d'une démarche volontaire : le PAM, conscient des enjeux écologiques de ce territoire, souhaite ainsi les valoriser.

Schématiquement, les milieux de la couronne agri-environnementale qui constituent le périmètre du PGEN sont représentés à travers quatre types (sur 7 secteurs) :

- la Crau sur le secteur du Ventillon
- les zones humides sur les secteurs du Landre/Vigueirat, du Tonkin, du Relai, de l'Oiseau/Les Enfores
- les milieux agricoles sur le secteur du Radeau/Laget
- le milieu dunaire sur le secteur de la Flèche de la Gracieuse

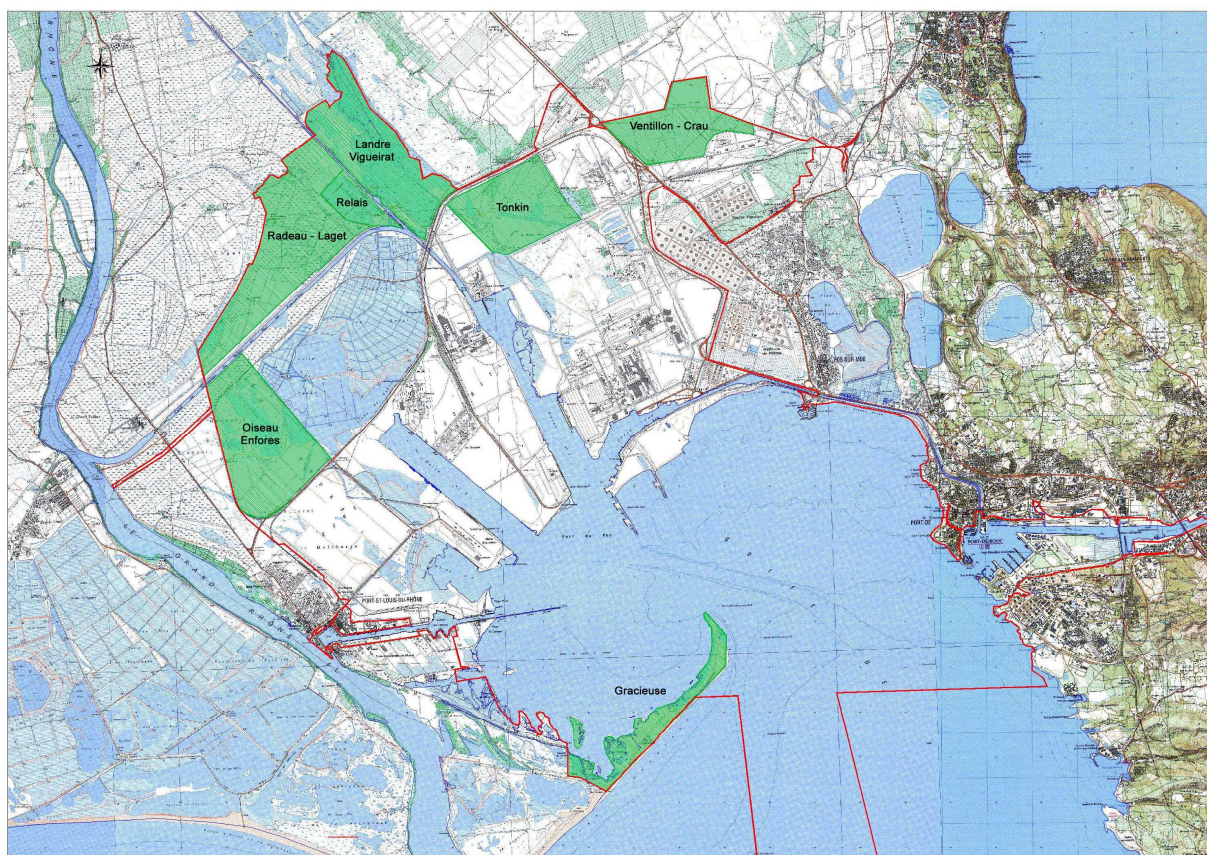


Figure 1 : La couronne agri-environnementale de la ZIP de Fos (source : PAM)

Le PGEN est un des volets du Plan d'Aménagement et de Développement Durable de la ZIP de Fos (PADDZIP – cf. figure 3) qui définit les grandes orientations des espaces de la ZIP dans la continuité du document de travail Kern "Fos 2020 " (cf. figure 2). Il est donc partie intégrante des réflexions d'aménagement de ce territoire menées par le PAM. La couronne agri-environnementale figure par ailleurs dans la DTA des Bouches du Rhône (cf. figure 4) au sein des espaces naturels conservés de la ZIP. Le PGEN concerne uniquement les milieux naturels terrestres mais tient toutefois compte du milieu marin quand des interactions existent ; notamment par exemple sur le secteur de la Gracieuse.

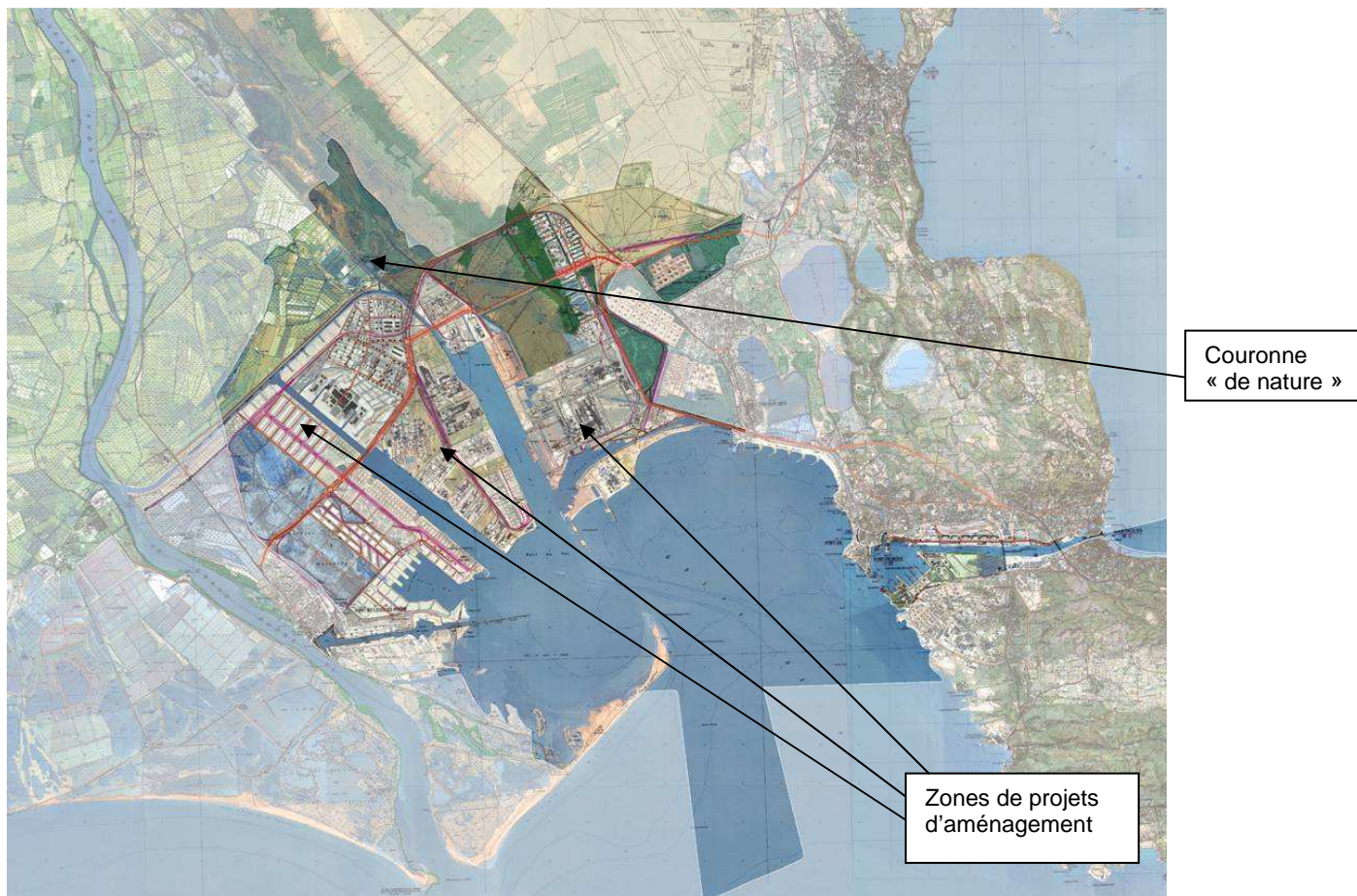


Figure 2 : Réflexion KERN - FOS 2020 (source : KERN, 2003)

La couronne agri-environnementale commence à prendre corps dans les documents prospectifs du PAM comme l'étude Fos 2020 du groupement Kern et Associés, elle ceinture le cœur industriel et s'infiltré à partir du Tonkin vers les marais d'Arcelor. A ce stade, c'est un concept plus qu'une réalité d'aménageur.

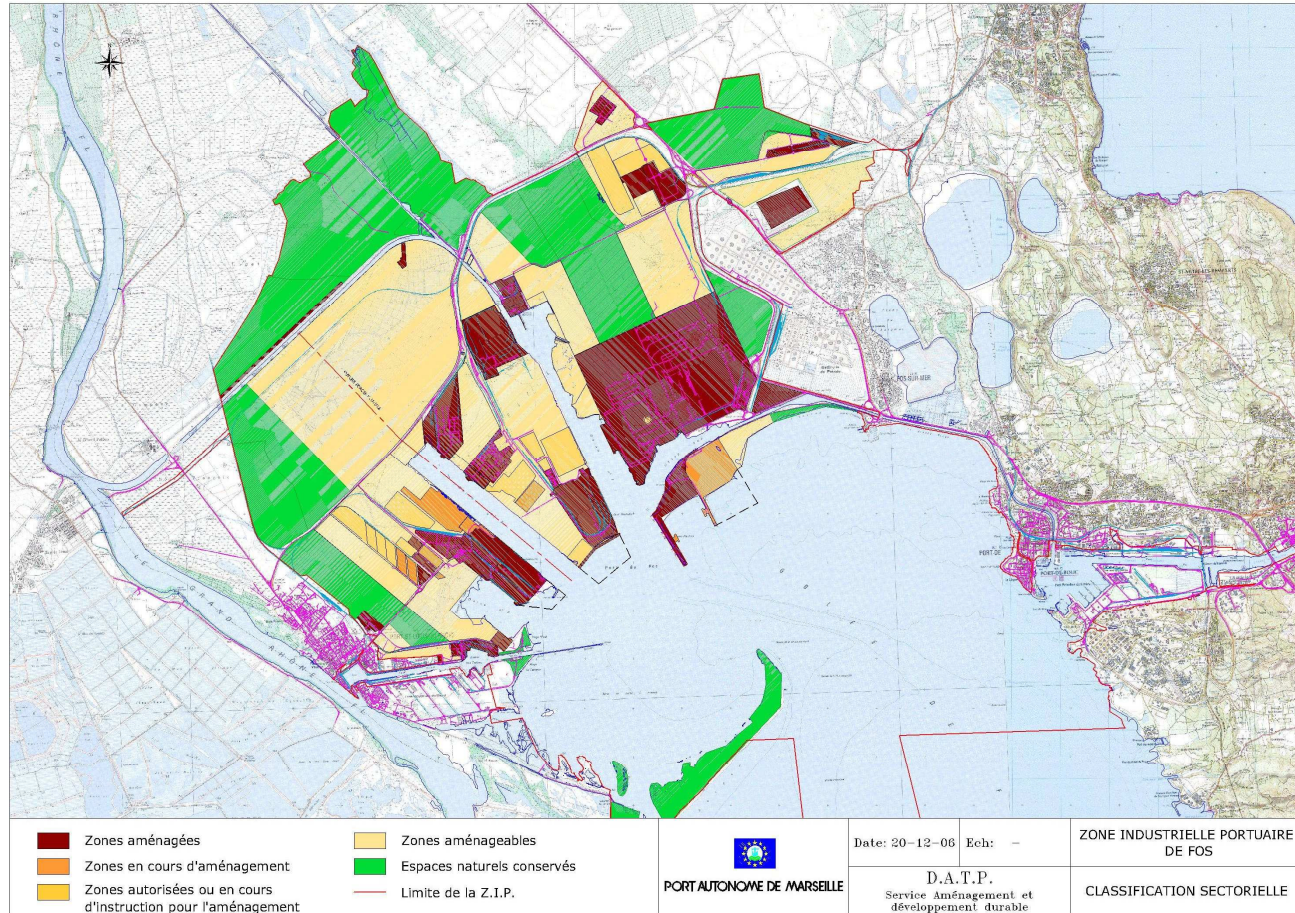


Figure 3 : PADDZIP (source : PAM)

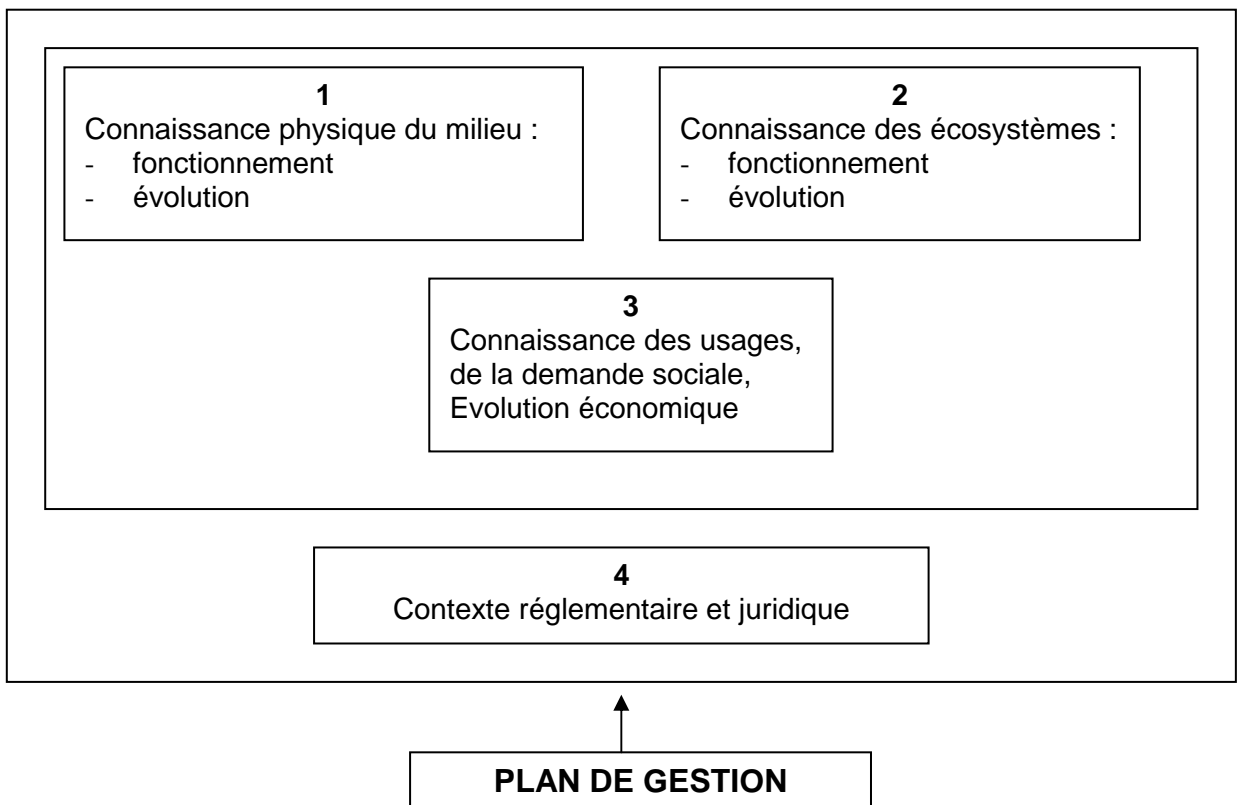
Le PADDZIP délimite les espaces naturels conservés sur la ZIP : couronne agri-environnementale, zone du Maleborge et de la Sonde, marais d'Arcelor. C'est un document d'orientation élaboré par le PAM grâce à la mise en perspective des enjeux environnementaux et socio-économiques de la Zone Industrielle et Portuaire de Fos. Il n'a pas de portée réglementaire mais a été validé par le Conseil d'Administration du PAM en séance du 26 janvier 2007; il constitue une référence pour les aménagements futurs de la ZIP.

Méthode

Un plan de gestion est une démarche de projet qui consiste à :

- Rassembler des faits : décrire l'espace grâce à un inventaire et une synthèse des connaissances diverses.
- Analyser une situation : établir le diagnostic et les enjeux du site en évaluant le patrimoine, ses ressources et potentialités mais aussi en identifiant les menaces et contraintes qui pèsent dessus. Il faut prendre en compte la pression d'usages sur le site, la demande sociale et son évolution prévisible; comprendre le fonctionnement physique, écologique et socio-économique.
- Formuler des objectifs : définir des objectifs à court, moyen et long terme qui affirment de façon claire des choix pour la gestion de l'espace, la conservation du patrimoine naturel constituant en soi un objectif prioritaire.
- Proposer des actions : établir un plan de travail, un guide d'organisation pour les gestionnaires.
- Mettre en œuvre la politique définie; prévoir les moyens à mettre en place.
- Ajuster, évaluer grâce à la mise en place d'une méthode d'évaluation et d'un processus de contrôle de la gestion.

Schéma synthétique de l'élaboration du PGEN :



Véritable "mode d'emploi" du site, le plan de gestion constitue un document de référence pour le propriétaire, le gestionnaire mais également l'ensemble des collaborateurs et partenaires associés plus ou moins directement à la gestion de l'espace naturel. Ce document permet de les informer sur ses caractéristiques et son intérêt, ses enjeux et ses problèmes, la manière de le gérer et les responsabilités incombant à chaque partenaire. Le PGEN se doit d'être un véritable contrat entre les différents acteurs autour d'une orientation générale, à laquelle chacun doit se référer avant toute action sur le site.

Le Plan de Gestion des Espaces Naturels du PAM (PGEN) est construit selon trois sections.

La section A répond à la nécessité d'une intégration spatio-temporelle de la zone de travail. L'historique des activités humaines permet d'alimenter en informations techniques les modalités de gestion. Une évaluation patrimoniale seule comporte le risque de construire son plan de gestion autour d'un but unique visant à mettre en avant certaines espèces ou zones précises. C'est en comprenant l'histoire de son territoire que le gestionnaire appréhende le degré de naturalité.

La section B donne les orientations générales et les principes de gestion du plan. Ces objectifs généraux doivent cependant être mis en correspondance avec les facteurs pouvant influencer la gestion des espaces. Ces facteurs se rencontrent aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du territoire du PAM et répondent à diverses sphères de la société.

La section C consiste en une programmation des opérations de gestion à mener sur une période de cinq ans et une estimation des moyens nécessaires.

Section A :

Approche descriptive et évaluation du patrimoine

1. Informations générales

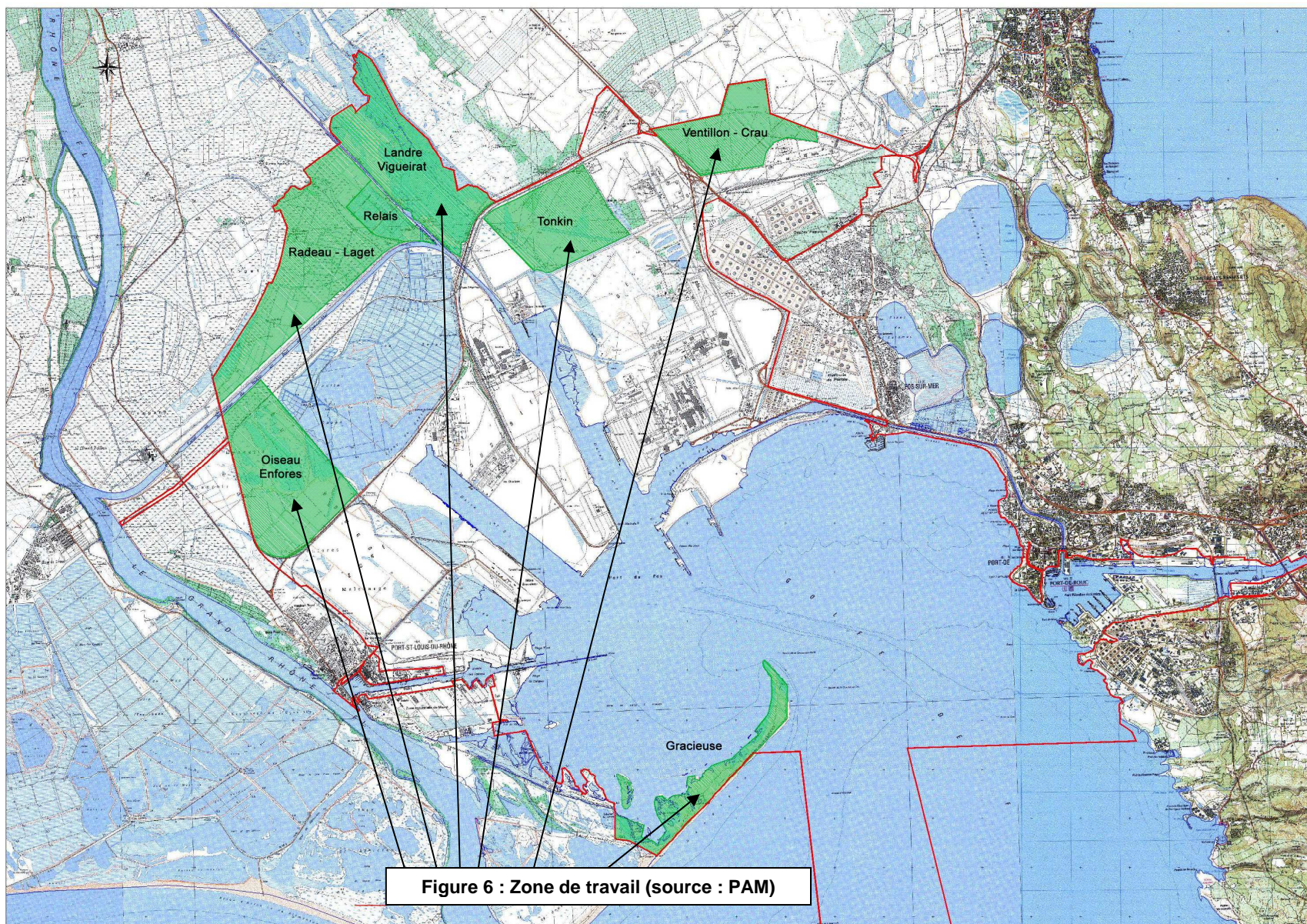
1.1. Localisation

Région : Provence-Alpes-Côte-d'Azur
Département : Bouches-du-Rhône
Commune : Fos-sur-Mer
Latitude 43.43°N; Longitude 4.95°E
Altitude proche du niveau de la mer : 0 à 14 mètres NGF

Le plan de gestion des espaces naturels du PAM s'applique à certains terrains des bassins Ouest du PAM, à savoir la zone industrielle et portuaire de Fos (ZIP). Si cette zone couvre une superficie de 10 000 ha environ, les sites concernés par le plan de gestion représentent près de 3 000 ha. Cette dernière comprend le complexe industrialo-portuaire qui s'est développé à la fin des années 1970 le long du littoral méditerranéen entre Port-de-Bouc et Port-St-Louis. Elle est délimitée à l'ouest par la route départementale D 53, à l'est par la route nationale N 569 et au sud par le Golfe de Fos. Autour de cette zone se trouvent à l'ouest le delta de la Camargue, au nord la plaine caillouteuse de la Crau et à l'est l'étang de Berre.



Figure 5 : Vue aérienne de la zone de Fos (source : PAM)



2. Aspects fonciers, occupations, infrastructures

2.1. Propriétés

Le territoire géré par le Port Autonome de Marseille à Fos est régi par plusieurs types de statuts :

- Le DPM (Domaine Public Maritime) : patrimoine public remis en gestion au PAM. Il correspond à une bande de 200 mètres environ à partir du littoral.
- Le DPF (Domaine Public Fluvial) : patrimoine public remis en gestion au PAM. Il correspond aux berges des canaux fluviaux.
- Le domaine privé de l'Etat (DPE) : patrimoine privé de l'Etat géré par le PAM.
- Le domaine privé du PAM (DPPAM).

Ainsi, des terrains sont gérés par le PAM pour le compte de l'Etat qui en est propriétaire alors que d'autres sont propriétés du PAM.

Les trois communes de la zone étudiée disposent de plans locaux d'urbanisme, actuellement en révision.

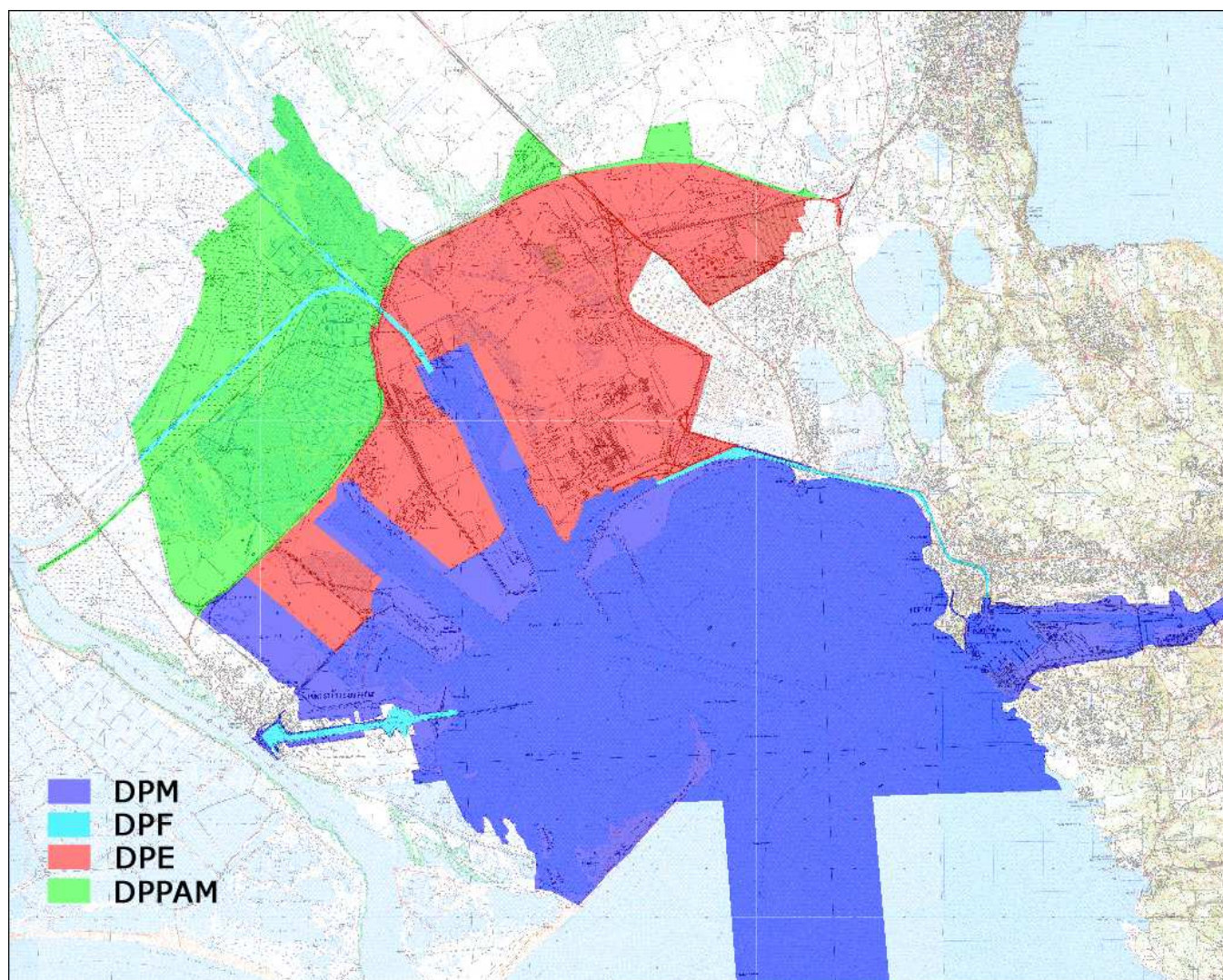


Figure 8 : Statut foncier de la ZIP (source : PAM)

2.2. Utilisation du sol, conventions et autorisations

Sur ce territoire, les relations du PAM avec les différents occupants font l'objet de plusieurs types de contrats :

- des AOT (Autorisations d'Occupation Temporaire) pour des demandes d'occupation du DPM ou du DPF. Il s'agit d'un contrat unilatéral.
- des conventions d'occupation du DPM ou du DPF pour des locations à long terme (contrat bilatéral).
- des conventions d'occupation précaires pour le domaine privé du PAM.
- des baux à construction pour le domaine privé du PAM.
- des conventions d'herbage (pour les agriculteurs) et de gardiennage (pour les manadiers).
- des contrats de concessions pour l'exploitation de ports de plaisance et l'occupation de plages.

Le PAM est gestionnaire de terrains lui appartenant ou appartenant à l'Etat mais des terrains acquis lors de la création de la ZIP ont depuis été vendus à des industriels (terrains d'Arcelor, d'Ascometal, Distriport, certaines parcelles du lotissement de la Feuillane).

Particularités

La parcelle KC4 (propriété de l'œuvre du Galéjon) sur le secteur du Vigueirat coupe en deux parties la propriété du PAM et génère un droit de passage.

L'œuvre du canal du Galéjon chargée de la gestion et de l'entretien du canal du même nom n'est pas propriétaire en totalité de l'emprise du canal actuel. Elle est restée propriétaire de l'emprise de l'ancien canal qui existait avant la création de la zone industrialo-portuaire de Fos.

2.3. Statuts de la zone de travail

2.3.1. Généralités

La gestion actuelle des milieux naturels et agricoles est liée, à des degrés divers et selon les secteurs, aux activités humaines présentes sur la zone. L'industrie et les transports sont prépondérants, en particulier sur la façade maritime. En amont subsistent des activités bien souvent traditionnelles, liées au secteur primaire : polyculture, élevage extensif de taureaux, de chevaux et de moutons, pêche en étang et récolte de roseaux (sagne). Les activités de loisirs sont surtout concentrées sur la façade maritime (tourisme balnéaire) et les zones de marais (chasse et pêche amateur).

Si la zone est fortement anthropisée et industrialisée, elle n'est pas moins référencée par plusieurs types de réglementations de portée environnementale. La ZIP est ainsi recensée et classée par :

- des ZPS (Zone de Protection Spéciale de la directive Oiseaux)
- des pSIC (Proposition de Sites d'Intérêt Communautaire de la directive Habitat)
- des ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) de type I et II et maritime
- une ZICO (Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux)
- des espaces sensibles à protéger au titre du L 146.6 de la loi Littoral

2.3.2. Récapitulatif des mesures de protection réglementaires et des inventaires

Sur la zone du Ventillon

- **pSIC Crau sèche** FR9301595
- **ZPS Crau sèche** FR9310064
- **Réserve Naturelle Nationale des coussouls de Crau**
- **ZNIEFF I Crau sèche**
- **ZNIEFF II Crau**
- **ZICO Crau** PAC03
- **Site éligible Crau centrale Crau sèche** PR99
-

Sur la zone de l'étang du Landre / Vigueirat

- **ZPS Marais entre Crau et Grand Rhône** 9312001
- **pSIC Marais des Baux Marais d'Arles** FR9301596
- **ZNIEFF I dépression du Vigueirat**
- **ZICO PAC08**

Sur la zone du Tonkin

- **ZNIEFF I**
- **Site éligible Crau humide** PR100

Sur la zone de l'Oiseau / Enfores

- **ZNIEF I**
- **ZICO PAC08**
- **Site éligible Crau humide** PR100
- **ZPS Marais entre Crau et Grand Rhône** 9312001

Sur la zone de la Gracieuse et de Carteau

- **ZNIEFF I du they de la Gracieuse**
- **ZNIEFF marine de la Gracieuse**
- **ZNIEFF marine de Carteau**
- **pSIC Rhône aval** FR9301590
- **Site éligible Delta de Camargue** PR96

Figure 9 : Synthèse des ZNIEFF (source : SPI INFRA, 2006 d'après DIREN)

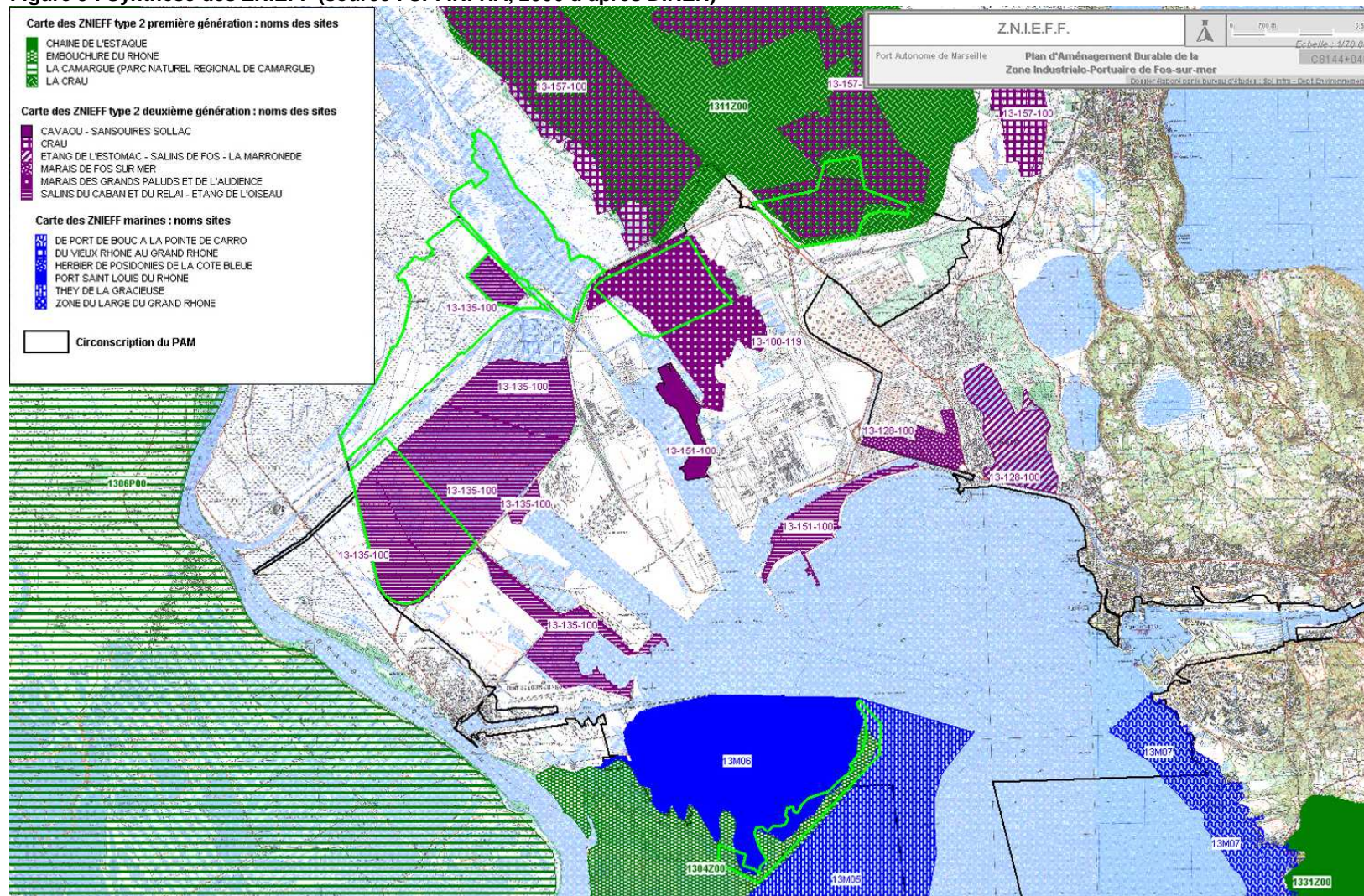


Figure 10 : Synthèse des ZICO (source : SPI INFRA, 2006 d'après DIREN)

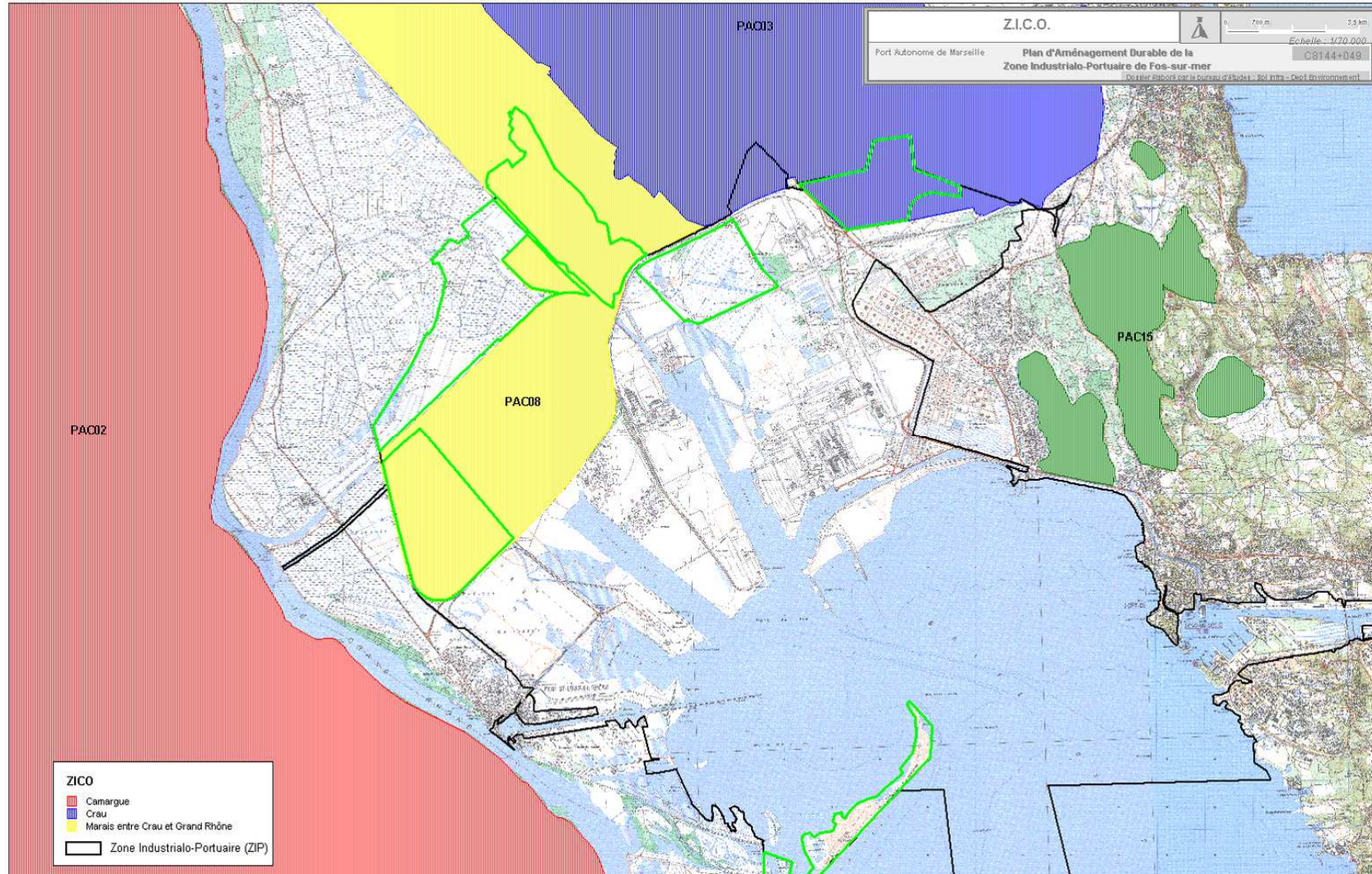


Figure 11 : Synthèse des sites éligibles (source : SPI INFRA, 2006 d'après DIREN)

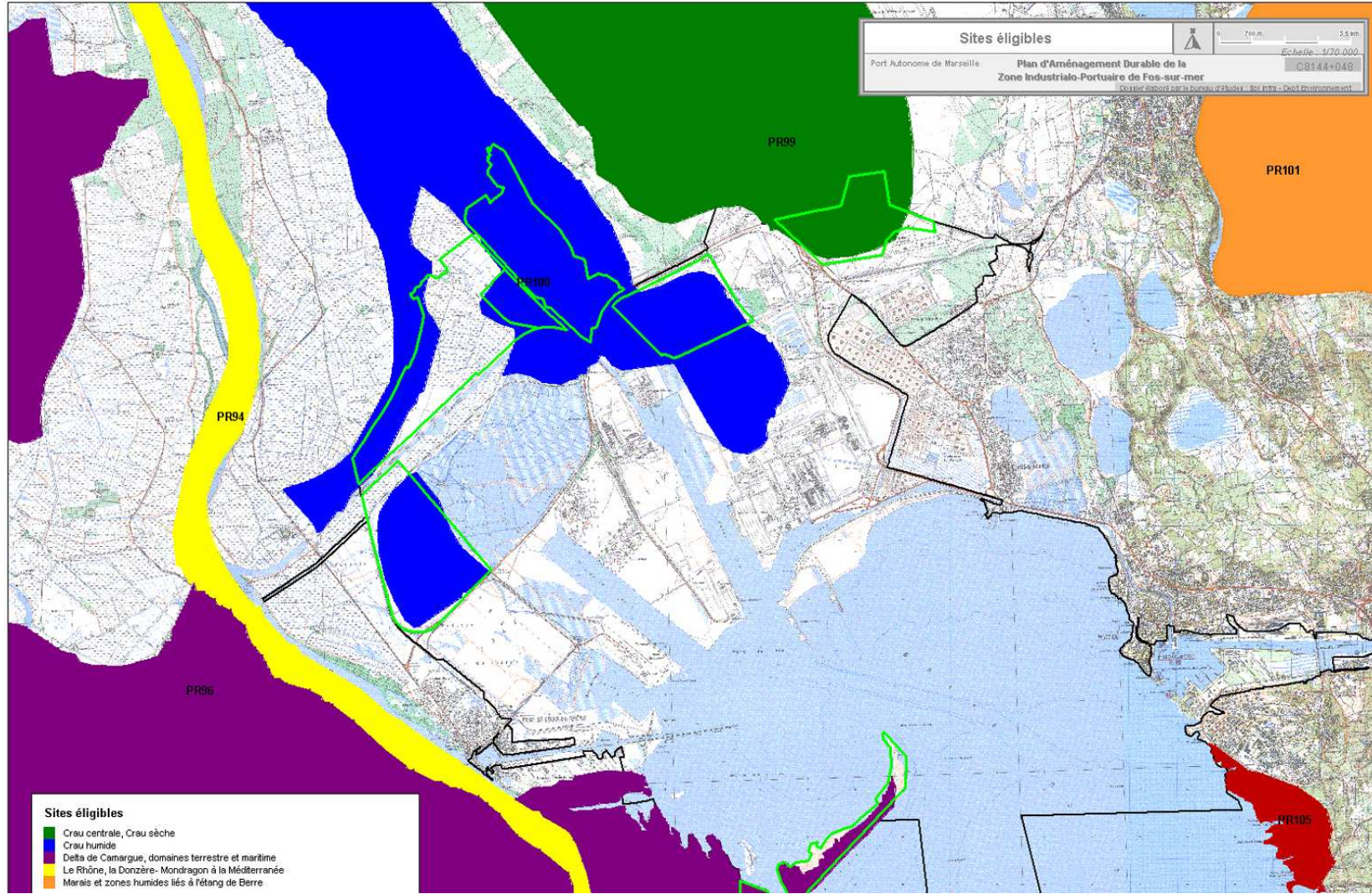


Figure 12 : Synthèse des pSIC (source : SPI INFRA, 2006 d'après DIREN)

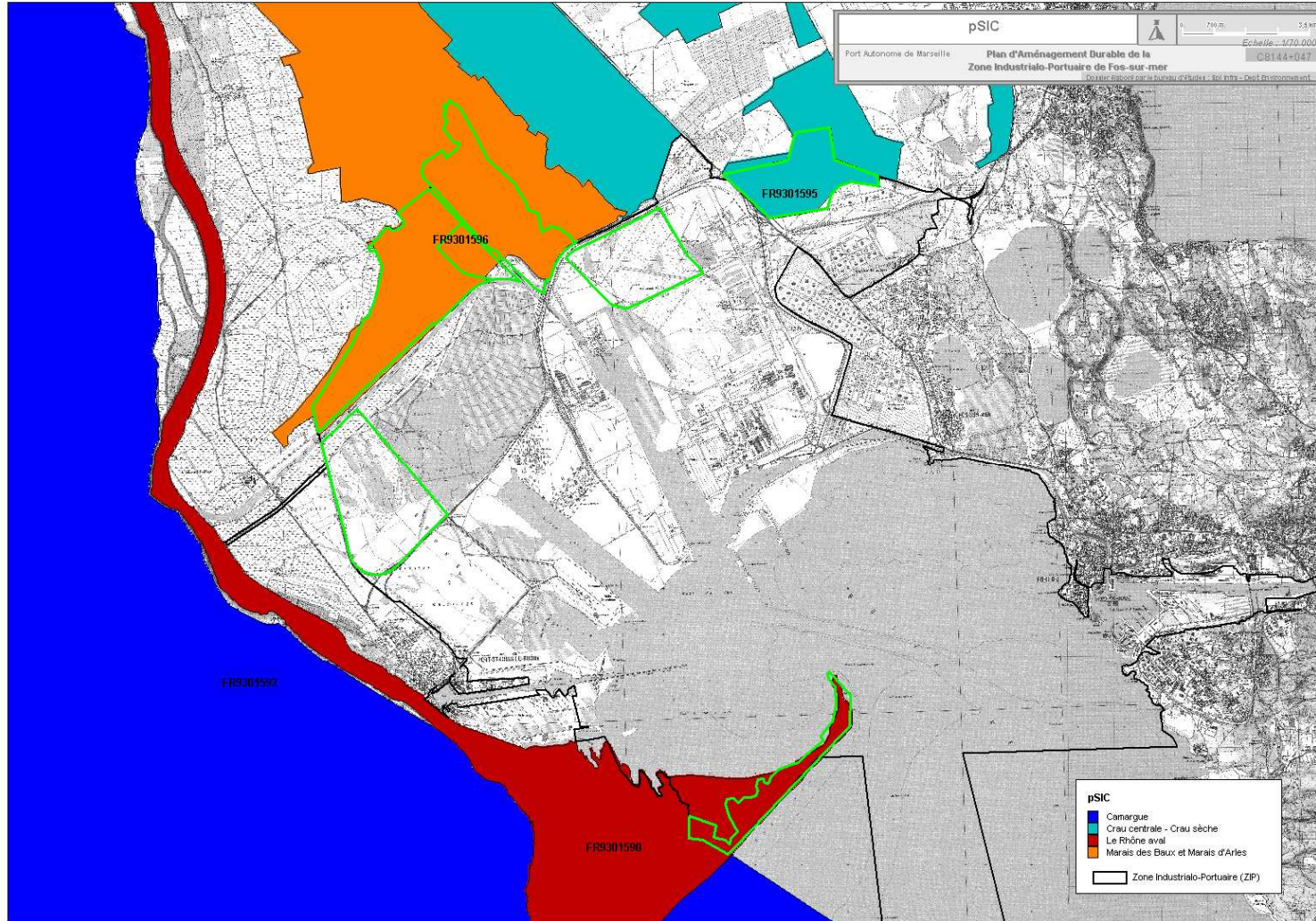


Figure 13 : Synthèse des ZPS (source : SPI INFRA, 2006 d'après DIREN)

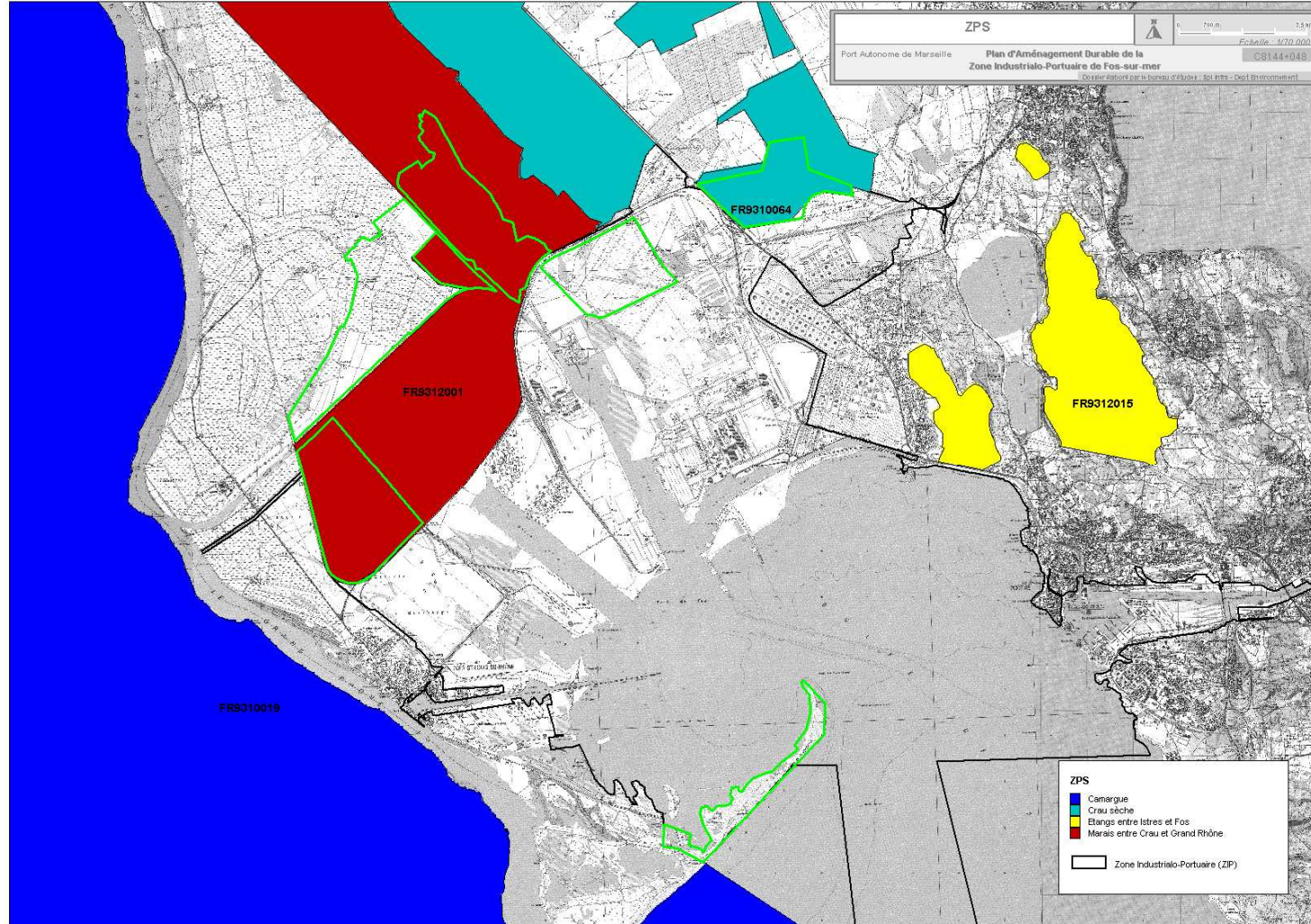


Figure 14 : Synthèse des protections réglementaires (source : SPI INFRA, 2006 d'après DIREN)



3. Description sommaire du site

3.1. Climat

Les facteurs climatiques jouent un rôle essentiel en Crau comme en Camargue du fait de la topographie de la plaine et de la rareté du couvert forestier ; ils façonnent le paysage et conditionnent en grande partie le milieu biologique.

Le climat de la zone est de type méditerranéen avec des automnes, et généralement des printemps, pluvieux et des étés secs et chauds. Ce climat présente ici quelques spécificités dues essentiellement à la morphologie plane et à la position géographique du secteur :

L'absence de relief, 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. : 576 mm de précipitations à Port Saint Louis du Rhône et 715 mm à Arles ; mais également vers l'est, puisque les précipitations sont plus faibles vers l'étang de Berre.
- La forte hygrométrie induite par la présence de vastes étendues d'eau (mer, étangs) a pour conséquence un régime thermique peu contrasté, avec un refroidissement nocturne atténué en hiver et un réchauffé diurne limité en été.
- L'action conjuguée du vent, de l'ensoleillement et des températures élevées provoque une forte évaporation, à l'origine d'un déficit hydrique important.

La ZIP se situe dans l'étage bioclimatique méditerranéen subhumide à semi-aride, avec des hivers frais, plus rarement froids.

Les températures estivales sont élevées : Juillet est le mois le plus chaud avec 29,6 °C. Les hivers sont doux avec un minimum en Janvier (moyenne de 6,8 °C).

Les précipitations sont très variables, peu nombreuses et sous forme d'orages. Elles sont concentrées en automne, en hiver et au printemps. Elles sont rares en été, on note seulement la présence d'orages immédiatement évaporés en raison de l'importante évapotranspiration du sol. Les précipitations sont irrégulières, aussi bien à l'échelle intersaisonnière qu'à l'échelle interannuelle.

Des tendances s'observent toutefois :

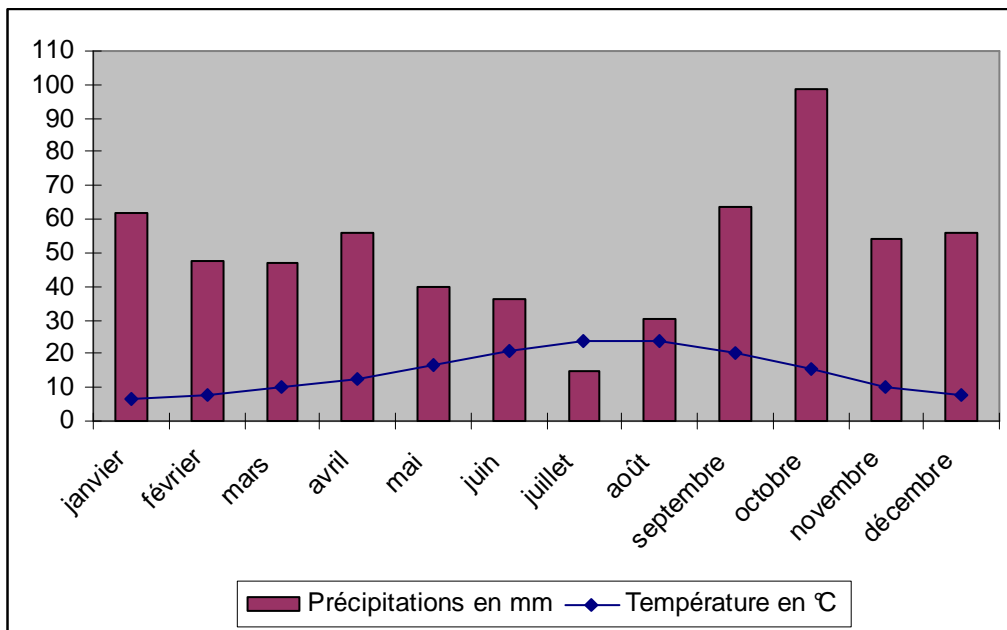
- Juillet est le mois le plus sec avec 15 mm en moyenne,
- Octobre est le mois le plus arrosé avec 98,7 mm en moyenne,
- Le bilan hydrique est déficitaire d'avril à septembre.

Figure 15 : Données de la station d'Istres (statistiques 1971-2000 – source : METEO France)

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température maximale (moyenne en °C)												
11.0	12.4	15.2	17.4	21.8	26.0	29.6	29.3	25.2	20.0	14.4	11.8	19.5
Température minimale (moyenne en °C)												
2.6	3.4	5.3	7.7	11.6	15.2	18.1	18.1	14.9	11.0	6.2	3.8	9.9
Température moyenne (moyenne en °C)												
6.8	7.9	10.3	12.5	16.7	20.6	23.9	23.7	20.1	15.5	10.3	7.8	14.7
Nombre moyen de jours de gel (température minimale <= 0°C)												
8.0	5.1	1.2	0.2	0.1	1.7	4.7	20.7

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)												
61.7	47.8	46.9	55.9	40.1	36.5	15.0	30.5	63.5	98.7	53.9	55.8	606.2
Nombre moyen de jours avec hauteurs de précipitations >= 1 mm												
6.1	5.2	5.0	6.2	4.7	4.0	1.6	3.1	4.1	6.5	5.4	5.5	57.4

Figure 16 : Diagramme ombrothermique de la station d'Istres 1971-2000



Les vents sont omniprésents ; les périodes de calme ne dépassant pas 8,5 à 20 % du temps. Le Mistral, de secteur Nord-Ouest, vent dominant, souffle en moyenne de 110 à 175 jours/an. Il provoque une baisse des températures, de l'hygrométrie et de la nébulosité et augmente l'évaporation. Le Marin est le vent le plus fréquent après le Mistral. De secteur Sud-Est, il favorise la nébulosité, l'hygrométrie et entraîne une hausse des températures. Associé aux hautes mers, il peut bloquer l'écoulement des canaux et provoquer des inondations des secteurs non endigués des côtes basses.

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

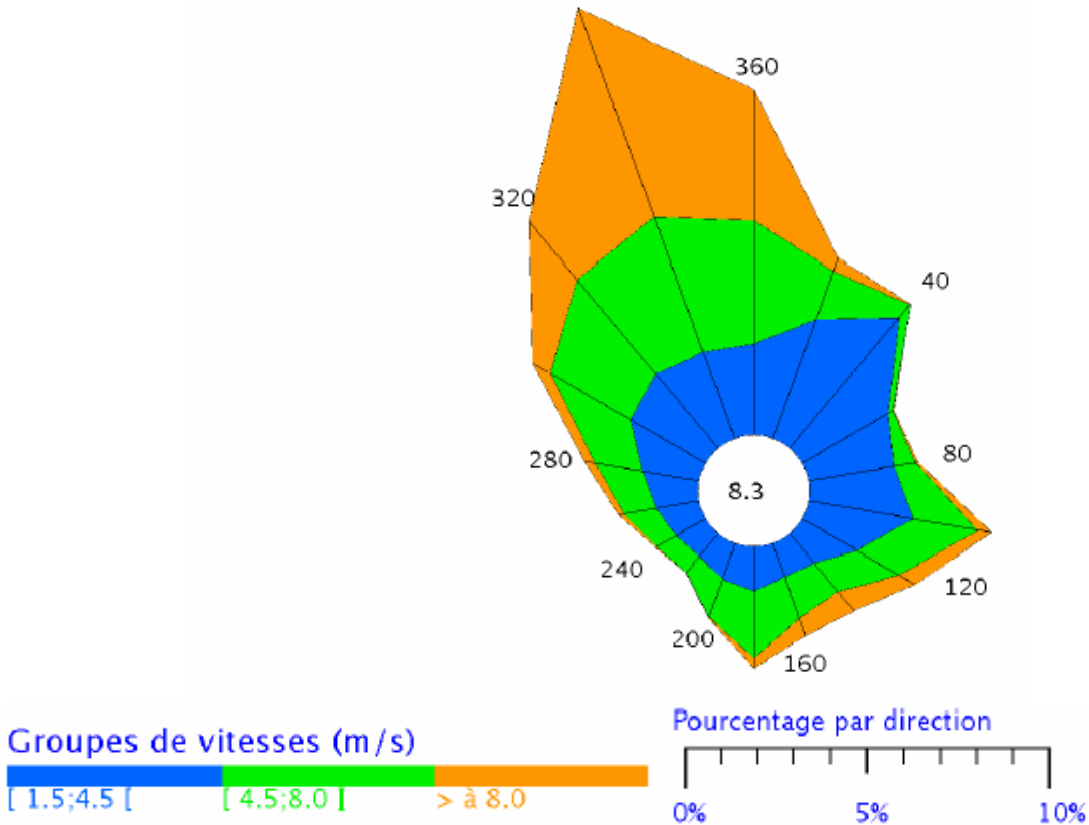


Figure 17 : Rose des vents de la station d'Istres (source : METEO France)

3.2. Géologie, géomorphologie et pédologie

3.2.1 Géologie et géomorphologie

La ZIP est située sur deux unités géomorphologiques distinctes :

- le Plan du Bourg, qui constitue la partie orientale du delta du Rhône,
- la plaine de la Crau.

La constitution du delta du Rhône et de la plaine de la Crau 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 et des divagations du Rhône et de la Durance.

Les galets déposés par la Durance à la fin du Pliocène forment un vaste cône de déjection à l'origine de l'actuelle plaine de la Crau. Le secteur de Crau compris dans la couronne agri-environnementale correspond aux dépôts les plus récents dominés par des galets siliceux. Au Quaternaire, la Durance prenait son cours actuel en se joignant au Rhône à hauteur d'Avignon. Là, elle se trouvait un peu encaissée et débordait facilement si bien que les eaux de crues ajoutées à celles du Rhône avaient tendance à s'écouler vers la mer par un sillon s'étendant de Pont de Crau jusqu'au bas des terrains situés à l'Est du Rhône. Dans ce sillon, elles formaient un cours d'eau permanent qui se jetait dans les

étangs du Landre et du Galéjon, communiquant librement avec la mer. Ce cours d'eau, en diminuant de débit et en s'ensasant progressivement, a formé la série d'étangs qui composent actuellement la dépression du Vigueirat.

Plus au sud, le Colmatage, par les matériaux transitant par la dépression du Vigueirat et la formation d'un cordon littoral sableux favorise l'émersion des secteurs de Lansac, du Galéjon et de Gloria.

A l'extrême sud de la zone, l'ensemble des theys (îlots sablo-vaseux) situés en aval de Port St Louis a été le fruit d'une progression deltaïque rapide. Cette progression est issue d'un alluvionnement intense du Grand Rhône, d'un remaniement par la mer des sédiments charriés par la mer provoquant la formation des cordons sableux et de la progression de l'embouchure accélérée par l'endiguement du Grand Rhône dès la moitié du 19^{ème}. C'est ce dernier phénomène qui participa à la formation de la flèche de la Gracieuse. La flèche est marquée par une érosion importante de son rivage extérieur liée aux fortes houles accompagnées d'un intense transfert longitudinal de ses sédiments vers son extrémité et d'un important transfert transversal par-dessus les longs secteurs submersibles. Avant le début des aménagements entrepris par le PAM pour bloquer ce transit sédimentaire, le cordon dunaire était particulièrement fragilisé et n'assurait plus la fonction de protection du golfe tandis que la flèche s'allongeait en moyenne de 25 à 30 mètres par an (soit le tiers de sa longueur en 50 ans) et se déplaçait vers l'intérieur du golfe, menaçant alors l'accès à la navigation. La progression rapide de la flèche vers le nord-est aboutirait ainsi, sans l'intervention de l'homme, à la fermeture du golfe et la constitution d'une nouvelle lagune.

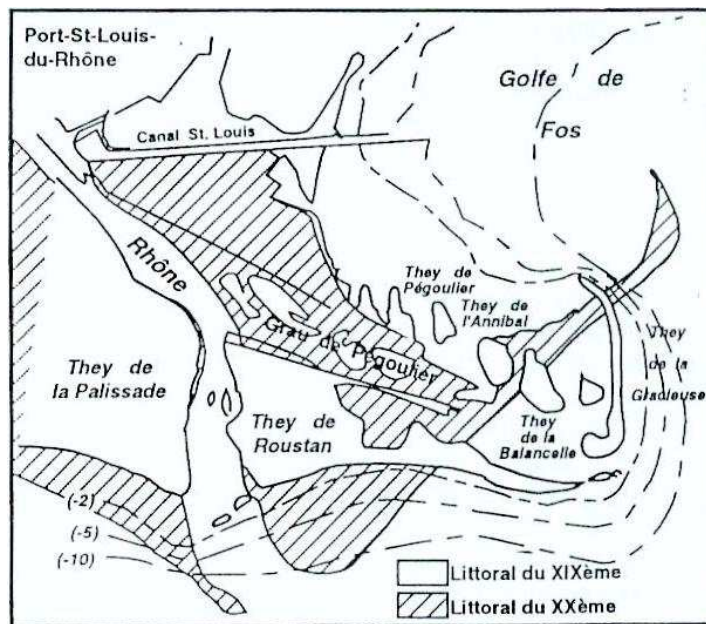
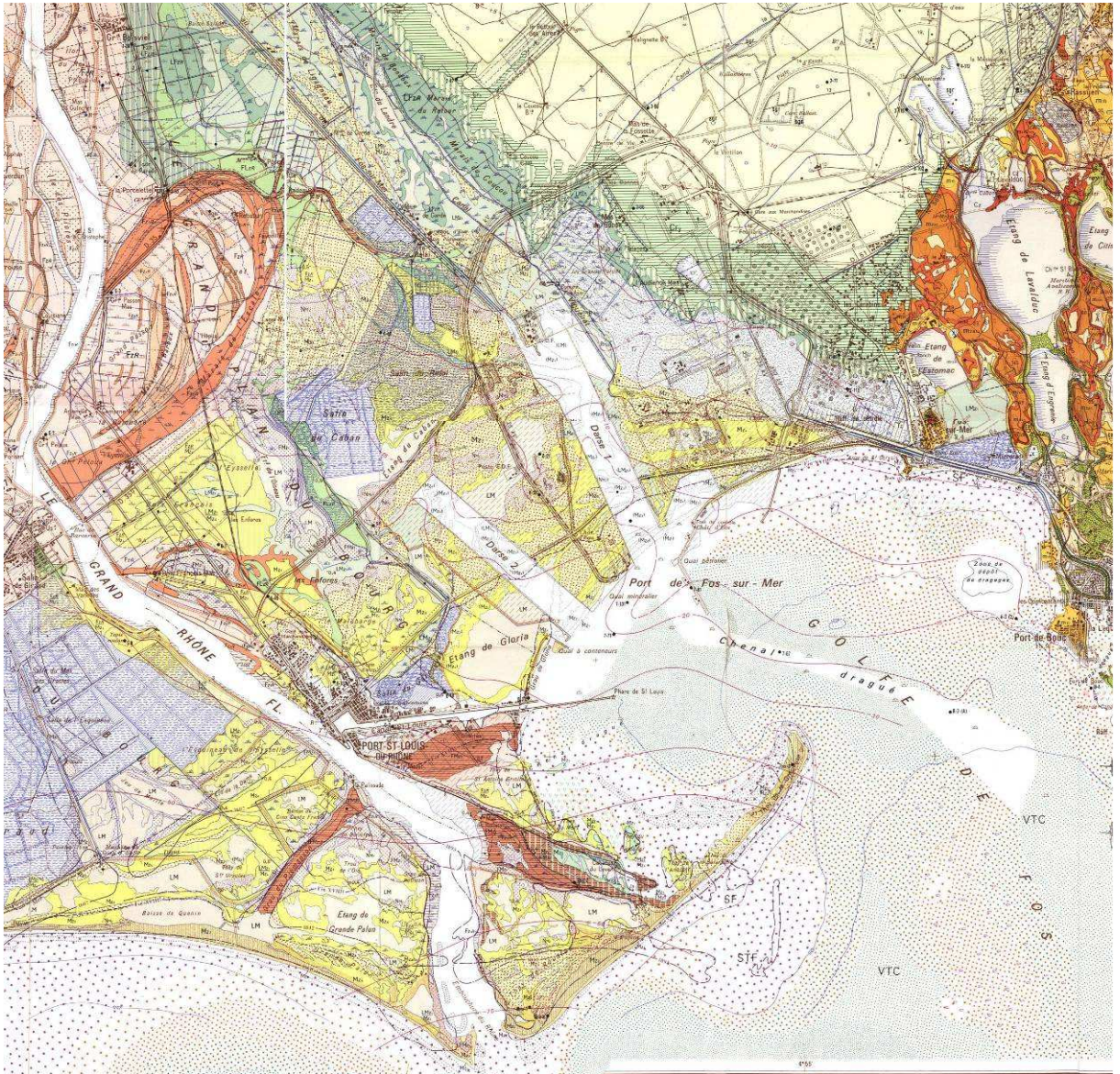


Figure 18 : Littoral du 19^{ème} et 20^{ème} siècle à l'embouchure du Rhône (source SUANEZ, 1997)

Figure 19 : Carte géologique complète d'Istres au 1 : 50 000 ème (source : BRGM 31/12/1975)

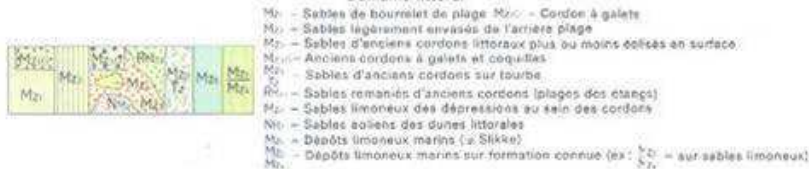


Dépôts anthropiques

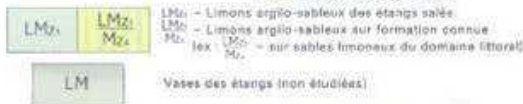


QUATERNAIRE
Holocène

Domaine littoral

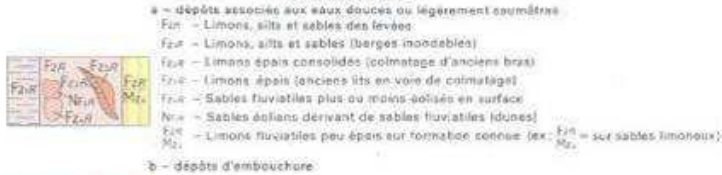


Domaine des étangs salés

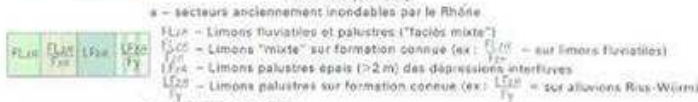


Domaine fluvial

Alluvions du Rhône



Domaine palustre



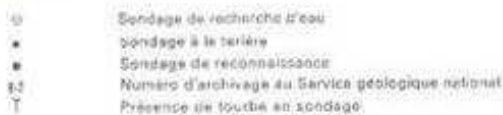
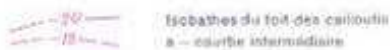
TERTIAIRE



SECONDAIRE



NB - Une notation entre parenthèses indique une formation submergée.



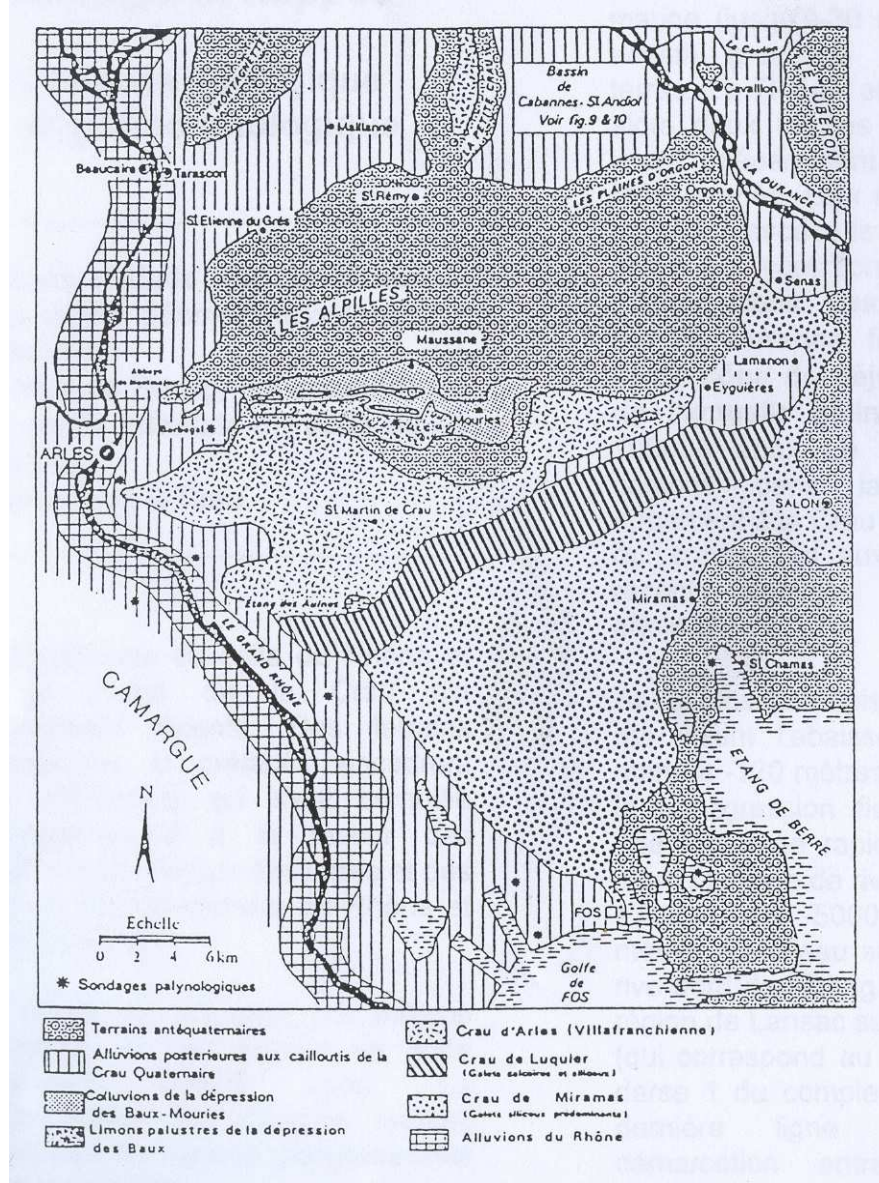
Substances utiles et exploitations

ca	Calcaire	sa	Sable
caé	Calcaire dur	ar	Argile
gp	Sables et graviers		



Contours du front de taille d'une exploitation à ciel ouvert (1) et recyée (2)
Carrières à ciel ouvert : 1 - en activité, 2 - abandonnée, 3 - remblayée

Figure 20 : Carte géologique simplifiée (source : Tour du Valat 1999 d'après Triat, 1978)



3.2.1 Pédologie

L'ensemble du secteur est recouvert par plusieurs couches successives de dépôts fluviaux issus du Rhône et de la Durance.

A l'Est, les galets surtout siliceux de la Crau "de Miramas" se transforment en poudingues.

Dans la zone de l'Audience et des Grands Paluds, les zones de tourbe ont une épaisseur qui varie de 0 à 5.8 m.

A l'Ouest, les cailloutis s'enfoncent régulièrement sous les dépôts limoneux correspondant aux alluvions récentes du delta du Rhône. Les sols sont riches en calcaire. Les sols les plus grossiers sont situés à proximité du Rhône (ripisylve du Radeau, Favouillane) et des rivages marins (Gracieuse, Cavaou, darses, sud du Caban). Les sols lourds (limoneux-argileux, argilo-limoneux, pseudo-gleys...) correspondent aux dépôts palustres et aux zones actuellement inondées. Leur pH est en général

élevé et leur teneur en matière organique est réduite, sauf dans les marais et tourbières de la dépression du Vigueirat. Ils ont une hydromorphie élevée.

Plus au sud, la forte salinité des sols est due à l'origine marine des sédiments et à la présence d'une nappe aquifère salée à très faible profondeur. Leur hydromorphie est profonde (mauvais drainage).

La plupart des sols correspondant aux massifs dunaires et aux dépôts argilo-limoneux des terres du Laget, de la Favouillane et du Radeau ont été nivelés pour les besoins de l'agriculture, tandis que les sols hydromorphes situés au plus au sud ont été en partie remblayés et surélevés pour permettre l'installation d'infrastructures industrialo-portuaires.

3.3 Hydrographie, hydrologie et hydrogéologie

3.2.3 Réseau hydrographique et hydrologie

Cf. figures 20 à 22

Le réseau hydrographique de la ZIP et des secteurs limitrophes en relation avec la ZIP est composé des éléments suivants :

Le canal de Navigation du Rhône au port de Fos

Ce canal de navigation à grand gabarit, construit en 1981 et d'une longueur de 11,3 km, (barges poussées de 3000 tonnes) est alimenté en eau par la Compagnie Nationale du Rhône depuis le Grand Rhône à Barcarin. Aujourd'hui, la seule partie naviguée est celle entre Barcarin et le port de Lavéra. Il existe une continuité de Martigues au tunnel du Rove non usitée actuellement.

Il est géré par la Compagnie Nationale du Rhône du PK 0.00 au PK 2.500 et par le Service Annexe des Voies Navigables (hébergé par le PAM) du PK 2.500 au PK 11 300.

Le canal du Vigueirat

Le canal du Vigueirat, construit suite à une décision prise en 1619 par l'ingénieur hollandais Van Ens, fut achevé en 1647. Il avait pour objectif d'évacuer les eaux de la Viguerie de Tarascon vers la mer.

Les inondations du Rhône de 1789 détruisirent une partie du système. Suite à cela, de grands projets d'aménagements ont été réalisés et notamment le creusement du canal d'Arles à Fos, la protection du Rhône contre les inondations et la réalisation de tout un système d'irrigation et de drainage en bordure du Rhône.

Aujourd'hui, le Vigueirat est le canal principal du réseau permettant l'évacuation des eaux pluviales, d'assainissement, d'irrigation et de celles provenant des nappes phréatiques. Il reçoit les eaux de drainage du canal Centre Crau, du canal de Vergière et des marais de Crau via le canal de colmatage. Son exutoire est situé dans le canal d'Arles à Fos, par l'ouvrage du Galéjon. Deux prélèvements sont réalisés pour les Marais du Vigueirat par l'intermédiaire de deux vannes, permettant un prélèvement gravitaire. Les vannes sont ouvertes en permanence l'hiver, la vanne nord est fermée au printemps, la vanne sud reste ouverte plus longtemps jusqu'à l'été.

Ce canal, construit en superstructure afin de traverser les terres basses, a un linéaire de 46 km de Saint Gabriel à Fos et draine un bassin versant de 19 000 ha (à St Gabriel). Il est bordé au nord par la Durance, à l'ouest par la Montagnette, à l'est par la Petite Crau et au sud par la chaîne des Alpilles. Des aménagements de rétention ont été réalisés récemment sur la partie amont du bassin versant, ainsi que des travaux de calibrage en 1992 dont l'objectif est de rendre la crue 50 ans non débordante avec une capacité du Vigueirat calibré à 40 m³/s (source DARAGON, 1993).

Le Vigueirat peut être découpé en deux secteurs.

- secteur amont, de Saint Gabriel au barrage de Montcalde, d'un linéaire de l'ordre de 16.3 km, surélevé et d'une pente de 6.8 cm/km.
- secteur aval du barrage de Montcalde au canal d'Arles à Fos d'un linéaire de l'ordre de 29.5 km, d'une pente de 10 cm/km variant entre -0.6 m NGF et -2.45 m NGF et berges plus basses (source étude RUBY, 1989).

Son bassin versant a pour superficie :

- A Tarascon (St Gabriel) : 193 km²
- En aval du canal centre Crau : 443 km²

Les activités polluantes susceptibles d'avoir une incidence sur ce secteur sont les effluents domestiques du bassin versant du canal du Vigueirat, les apports de la décharge d'Entressen, les apports agricoles diffus liés à la riziculture et les apports par voie aérienne liés aux industries de la ZIP et autres industries proches (poussières et gaz).

Le canal du Vigueirat est affecté par la présence de sacs plastiques en provenance de la décharge d'Entressen qui sont véhiculés jusqu'à l'étang du Landre. On estime que 40 % du fond du Grand Landre est concerné par les dépôts de macro-déchets.

Le canal d'Arles à Fos

Appelé également canal d'Arles à Bouc, il prend son origine au niveau de l'écluse d'Arles qui le relie au Grand Rhône, il s'étend sur 34 km.

Ce canal, initialement construit pour la navigation, a été terminé en 1842. Il s'agit d'un canal calibré et constitué de très hautes berges en terre.

A l'époque, il pouvait être découpé en trois secteurs distincts :

- le bief supérieur, situé entre les écluses d'Arles et de Montcalde,
- le bief intermédiaire, situé entre les écluses de Montcalde et de l'Etourneau,
- le bief marin, allant de l'écluse de l'Etourneau à Port de Bouc.

En 1964-1968, il a été re-calibré entraînant la disparition des écluses de Montcalde et de l'Etourneau, ce qui a fait du canal un bief unique à fond plat calé à -2.33 m NGF.

Il a perdu sa vocation de canal de navigation en 1983 lorsque le canal du Rhône à Fos fut terminé.

Ses caractéristiques sont les suivantes (source : étude CERIC, 1988) :

- longueur : 34 km
- cote fond : -2.33 m NGF de l'exutoire de la Vallée des Baux au Vigueirat et -3.5 m NGF du Vigueirat au canal du Rhône à Fos.
- largeur plafond : 14.4 m (amont) à 32 m (aval)
- talus 2/1

Le canal est géré par les Voies Navigables de France entre l'écluse et le pont Van Gogh (du PK 0.00 au PK 2.500) sur un linéaire de 2.5 km, et par le Service Annexe des Voies Navigables sur toute la partie en aval du pont Van Gogh (du PK 2.500 au PK 31.900) sur un linéaire de 31.5 km.

Dans les années 1980 avec l'installation d'un barrage anti-sel, situé en aval du débouché du Vigueirat, il devient une véritable ressource en eau douce. Il est l'exutoire de plusieurs canaux en aval immédiat d'Arles (vidange d'Arles, Vallée des Baux, Marais de Meyranne) et du Vigueirat en aval du canal, avant d'arriver dans la Darse 1 du complexe portuaire de Fos/Mer.

Les eaux du canal n'étaient pas d'assez bonne qualité jusqu'à une époque récente à cause des rejets agricoles, des rejets de stations d'épuration et des rejets des eaux pluviales d'Arles. La trop forte salinité de ces eaux, due notamment aux eaux de drainage des zones basses, a rendu l'eau du canal impropre à l'usage industriel. Des pompages directs dans l'étang du Landre ont donc dû être effectués jusqu'en septembre 1998, date à laquelle la construction d'un contre-canal fut terminée. Ce contre-canal se situe à l'ouest du canal d'Arles à Fos et permet la collecte des eaux de vidange salées en provenance des rizières du Plan du Bourg. Sa capacité maximale est de 2.5 m³/s. Depuis, les eaux

du canal d'Arles à Fos peuvent être pompées pour des usages industriels (station de pompage du Vigueirat). Plusieurs stations de pompage permettent par ailleurs l'irrigation agricole.

Le canal d'Arles à Fos est équipé d'un barrage anti-sel en aval du débouché du Vigueirat qui empêche les remontées d'eau salée ; ce barrage maintient une différence de 10 cm entre la cote amont et la cote aval de l'ouvrage (en situation normale, hors crue).

Alimenté par le Rhône au droit de l'écluse d'Arles il reçoit tout au long de son linéaire différents apports. Il collecte les eaux :

- de la Vallée des Baux et du réseau d'assainissement d'eaux pluviales d'Arles, (BV 230 km²)
- de drainage des marais de Meyranne et des Chanoines, (BV 125 km²)
- des bassins partiels des marais d'Arles (BV 25 km²)
- du Vigueirat en aval (BV 193 km² + BV de la Crau : 480 km², avant 1968, à 250 km², après 1986)

Son bassin versant est de 380 km² en amont du Vigueirat et de 823 km² en aval du Vigueirat. Le bassin versant du canal total est d'environ 1000 km², avant 1968 (source DARAGON, 1993), et d'environ 800 km² après 1968.

Le débit maximal mesuré dans ce canal est de 29 m³/s au Pont de Beynes et ceci pour la crue du 30 octobre 1976 (source DARAGON, 1993). Il est à signaler que le manque d'entretien a entraîné un certain envasement du canal et l'effondrement des berges ponctuellement.

Le débit 100 ans du canal en aval des apports de la Vallée des Baux et de Meyranne est estimé à 30 m³/s dans la note du PAM de 12/1996, et à 92 m³/s à l'exutoire (avec les apports du Vigueirat et du centre Crau). Notons que ce débit de pointe est très certainement surestimé car il provient d'une somme des débits de pointe de chaque apport supposés concomitants (Vallée des Baux, Meyranne, Vigueirat amont, Centre Crau).

Prélèvements:

Depuis quelques années, la station de pompage gérée par le PAM réalise des prélèvements directs sur le canal d'Arles à Fos à des fins industrielles. La station de pompage est située à l'aval de l'exutoire du Vigueirat et en amont du barrage anti-sel. Depuis 30 ans, le débit prélevé a très peu évolué, il est de l'ordre de 24 millions de m³ par an, soit un débit moyen de 0.76 m³/s.

Deux prélèvements dans le canal sont réalisés par les Marais du Vigueirat par l'intermédiaire de deux stations de pompage (présence de deux pompes, ayant chacune une capacité de 300 l/s, au niveau du secteur de l'Etourneau et de deux pompes, ayant respectivement des capacités de 300 l/s et de 200-250 l/s, au niveau du secteur du Ligagneau) associées à deux vidanges gravitaires dans le canal. Une station de pompage existe dans le canal pour l'alimentation en eau de secteurs chassés.

Deux stations de pompage pour l'agriculture sont répertoriées en rive ouest du canal : une à proximité du canal (2 pompes de 200l/s) et une au niveau du Mas du Radeau (une pompe d'environ 300l/s).

Le canal de Centre Crau

Ayant autrefois une superficie de 48 000 ha (avant 1968), ce bassin n'a aujourd'hui plus qu'une superficie totale de 25 000 ha, une partie des eaux de ce bassin ayant été détournée de l'exutoire Vigueirat.

Le bassin versant total du canal de centre Crau a une superficie de 25 000 ha dont : 16 000 ha pour le centre Crau lui-même, 4700 ha pour le canal de Vergière et 4300 ha pour le marais de Crau. Ce canal naît à la suite du fossé de Meyrol et se jette dans le canal du Vigueirat, au nord de l'étang du Landre. Le Centre Crau a eu deux stations hydrométriques : une station à Istres, Entressen (1974-1991, 124.5 km²) et une station à Arles, les Généraux (1973-1991, 174 km²).

Des calculs de capacité ont été effectués. Au niveau des ouvrages de franchissement de la voie SNCF et de la RN 568, les capacités ont été estimées à environ 20m³/s (source DARAGON, 1993). Au niveau de l'aval du canal, la capacité est de l'ordre de 13 m³/s (source DARAGON, 1993). La note du PAM de 12/1996 estime le débit 100 ans du canal à 20 m³/s (débit nettement inférieur aux estimations antérieures : 42 m³/s dans DDAF – Marseille 1976-1977).

Lors d'une crue en 1982, l'apport a été estimé à 12 m³/s (source étude RUBY, 1989)
L'étude DARAGON de 1993 donne : Q 10 ans (RN 568) = 12.5 m³/s et un débit capable de 15 m³/s.
L'étude SOGREAH d'octobre 2004 réalisée pour la DDAF donne :

- une superficie de bassin versant de 177.5 km² pour le Centre Crau,
- une superficie de bassin versant de 42 km² pour le canal de Vergière,
- une capacité maximale de l'ouvrage de la RN 568 à 11.8 m³/s,
- une capacité pour le canal de Centre Crau à 11/12 m³/s,
- une capacité des ouvrages de la RN113 et de l'ouvrage SNCF de 13 m³/s,
- des débits au niveau de la voie SNCF (124 km²) : Q_{10SNCF}=13 m³/s et Q_{100SNCF}=16 m³/s.

Le canal de Vergières

Le bassin versant du canal de Vergière a une superficie de 4 700 ha. Il s'écoule parallèlement au canal de centre Crau et vient se jeter dans le canal de colmatage, qui débouche dans l'étang du Landre.

Les marais de Crau

Le bassin versant des Marais de Crau a une superficie de 4 300 ha.
Des roubines permettent le drainage des eaux venues de la Crau. L'exutoire de ces eaux est le canal de colmatage qui se rejette dans l'étang du Landre.

Le canal de la vallée des Baux

Suite aux travaux de Van Ens en 1646, il a été construit tout un système permettant l'assainissement de la zone marécageuse que formait la vallée des Baux, de bassin versant de 23 000 ha. Le réseau d'irrigation est venu un peu plus tard en 1914.

Tout un réseau, comprenant de nombreuses roubines et de nombreux canaux se déversant dans le canal de la Vallée des Baux, permet l'assainissement de ce secteur.

Le débit 100 ans est estimé à 21 m³/s, mais la capacité du tronc commun est évaluée après travaux réalisés en 1990, à 18 m³/s. Un jaugeage a été réalisé par la DIREN lors de la crue de 12/2003, qui a estimé le débit à 14 m³/s.

Les marais de Meyranne et des Chanoines

Les marais de Meyranne et des Chanoines représentent un bassin d'une superficie de 12 500 ha.
Ce bassin est drainé grâce à trois canaux principaux, qui sont le canal du Ceintureau et du Viage, le canal de Chalavert et le canal de la Chapelette, qui se jettent dans le canal d'Arles à Fos, en aval d'Arles, grâce à un système de siphon permettant le passage sous le Vigueirat.

Le rôle de chacun de ces canaux est le suivant :

- le Ceintureau et le Viage assainissent les terres situées au nord,
- le Chalavert assainit les hameaux de Moulès et Raphèle et le sud du bassin versant,
- la Chapelette permet la collecte des eaux de l'agglomération de Saint Martin de Crau et de l'ouest de la commune.

Le débit 100 ans de la Meyranne est estimé à 33 m³/s (source RUBY, 1968), mais sa capacité a été réévaluée à 8 m³/s (RUBY, 1989).

Le débit maximal de la Chapelette au droit de la RN 568 est donné à 11.5 m³/s (source DARAGON, 1993) et le débit de la crue 50 ans à 30 m³/s.

Dans l'étude BCEOM de 2002, le débit du canal de la Chapelette est donné entre 15 et 20 m³/s, et celui des canaux de Chalavert et Ceintureau à 10 m³/s (source : M.Jourteau – étude 2002).

Une station hydrométrique existe sur la Chapelette à Arles (64 km²).

Les secteurs du Laget – Le Radeau – Le Relai Nord

Laget

La construction du canal du Rhône à Fos a profondément bouleversé le secteur du Laget et donc son système de drainage et d'irrigation. Les prélèvements d'eau sont essentiellement effectués à des fins agricoles, la gestion des réseaux d'irrigation dépendant de l'ASA du Bras Mort.

Les eaux de drainage sont collectées dans le contre-canal et par une roubine parallèle au canal d'Arles à Fos. L'exutoire de ces eaux est alors le canal du Rhône à Fos par l'intermédiaire de deux stations de pompes : la station de pompage du Relai et celle de l'Eysselle.

Le marais de l'Escale sert de zone tampon ; il est soumis à de fortes variations en fonction des besoins en eau en amont et en aval. La teneur en sels des eaux et des sols gêne l'activité agricole. Dans le canal du Radeau des signes de pollutions (présence d'azote réduit et déficit en oxygène) ont été observés (source BCEOM, 2006).

Le secteur du Laget ne possède qu'une station de pompage au niveau de la roubine de l'Escale, elle sert pour l'élevage. Ce pompage se fait via une pompe italienne. La présence de la station de pompage du Relai entraîne parfois un transit d'eau trop faible dans la roubine et donc une quantité d'eau faible dans le marais de l'Escale et une salinité trop élevée de l'eau dans la roubine, ce qui la rend impropre à la consommation. Dans ce cas-là, des arrangements avec les exploitants du Radeau peuvent avoir lieu, les exploitants du Radeau introduisant de l'eau dans la roubine de l'Escale afin d'améliorer la situation.

Radeau

Dans le secteur du Radeau, les eaux nécessaires à l'irrigation (notamment riziculture) sont pompées dans le Rhône et dans le canal d'Arles à Fos. La station de pompage est directement gérée par l'agriculteur du Radeau. Le débit de fonctionnement de la pompe est de l'ordre de 300 l/s mais n'est utilisée en pratique que pour 150 l/s et est peu utilisée (source M. Patrick Benoit). La présence de cette station de pompage permet la mise en eau des bassins présents sur le secteur du Relai Nord à la demande des chasseurs.

Relai

Les stations du Relai et de l'Eysselle ont pour objectif d'évacuer les eaux de drainage du contre-canal, de la roubine de l'Escale et du bras mort vers le canal du Rhône à Fos. Ces stations de pompage sont gérées par le PAM et sont entièrement automatisées. Elles sont constituées de trois pompes. Chacune de ces pompes a un débit d'équipement d'un peu plus de 1 m³/s, soit un débit de pompage d'environ 3.5 m³/s lorsque les trois pompes sont en fonctionnement. La mise en marche ou l'arrêt de ces pompes dépend du niveau d'eau, suivi en continu, dans la roubine.

Le fonctionnement des deux stations de pompage est normalement identique mais, afin de maintenir un écoulement allant de la station du Relai à celle de l'Eysselle (les eaux en provenance du contre-canal étant plus douces), ce sont les cotes ci-dessous qui sont appliquées :

- Cotes de fonctionnement de la station du Relai :
 - 0.70 m NGF : arrêt total des pompes
 - 0.60 m NGF : arrêt de la deuxième pompe
 - 0.50 m NGF : arrêt de la première pompe
 - 0.40 m NGF : mise en marche de la première pompe
 - 0.30 m NGF : mise en marche de la deuxième pompe
 - 0.20 m NGF : mise en marche de la troisième pompe
- Cotes de fonctionnement de la station de l'Eysselle :
 - 0.80 m NGF : arrêt total des pompes
 - 0.70 m NGF : arrêt de la deuxième pompe
 - 0.60 m NGF : arrêt de la première pompe
 - 0.50 m NGF : mise en marche de la première pompe
 - 0.40 m NGF : mise en marche de la deuxième pompe
 - 0.30 m NGF : mise en marche de la troisième pompe

Pour cette station de pompage, l'installation d'une quatrième pompe est en projet, ce qui induira des niveaux supplémentaires de fonctionnement à -0.90 m NGF et -0.20 m NGF.

Le secteur du Tonkin

Le Tonkin est un marais encadré au nord par le RN 268, à l'ouest par l'ancien canal du Vigueirat, au sud par la route d'Arcelor et à l'est par la draille qui relie le Mas des Bannes au Mas des Platanes. Il est quadrillé par un réseau de roubines (réseau de drainage mis en œuvre par Nadault de Buffon dans les années 1880.). Les seuls apports d'eau sont des remontées de la nappe phréatique de la Crau et les eaux pluviales en provenance du secteur de la Pissarotte. L'exutoire unique du réseau de roubine est l'ancien Canal du Vigueirat qui se rejette dans la darse n°1.

Aujourd'hui, les remontées de la nappe phréatique de la Crau et les eaux pluviales en provenance du secteur de la Pissarotte sont les seuls apports d'eau sur ce secteur. La richesse écologique du Tonkin est tributaire de la relation étroite avec les eaux de la nappe et les variations saisonnières du niveau d'eau qui contribuent à la richesse floristique.

L'évacuation des eaux dans ce secteur se fait via l'ancien débouché du Vigueirat par un ouvrage sous la route qui arrive dans la Darse n°1.

On distingue deux unités hydrauliques distinctes hors les canaux :

- L'étang du Landre, les Tremblants, les Pointes qui forment un ensemble de marais et d'étangs alimenté en permanence par les eaux du canal du Vigueirat, du canal de Colmatage et par les remontées phréatiques de la nappe de Crau.
- L'étang des Gazes dans la zone du Tonkin

Le secteur de l'Oiseau

L'étang de l'Oiseau a été en grande partie remblayé. Deux plans d'eau, surnommés les « oreilles de lapin » subsistent au nord et sont alimentés en eau du Rhône par une station de pompage située près du bac de Barcarin. La vidange de l'Oiseau se fait par une roubine d'écoulement située au sud de l'étang.

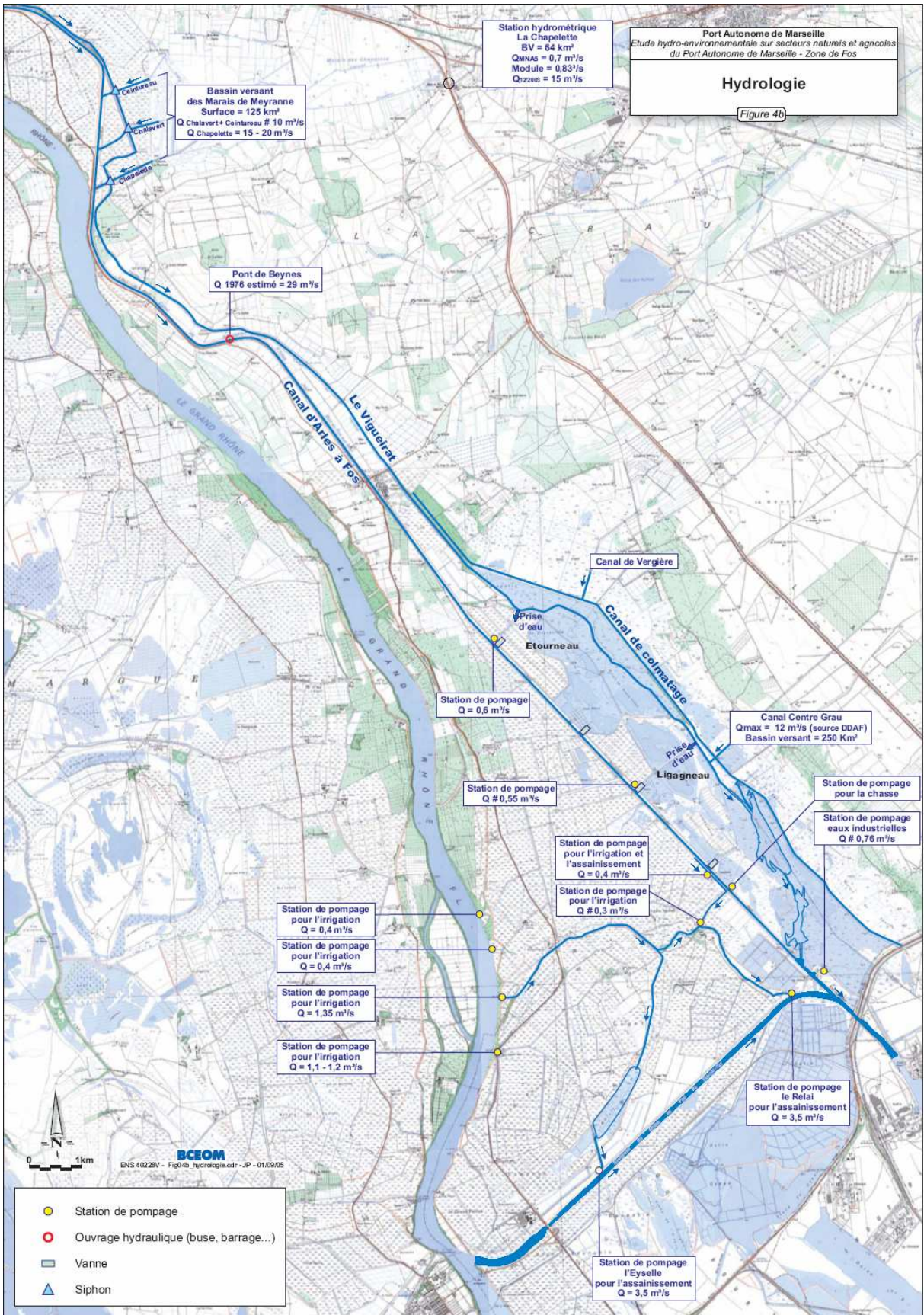


Figure 23 : Hydrologie de la couronne agri-environnementale (source : BCEOM, 2006)

3.2.3 Hydrogéologie

Description des aquifères

En limite nord-est des terrains de la ZIP de Fos, la nappe de la Crau, essentiellement alimentée par les eaux de la Durance, s'écoule d'Est en Ouest, dans les couches profondes perméables du galet de Crau, sous la couverture imperméable des limons récents. Elle est la principale ressource aquifère de la ZIP globalement de bonne qualité, bien que localement polluée, notamment au niveau de la décharge d'Entressen.

Morphologiquement, cette nappe peut être séparée en deux sous bassins versants : la Crau d'Arles à l'Ouest et la Crau de Miramas à l'Est. La direction générale de l'écoulement est orientée du Nord-Est vers le Sud-Ouest dans la partie Sud de la nappe.

La zone de transition entre l'eau douce de l'aquifère (salinité inférieure à 0,1 g/l) et l'eau de mer se situe à une profondeur d'environ 10 m. Sur la zone aval, les colluvions limoneuses ont une épaisseur de 1 à 2 mètres, et surmontent les cailloutis de la Crau qui ont près de 20 m d'épaisseur. La nappe des cailloutis rejoint le niveau de la mer, l'équilibre des densités provoquant la formation d'un biseau salé (ou coin salé). Divers dispositifs sont mis en place afin d'éviter la remontée du coin salé comme le maintien du niveau d'eau dans la tranchée drainante ainsi que dans la basse vallée du Vigueirat.

La nappe est exploitée au droit du captage de la Pissarotte, de débit 3 300 m³/j, pour l'alimentation en eau potable de Port St Louis. A ce titre, l'évolution de la salinité et du biseau salé fait l'objet de suivis détaillés depuis les années 1970.

A partir du Vigueirat et plus à l'Ouest, un autre système aquifère se rencontre, constitué par les sables et limons du delta du Rhône, alimenté par les infiltrations du Rhône, du Vigueirat, du canal d'Arles à Fos et de la mer, et influencé aussi par les apports provenant de l'irrigation des rizières. Cette nappe n'est pas utilisée pour l'alimentation en eau potable, mais un forage existe plus au Nord à Mas Thibert. La productivité de cet aquifère est faible et sa salinité élevée.

Niveaux de la nappe de Crau

Dans la basse Crau, la nappe est affleurante (entre +0.5 et +1 m NGF), entraînant la formation de « laurons » dans les marais, c'est à dire des points d'émergence localisés de la nappe. Cette nappe est majoritairement libre : son toit n'étant pas imperméable. Toutefois à son extrémité Sud, le toit de la nappe est formé de dépôts du delta du Rhône qui ont scellé les cailloutis, et la nappe est captive.

La position de la nappe a été étudiée dans le secteur par ANTEA en 1998 et 1999, qui a ainsi pu déterminer une baisse du niveau de la nappe entre la situation de juin 1999 et celle de juin 1996. Par contre SAFEGE CETIIS relève des niveaux de nappe équivalents d'année en année pour une même saison (printemps) entre 1999 et 2003.

Au cours de l'année 2002, dans le secteur de la Pissarotte, SAFEGE CETIIS a noté une baisse des niveaux d'avril à juin, une stabilité jusqu'en juillet, une 2^{ième} baisse jusqu'en août, et une remontée de septembre à décembre. Ces évolutions se révèlent conformes aux fluctuations saisonnières enregistrées les années précédentes (basses eaux en été). L'amplitude des variations annuelles dans le secteur de la Pissarotte est de l'ordre de 40 cm. Cette amplitude est plus faible lorsqu'on se rapproche de la darse, dont le niveau d'eau reste stable, alors que plus au Nord, les niveaux piézométriques sont davantage influencés par les variations de la nappe de la Crau.

De façon générale, les variations de la nappe de la Crau sont essentiellement corrélées aux deux facteurs suivants : l'irrigation à partir des eaux de la Durance, qui constitue 75% des apports reçus par la nappe sur la partie amont du système; les précipitations, très irrégulières, qui ont lieu essentiellement en automne (et en hiver). Sur la partie aval du système, le niveau bas de la nappe en saison estivale témoigne d'une influence plus forte des précipitations que de l'irrigation.

Une étude du BRGM a mis en évidence que le niveau de la nappe baisserait d'environ une dizaine de mètres, en cas de réduction importante des apports dus à l'irrigation gravitaire. Ainsi, le maintien de l'activité agricole, avec irrigation gravitaire du Foin de Crau est un facteur déterminant dans la pérennité de la ressource en eau.

Position du biseau salé

Le biseau salé est la zone de transition entre l'eau douce de l'aquifère de la Crau, de salinité inférieure à 0.1 g/l, et l'eau de mer. Sa valeur est fixée à 15 g/l. Il se situe à environ 10 m de profondeur dans le secteur de la Pissarotte.

La position du biseau salé a été identifiée dans l'étude ANTEA de 1998 et 1999, et continue à être suivie par SAFEGE CETIIS. Il longe la bordure NO-SE de la plaine de la Crau, en limite des marais, passe à l'Ouest du captage de Pissarotte, puis en aval de la tranchée drainante.

L'état des lieux dressé dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) signale que si les prélèvements peuvent faire augmenter la salinité, le principal facteur de variation de salinité de la nappe de la Crau est lié aux apports d'eau douce.

Le niveau d'eau dans la tranchée drainante à l'Est est maintenu en aval à la cote 1.2 m NGF afin d'éviter la remontée du coin salé. Le niveau d'eau maintenu à +0.3 m NGF dans l'étang du Landre par l'ouvrage installé sur le nouveau Galéjon poursuit le même objectif. Ces dispositifs ont permis, d'après les études réalisées sur le sujet, d'atténuer les variations de niveaux de la nappe, de stabiliser la position du coin salé dans la zone d'étude, et donc de pérenniser l'alimentation en eau douce au niveau de la station de la Pissarotte. La position du biseau salé varie donc peu d'une année à l'autre.

Au Nord du Canal du Rhône à Fos, soit dans un secteur non « contrôlé » par des ouvrages, les mesures effectuées par SAFEGE CETIIS montrent que la salinité de la nappe est relativement stable d'une année sur l'autre et, à l'intérieur d'une même année, d'une saison à l'autre. Dans ce secteur, le biseau salé commence généralement à apparaître au-delà de 4 m de profondeur.

Pour 1 m d'eau douce au-dessus du niveau de la mer, le contact avec l'eau de mer se situe à - 40 m NGF ; pour 0,1 m d'eau douce, l'eau salée ne se trouve plus qu'à - 4 m NGF (rapport CERIC HORIZON, mars 1993). On voit là toute l'importance du maintien d'un niveau minimum et d'une charge suffisante d'eau douce dans la partie terminale de la nappe de la Crau.

Relations avec les eaux de surface

Comme le souligne l'état des lieux DCE, les étangs et lagunes méditerranéennes et leurs zones humides périphériques sont très dépendantes pour leur alimentation des aquifères qui les jouxtent. La nappe de la Crau participe ainsi à l'alimentation des zones humides de la couronne agri-environnementale. A l'inverse, on arrive à contrôler la position du biseau salé grâce à des ouvrages situés en surface, ce qui témoigne de l'importance des eaux superficielles pour l'alimentation des nappes concernant la ZIP.

Qualité des eaux de la nappe de Crau

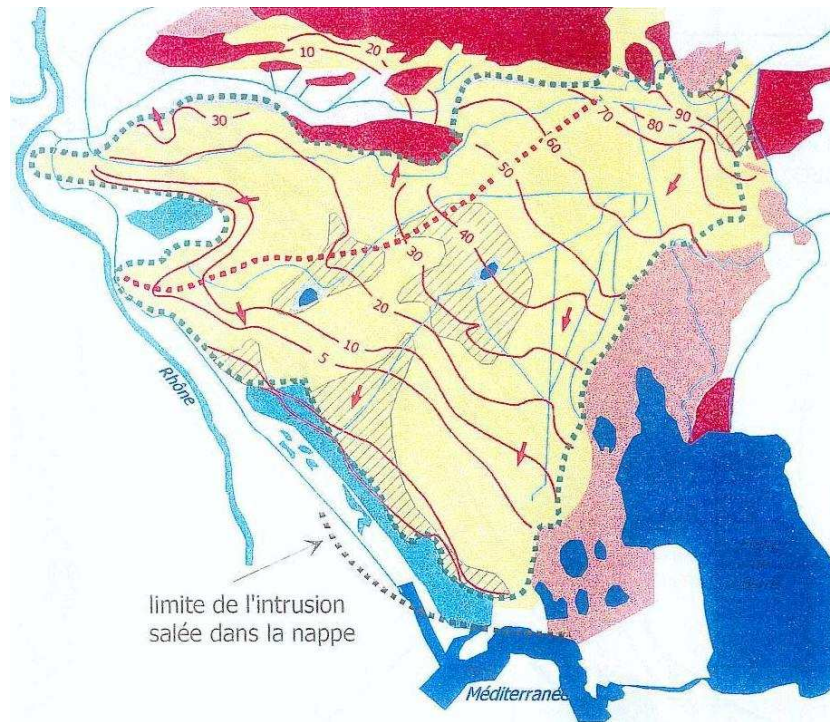
Les analyses réalisées dans la nappe de la Crau au niveau du forage de Pissarotte (zone du Tonkin) donnent les caractéristiques suivantes (source BCEOM, 2006):

- Tendance à l'augmentation de la conductivité entre 1999 et 2003,
- Concentration assez élevée en nitrates (20 mgNO₃/l en 2004) qui dénote une contamination par les apports d'origine agricole de la plaine de la Crau,
- Quasi absence de pollution par les pesticides.

Les principaux enjeux de la nappe de la Crau sont :

- les intrusions d'eau salée,
- les apports de l'agriculture, et notamment ceux de l'irrigation,
- l'incidence de ces apports sur la qualité des eaux (pesticides, engrais, nitrates).

Figure 24 : Hydrogéologie de la Crau (Tour du Valat, 1999 d'après Devaux et al., 1983)



3.3 Bref historique du site

Source : Tour du Valat, 1999

3.3.1. De l'époque romaine au 19^{ème} siècle

Dès le 6^{ème} siècle avant J.C., la Camargue, malgré les crues fréquentes du Rhône et l'insalubrité des marais suscite l'installation des groupes humains. A cette époque, l'économie de chasse et de cueillette domine en Gaule, mais déjà les Phéniciens et les Phocéens installent quelques comptoirs le long des bras du Rhône. Puis, en 102 avant J.C., Marius décide de creuser les "Fossae Marianae" pour améliorer la liaison avec le Rhône navigable, ce dernier étant trop ensablé à son embouchure. Il s'agissait d'un canal traversant les marais et les étangs en bordure de Crau et qui débouchait ensuite sur le littoral, vraisemblablement à hauteur de l'étang du Galéjon. La Crau était quant à elle utilisée pour l'élevage ovin et de nombreuses bergeries gallo-romaines ont été découvertes récemment. C'est enfin à cette époque que débute l'agriculture sur les bords du Rhône, avec la mise en blé des alluvions déposés par les crues hivernales du fleuve et la récolte avant les sécheresses estivales.

L'empire romain disparu, la région tombe dans l'anarchie. Les préoccupations locales se substituent au souci d'intérêt général. C'est ainsi que le courant d'eau permanent et continu qui parcourait le sillon marécageux situé au sud d'Arles disparaît. Les chenaux les plus profonds deviennent naturellement les canaux d'évacuation des marais et s'ensavent petit à petit. Vers 1250, la région est ainsi transformée en vaste marais engendrant fréquemment des fièvres et menaçant de mort une région autrefois prospère.

En 1619, la ville d'Arles s'engage envers la ville de Tarascon à recevoir les eaux superflues du bassin versant. Louis XIII envoie l'ingénieur hollandais Van Ens pour améliorer le système de drainage. Celui-ci sut tirer parti des anciens ouvrages et les perfectionner. Il construisit 46 km de canaux (appelés canal du Vigueirat) pour évacuer les eaux du Galéjon vers la mer. Le système fonctionna pendant près de 140 ans jusqu'aux inondations du Rhône qui détruisirent en 1789 une partie du système.

Au cours du 18^{ème}, on note enfin, comme à Fos, que les propriétés s'agrandissent. L'élevage extensif est en effet plus rentable que la culture. A la fin de ce siècle, plus du tiers de la commune est occupé par les étangs, les marais et les prés palustres, qui, s'ils sont source de paludisme, procurent aussi des pâtures pour les chevaux et les taureaux. On y pêche et on y chasse également et ces milieux humides constituent un appoint non négligeable pour l'alimentation des Fosséens qui tiennent à leurs droits d'usage dans ces zones, qu'elles appartiennent à la commune ou à de grands propriétaires.

3.3.2. Du 19^{ème} à nos jours

Au début du 19^{ème}, la prise de conscience de l'insuffisance des aménagements hydrauliques va peu à peu aboutir à plusieurs grands projets d'aménagements qui vont se succéder dans la région tel que le creusement du canal d'Arles à Bouc en 1842. Mais surtout, ce sont les digues de protection contre les inondations du Rhône intervenues en 1869 et la réalisation de réseaux d'irrigation et de drainage qui vont permettre de développer l'agriculture sur les bords du Rhône et de ses anciens bras.

A proximité du littoral et dans les marais, les terres trop salées ou mal drainées restent essentiellement utilisées pour l'élevage, tandis que les étangs de Port-St-Louis sont exploités pour le sel ou la pêche. Pour régler l'entrée des eaux on avait élevé une digue partant de Port St Louis, longeant le nord de l'étang de Gloria pour atteindre le Galéjon. De 1877 à 1882, les étangs du Garrouyas (1877), du caban et du Petit Caban sont transformés en salins. Le marais de l'Escale, beaucoup plus étendu à cette époque recevait déjà les eaux du canal du Bras Mort et était colonisé par une roselière. Seuls les étangs de Gloria et du Galéjon Sud, situés au sud de la digue, avaient conservé des échanges avec la mer particulièrement favorables à la pêche. Au nord et à l'est du canal d'Arles à Bouc, le Galéjon Nord et le Landre constituaient quant à eux des étangs doux grâce aux apports du Colmatage, du Vigueirat et du canal d'Arles à Bouc.

Le secteur a ensuite connu 5 périodes d'évolution depuis 1944 :

- **1944-1960** : les espaces naturels dominent aux côtés de l'agriculture.

L'agriculture est localisée le long du Rhône et du Bras Mort. L'exploitation du sel est présente au Garrouyas, au Caban et au Relai. Les sansouires et les marais s'étendent sur tout le sud de la zone jusqu'à la mer.

- **1960-1968** : extension maximale de l'agriculture et de la saliculture.

Les sansouires du Radeau ont été entièrement transformées pour l'agriculture et forment avec le Laget un grand ensemble agricole. Ce dernier est à vocation rizicole tandis que les cultures sur le Radeau sont mixtes (riz et céréales sèches). Autour du Ventillon quelques parcelles sont irriguées pour la production de foin de Crau. Les salins du Caban et du Relai se sont considérablement étendus. Le littoral forme un vaste chantier avec le creusement des darses et l'édification par remblaiement des terminaux portuaires. Sur la future zone d'implantation d'Arcelor, de vastes zones de marais ont été remblayées pour préparer l'installation de l'usine. Entre les salins au nord-ouest et la zone portuaire au sud subsistent de vastes zones de marais et d'étangs saumâtres.

- **1968-1974** : en route vers le paysage actuel

Alors que les marais et les étangs ont laissé la place aux darses et aux terminaux, l'ancienne route de Port St Louis (située à l'emplacement des darses) a disparu. Elle est remplacée par un nouveau tracé plus au nord qui freine l'écoulement du Vigueirat et du Colmatage. Ceci se traduit par une augmentation générale du niveau d'eau des marais de Crau et par une modification de la végétation (les pelouses à Molinie régressent au profit des marais à marisques). Plus à l'est, les superficies de coussouls et de forêts de chêne vert sont fragmentées par l'expansion du réseau routier. Au nord et à l'ouest, les surfaces occupées par les salins et la culture restent quasiment inchangées ainsi que les espaces laguno-marins de l'Oiseau et du Malebarge. Le PAM est chargé en 1967 de l'aménagement de la ZIP.

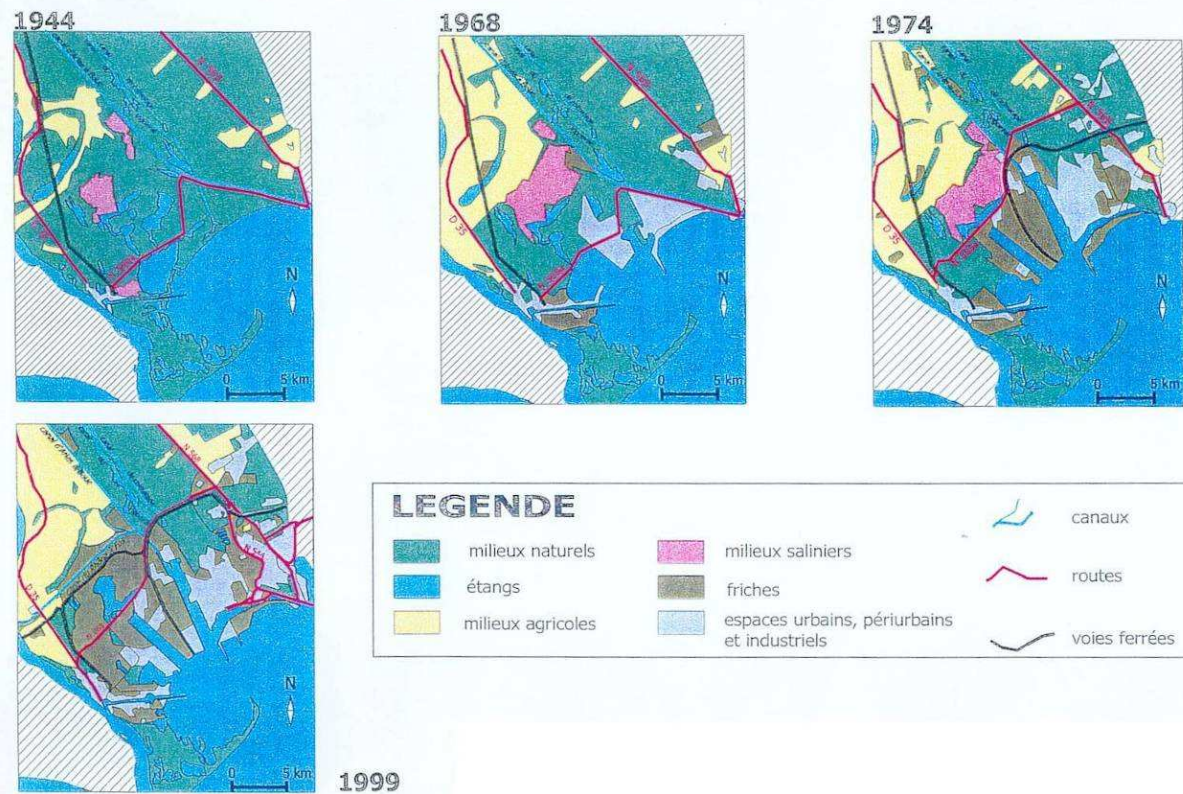
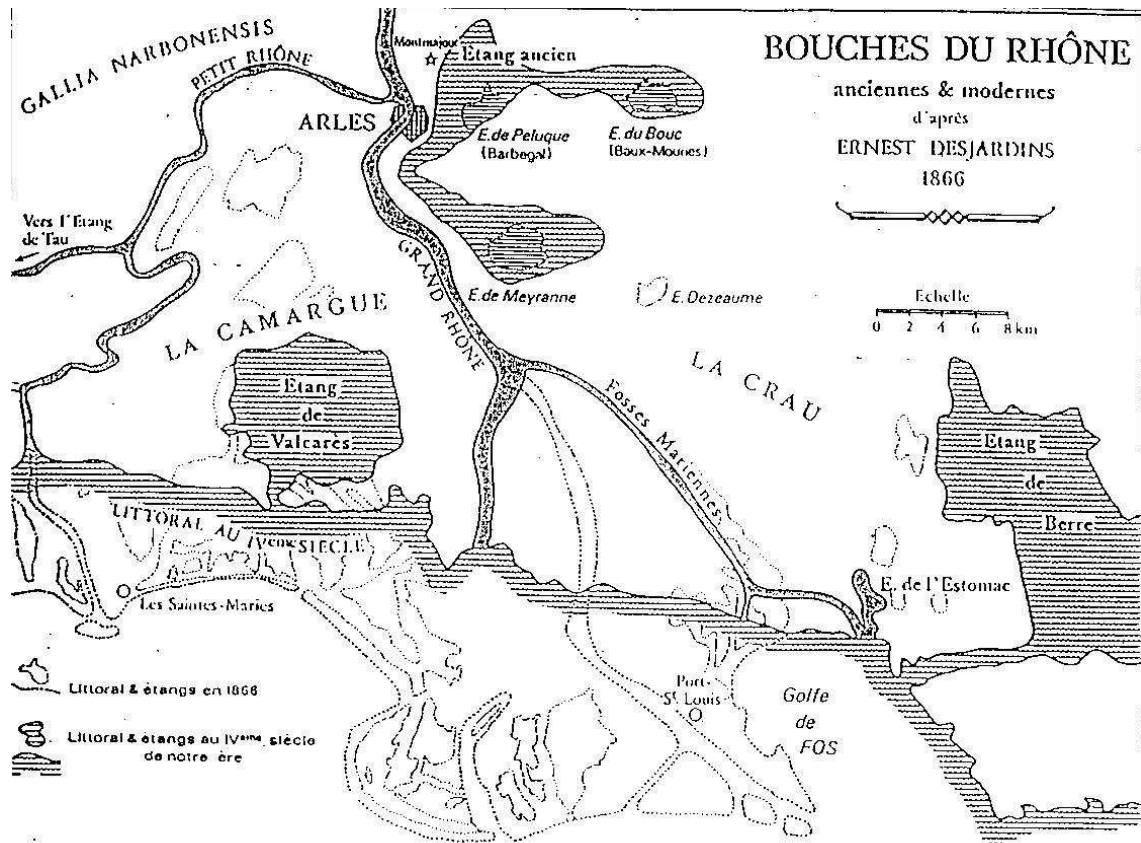
- **1974-1998** : création de la ZIP et régression des activités agricoles et salinières.

Les années 1970-1975 voient l'envol des implantations sur la ZIP. C'est en 1969 que la première usine est inaugurée à Fos, il s'agit d'ICI, une usine de polyéthylène. En 1972 Le terminal méthanier de Gaz de France est inauguré à Fos. En 1973 Le complexe sidérurgique Solmer entre en production, ainsi qu'Ugine Kuhlman, une nouvelle unité de produits chimiques entrant en production en 1978. L'ensemble de marais et d'étangs du secteur du Malebarge et de l'Oiseau ainsi que la bordure sud de Gloria sont entièrement remblayés dans les années 1970. Ils vont rester inexploités jusqu'au milieu des années 1990 lorsque débute l'aménagement de la zone de Distriport.

Lorsque le 1^{er} choc pétrolier touche la France en 1973, la croissance de la zone de Fos est fortement ralentie. Le canal du Rhône à Fos, terminé en 1983, coupe l'espace salinier en deux. Il marque l'arrêt de l'exploitation des salins. En 1985, la riziculture a disparu au profit de cultures sèches, de jachères et de pelouses pâturées, tandis que toutes les parcelles situées au sud du canal sont en friche. En l'absence d'entrée d'eau, les grands étangs de la partie ouest du Caban deviennent des baisses saumâtres tandis que la partie ouest évolue en sansouires et en steppes à saladelles. Le Relai Nord est converti en marais de chasse puis en marais pâturé et le Relai Sud est remblayé.

- **1998-2006**

Après le ralentissement du développement de la ZIP suite au choc pétrolier, il faudra attendre la fin des années 1990 avec le lancement officiel de la 1^{ère} tranche de la commercialisation de Fos Distriport pour que les aménagements reprennent. Aujourd'hui, les espaces de la ZIP sont entrés dans la démarche de re-dynamisation et évoluent dans leurs vocations à travers le Plan d'Aménagement Durable de la ZIP. A ce titre, un programme éolien ambitieux est lancé en 2003, des projets logistiques se multiplient, le PAM démarre en 2006 les travaux du terminal à conteneur Fos2XL...



4. Environnement et patrimoine

Le PGEN a pour vocation de travailler sur la couronne agri-environnementale du PAM identifiée à travers 4 grands écosystèmes et 7 grandes unités de gestion :

- les zones humides : secteurs du Landre/Vigueirat, du Tonkin, de l'Oiseau/Enfores
- les zones agricoles : secteur du Relai/Radeau/Escale et du Laget
- la zone steppique de la Crau : secteur au Ventillon
- la zone dunaire : secteur de la flèche de la Gracieuse

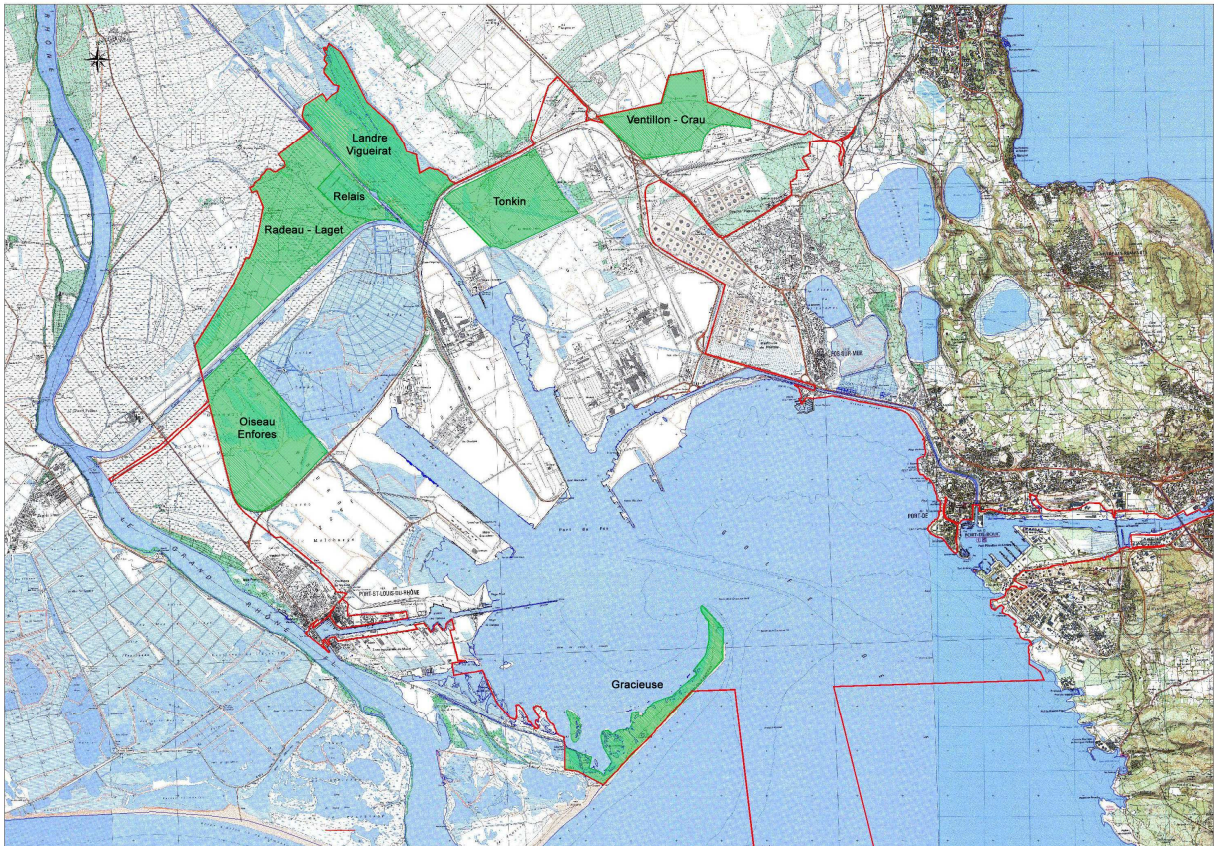


Figure 28 : Les secteurs de la couronne agri-environnementale

Ainsi, seront repris ci-dessous principalement les éléments de caractérisation des zones qui correspondent à la couronne agri-environnementale.

4.1. Caractérisation et évaluation des habitats et des espèces

La Tour du Valat a effectué en 1999 un diagnostic environnemental de la Zone Industriale-Portuaire dans son ensemble; avant tout une synthèse des données existantes, en particulier pour les secteurs en dehors des zones Natura 2000. L'étude hydro-environnementale a ensuite été menée en 2005 et 2006 sur les zones humides et agricoles par BCEOM et associés à la demande du PAM. Ces deux documents donnent la majorité des clefs de compréhension et de gestion des milieux. Plus généralement, les travaux de recensement et d'inventaire effectués sur la ZIP et en périphérie immédiate sont nombreux, mais ils ont été effectués dans le cadre de multiples études et selon des méthodologies très diverses, allant de l'étude d'impacts au recensement dans le cadre des Documents d'Objectifs pour les zones Natura 2000. De plus, les dates de ces inventaires sont également hétérogènes (certains datent des années 50 tandis que d'autres ont été effectués en 2005). Ainsi, les données quantitatives sont difficiles à mettre en cohérence du fait de la multiplicité de données bibliographiques, de protocoles d'inventaires et d'échelles de travail différentes; le niveau de

précision, voire de fiabilité de ces données est variable. Enfin, certains groupes sont peu ou pas connus à ce jour (selon les secteurs) et nécessiteront, à l'avenir, des inventaires complémentaires (à mener dans le cadre du PGEN) : invertébrés, insectes, chiroptères, etc.

Les éléments exposés ici proviennent majoritairement des études de la Tour du Valat, de BCEOM et Associés ainsi que des DOCOB "Crau centrale, Crau sèche", "Marais entre Crau et Grand Rhône", "Marais de la Vallée des Baux et marais d'Arles".

4.1.1. Les habitats naturels

La description qui suit ordonne les groupements floristiques observés dans l'aire de la couronne agri-environnementale selon la nomenclature Corine Biotope.

Les groupements se rattachent à 8 grands types de milieux

- les milieux à influence marine
- les milieux dunaires
- les formations halophiles
- les pelouses et prairies sèches
- les prairies humides et mégaphorbiaies
- les végétations de ceinture du bord des eaux
- les milieux aquatiques
- les formations forestières

Les milieux à influence marine



Ils sont représentés par herbiers marins à plantes vasculaires (Corine Biotope : 11. 3)

Les herbiers à Zostères (*Zostera marina L et Noltii*) sont particulièrement développés à l'arrière de la Gracieuse. Cette formation végétale est rencontrée dans des milieux à influence marine, avec une salinité élevée et une submersion permanente. Son nom signifie "ceinture, cordon, lanière". La zostère est l'une des rares plantes à fleur qui tolère une immersion continue dans l'eau salée. Cette plante herbacée possède des rhizomes. Sa feuille filiforme flotte dans l'eau. La forme de la feuille serait affectée par le type de substrat sur lequel la plante croît : sur le sable ferme, elles sont plutôt courtes et étroites

tandis que dans la vase, elles sont plus larges et peuvent atteindre deux mètres. La zostère est sensible au déferlement des vagues. C'est pour cette raison qu'on la trouve dans des lieux calmes. La zostère croît en colonies. Sa présence, tout comme celle de la *spartine* contribue à diminuer l'érosion. Ces herbiers constituent un habitat particulièrement important pour les poissons et la faune invertébrée. La ruppie maritime (*Ruppia maritima L.*) se rencontre aussi sur le secteur de la Gracieuse. Ces milieux sont marins mais étant enclavés dans le milieu terrestre il est important de les signaler.

Les milieux dunaires (Corine biotope 16.21)

Le cordon dunaire de la Flèche de la Gracieuse est colonisé par une végétation caractéristique des dunes mobiles. Les formations dunaires sont colonisées par différents types de groupements végétaux, en fonction des stades d'évolution et de la stabilité des substrats.

En arrière des laisses de mer, le premier cordon végétalisé est représenté par les dunes embryonnaires à agropyron jonc (*Elytrigia juncea*), cakilier maritime (*Cakile maritima*), sporobole des sables (*Sporobolus pungens*), Matthiolo à trois pointes (*Matthiola tricuspidata*)...

En arrière des précédentes, les dunes blanches accueillent des groupements psammophiles plus évolués à oyat (*Ammophila arenaria*), panicaut des mer (*Eryngium maritimum*), lys des sables (*Pancratium maritimum*), crucianelle maritime (*Crucianella maritima*), porte épine (*Echinophora spinosa*), euphorbe des dunes (*Euphorbia paralias*)...

Les zones fixées sont colonisées par des fourrés à tamaris (*Tamaris gallica*).

A l'arrière du cordon dunaire, les formations transitent vers les milieux hygrophiles et halophiles des dépressions d'arrière dune : sansouires à salicornes, prés salés à jonc maritime, prés à spartine, roselières....

Les formations halophiles

Les peuplements liés à la présence de sols salés occupent essentiellement les marais du Relai, certains secteurs du marais de l'Escale, le secteur de l'Etang de l'Oiseau / Enfores, le Grand Clos (secteur Landre) et l'arrière de la Gracieuse.

Cinq types de groupements halophiles s'identifient principalement :

- les gazons pionniers salés (Corine Biotope 15.1),
- les prés salés méditerranéens (Corine Biotope 15.5),
- les formations suffrutescentes à salicornes (Corine Biotope 15.6).
- les steppes salées à saladelles (Corine Biotope 15-8)
- les formations à Spartine – (Corine Biotope 15-2)

Les gazons pionniers salés

Il s'agit des formations dominées par des espèces halophiles annuelles colonisant les vases et sables périodiquement inondés des marais salés intérieurs ou côtiers. Dans la couronne agri-environnementale ces formations s'inscrivent dans l'alliance du *Thero-salicornietalia* (Corine Biotope 15.11). S'y rattachent notamment les peuplements bas à salicorne herbacée (*Salicornia europaea*), soude maritime (*Suaeda maritima*), soude vraie (*Suaeda vera*), soude splendide (*Suaeda splendens*), orge maritime (*Hordeum maritimum*), frankénie pulvérulente (*Frankenia pulverulenta*) et spergulaire rouge (*Spergularia rubra*).

Les prés salés méditerranéens



Ils sont essentiellement représentés par les formations à jonc maritime (*Juncus maritimus*) et jonc aigu (*Juncus acutus*) (Corine Biotope 15.51) qui se développent dans les dépressions périodiquement inondées.

On relève dans la couronne agri-environnementale, la saladelle de Narbonne (*Limonium narbonense*), la saladelle de Girard (*Limonium girardianum*), la saladelle en bague (*Limonium virgatum*), l'inule faux crithme (*Inula crithmoides*), l'aster de Tripoli (*Aster tripolium*), l'armoise de France (*Artemisia gallica*), l'iris des steppes (*Iris spuria* subsp *maritima*), la betterave maritime (*Beta vulgaris* subsp *maritima*). Le tamaris

de France (*Tamaris gallica*) se développe souvent en fourrés dans ces formations herbacées. La *spartine* est rencontrée sur le secteur de l'Oiseau ainsi que sur le secteur de la Gracieuse.

Les formations suffrutescentes à salicornes

Les formations suffrutescentes à salicornes regroupent quant à elles les fourrés halophiles (Corine Biotope 15.61) dominés par la salicorne ligneuse (*Sarcocornia fruticosa*). Entre les touffes de salicorne ligneuse se développent des espèces telles que la saladelle en baguette (*Limonium virgatum*), l'inule faux crithme (*Inula crithmoides*), l'aster de Tripoli (*Aster tripolium*), l'arroche faux pourpier (*Halimione portulacoides*) ou le lepture courbé (*Parapholis incurva*).

Les steppes salées

Il s'agit de peuplements bas et ouverts dominés par les saladelles : saladelle de Girard (*Limonium girardianum*), saladelle à feuilles de pâquerette (*Limonium bellidifolium*), la saladelle à feuilles dures (*Limonium duriusculum*)...

Ces steppes salées à saladelles (Corine Biotope 15.8) se développent le plus souvent en bordure des formations à salicorne.

Les prés salés à spartine

La spartine versicolore (*Spartina versicolor*), associée au plantain à feuilles grasses (*Plantago crassifolia*) et jonc maritime (*Juncus maritimus*), forme des prairies particulières (Corine Biotope 15.21) au niveau des dépressions d'arrière-dunes. Ces formations se rencontrent essentiellement dans le secteur de la Gracieuse.

Les pelouses et prairies sèches

La couronne agri-environnementale abrite principalement trois types de milieux xériques :

- les pelouses xérophiles, sur substrats drainants,
- les pelouses nitrato-philes sur sols remaniés ou friches agricoles,
- les prairies méso-xérophiles à brachypode de Phénicie, en marge des zones agricoles non salées.
- Les prairies de fauche

Les pelouses xérophiles

Elles occupent principalement le secteur du Ventillon, sur les affleurements graveleux de type Crau sèche et, plus marginalement, sur les digues.



Ces pelouses abritent le cortège d'espèce d'une association particulière, l'*Asphodeletum fistulosi*, qui caractérise les cailloutis de la Crau sèche. Cette formation, appelée aussi coussouls, se présente sous forme de mosaïques, en fonction des espèces dominantes. On y relève le brachypode rameux (*Brachypodium retusum*), le thym commun (*Thymus vulgaris*), l'asphodèle de Crau (*Asphodelus ayardii*), l'euphorbe de Séguier (*Euphorbia seguieriana*), la lavande à feuilles larges (*Lavendula latifolia*), la porcelle glabre (*Hypochaeris glabra*), la reichardie fausse-picride (*Reichardia picroides*) et un cortège très

diversifié d'espèces annuelles, parmi lesquelles le trèfle à feuilles étroites (*Trifolium angustifolium*), le trèfle scabre (*Trifolium scabrum*), le trèfle étranglé (*Trifolium suffocatum*), le plantain corne de cerf (*Plantago coronopus*), la shéardie des champs (*Sherardia arvensis*), le brachypode distique (*Brachypodium distachyon*), l'érodium à feuilles de ciguë (*Erodium cicutarium*), la queue de lièvre

(*Lagurus ovatus*), la vaillantie des murs (*Vaillantia muralis*), la sabline à feuilles de serpolet (*Arenaria serpyllifolia*), l'hédipnois de Crète (*Hedypnois cretica*), le céraiste nain (*Cerastium pumillum*)... Ces pelouses sèches sont dominées par les espèces des *Thero-brachypodietea* (Corine Biotope 34.5).

Les pelouses sur sols remaniés ou friches agricoles.

Ces pelouses nitratrophiles (Corine biotope 34.8) se développent sur des zones remaniés riches en matière organique, notamment au nord est de Tonkin. Les cortèges floristiques sont organisés autour d'espèces rudérales plus ou moins nitrrophiles banales, parmi lesquelles le séneçon commun (*Senecio vulgaris*), le cirse des champs (*Cirsium arvense*), le scolyme d'Espagne (*Scolymus hispanicus*), le diplotaxis à feuilles ténues (*Diplotaxis tenuifolia*), le diplotaxis fausse-roquette (*Diplotaxis erucoides*), l'inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*), le chardon Marie (*Silybum marianum*), le faux millet (*Piptatherum miliaceum*), le passeraie drave (*Cardaria draba*), le géranium à feuilles rondes (*Geranium rotundifolium*), la mauve des bois (*Malva sylvestris*), le brome de Madrid (*Bromus madritensis*), le réséda blanc (*Reseda alba*)...

Les prairies à brachypode de Phénicie

Quelques prairies à brachypode de Phénicie (*Brachypodium phoenicoides*) (Corine biotope 34.36) occupent des parcelles de terrains incultes déconnectés de la nappe. Elles sont essentiellement présentes au nord de la couronne agri-environnementale, en marge des zones salines du Relai et des zones cultivées du Radeau. Les cortèges floristiques sont bien caractéristiques du peuplement. Ils regroupent, outre le brachypode de Phénicie, la vipérine commune (*Echium vulgare*), la petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*), le chiendent dactyle (*Dactylis glomerata*), la carotte sauvage (*Daucus carota*), le panicaut champêtre (*Eryngium campestre*), la fléole des près (*Phleum pratense*), la céphalaire blanche (*Cephalaria leucantha*), la bugrane des champs (*Ononis campestris*), la scabieuse maritime (*Sixalix atropurpurea*), le lotier cornicule (*Lotus corniculatus*), le fenouil commun (*Foeniculum vulgare*)... On relève plusieurs espèces d'orchidées dans ces formations, parmi lesquelles l'ophrys de la passion (*Ophrys passionis*), l'orchis de Provence (*Ophrys provincialis*), l'ophrys abeille (*Ophrys apifera*), l'orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), l'orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) ou l'orchis à longues bractées (*Barlia robertiana*).

Les prairies de fauche (Corine Biotope 38.22)

Ces prairies se développent sur des terrains à nappe phréatique élevée, le long des cours d'eau et dans les basses plaines irriguées. La végétation est composée de graminées, astéracées et légumineuses. Cet habitat constitue un milieu humide favorable aux oiseaux et présente des zones bocagères favorables à la biodiversité. On les rencontre sur le secteur du Radeau.

Les prairies humides et mégaphorbiaies

La couronne agri-environnementale accueille de belles prairies méditerranéennes hautes (Corine Biotope 37.4) qui se développent en situations intermédiaires entre les bois de peupliers ou les zones sèches et les zones marécageuses en liaison avec la nappe.



Ces prairies regroupent les formations à scirpe holoschène (*Scirpoides holoschoenus*), les pelouses hygrophiles à molinie bleue (*Molinia coerulea*) et les formations marécageuses à choin noir (*Schoenus nigricans*). La transition entre les prairies à scirpe holoschène vers les prairies à molinie puis les formations à choin répond à un gradient croissant d'humidité édaphique.

Sur les secteurs qui portent ce type d'habitat, ces différents faciès de végétation sont fortement imbriqués et sont souvent

difficiles à délimiter. L'ensemble de ces peuplements herbacés hauts montre une très grande diversité floristique. Les plus belles prairies humides encadrent l'est et le nord du marais du Tonkin. Les relevés ont livré le cirse de Montpellier (*Cirsium monspessulanum*), le séneçon doré (*Senecio doria*), la bonjéanie droite (*Dorycnium rectum*), la pimprenelle officinale (*Sanguisorba officinalis*), le genêt des teinturiers (*Genista tinctoria*), la succise des prés (*Succisa pratensis*), la potentille tormentille (*Potentilla tormentilla*), la chlorée tardive (*Blackstonia acuminata*), la chlorée perfoliée (*Blackstonia perfoliata*), le millepertuis à quatre ailes (*Hypericum quadrangulum*), le lin maritime (*Linum maritimum*), l'orchis des marais (*Orchis palustris*), l'orchis à fleurs lâches (*Orchis laxiflora*), le pigamon jaune (*Thalictrum flavum*), la scorzonère à petites fleurs (*Scorzonera parviflora*), le fenouil des chevaux (*Silaum silaus*), le céleri (*Apium graveolens*), l'agrostide à stolons (*Agrostis stolonifera*), la germandrée des marais (*Teucrium scordium*), la pulicaria dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), ...

Des faciès plus bas de pelouses forment des tonsures au sein de ces peuplements. Ils sont occupés par des groupements particuliers, caractérisés par le développement du mouron gracile (*Anagallis tenella*), de la badasse grêle (*Dorycnium herbaceum*), de la serratule des teinturiers (*Serratula tinctoria*) et de la laïche bleuâtre (*Carex panicea*).

Dans les secteurs en déprise (Mas de Gonon, sud de la Pissarotte), ces prairies sont en cours de reconquête par des espèces ligneuses comme le saule marsault (*Salix capraea*), le frêne à feuilles étroites (*Fraxinus oxyphylla*), le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et la ronce à feuilles d'orme (*Rubus ulmifolius*).

Les végétations de ceinture des bords des eaux

Les canaux et les plans d'eau sont bordés de peuplements hygrophiles à grandes herbes. Les principales formations hygrophiles présentes dans l'aire d'étude sont :

- les roselières, qui montrent différents faciès,
- les peuplements à grandes laïches,
- les marais à marisque.

Les roselières

Très abondantes sur les marges de l'étang du Landre, les roselières (Corine Biotope 53.1) sont beaucoup plus morcelées dans le reste de l'aire d'étude : marais du Tonkin, zones non salées du marais de l'Escale, secteur de l'Etang de l'Oiseau et bord des canaux et roubines.



Les roselières peuvent présenter divers faciès, selon les espèces dominantes. On reconnaît ainsi des phragmitaies à roseau commun (Corine Biotope 53.11), des typhaies à massette à feuilles large et massette à feuilles étroites (Corine Biotope 53.13) et des scirpaies (Corine Biotope 53.17).

La diversité des cortèges floristiques des roselières peut être très élevée dans les peuplements relativement ouverts. On y relève le cortège classique des grandes herbes hygrophiles : roseau commun (*Phragmites communis*), massette à feuilles larges (*Typha latifolia*), massette à feuilles étroites (*Typha angustifolia*), scirpe des marais (*Scirpus lacustris*),

scirpe maritime (*Scirpus maritimus*), iris des marais (*Iris pseudacorus*), salicaire (*Lythrum salicaria*), plantain d'eau (*Alisma plantago aquatica*), menthe aquatique (*Mentha aquatica*), jonc noueux (*Juncus subnodulosus*), scrofulaire des zones ombragées (*Scrofularia umbrosa*), ache des marais (*Apium nodiflorum*), rubanier (*Sparganium ramosum*), guimauve officinale (*Althaea officinalis*), souchet long (*Cyperus longus*), laïche faux-souchet (*Carex pseudo-cyperus*), épiaire des marais (*Stachys palustris*), pigamon jaune (*Thalictrum flavum*)...

Les communautés à grandes laïches

Les peuplements à grandes laïches (Corine Biotope 53.1) se présentent sous deux formes dans la couronne agri-environnementale :

- les marais à laïche élevée, caractérisés par leur physionomie en touradons,
- les formations linéaires à laïche des rivières (*Carex riparia*) en bordure de canaux.

Les marais à laïche élevée s'identifient essentiellement dans la zone du Tonkin, en transition vers le marais à marisque. La laïche élevée (*Carex elata*) forme des buttes (touradons) sur lesquelles se développe l'écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), le gaillet des marais (*Galium palustre*), le mouron d'eau (*Samolus valerandi*), la baldellie fausse renoncule (*Baldellia ranunculoides*) et la scutellaire en casque (*Scutellaria galericulata*). Entre les touradons, on relève une flore hygrophile commune aux marais à marisque et aux zones les plus humides des prairies à molinie et choin : euphorbe des marais (*Euphorbia palustris*), oenanthe de Lachenal (*Oenanthe lachenalii*), pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), germandrée des marais (*Teucrium scordium*), chanvre d'eau (*Lycopus europaeus*)...

Les formations linéaires qui bordent les berges de certains canaux et étangs sont caractérisées par le développement de la laïche des rivières (*Carex riparia*) associée à la nivéole d'été (*Leucojum aestivum*). Ces peuplements très étroits, notamment le long des canaux, transitent rapidement vers les roselières.

La végétation à marisque

Le marais à marisque (*Cladium mariscus*) (Corine Biotope 53.3) constitue la principale formation végétale des zones marécageuses du Tonkin.



Le marisque s'y développe avec des densités variables, depuis les formations ouvertes en mosaïque avec les formations à choin ou les molinaies, jusqu'aux peuplements purs quasiment monospécifiques.

Parmi les espèces habituelles dans ce groupement, on peut citer l'écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), le cirse de Montpellier (*Cirsium monspessulanum*), la laïche distante (*Carex distans*), la laïche cuivrée (*Carex oederi*), la scutellaire en casque (*Scutellaria galericulata*), la fougère des marais (*Thelypteris palustris*), la salicaire (*Lythrum salicaria*), la potentille rampante (*Potentilla repens*), la pulicaire dysentérique (*Pulicaria*

dysenterica), le liseron des haies (*Calystegia sepium*), le scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), le scirpe des lacs (*Scirpus lacustris*), l'herbe dorée (*Senecio doria*)...

Plusieurs espèces franchement mésophiles se maintiennent dans ces milieux, à la faveur du microclimat frais qui perdure au pied des marisques, même en plein été, grâce à la proximité de la nappe froide et à l'effet tampon des touffes herbacées hautes. Notamment, la fougère des marais (*Thelypteris palustris*) et la scutellaire en casque (*Scutellaria galericulata*) sont très abondantes dans la cladiaie du Tonkin. La présence d'autres espèces méditerranéenne comme la gentiane des marais (*Gentiana pneumonanthe*), de la parnassie des marais (*Parnassia palustris*) ou de la grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*) n'a pas pu être confirmée par les prospections conduites dans le cadre de l'étude hydro-environnementale. Leur présence reste probable à l'échelle de l'ensemble du marais.

Les milieux aquatiques

Les habitats aquatiques montrent une très grande diversité dans l'ensemble de la couronne agri-environnementale. Ils se répartissent dans les différents types de milieux humides qui caractérisent l'aire d'étude : selon l'étude hydro-environnementale menée en 2005 par BCEOM et associés les plans d'eau, les marais, les laurons, les canaux et les mares temporaires.

Ces types appartiennent tous aux milieux aquatiques stagnants.

Ils se répartissent selon deux grandes familles d'habitats en fonction de la teneur en sels des eaux et des sols :

- les eaux douces stagnantes : étangs et mares d'origine naturelle contenant de l'eau douce ainsi que les pièces d'eau douce artificielles, incluant réservoirs et canaux.
- les eaux stagnantes, saumâtres et salées : les lacs, mares et fossés saumâtres, salés et hypersalés.

Les peuplements végétaux se répartissent dans ces milieux, en fonction des paramètres physico-chimiques de l'eau (température, salinité, turbidité, taux de matière organique...), en fonction des paramètres du substrat (profil des berges notamment) et en fonction de la durée d'immersion. On identifie :

- La végétation flottant librement
- La végétation enracinée immergée
- La végétation enracinée flottante
- Les zones non végétalisées
- Les mares saumâtres
- Les tapis de characées
- Les groupements des laurons
- Les mares temporaires

La végétation flottant librement (Corine Biotope 22.41)

Elle est essentiellement représentée par les formations à de lentilles d'eau (*Lemna minor* et *Spirodella polyrhiza*) qui peuvent s'observer le long des canaux, notamment sur le canal du Vigueirat, sur un linéaire d'environ 200 à 300 mètres avant la confluence avec l'étang du Landre, en association avec le Cornifle nageant.

La végétation enracinée immergée (Corine Biotope 22.42)

La végétation enracinée immergée (Corine Biotope 22.42) est représentée principalement par des formations à Cornifle nageant (*Ceratophyllum demersum*), Grande naïade (*Najas marina*), Potamot nageant et Potamot pectiné (*Potamogeton natans* et *P. pectinatus*), Vallisnérie en spirale (*Vallisneria spiralis*). Elle se rencontre au niveau des étangs (étangs du Landre, étang des gazes, étang de l'Oiseau) et des canaux

La végétation enracinée flottante (Corine Biotope 22.43)

Elle se développe dans les étangs et dans les canaux

Dans les étangs

La végétation enracinée flottante est essentiellement composée ici de tapis de Nénuphars jaunes (*Nuphar lutea*) accompagnés d'espèces immergées tels que le Cornifle, la Naïade, des Potamots, la Zannichellie des marais (*Zannichellia palustris*), le Myriophylle verticillé (*Myriophyllum verticillatum*), l'Hippuris commun (*Hippuris vulgaris*), la Morène des grenouilles (*Hydrocharis morsus-ranae*).

Dans les étangs profonds comme le Grand Landre, où la profondeur est grande même près du bord (profondeur voisine 2 mètres dès que l'on s'éloigne de la rive), la végétation aquatique est limitée à une bande de 10 à 20 mètres de large. Les herbiers sont en général denses et composés essentiellement de Cornifle nageant associé le plus souvent à la Grande naïade ou au Potamot nageant.

Au-delà de ces zones de bordure, les fonds à dominance vaseuse, sont nus sans aucune végétation. Le facteur limitant la progression des herbiers vers le centre semble être la très faible pénétration de la lumière liée à la turbidité permanente des eaux. En effet, les espèces présentes se développent dans d'autres milieux à des profondeurs bien supérieures si l'eau est limpide.

Dans l'étang du Petit Landre, les herbiers occupent une surface plus importante mais la partie centrale est dépourvue de végétaux. La profondeur de cet étang avoisine 1,5 m au centre ; il est tout aussi turbide que le Grand Landre. La Grande Naiade, abondante dans cet étang, colonise les zones abritées peu profondes jusqu'à recouvrir totalement plusieurs centaines de mètres carrés au Nord et à l'Est de l'étang. Une zone de Nénuphars jaunes se développe près de la roubine de communication avec le canal de Colmatage et l'étang des Tremblants.

Cet étang des Tremblants abrite un beau tapis de Nénuphars jaunes (*Nuphar lutea*). Les espèces aquatiques en ceinture près des berges (Cornifle, Naiade, Potamots) sont présentes mais peu développées. Enfin, le secteur nord-est de cet étang est peu profond (65 cm) et très envasé sans aucune végétation.

Dans l'étang des Gazes, situé dans la zone du Tonkin, on a relevé un habitat à végétation enracinée émergée sur la partie sud et sud-ouest du plan d'eau avec une dominance du Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*) et de Grande Naiade (*Najas marina*). Sur la partie est de l'étang, on retrouve des tapis de Characées sur environ 10 mètres en association avec de très faibles recouvrements de Potamots pectinés et luisant (*Potamogeton pectinatus* et *P. lucens*). Il est également à signaler que sur une surface d'environ 50 mètres de long sur 10 à 20 m de large sur la rive est, se trouvait en 2005 une zone recouverte de Characées sèches ce qui laisse penser que l'habitat est beaucoup plus étendu lorsque le niveau de l'étang est plus haut. La zone centrale n'a pas pu être prospectée en 2005 mais le fond semble dépourvu de végétation.

Par ailleurs, une zone marécageuse proche au Sud de l'étang des Gazes présente des communautés amphibies à Souchet brun (*Cyperus fuscus*), Mourron d'eau (*Samolus valerandi*), et des communautés de Joncs et de Scirpes (*Juncus maritimus*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus holoscoenus*).

Dans tous ces étangs, on n'a pas observé durant l'été 2005 de gros développements d'algues filamenteuses qui affectionnent pourtant souvent les milieux stagnants riches en nutriments. On note ça et là quelques filaments d'algues vertes (*Cladophora*, *Vaucheria*, *Spirogyra*, *Rhizoclonium*, *Oedogonium*,...) en bordure ou accrochés aux phanérogames.

Dans les baisses les plus éloignées de l'influence marine et où la salinité est faible comme sur l'étang de l'Oiseau, les herbiers submergés à Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*) sont abondants.

Dans les canaux

Le Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) est présent par taches dans le canal du Vigueirat en amont et en aval du Landre, dans l'extrémité aval du canal de Centre Crau, et dans le canal de Colmatage près de l'étang des Tremblants où il est très abondant.

Le Nénuphar blanc (*Nymphaea alba*) est absent dans le Landre et les canaux de ce secteur alors qu'il est bien présent dans les canaux et roubines de la zone du Tonkin ainsi que dans le canal de colmatage et le canal du Vigueirat en amont de la RN 268. Les causes de la répartition de ces 2 espèces ne sont pas bien identifiées (température des eaux plus fraîches en aval car en relation avec la nappe ? limpidité / profondeur des eaux ?).

La Vallisnérie (*Vallisneria spiralis*), espèce protégée au niveau régional, est présente dans le canal du Vigueirat en amont du Landre, dans quelques secteurs de bordure du Grand et Petit Landre et dans le canal d'Arles Fos. On ne l'a en revanche pas noté dans le canal de colmatage.

La Jussie (*Ludwigia peploides*), espèce invasive, est abondante dans plusieurs canaux de la zone d'étude où elle domine nettement en termes de recouvrement les autres plantes enracinées (Cornifle, Myriophylle en épi, Potamots,...). Durant l'été 2005, les principaux secteurs concernés sont : le canal du Vigueirat en amont et en aval du Grand Landre, la partie terminale du canal de Centre Crau, le canal d'Arles à Fos en amont de la station de pompage du PAM.

A l'Ouest du canal d'Arles à Fos, dans les secteurs du Laget et du Radeau, les milieux sont saumâtres : on a noté en août 2005 une conductivité de 1,3 à 1,7 mS/cm dans le canal du Radeau et de 9 à 37 mS/cm dans la roubine en rive gauche du canal du Rhône à Fos. La flore est adaptée au sel : les algues des milieux salés comme *Chaetomorpha* prolifèrent.

Les zones non végétalisées - (Corine Biotope 22.2 et 23.12)

Les galets ou vasières non végétalisés (Corine Biotope 22.2) et les eaux saumâtres ou salées non végétalisées (Corine Biotope 23.12) constituent des types d'habitats naturels dépourvus de peuplements végétaux. Ces zones se rencontrent sur certaines portions de berges envasées, notamment dans le secteur de l'étang de l'Oiseau.

Les mares saumâtres - (Corine Biotope 23.212)

Les anciens salins du Relai sont asséchés hormis un petit plan d'eau salée et chaude où prolifère une espèce typique des eaux stagnantes saumâtres ou salées, la Ruppie spiralee (*Ruppia spiralis*) ; celle-ci recouvre plus de 80 % de cette étendue d'eau. Il n'y a pas d'autres végétaux.

Les tapis de characées - (Corine biotope 22.12)

Il s'agit des masses d'eau tapissées de groupements d'algues de la famille des characées. Ces formations se développent dans des zones ouvertes des marais à marisque ou dans le fond de canaux lorsque les eaux sont faiblement turbides.

Les tapis de Characées sont abondants dans les 2 fossés drainants parallèles de la zone du Tonkin ainsi que dans les canaux et roubines en amont immédiat de la route RN 268. Dans ce secteur, les Charas se développent sur une courte distance (10 à 20 m) avant de laisser place, plus à l'amont, à d'autres végétaux (Cornifle, Naiade, Potamots). La présence de Charas peut être favorisée par la remontée d'eau de la nappe ; ce sont aussi des espèces pionnières qui affectionnent les eaux claires et les sols limoneux.

Les groupements des laurons (Corine Biotope 22.15 et Corine Biotope 24.42)

Dans le secteur du Tonkin, la proximité de la nappe permet la présence d'habitats particuliers :

- eaux oligo-mésotrophes riches en calcaires (Corine Biotope 22.15),
- des rivières oligotrophes riches en calcaire (Corine Biotope 24.42).

On y trouve des végétaux typiques d'eaux fraîches : *Batrachospermum* sp (algue) et le Potamot coloré (*Potamogeton coloratus*) ainsi que des Nénuphars blancs (*Nymphaea alba*). Ces eaux froides et claires n'accueillent de peuplements végétaux qu'en bordure (peuplements rattachés à l'*Hydrocarition* et au *Magnopotamion*).

Une étude dans 4 laurons des marais de Sollac (VERA, 1999) signale la présence des espèces végétales aquatiques suivantes : Potamot des rivières (*Potamogeton nodosus*), Utriculaire (*Utricularia* sp.), Nénuphar blanc (*Nymphaea alba*), *Hydrocotyle vulgaris* et Myriophylle (*Myriophyllum alterniflorum*)... On peut être tenté de penser que les mêmes espèces se trouvent dans les laurons du Tonkin.

Les mares temporaires méditerranéennes (Corine Biotope 22.34)

Des pelouses éphémères s'expriment très localement en fin d'été, essentiellement dans des tonsures localisées en marge des prairies à molinie. Ces formations se rattachent à deux types de groupements :

Les gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles de l'*Heleochoilon*



Il s'agit de pelouses rases post-estivales caractérisées par le développement du crypsis piquant (*Crypsis aculeata*). Ces groupements se développent dans des dépressions longtemps inondées disposées au sein des groupements à salicorne annuelle et jonc maritime.

Les sols sont légèrement salés et riches en matière organique, notamment en raison du pâturage de ces milieux.

Les pelouses à crypsis présentent un recouvrement souvent important, mais une très grande pauvreté floristique : l'arroche couchée (*Atriplex prostrata*) et le chénopode à feuilles grasses (*Chenopodium chenopodioides*)

constituent l'essentiel du cortège floristique associé à ces pelouses éphémères.

Dans l'aire étudiée, ces mares temporaires ont été identifiées au sein des steppes salées à salicorne herbacée (*Salicornia europaea*), jonc maritime (*Juncus maritimus*) et tamaris de France (*Tamaris gallica*), au niveau des pâtures localisées au nord de la manade de l'Amista.

Les gazons amphibies annuels méditerranéens des *Nanocyperetalia*



Les groupements herbacés rattachés au *Nanocyperetalia* constituent des formations classiquement médio-européennes, qui atteignent en Crau la limite méridionale de leur aire de répartition.

Ces gazons sont représentés dans la couronne agri-environnementale par l'association du *Cyperetum flavescens*, caractérisée par le souchet jaunâtre (*Cyperus flavescens*), le souchet brun (*Cyperus fuscus*), la laïche (*Carex oederi*), le scirpe sétacé (*Isolepis setacea*), le plantain intermédiaire (*Plantago major* subsp. *intermedia*), le jonc des crapauds (*Juncus bufonius*)... Ils correspondent au milieu des mares temporaires.

Ces petites pelouses sont présentes en chapelet le long des berges soumises au marnage de certains canaux du secteur de Tonkin, mais surtout sous forme de pelouses plus vastes localisées dans des dépressions inondées au printemps, en marge de la cladiaie dans le secteur compris entre le mas de Gonon et le mas des Platanes. Le développement au printemps de la gratioline officinale (*Gratiola officinalis*), de la renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), de la salicaire à feuilles d'hysop (*Lythrum hyssopifolia*), du jonc des crapauds (*Juncus bufonius*) ou du scirpe sétacé (*Isolepis setacea*) évoque d'autres peuplements de mares temporaires, rattachés à l'*Isoetion*, type de formation qui ne se développe pas pleinement sur l'aire étudiée.

Le phytoplancton

La diversité du phytoplancton est dans l'ensemble assez faible (voir tableau en annexe) suite aux investigations menées en 2005. Les taxons présents sont caractéristiques des eaux douces calmes. Aucune espèce typique d'eau froide ou d'eau salée n'a été observée lors de l'étude hydro-environnementale.

Les eaux du Petit Landre présente la plus grande diversité avec 28 taxons. Toutefois, le peuplement est très largement dominé par les diatomées : en surface prolifère *Fragilaria construens* (dont l'abondance relative est égale à 90 %) et dans le reste de la masse d'eau *Cyclotella* (74 %). On relève la présence d'algues bleues filamenteuses (*Planktothrix agardhii*).

La pauvreté du peuplement du Grand Landre (9 taxons au total dont 5 diatomées) est sans doute due à une mauvaise conservation de l'échantillon prélevé qui a conduit à la destruction d'une partie des cellules algales. Il convient donc de relativiser ce résultat qui sous-estime le peuplement de cette partie du Landre (l'échantillon du Petit Landre est plus représentatif).

Le canal de Colmatage amont accueille une diversité moyenne (19 taxons identifiés). On relève l'abondance des chromophytes représentés notamment par le genre *Dinobryon* (43 %). Cette algue est souvent présente dans les plans d'eau calme (à noter qu'on ne le retrouve pas dans les autres échantillons). L'abondance des Cryptophycées (Pyrrhophytes) et de la Volvocale *Chlamydomonas* peut-être le signe d'une eau chargée en matière organique.

Le canal de Centre Crau dans sa partie aval abrite un peuplement peu diversifié (13 taxons), composé presque uniquement de diatomées. L'espèce *Fragilaria construens* est abondante ; cette algue siliceuse forme souvent des « rubans » par association des cellules. Notons la présence de 3 % d'euglènes, algues significatives de charge organique.

Les organismes planctoniques sont peu présents dans le lauron : on ne trouve pratiquement que des diatomées avec la dominance du genre *Navicula*, algue siliceuse en général plutôt benthique.

La faible diversité du peuplement s'accompagne d'une faible biomasse en été 2005.

Les formations forestières

Les forêts alluviales (Corine Biotope 44.6)

Des lambeaux de forêts alluviales sont observables en réseaux et en tâches éparses. Ces boisements se rattachent au *Populetum albae*, qui regroupe les forêts riveraines méditerranéennes. Essentiellement représentées sous forme de bois linéaires, ces formations sont dominées par le peuplier blanc (*Populus alba*), le frêne à feuilles étroites (*Fraxinus oxyphylla*), le laurier noble (*Laurus nobilis*), le saule blanc (*Salix alba*), le figuier (*Ficus carica*) et le robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*). Le sous-bois est caractérisé par le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le sureau noir (*Sambucus nigra*), le houx (*Hedera helix*), le rosier des chiens (*Rosa canina*), l'aubépine (*Crataegus monogyna*)...



La strate herbacée est peu diversifiée. On relève notamment la consoude tubéreuse (*Symphytum tuberosum*), la douce amère (*Solanum dulcamara*), le grémil officinal (*Lithospermum officinale*), l'arum d'Italie (*Arum italicum*), l'iris fétide (*Iris foetidissima*), et la nivéole d'été (*Leucojum aestivum*).

Ces boisements restent rares dans la couronne agri-environnementale. Des réseaux ligneux demeurent entre le mas de Gonon et le mas des Platanes, en limite des exploitations du Radeau et de Rebatun, et en marge du marais de l'Escale. Les rares réseaux de haies des zones agricoles se structurent par ailleurs autour de cortèges proches de ceux des forêts alluviales relictuelles.

Des boisements bas à frêne (*Fraxinus oxyphylla*) se développent localement en reconquête de zones en déprise (marge nord du Tonkin, au sud de la Pissarotte). Les cortèges floristiques associés combinent des espèces de ripisylves et des espèces hygrophiles de marais et prairies humides.

Enfin, le développement du tamaris de France (*Tamaris gallica*) constitue des faciès préforestiers monospécifiques surmontant des pâtures halophiles sur les zones remaniées du Tonkin.

Les boisements de chêne vert (Corine Biotope 45.31)

Le chêne vert (*Quercus ilex*) constitue des peuplements discontinus en marge des coussouls. Il s'agit de taillis de taille médiocre, et à faible diversité floristique. Outre le chêne vert, le groupement est caractérisé par le filaire à feuilles étroites (*Phillyrea angustifolia*), le filaire à feuilles moyennes (*Phillyrea media*), l'orme champêtre (*Ulmus campestris*), le chêne kermès (*Quercus coccifera*), l'asperge sauvage (*Asparagus acutifolius*), la ronce à feuilles d'orme (*Rubus ulmifolius*), l'aubépine (*Crataegus monogyna*), l'osyris blanc (*Osyris alba*), le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), la garance voyageuse (*Rubia peregrina*), la clématite flammette (*Clematis flammula*), la laïche de Haller (*Carex halleriana*), la germandrée petit-chêne (*Teucrium chamaedrys*)...

Les faciès à chêne vert et chêne kermès arborescent sont localement très remarquables.

4.1.2. Les espèces végétales patrimoniales

Les relevés floristiques de l'étude hydro-environnementale et les diverses études ont confirmé l'intérêt floristique exceptionnel de la couronne agri-environnementale. Cet intérêt se traduit par la présence de nombreuses stations de 27 espèces protégées en France ou en région PACA. A ces espèces protégées, il convient d'ajouter les espèces patrimoniales en forte régression, parmi lesquelles les reliques glaciaires.

Sept espèces protégées en France

▪ La nivéole d'été (*Leucojum aestivum*)



Cette espèce très attractive est relativement fréquente dans la couronne agri-environnementale. Elle se développe dans deux types de situations :

le long des berges de canaux où, associée à la laïche des rivières (*Carex riparia*), elle individualise des groupements hygrophiles linéaires (canal d'Arles à Fos, canal du colmatage) ; en sous bois des peupleraies et frênaies relictuelles qui subsistent au sein des zones agricoles (bois du radeau et de Rebatun, bois du Tonkin). La régression des populations de cette espèce hygrophile est liée aux prélèvements, aux travaux d'assèchement des zones humides et à l'embroussaillage des sous-bois. Elle reste abondante en Crau.

▪ La saladelle de Girard (*Limonium girardianum*)



Caractéristique de formations steppiques sur sols salés, la saladelle de Girard est abondante sur les marges des anciens salins du Relai, en bordure des sansouires à Salicorne, dans des steppes où alternent d'autres saladelles : *Limonium bellidifolium*, *Limonium duriusculum* et *Limonium narbonense*. La saladelle de Girard est une espèce endémique ibéro-provençale. Sa distribution en France ne concerne que les départements littoraux de la région Languedoc-Roussillon et du département des Bouches du Rhône, où elle est abondante entre la Camargue et l'étang de Berre.

▪ La gratiote officinale (*Gratiola officinalis*)



Cette espèce hygrophile se développe préférentiellement en bordure de mares, d'étangs, de fossés ou de petits cours d'eau. Son aire de répartition, très vaste, couvre l'ensemble de l'Europe et une partie de l'Asie. Disséminée sur l'ensemble du territoire national, elle est partout en régression en raison de l'altération des zones humides et de la régulation des cours d'eau. Dans les secteurs prospectés lors de l'étude hydro-environnementale, elle a été observée en populations discontinues en bordure de mares temporaires inondées au printemps, dans le secteur Mas de Gonon - Mas des Bannes - Mas des Platanes.

▪ La renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*)



Cette petite renoncule annuelle caractérise des terrains temporairement inondés : mares temporaires, fossés de drainage, bord des étangs... C'est une espèce très rare dans la couronne agri-environnementale. Elle n'a été identifiée que dans quelques stations localisées dans le secteur Mas de Gonon – Mas des Bannes – Mas des Platanes. Ces stations se situent en marge des prairies humides du *Molinio-holoshenion*, dans les zones de transitions vers le marais à marisque.

▪ La scorzonère à petites fleurs (*Scorzonera parviflora*)



C'est une plante eurasiatique, qui se développe dans des prairies maritimes humides parfois salées. Sa répartition en France est limitée aux départements littoraux, mais elle n'est plus confirmée que dans le département des Bouches du Rhône (étang de Berre, Camargue et Crau). L'effondrement de ses effectifs justifie l'inscription de cette espèce au livre rouge de la flore menacée de France. La scorzonère à petites fleurs est présente en plusieurs points de la couronne agri-environnementale : vers la station de pompage de Ligagneau, dans les atterrissements situés au nord de la RN268 et, très ponctuellement, dans les prairies entre le Mas de Gonon et le Mas des Bannes.

▪ La linare grecque (*Kickxia commutata*)



La linare grecque est une petite plante vivace des sols sablonneux humides, répartie dans l'ensemble du bassin méditerranéen et du littoral atlantique. En France, elle est dans toute son aire rare et menacée par la dégradation de ses biotopes. Elle est très disséminée dans le département et son statut sur l'aire prospectée est incertain. Elle a été identifiée en deux points de la couronne agri-environnementale: à proximité du mas des Platanes, d'une part, et en marge nord ouest des anciens du Relai, d'autre part, en faible effectif dans les deux situations. L'espèce, très discrète ; est certainement plus répandue à l'échelle de la ZIP.

▪ La matthiole à fruits à trois cornes (*Matthiola tricuspidata*)



C'est une espèce psammophile, caractéristique des dunes à oyat. Cette endémique méditerranéenne n'est présente en France qu'en Corse et sur les cordons dunaires de la presqu'île de Giens, dans le Var. L'espèce a été repérée sur la Flèche de la Gracieuse il y a une vingtaine d'année, cette citation correspondant à l'unique observation du littoral continental, autre que la presqu'île de Giens. Sa présence reste à confirmer.

Vingt-trois espèces protégées en région Paca

▪ Le chardon des sables (*Eryngium maritimum*)



Plante vivace à feuilles et tiges épineuses, de la famille des ombellifères, il est aussi appelé aussi panicaut. Le panicaut (du latin *panis*, pain et *cardus*, chardon) pousse sur les terres incultes et les sables littoraux et a des feuilles épineuses bleuâtres et une racine brune pivotante très longue pouvant s'enfoncer jusqu'à 2 ou 3 m de profondeur, ce qui assure un solide ancrage contre le vent et permet d'aller puiser l'eau en profondeur. Les espèces des dunes peuvent résister à la violence des vents de sable et au dessèchement. Elles contribuent efficacement à la stabilisation de la dune mobile et à sa colonisation par la végétation.

▪ Le lys maritime (*Pancratium maritimum*)



Le Lys maritime, également appelé lys de mer, ou lys des sables, est une plante vivace bulbeuse de la famille des amaryllidacées. L'inflorescence, composée d'une petite dizaine de fleurs, est portée par une tige d'une trentaine de centimètres émergeant d'un bulbe enterré dans le sable. Les fleurs, dont le périanthe peut atteindre une dizaine de centimètres, exhalent une odeur agréable. La corolle est divisée en douze dents, deux dents entières séparant deux étamines. La plante a la particularité de pouvoir s'enterrer plus profondément afin d'éviter son déchaussement, ou bien d'allonger sa tige en cas de recouvrement trop important par le sable. L'espèce, du fait de la disparition de son habitat traditionnel (dunes), fait l'objet d'une protection dans certaines régions (notamment en Provence).

▪ La fougère des marais (*Thelypteris palustris*)



Espèce circumboréale, répandue dans toute l'Europe, au Maghreb, en Asie, en Amérique du Nord, la fougère des marais est disséminée sur la majeure partie du territoire national. Elle est très rare dans la zone méditerranéenne française, où elle n'est connue que dans les Bouches du Rhône et la Haute Corse. Considérée comme une survivante glaciaire, elle est cantonnée aux marais de Raphèle, de l'Audience et de Mouriès. Les relevés effectués lors de l'étude hydro-environnementale ont livré de très belles populations de cette fougère dans la cladaie du Tonkin. Elle est également présente dans les peuplements hygrophiles bordant l'étang du Landre.

▪ La zannichellie des marais (*Zannichellia palustris*)



Il s'agit d'une plante à feuilles très fines entièrement submergée. Très discrète c'est une espèce ubiquiste, connue sur tout le globe à l'exception de l'Australie. Elle est disséminée sur tout le territoire national, mais reste rare en région méditerranéenne. Dans les bouches du Rhône, elle est surtout présente en Camargue, en Crau humide et dans la vallée de la Durance. Elle a été observée au niveau de roubines qui drainent le secteur Mas des Bannes - Mas des Platanes.

▪ L'ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*)



L'ophrys de Provence est une endémique de Provence, dont la présence n'est certaine que dans la région Paca, à l'exclusion du département des Hautes-Alpes. Espèce héliophile, elle caractérise les milieux ouverts : pelouses sèches (notamment pelouses à brachypode rameux), lisières, clairières des pinèdes, des taillis ou des garrigues. Bien qu'endémique provençale, l'espèce ne semble pas actuellement en danger : elle est présente dans de nombreux secteurs, parfois en populations abondantes, avec une extension dynamique dans les milieux ouverts. Elle a été identifiée dans des pelouses sèches sur digues, en bordure du canal d'Arles à Fos, en mélange avec de belles populations d'ophrys de la Passion (*Ophrys passionis*).

▪ L'orchis à fleurs lâches (*Orchis laxiflora* = *Anacamptis laxiflora*)



Cette orchidée caractérise des substrats humides tels que les prairies humides et marécageuses, les bords de ruisseau ou les suintements. Son aire de répartition très vaste s'étend des îles anglo-normandes au nord, jusqu'en Anatolie à l'est. L'espèce est partout en régression par suite de la destruction de ses biotopes et par la fermeture des milieux en déprise. C'est très largement le cas en région méditerranéenne, où les surfaces occupées par les pelouses et prairies humides ont très fortement diminué au cours des dernières décennies. Dans les Bouches du Rhône, l'espèce est essentiellement représentée en Crau humide, dans les prairies à molinie, où elle est très abondante au début du printemps. Elle a été observée en abondance dans les marges orientales du secteur du Tonkin (Mas des Bannes – Mas des Platanes).

▪ L'orchis des marais (*Orchis palustris* = *Anacamptis palustris*)



L'orchis des marais se développe dans les mêmes milieux que l'orchis à fleurs lâches avec lequel il peut s'hybrider, bien que la floraison de ce dernier soit plus précoce. L'espèce est moins répandue que la précédente et pâtit des mêmes menaces : régression des zones humides et fermeture des milieux. Dans le département des Bouches du Rhône, l'orchis des marais est cité essentiellement en Crau, en Camargue et autour de l'étang de Berre, secteurs où il est assez fréquent. Il est beaucoup plus rare ailleurs. Les prairies à molinie et à choin, en bordure et en tonsure de la cladiaie, accueillent de très belles populations de cette orchidée.

▪ Le crypsis aigu (*Crypsis aculeatus*)



Cette petite graminée à port prostré présente une aire de répartition très vaste, s'étendant à l'Europe méridionale, l'Asie tempérée et l'Afrique du nord. En France, elle caractérise les milieux littoraux méditerranéens et atlantiques, où ses stations sont rares. Plusieurs stations de crypsis aigu ont été identifiées sur les marges nord et sud de l'étang des Gazes au Tonkin (nord de la manade de l'Amista). Dans certaines situations, le crypsis forme des pelouses très denses qui sont rattachées aux mares temporaires méditerranéennes.

▪ L'épiaire des marais (*Stachys palustris*)



L'épiaire des marais est une espèce circumboréale répartie entre l'Europe, l'Asie et l'Amérique du Nord. Espèce hygrophile, elle accompagne les grands bassins fluviaux de la moitié nord de la France. Elle est beaucoup plus rare en région méditerranéenne, où ses populations régressent rapidement. L'espèce reste bien représentée dans les marais de Crau, d'Arles et de Camargue. Les prospections ont livré de nombreuses stations : dans les cladaïes, les roselières et les cariçaies du Tonkin, ainsi que dans les roselières de bordure du Landre et du canal d'Arles à Fos.

▪ Le nénuphar blanc (*Nymphaea alba*)



Le nénuphar blanc est une espèce des eaux stagnantes et des rivières à cours lent de l'Europe tempérée, de l'Asie occidentale et de l'Afrique septentrionale. Elle est présente dans toute la France, mais est très rare en région méditerranéenne, où ses stations sont souvent activement menacées. L'espèce est abondante dans les marais de Crau et d'Arles, qui constituent l'essentiel de ses populations départementales. De nombreuses stations ont été identifiées dans les zones humides du Tonkin : laurons, fossés, canaux et plans d'eau interstitiels dans les cariçaies à laîche élevée ou les roselières. Hors de la zone du Tonkin, le nénuphar blanc est également présent au sud de l'étang de Landre.

▪ Le nénuphar jaune (*Nuphar lutea*)



L'aire de répartition et les biotopes du nénuphar jaune ressemblent beaucoup à ceux du nénuphar blanc : eaux stagnantes et des rivières à cours lent de l'Europe tempérée, de l'Asie occidentale et de l'Afrique septentrionale. L'espèce est rare en région méditerranéenne et limitée dans les Bouches du Rhône aux marais de Crau et d'Arles. Le nénuphar jaune est essentiellement abondant dans le canal d'Arles à Fos.

▪ L'utriculaire commune (*Utricularia vulgaris*)



C'est une espèce hygrophile flottant entre deux eaux, qui se développe dans les eaux stagnantes mésotrophes ou oligotrophes : étangs, fossés, marais ou mares de tourbières. Espèce circumboréale, elle est présente dans presque toute l'Europe, en Sibérie et en Asie tempérée, en Amérique du nord, et aussi au Maghreb. En France, elle est disséminée mais jamais commune sur l'ensemble du territoire, où elle est menacée par la destruction des milieux aquatiques : comblement, travaux d'assainissement, atterrissement des pièces d'eau non entretenues. Dans les Bouches du Rhône, sa répartition ne concerne que les marais de Crau et l'étang de Berre. Elle est fréquente dans les marais du Tonkin, au niveau

des laurons, dans les nuphéraies et dans quelques fossés et roubines. Par ailleurs, l'utriculaire australe (*Utricularia australis*) n'a pas été identifiée sur le site mais pourrait fréquenter des biotopes similaires.

▪ La laïche faux-souchet (*Carex pseudocyperus*)



Cette espèce hygrophile a une aire de répartition très large, qui couvre l'Europe, l'Afrique du Nord, l'Amérique du Nord et l'Australie. En France, elle est présente ponctuellement dans presque tout le territoire. La laïche faux-souchet est une espèce peu fréquente dans le département des Bouches du Rhône, où elle est essentiellement connue en Crau, en Camargue et, plus rarement dans la Durance. Plusieurs stations ont été identifiées, en bordure de roubines, au sein de roselières ou en bordure de la cladiaie.

▪ La morène des grenouilles (*Hydrocharis morsus ranae*)



Cette petite plante flottante est présente dans les eaux calmes et les fossés de la région eurasiatique tempérée. En France, elle est relativement commune au nord de la Loire mais devient rare dans les régions méridionales. Elle n'est connue dans les Bouches du Rhône que de la Crau et la Camargue. L'espèce n'a été identifiée que dans le secteur de Tonkin, au niveau des grandes tranchées drainantes, mais également le long de roubines proches du mas de Gonon et du mas des Platanes.

▪ L'hippuris commun (*Hippuris vulgaris*)



L'hippuris commun est une espèce des eaux calmes eutrophes stagnantes, parfois un peu saumâtres, des mares peu profondes, des fossés et des dépressions marécageuses. C'est une espèce présente dans presque toute l'Europe, dans le nord et l'ouest de l'Asie et en Amérique du Nord. Elle est bien répandue en France, mais présente une répartition très inégale : elle est très rare en région méditerranéenne. L'hippuris commun est partout en régression et localement menacé de disparition. Les marais et canaux de Crau et de la Camargue constituent ses seules localités dans le département. De belles stations se développent dans les marges sud de l'étang de Landre, jusqu'au bord de la RN 268.

▪ La ruppie maritime (*Ruppia maritima*)



La ruppie maritime est une plante de la famille des potamots qui caractérise les eaux saumâtres peu profondes des marais et zones humides littorales. Cette espèce qui bénéficie d'une large répartition mondiale est rare en France, où elle est cantonnée aux zones basses des côtes de la Manche, de l'Atlantique et de la Méditerranée. Elle est partout en régression en raison des aménagements. La ruppie maritime est assez fréquente en Camargue et dans les étangs de Berre et de Fos. Elle a été observée en grande densité dans un des plans d'eau du Relai.

▪ La crucianelle des dunes (*Crucianella maritima*)



La crucianelle des dunes est une espèce caractéristique de groupements dunaires pionniers. Abondante dans les milieux littoraux du Var, de la Corse et de la région Languedoc-Roussillon, l'espèce est rare dans les Bouches du Rhône. Elle est présente dans les dunes du They de la Gracieuse.

▪ L'asperge maritime (*Asparagus maritimus* L.)



L'asperge maritime est une espèce peu fréquente, liée aux dépressions humides plus ou moins salées. Dans les Bouches du Rhône, elle est essentiellement connue au niveau des montilles de Camargue. Elle a été signalée sur le secteur de l'Oiseau et dans le secteur des Enfores.

▪ L'oënanthe aquatique (*Oenanthe aquatica*.)



Cette espèce pousse dans les eaux dormantes peu profondes. C'est une plante très toxique. Elle est présente dans les groupements hygrophyles qui bordent l'étang du Landre.

▪ Le cranson à feuilles de pastel (*Cochlearia glastifolia* L.)

On le retrouve un peu partout dans les zone tempérées et arctiques de l'hémisphère nord, surtout le long du littoral, sur les falaises et dans les prés salés, là où leur tolérance au sel leur donne un avantage sur la compétition.) Sur la couronne agri-environnementale, il est visible sur le secteur du Landre (Grand Clos)

▪ L'euphrase provençale (*Euphrasia officinalis* subsp. *pratensis* anciennement *Euphrasia rostkoviana* Hayne subsp. *provincialis* Tallon)



Encore appelée euphrase des prés, c'est une plante herbacée annuelle de la famille des Scrofulariacées. Elle est parasite (se nourrit des racines des plantes voisines). L'euphrase des prés figure parmi le cortège des reliques glaciaires, espèces mésophiles qui trouvent des situations de refuge dans les zones de remontée des eaux froides de la nappe de Crau.

- La zostère naine (*Zostera noltii*)



Cette phanérogame marine forme des herbiers dans les zones peu profondes. Elle est présente au niveau de la pointe de la Gracieuse.

- Le porte épine (*Echinophora spinosa*)



Cette ombellifère très épineuse est caractéristique des milieux dunaires. Elle est abondante en Camargue, mais est rare ailleurs. Elle est présente, avec tout le cortège des espèces psammophiles, au niveau des dunes de la Gracieuse. Elle peut également se développer en situation plus interne dans la ZIP, sur des terrains sablonneux constituant des reliques de dunes, ou sur des dépôts liés à l'aménagement des darses.

Autres espèces patrimoniales

Les études conduites spécifiquement sur les milieux aquatiques de l'ensemble de la couronne agri-environnementale ont révélé la présence de la vallisnérie spiralée (*Vallisneria spiralis*), espèce par ailleurs présente dans le canal qui sépare le secteur du Tonkin de celui d'Arcelor.

Par ailleurs, de nombreuses espèces rares ou menacées à l'échelle de la région ont été relevées sur les aires prospectées. La plupart de celles-ci sont des espèces mésophiles en limite d'aire de répartition : mouron gracile (*Anagallis tenella*), pigamon jaune (*Thalictrum flavum*), souchet jaunâtre (*Cyperus flavescens*), cèleri sauvage (*Apium graveolens*), écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), herbe d'or (*Senecio doria*), iris des steppes maritimes (*Iris spuria* subsp *maritima*)... La grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*), espèce en limite orientale d'aire de répartition, est potentiellement présente sur les substrats tourbeux des cladiaies. Elle n'a pas été relevée lors des prospections de l'étude hydro-environnementale.

D'autres espèces, qui caractérisent des milieux franchement froids, sont considérées comme des reliques glaciaires, qui ont pu se maintenir sur le site lors des périodes de changement climatiques grâce aux conditions thermiques singulières des biotopes : présence des eaux froides de la nappe durancienne au niveau des laurons et maintien d'un microclimat très frais même en été sous le couvert des cladiaies. Il s'agit notamment de la scutellaire en casque (*Scutellaria galericulata*), de la fougère des marais (*Thelypteris palustris*) et du potamo coloré (*Potamogeton coloratus*). Les milieux sont favorables à la présence d'autres espèces prestigieuses telles que la gentiane des marais (*Gentiana pneumonanthe*) et de la parnassie des marais (*Parnassia palustris*), espèces dont la distribution départementale est limitée aux marais de Crau.

Espèces invasives

La jussie (*Ludwigia peploides*)



Elle est peu abondante au sud de la RN268. Les seules stations observées se localisent à proximité de l'ancienne station de pompage du Tonkin. Elle est absente de la plupart des canaux et roubines qui maillent le marais, à l'exception de quelques stations de très faible effectif au sud des tranchées drainantes.

Les secteurs où elle prolifère sont le canal du Vigueirat (partie amont), le canal Centre-Crau et le canal d'Arles à Fos (près du Galéjon). Par exemple, sur le canal de Centre-Crau, elle recouvre 80 à 90 % de la surface sur plusieurs centaines de mètres. Sur le canal du Vigueirat (en amont du Landre), elle recouvre environ la moitié gauche du canal et quelques mètres en rive droite. Ces proliférations ont des conséquences sur l'équilibre du

milieu : limitation du développement des autres espèces, envahissement de la masse d'eau, accumulation de litière (tiges, feuilles) en hiver sur le fond, modification du cycle de l'oxygène (avec risque de déficit nocturne).

Le séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*)



Le séneçon en arbre est installé dans les marges sud du marais du Tonkin où il n'est pas actuellement très abondant. En revanche, il forme des peuplements très dynamiques à l'ouest de l'ancien marais du Tonkin, avec une progression visible vers l'ensemble des zones humides du Radeau. La présence de sujets de différentes classes d'âge témoigne de l'extension de cette espèce expansionniste.

L'hétéranthéra à feuilles en rein (*Heteranthera reniformis*)



Cette espèce a été observée dans une rizière localisée (sud-est de la Favouillane). C'est une espèce américaine, qui se reproduit essentiellement par graines. Sa prolifération n'est pas à craindre à court terme sous nos latitudes car les populations sont naturellement limitées par le froid hivernal. Dans un contexte de réchauffement global du climat, son extension à long terme pourrait poser problème sur la gestion des zones humides.

Le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*)



Il n'a été observé qu'en aval du canal du Vigueirat (près de la RN268) et en quantités très faibles (quelques pieds depuis au moins 10 ans sans montrer de tendance à l'augmentation).

Tableau 1 : Localisation des habitats d'enjeux européens selon la nomenclature EUR 15, 2^{ème} édition et leur code Natura 2000

Nom	Habitats d'intérêt communautaire prioritaire	Habitats d'intérêt communautaire
Secteur de l'Oiseau / Enfores	15.8 - *Steppes salées méditerranéennes (1510)	15.5 - Près salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) 15.6 - Fourrés halophiles méditerranéens (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>) (1420)
Secteur du Relai		15.5 - Près salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) 15.6 - Fourrés halophiles méditerranéens (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>) (1420)
Secteur Radeau-Laget et marais de l'Escale		15.5 - Près salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>) 15.6 - Fourrés halophiles méditerranéens (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>) (1420) 38.22 - Pelouses maigres de fauche de basse altitude (6510)
Secteur des marais du Landre, du Grand Clos, des Pointes		15.6 - Fourrés halophiles méditerranéens (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>) (1420) 15.5 - Près salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) 22.12*22.44 - Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp (3140) 22.13*(22.41 et 22.421) - Eaux eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou <i>Hydropotamion</i> (3150) 37.4 - Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes de <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420)
Secteur Ventillon	34,512 - *Parcours substeppiques de graminées et annuelles du <i>Thero-Brachypodieta</i> (6220)	

<p>Secteur de la Gracieuse</p>	<p>23-212 Communautés lagunaires d'espèces marines (<i>Zostera</i>, <i>Posidonia</i>, <i>Cymodocea</i>) : <i>Posidonietum oceanicae</i> (1120)</p>	<p>15-21 Pelouses pionnières dominées par <i>Spartina pl. sp</i> (1320) 15.5 - Près salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410) 15.6 - Fourrés halophiles méditerranéens (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>, <i>Arthrocnemion fruticosi</i> ou <i>Arthrocnemum glaucum</i>) (1420) 16-2112 Dunes embryonnaires méditerranéennes : <i>Agropyretum mediterraneum</i> (2110) 16-2122 Dunes blanches méditerranéennes : <i>Echinophoro spinosae</i>-<i>Ammophiletum arundinaceae</i> (2120) 16-223 Dunes grises méditerranéennes (2130) 22-4311 et 22-4313 Végétation enracinée flottante, formations à <i>Nymphoides peltata</i> ou <i>Myriophyllum Nupharetum</i></p>
--------------------------------	--	---

Tableau 2 : Répartition des espèces protégées dans les différents habitats

N°code Natura 2000	Intitulé	Espèces patrimoniales	Secteur
Habitats côtiers et végétations halophytiques			
1410	Prés salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>)	<i>Limonium girardianum</i> , <i>Ruppia maritima</i>	Salins du Relai Le Grand Clos Secteur de l'Oiseau / Les Enfores They de la Gracieuse
1420	Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques	<i>Limonium girardianum</i> , <i>Kickxia commutata</i> , <i>Asparagus maritimus</i> L.	Salins du Relai Le Grand Clos Secteur de l'Oiseau / Les Enfores They de la Gracieuse
Habitats dunaires			
2110 2120 2130	Dunes embryonnaires méditerranéennes Dunes blanches méditerranéennes Dunes grises méditerranéennes	<i>Echinophora spinosa</i> , <i>Zostera noltii</i> , <i>Crucianella maritima</i> , <i>Pancratium maritimum</i> , <i>Eryngium maritimum</i> , <i>Matthiola tricuspidata</i>	They de la Gracieuse
Habitats d'eau douce			
3140	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> ssp.		Etang du Landre Marais du Tonkin
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou <i>Hydrocharition</i>	<i>Nuphar lutea</i> , <i>Nymphaea alba</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> , <i>Hydrocharis morsus ranae</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Zannichellia palustris</i> , <i>Vallisneria spiralis</i>	Marais du Tonkin Etang du Landre, canal d'Arles à Fos
3170*	Mares temporaires méditerranéennes	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> , <i>Gratiola officinalis</i> , <i>Crypsis aculeata</i> ,	Mas des Bannes à Mas des Platanes – Nord de l'Amista
3260	Rivières (et sources) oligotrophes basiques (Laurons)	<i>Nymphaea alba</i> , <i>Utricularia vulgaris</i> ,	Marais de Tonkin

	Ceintures herbacées (roselières, cariçaies, typhaies...)	<i>Stachys palustris</i> , <i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Leucojum aestivum</i> , <i>Oenanthe aquatica</i> .	Marais du Tonkin Etang du Landre, canal d'Arles à Fos.
Formations herbeuses naturelles et semi-naturelles			
6420	Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du <i>Molinio-Holoschoenion</i> (hors mares temporaires)	<i>Orchis laxiflora</i> , <i>Orchis palustris</i> , <i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Scorzonera parviflora</i>	Marges nord et est du marais de Tonkin Etang du Landre
	Pelouses sèches (pelouses xérophiles, pelouses à brachypode de Phénicie)	<i>Ophrys provincialis</i>	Marges des salins et des zones agricoles du Relai
6510	Pelouses maigres de fauche de basse altitude		Radeau / Laget
6220	Parcours substeppiques de graminées et annuelles du <i>Thero-Brachypodieta</i>		Ventillon
Tourbières hautes, tourbières basses et bas-marais			
7210*	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davaliana</i>	<i>Thelypteris palustris</i> , <i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Stachys palustris</i> , <i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>pratensis</i>	Marais du Tonkin
Forêts			
92A0	Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	<i>Leucojum aestivum</i>	Bois du Radeau et de Rebatun, frênaie de Tonkin.

Intérêt du patrimoine végétal

Les peuplements végétaux présentent un intérêt biologique et écologique exceptionnel, qui se traduit par :

- la diversité et la représentativité des habitats naturels d'intérêt communautaire ;
- l'abondance d'espèces végétales patrimoniales, inscrites sur les listes d'espèces protégées ou menacées.

4.1.4. Cartes récapitulatives des habitats terrestres et aquatiques

Cf. figures ci-après

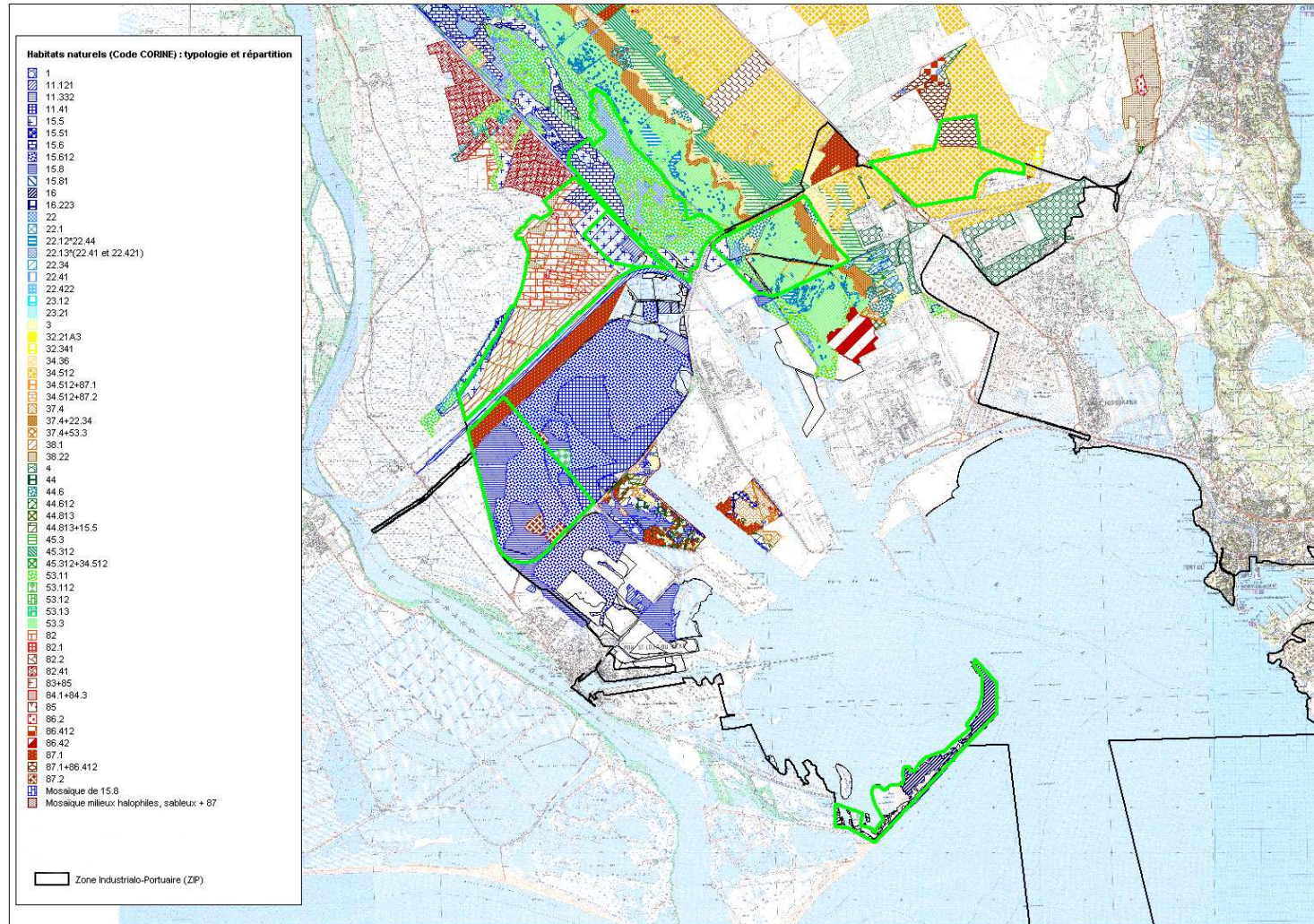


Figure 29 : Carte des habitats CORINE Biotope de la couronne agri-environnementale (source : SPI INFRA, 2006)

Code CORINE	Nomenclature CORINE	Code Natura 2000
15.8	Steppes salées méditerranéennes (1510)	*1510
15.81	Steppes à Lavande de mer (1510)	*1510
22.34	Mares temporaires méditerranéennes (3170)	*3170
34.512	Steppe de la Crau (6220)	*6220
53.3	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> (7210)	*7210
15.5	Prés salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>) (1410)	1410
15.6	Fourrés halophiles méditerranéens (<i>Sarcocornea</i>) (1420)	1420
15.612	Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (1420)	1420
16.223	Dunes fixées du littoral	2210
22.12*22.44	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp (3140)	3140
22.13*(22.41 et 22.421)	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrotopamion (3150)	3150
37.4	Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-holoschoenion (6420)	6420
38.22	Pelouses maigres de fauche de basse altitude	6510
44.6	Forêt de peuplier (<i>Populetum albae</i>) (92A0)	92A0
44.612	Galenes de Peupliers provenço-languedociennes (92A0)	92A0
45.3	Forêt climacique à Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>) (9340)	9340
45.312	Forêts de Chênes verts de la plaine catalo-provenale (9340)	9340
1	Sansouire sur remblais	
11.121	Autres eaux libres	
11.332	Herbiers méditerranéens à <i>Zostera</i> (notii)	
11.41	Groupement marin à <i>Ruppia maritima</i>	
22	Eaux douces stagnantes	
22.1	Autres eaux douces libres	
22.41	Végétations flottant librement	
22.422	Groupements de petits potamois	
23.12	Tapis algal de Charophyte	
23.21	Formations immergées des eaux saumâtres ou salées	
3	Pelouses	
32.21A3	Fourrés occidentaux à <i>Phillyrea</i>	
32.341	Maquis à <i>Cistus monspeliensis</i>	
34.36	Pelouse à <i>Brachypode</i> de phoenicie	
38.1	Pâtures mésophiles	
4	Boisement	
44	Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides	
44.813	Fourrés de Tamaris	
53.11	Roselières (<i>Phragmitales</i>)	
53.112	<i>Phragmitales</i> sèches	
53.12	Roselières (<i>Scirpales lacustres</i>)	
53.13	Roselières (<i>Typhaies</i>)	
82	Cultures	
82.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivé	
82.2	Cultures avec marges de végétation spontanée	
82.41	Rizières	
83	Vergers, bosquets et plantations d'arbres	
85	Parcs urbains et grands jardins	
86.2	Villages	
86.412	Carrières de graviers	
86.42	Terrils, crassiers et autres tas de débris	
87	Terrains en friche et terrains vagues	
87.1	Terrains en friche	
87.2	Zones rudérales	

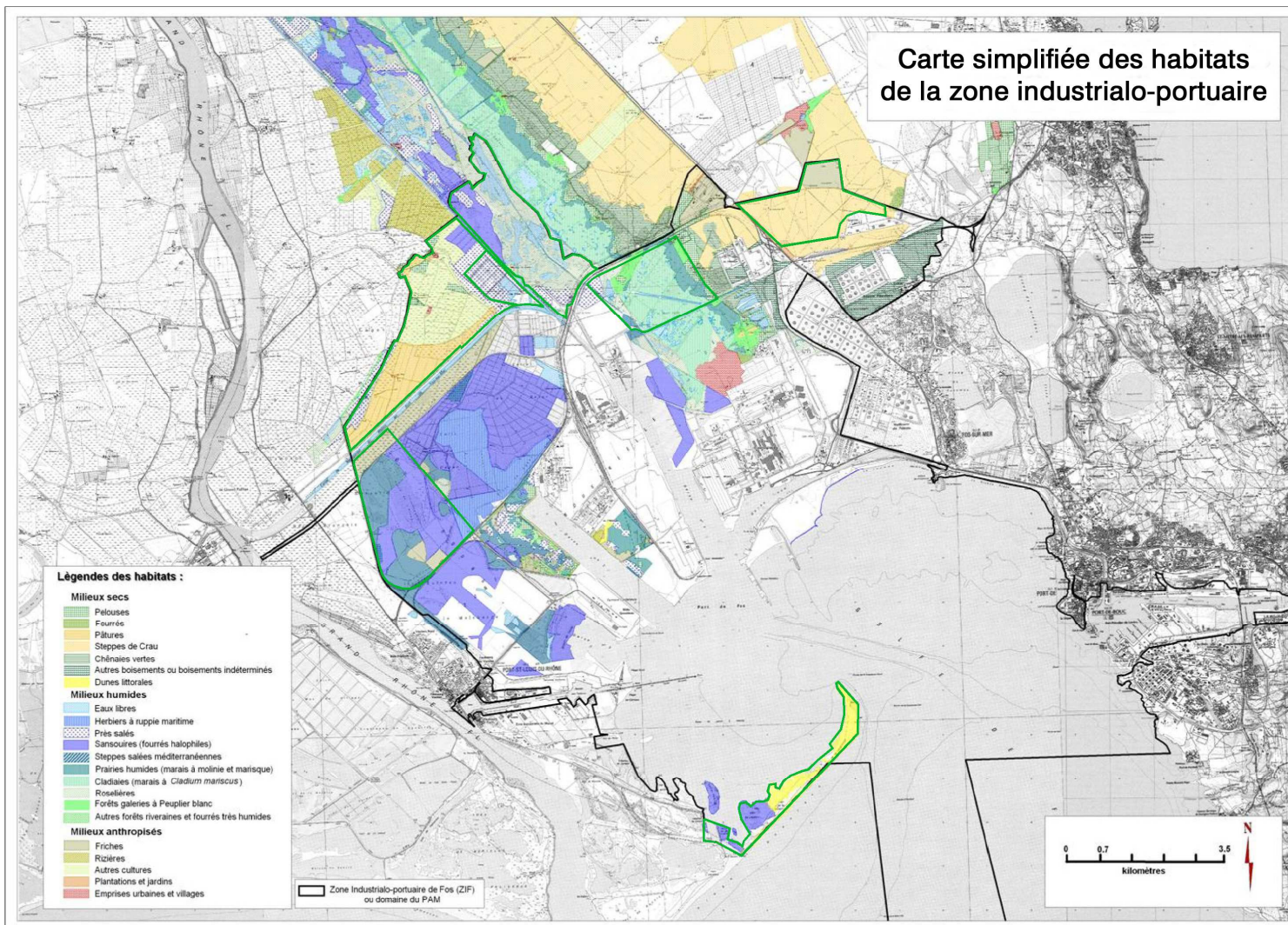


Figure 30 : Carte des simplifiée des habitats de la couronne agri-environnementale (source : SPI INFRA, 2006)

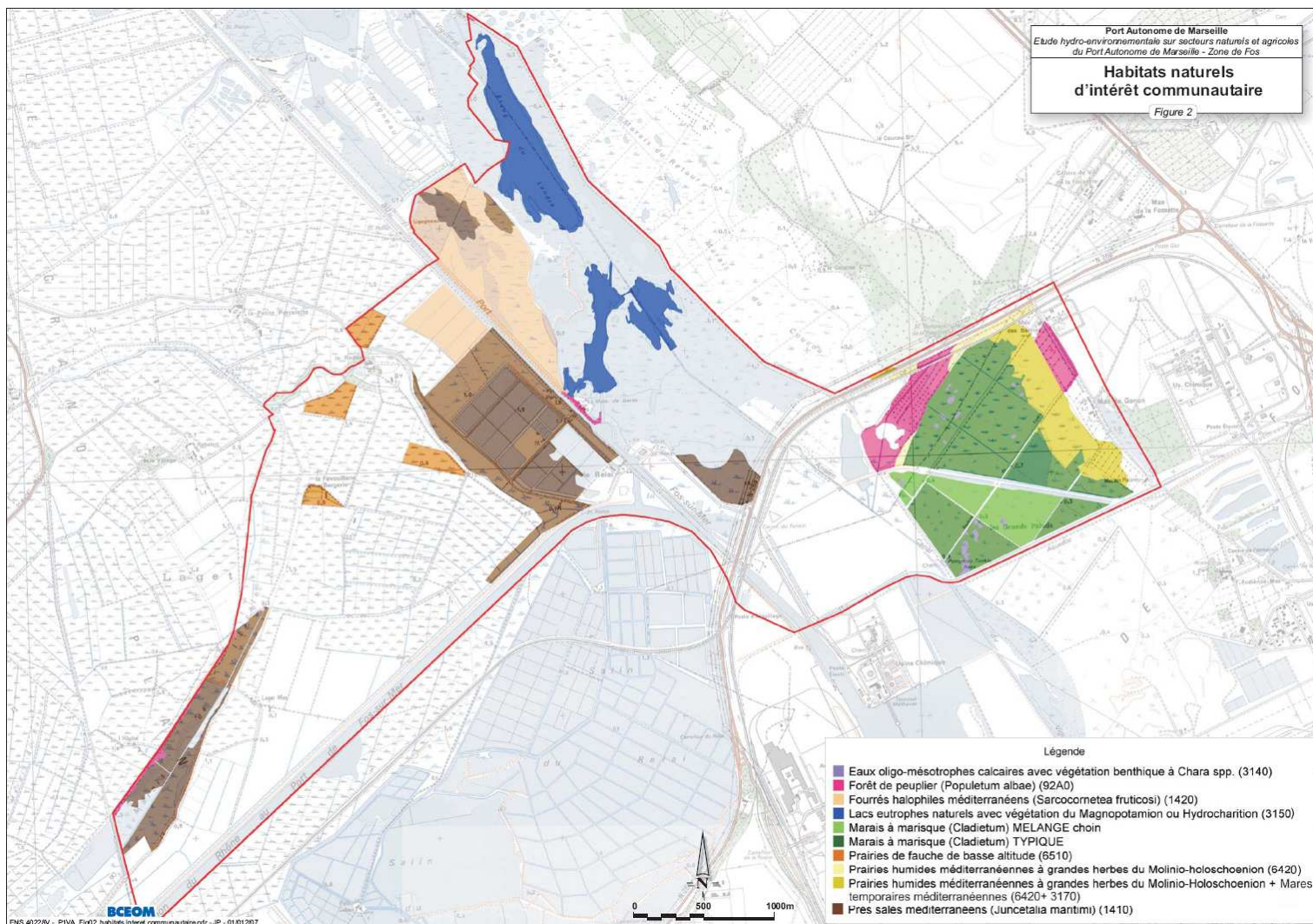


Figure 31 : Carte des habitats d'intérêt communautaire des secteurs Relai, Radeau, Laget, Tonkin, Landre (source : BCEOM, 2006)

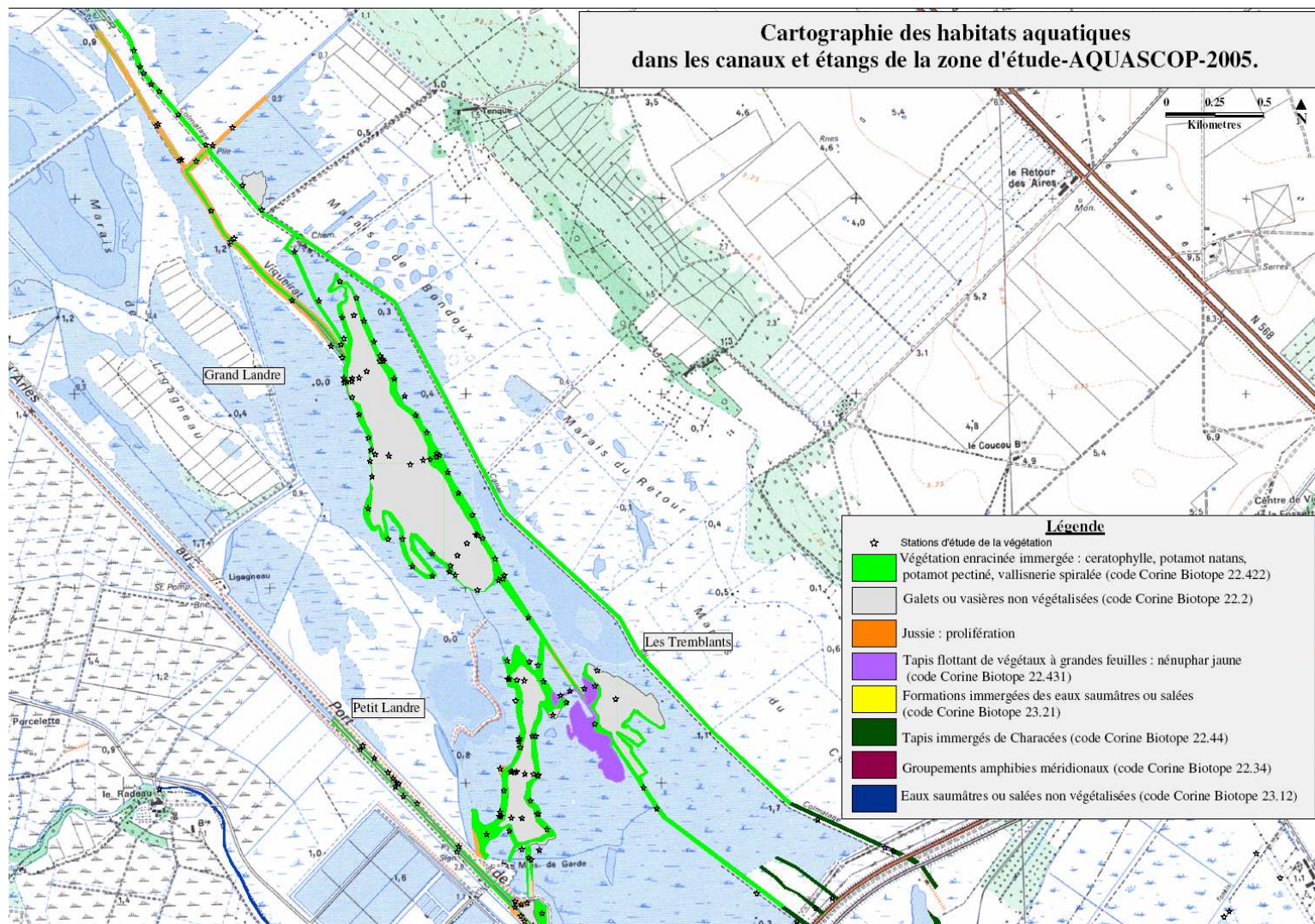


Figure32 : Cartographie des habitats aquatiques du secteur du Landre/Vigueirat (source : BCEOM, 2006)

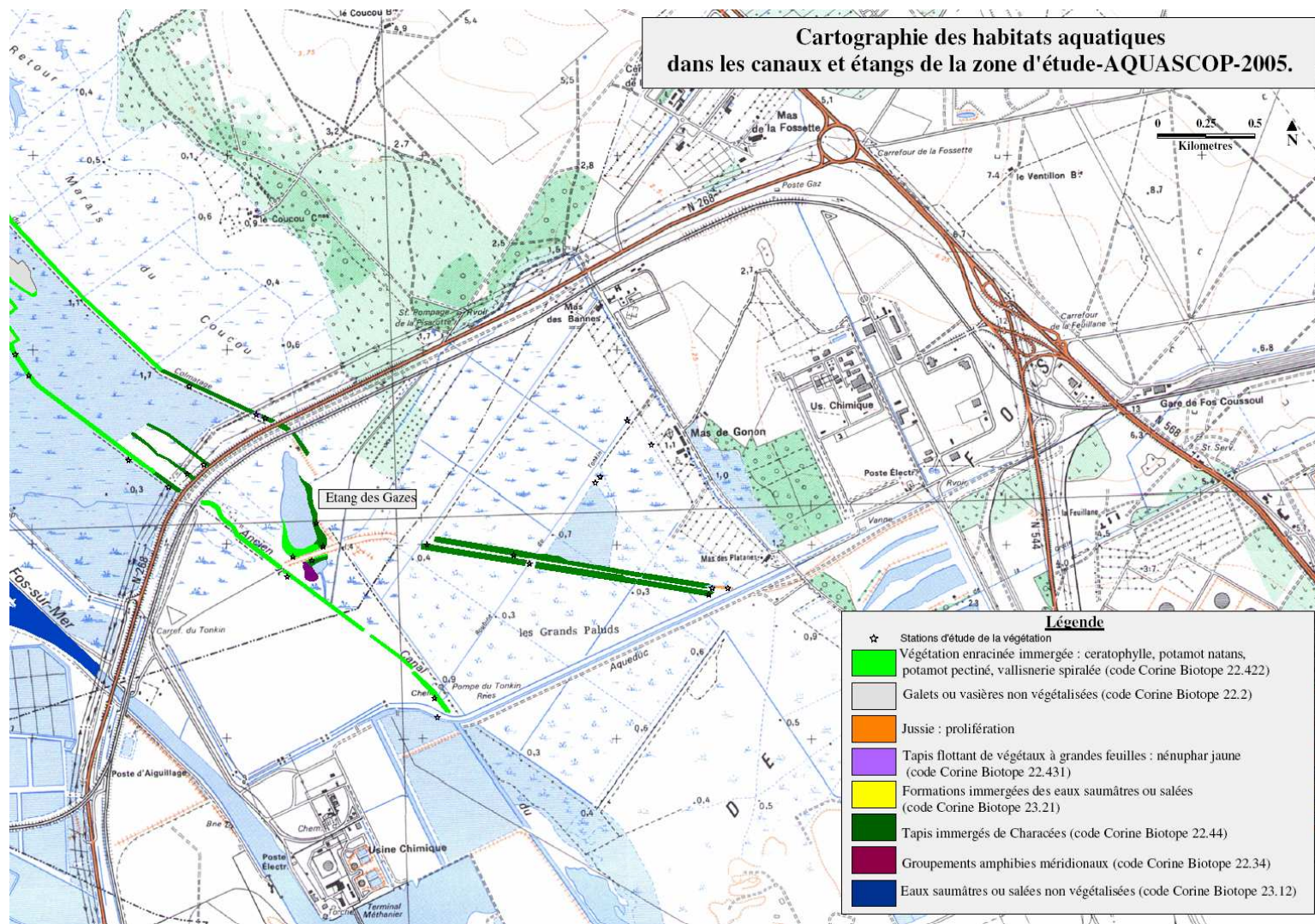


Figure 33 : Cartographie des habitats aquatiques du secteur du Tonkin (source : BCEOM, 2006)

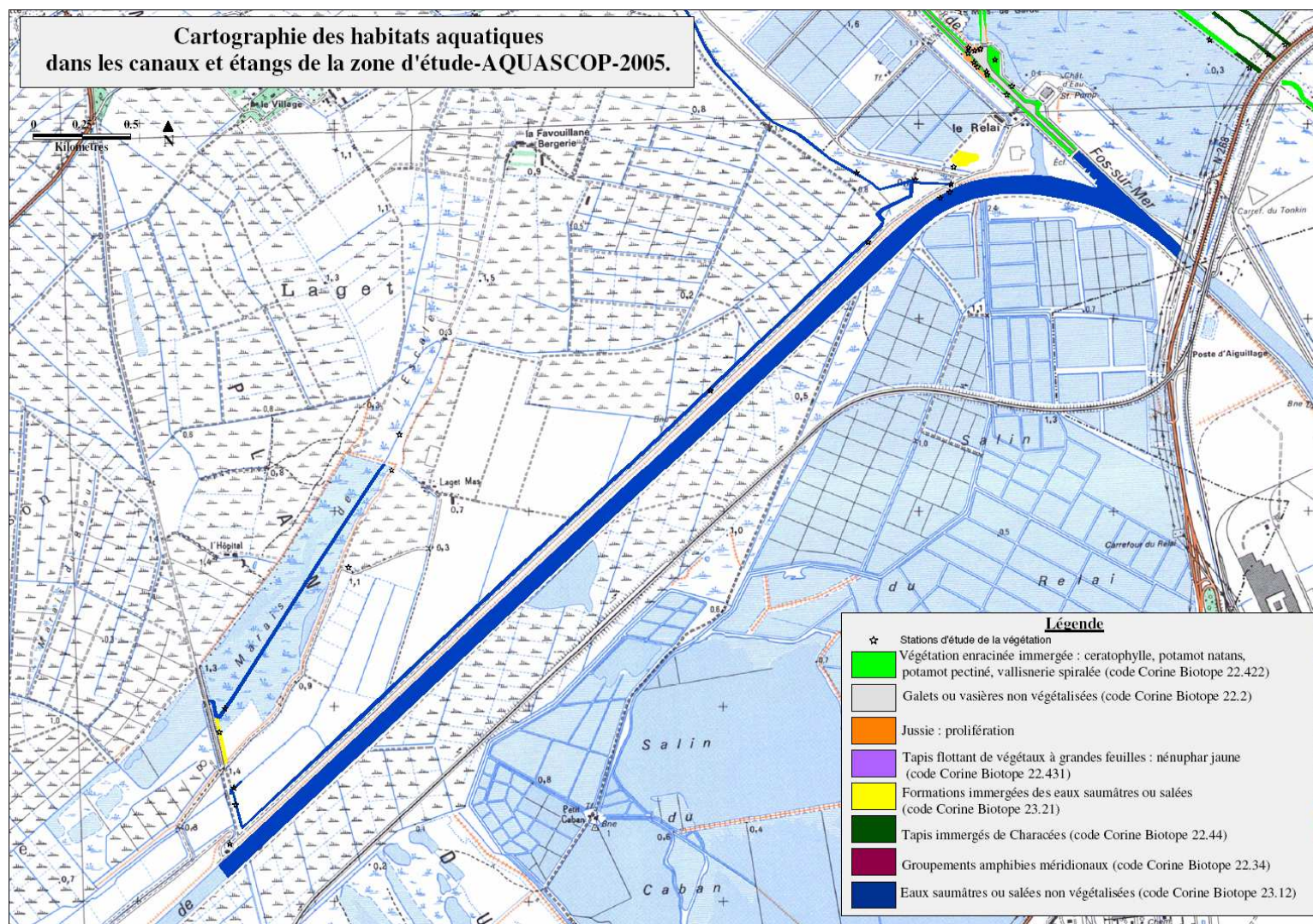


Figure 34 : Cartographie des habitats aquatiques des secteurs du Relai et du Radeau/Laget/Escale (source : BCEOM, 2006)

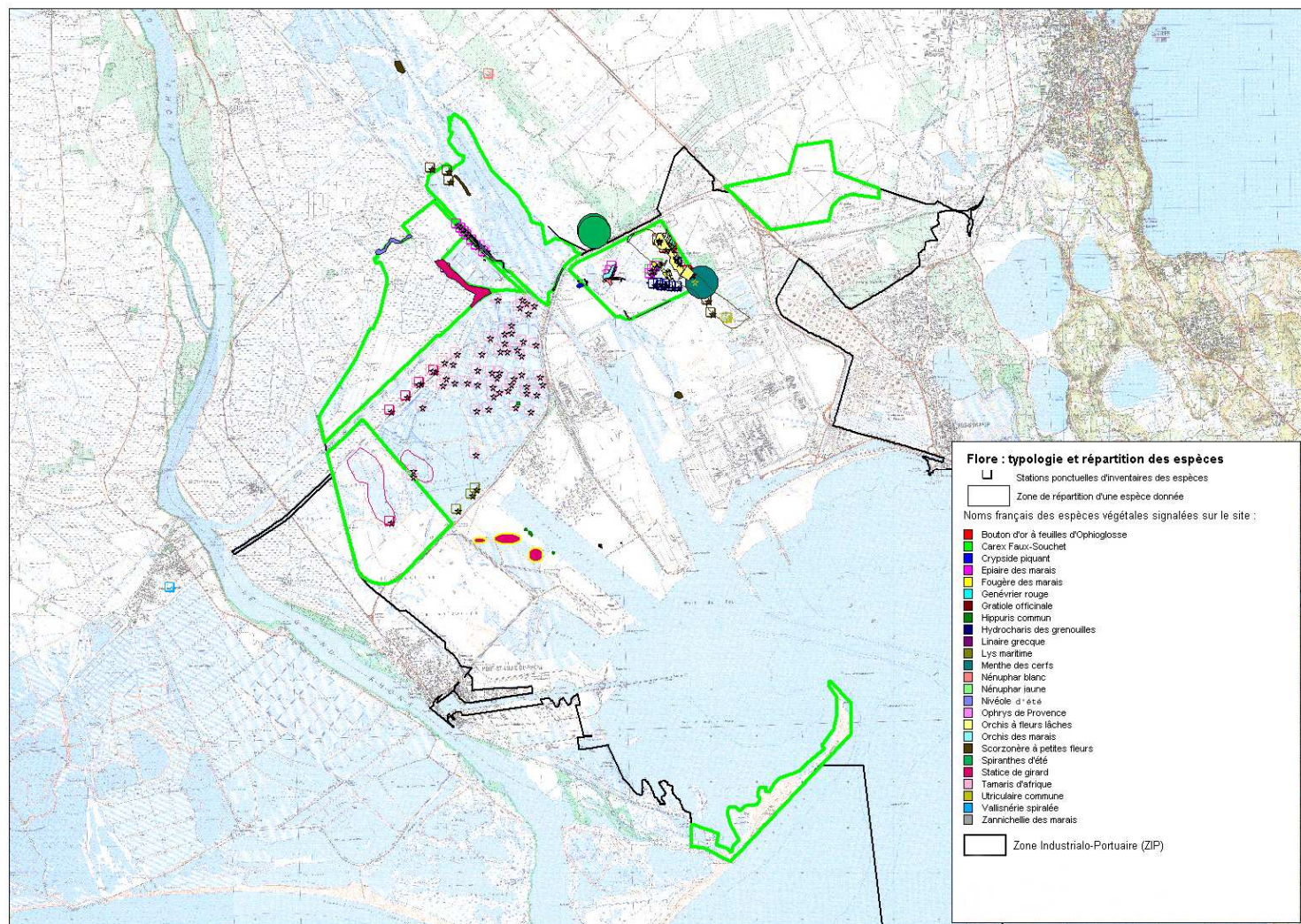


Figure 35 : Cartographie des espèces floristiques de la ZIP (source : SPI INFRA, 2006)

4.1.5 La faune

On divise généralement la faune en fonction de la systématique : invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères. Cependant, pour une meilleure lisibilité, l'état des lieux faunistique de la couronne agri-environnementale sera exposé par secteur représentant des entités écologiques et fonctionnelles.

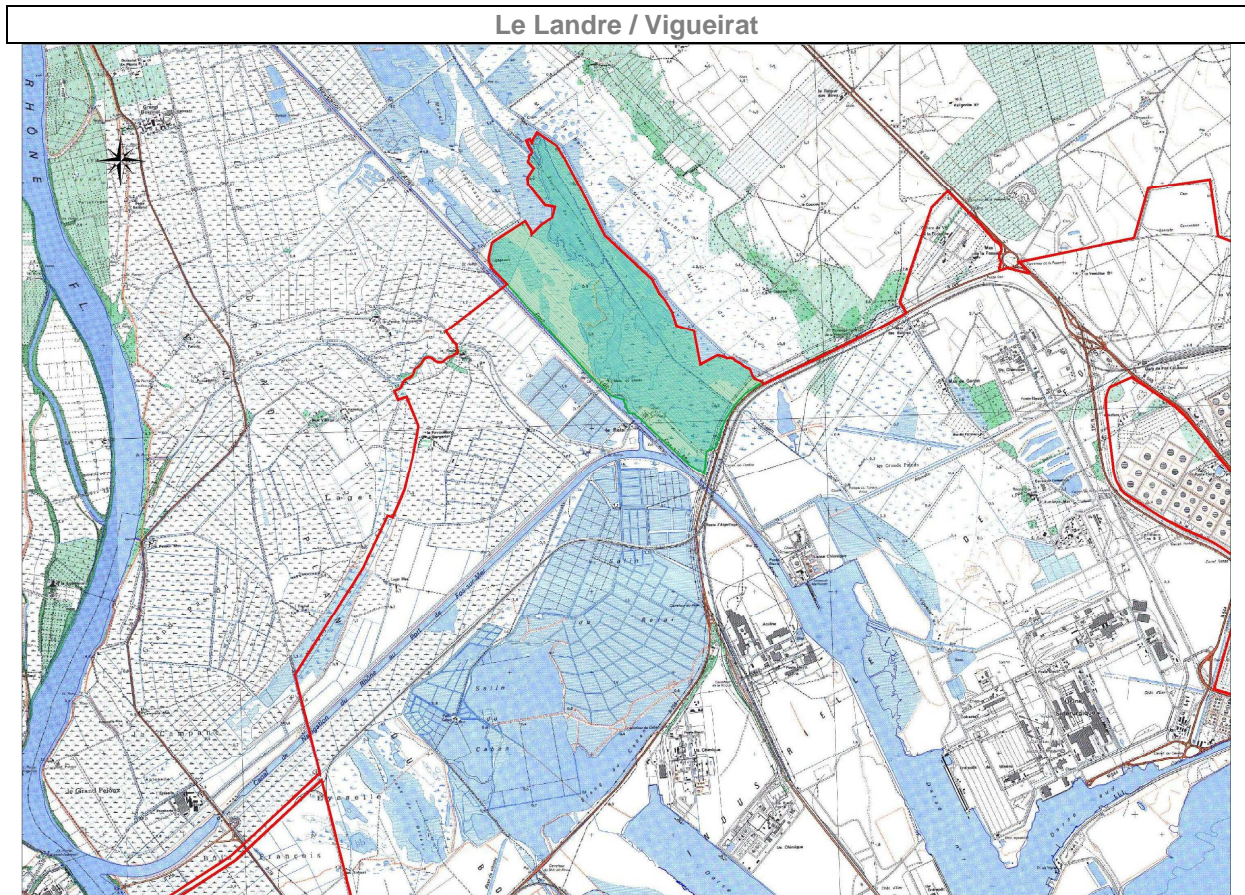


Figure 36 : Carte de délimitation du secteur du Landre / Vigueirat

Dans ce secteur, on observe une grande diversité d'habitats que l'on retrouve dans les plus grandes zones humides méditerranéennes.

▪ Les Oiseaux



Une grande partie du secteur du Landre/Vigueirat est recouverte de roselières, souvent très denses et parmi les plus étendues de la région. Ici le roseau commun est majoritaire mais la marisque occupe une place notable, généralement en lisière orientale du secteur, près de la zone des Costières de Crau. Ces grandes étendues de roselières sont particulièrement attrayantes pour tout un cortège d'espèces d'oiseaux paludicoles nicheuses, inféodées à ce milieu, parmi lesquelles certains hérons non-arboricoles (*Héron pourpré* et *Blongios nain*), quelques anatidés (notamment la *Nette rousse*), des fauvettes des marais (*Rousserolles effarvate* et *turdoïde*, *Lusciniolle à moustaches* et *Locustelle luscinoïde*) et autres *Panures à moustaches*, *Râle d'eau* ou *Busard des roseaux*.



Nette rousse



Héron pourpré

Les sansouires à salicornes occupent principalement une frange ouest du secteur, entre la Maison de Garde et le Ligagneau, ainsi qu'en bord de route, au sud-est du château d'eau. Cet habitat typiquement "camarguais" présente un faciès assez bas avec des touffes de salicorne au milieu de plages de sol nu sursalées et quelques bosquets de Tamaris.

Dans ce milieu spécifique ne cohabitent que quelques espèces de milieux ouverts comme le *Pipit rousseline* et la *Bergeronnette printanière* qui nichent au sol ou dans les buissons bas, le *Coucougeai*, nicheur dans les tamaris.



Bergeronnette printanière

Quelques espèces d'anatidés utilisent les deux à trois étangs reliés entre eux au milieu des roselières du Landre (aux endroits les plus profonds) comme terrains d'alimentation en période de reproduction (*Canard colvert* et surtout *Nette rousse*) accompagnés par le *Foulque macroule* ou le *Busard des roseaux*. Le *Flamant rose* est présent occasionnellement mais on note surtout l'absence de véritable remise de canards pendant l'hiver, en raison probablement du dérangement occasionné par la chasse.

Tableau 3 : Liste commentée des espèces remarquables

Légende du tableau ci-après :

Dans la colonne « Statut réglementaire », **OI** signifie Annexe 1 de la Directive Oiseaux

Dans les colonnes « Statuts patrimoniaux », **D** = en déclin, **V** = vulnérable, **S** = à surveiller, **E** = en danger, **L** = localisé, **ND** = non défavorable, **R** = rare, **AP** = à préciser

Dans la colonne « Statut biologique », il est distingué différents statuts pour les espèces:

- **Sédentaire nicheur** : l'espèce est présente toute l'année et se reproduit régulièrement
- **Sédentaire non nicheur** : l'espèce est présente toute l'année mais ne se reproduit pas
- **Hivernant** : espèce hivernant sur le site entre octobre et mars
- **Migrateur** : espèce observée en période migratoire (mars-juin et août-octobre) hors nidification et hiver.
- **Estivant nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais qui n'est pas présente le reste de l'année
- **Estivant non nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais ne se reproduit pas sur le site.
- **Déplacement alimentaire** : espèce qui ne niche pas sur le secteur en question mais le fréquente plus ou moins régulièrement en phase d'alimentation

Espèces		Statut réglementaire	Statuts patrimoniaux		Statut biologique	Effectifs et répartition
Nom scientifique	Nom Français	Directive Oiseaux	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge PACA		
<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré	OI	D	D	Estivant nicheur	10 à 300 c de 1980 à 1997; moy = 98 c, (Kayser, 1992), 41 c en 2002 (AAMV, 2003)
<i>Botaurus stellaris</i>	Butor étoilé	OI	V	D	Nicheur sédentaire, hivernant, migrateur	10 chanteurs en 1996 (Kayser, 1998) - 4 chanteurs en 1998 répartis avec les Grands Paluds (Massez, 1998)
<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette	OI	V	E	Déplacement alimentaire	Les nicheurs au Vigueirat fréquentent les roselières du Landre
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Plusieurs dizaines d'oiseaux en 2005
<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain	OI	E	E	Estivant nicheur	Quelques couples nicheurs (Lucchesi, comm.pers.) mais effectifs sous-estimés
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Les nicheurs du Vigueirat et d'Arcelor viennent se nourrir quotidiennement dans le secteur. L'espèce pourrait nicher dans les bois riverains de la Maison de Garde
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamant rose	OI	L	S	Hivernant	Quelques dizaines d'oiseaux (Sinnassamy et Thilbault, 1999)
<i>Netta rufina</i>	Nette rousse	OII	E	E	Nicheur sédentaire	De 1 à 3 couples mais effectifs sûrement sous-estimés (Defos du Rau, comm. pers.)

Milvus migrans	Milan noir	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Quelques oiseaux en 2005
Circus aeruginosus	Busard des roseaux	OI	S	S	Nicheur sédentaire, hivernant	Plusieurs couples nicheurs ; plusieurs dizaines d'oiseaux en hiver en 2005
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	OI	S	S	Hivernant	Plusieurs oiseaux fréquentent les abords des roselières et les formations à salicornes
Chlidonias hybrida	Guifette moustac	OI	S	S	Migrateur	Effectif indéterminé
Sterna hirundo	Sterne pierregarin	OI	ND	S	Migrateur	Effectif indéterminé
Clamator glandarius	Coucou geai		R	S	Estivant nicheur	De 1 à 3 couples dans les sansouïres à tamaris en 2005
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	OI	S	S	Nicheur sédentaire	Des oiseaux observés en période de reproduction près de la Maison de Garde en 2005
Merops apiaster	Guêpier d'Europe		S	S	Déplacement alimentaire	Les oiseaux nicheurs du Radeau viennent chasser au-dessus des sansouïres
Alauda arvensis	Alouette des champs	OII	AP	S	Nicheur sédentaire	Effectif indéterminé dans les sansouïres
Anthus campestris	Pipit rousseline	OI	S	S	Estivant nicheur, migrateur	Environ 3 mâles chanteurs en 2005
Locustella luscinioides	Locustelle luscinoïde		D	S	Estivant nicheur	Effectif indéterminé mais remarquable à l'échelon régional (19 chanteurs sur 57 recensés en 1996 étaient localisés dans ce secteur (Pilard <i>et al.</i> , 1996)
Acrocephalus arundinaceus	Rousserolle turdoïde		D	D	estivant nicheur	Effectif inconnu dans les roselières et les marisques
Acrocephalus melanopogon	Lusciniole à moustaches	OI	R	D	estivant nicheur	Effectif estimé à plusieurs dizaines de couples dans les roselières et les marisques (Sinnassamy et Thibaut, 1999)

Panurus biarmicus	Panure à moustaches		L	S	Nicheur sédentaire	Effectif indéterminé. Contacts à l'est de la Maison de Garde en 2005
Emberiza schoeniclus	Bruant des roseaux				Nicheur sédentaire	Présents régulièrement dans les roselières sud et est du Landre

▪ Les Reptiles



Parmi les espèces recensées dans ce secteur, seule la *Cistude d'Europe* présente des enjeux majeurs en termes de richesse patrimoniale et de conservation. Inscrite aux annexes II et IV de la Directive Habitat, classée « vulnérable » dans la Liste rouge des vertébrés de France, cette espèce est commune en Camargue avec des densités assez forte dans le Plan du Bourg.

Elle est très bien représentée autour de l'étang du Landre qui constitue dans le delta de Camargue, un des plus gros noyaux de population. Dans ce secteur, elle affectionne particulièrement les canaux envahis de végétation et les berges sablonneuses (Canal du colmatage, contre canal, pourtour de la Maison de garde...).

Signalons aussi la présence du *Lézard ocellé*, le plus grand lézard d'Europe, observé récemment en bordure de route au sud du Château d'eau (A. Olivier, comm. pers.). Cette espèce souffre actuellement d'une régression rapide à vaste échelle et principalement dans son bastion que constituait la plaine de la Crau. L'utilisation de produits insecticides, la fragmentation et le remembrement de ses habitats de prédilection (les terrains secs très ensoleillés, les garrigues, les prés-vergers comme les oliveraies et amandaies, les zones à végétation buissonnante éparse, les coussouls...) seraient des facteurs de sa condamnation à court terme.



▪ Les Amphibiens

La Rainette méridionale : inscrite à l'annexe IV de la Directive habitat, elle n'en demeure pas moins commune dans le sud-est de la France et notamment en Camargue. Elle est très commune dans ce secteur du Landre où elle profite grandement du pourtour des étendues de roselières, dans les milieux buissonnants, inondés ou non.



Le Pélobate cultripède : est un crapaud fouisseur assez discret que l'on rencontre de préférence sur des terrains meubles de type sableux ou caillouteux, près de points d'eau temporaires. Localisé dans le sud et l'ouest de la France et dans la majeure partie de la péninsule Ibérique, il est considéré « en déclin » et « vulnérable » sur l'ensemble de son aire de répartition.

En Provence, plusieurs populations ont déjà disparu et les populations actuelles (une vingtaine environ) sont

isolées et de petite taille (à l'exception des salins du Caban, CEEP, 2002).

Dans le périmètre d'étude, une seule station de présence est référencée : au sud du château d'eau, près du carrefour du Tonkin (A. Olivier, CEEP, 2002)). Il s'agit d'un site de ponte régulier mais qui n'a pas été fréquenté en 2005 en raison du fort déficit hydrique et du faible taux de précipitation au printemps. Le *Crapaud calamite* pourrait être présent dans le secteur.

Le Triton palmé : ce triton, classé « à surveiller » dans la Liste Rouge des Vertébrés de France, est assez commun en France mais demeure rare et localisé en PACA. En constante régression vers l'ouest depuis les années 1960, c'est dans le Plan du Bourg ainsi qu'en Crau et dans la vallée des Baux que se trouvent aujourd'hui ses seules stations provençales (CEEP, 2002). En limite d'aire, les populations camarguaises se rencontrent dans le secteur du Vigueirat (une « Baisse des Tritons » existe au sud des Marais du Vigueirat) ainsi que dans le canal encombré de végétation des Bannes, où il était signalé en 1999 (A Olivier, comm. pers.) mais pas ré-observé en 2005.



Evoquons enfin la présence du *Pélodyte ponctué*, espèce commune sur le littoral méditerranéen mais peu fréquent dans le PR 100 par exemple (CEEP, 2002). Quelques chanteurs ont été entendus dans les mares au sud du château d'eau au mois de mars 2005.

▪ Les Mammifères

Hors chiroptères, peu d'espèces patrimoniales sont signalées dans ce secteur. Autrefois courante, la *loutre d'Europe* était citée à Beauchamp (avant 1940), à l'étang des Aulnes et aux marais du Vigueirat (jusqu'aux années 1960). Une population relictuelle s'est maintenue aux marais de Meyrannes jusqu'aux années 1980 (dernière observation en 1988). Plus aucune observation de loutre n'a été faite sur le site depuis les années 1980. Elle ne se maintient plus désormais qu'en Camargue, où elle est très rare.

Mentionnons aussi le *Crossope aquatique* (Sinnassamy et Thibault, 1999), une espèce de musaraigne très discrète, protégée en France, dont on constate la plupart du temps la présence à travers ses restes osseux découverts dans les pelotes de réjection des rapaces nocturnes.



Le *Hérisson d'Europe*, protégé en France, ne dévoile habituellement sa présence que par quelques cadavres au bord des routes (1 le 13/05/2005, à l'ouest du carrefour des Bannes).



▪ Le zooplancton

Le zooplancton est bien diversifié dans le Petit Landre (21 taxons) à la différence des autres milieux échantillonnés qui sont relativement pauvres (voir tableau ci-dessous).

La famille la mieux représentée est celle des Rotifères (communs dans les eaux douces) avec notamment le genre *Brachionus* qui a une large amplitude d'adaptation à différents milieux (en terme de température et d'enrichissement organique).

Plusieurs taxons signalent des eaux plutôt eutrophes : *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra sp.* En revanche, aucune espèce des milieux salés ou saumâtres n'a été observée lors de l'étude hydro-environnementale.

▪ Les invertébrés

La faune invertébrée des zones humides de la dépression du Vigueirat a fait l'objet de plusieurs thèses universitaires dans les années 70 (faculté des sciences de St-Jérôme). La plus détaillée est celle de MOUBAYED (1978) qui a étudié la faune de 14 stations entre le canal du Vigueirat et les marais du Coucou. La faune des laurons a été particulièrement étudiée car elle comprend des espèces très particulières inféodées à ces zones de résurgences de la nappe.

En revanche, il ne semble pas qu'il n'y ait eu d'investigations dans les plans d'eau (étang du Landre et autres zones en eau permanentes).

▪ Faune benthique des canaux et étangs

Les canaux et plans d'eau abritent un peuplement constitué de taxons des eaux stagnantes, eurythermes, à large valence écologique. Il n'y a pas, semble-t-il, d'espèce remarquable.

On a noté la présence de nombreuses coquilles d'une moule d'eau douce du genre *Anodonta* sur les berges de l'étang du Landre et dans les canaux. L'espèce semble être *Anodonta woodiana* (Lea) (en association peut-être avec *Anodonta cygnea* ?).

Anodonta woodiana est une espèce asiatique introduite en Europe par l'intermédiaire de poissons parasités. Cette moule a été trouvée en 1989 dans un étang près de Fontvieille. La grande taille de ces coquilles vides est remarquable (près de 20 cm dans leur plus grande longueur).

Deux espèces d'écrevisses d'origine américaine sont présentes dans le Landre et dans les canaux avoisinants : l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*), présente depuis longtemps et l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) qui a colonisé plus récemment cette zone géographique (environ une décennie) et qui est beaucoup plus abondante que l'écrevisse américaine. L'écrevisse américaine et l'écrevisse de Louisiane sont deux espèces invasives. La seconde est plus abondante sur les sites et est connue pour présenter les plus grandes capacités d'expansion et provoquer les plus grands désordres écologiques. Les deux espèces sont porteuses saines du champignon *Aphanomyces astaci* qui est létal pour les espèces européennes et qui est la cause principale de leur régression. De plus, elles supportent les variations importantes de température et la pollution. Les écrevisses américaines, et notamment l'écrevisse de Louisiane, se protègent de la dessiccation en creusant des terriers qui peuvent provoquer l'effondrement des berges. Par ailleurs, elles s'attaquent à la végétation mais aussi aux œufs de poissons, entraînant la diminution de la production piscicole dans les étangs qu'elles occupent.

▪ Les poissons

Diversité des espèces de poissons dans le Landre

Les pêches réalisées en 2005 ont permis d'inventorier 21 espèces de poissons dans chacun des deux plans d'eau. La présence de deux espèces d'écrevisses introduites est confirmée : écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) et écrevisse américaine (*Orconectes limosus*).

Il faut noter que tous les muges adultes ont été identifiés à l'espèce comme étant des muges porc (*Liza ramada*) à partir de critères d'identification externes : nageoires pectorales courtes, absence d'une membrane adipeuse sur l'œil. En l'absence d'autres espèces de muges adultes dans les plans d'eau, les juvéniles ont également été classés comme *Liza ramada*.

De même, la présence de brème bordelière dans les deux plans d'eau est confirmée. Cependant, il n'a pas été possible d'identifier clairement leur densité. En effet, le seul critère d'identification fiable généralement utilisé pour séparer cette espèce et la brème commune est la taille du museau qui doit être inférieure au diamètre de l'œil pour la brème bordelière. Or, après observation d'une vingtaine

d'individus, il s'est avéré que pour les individus inférieurs à 20 cm (taille des brèmes bordelière adultes), la distribution des tailles de museau ne permettait pas de discriminer clairement ces deux espèces. Ces populations seront donc évaluées ensemble sous le vocable "brème". La répartition relative des différentes espèces a peu évolué depuis 1999 et est similaire dans les deux plans d'eau.

Le peuplement pisciaire est largement dominé par les brèmes, le gardon et l'ablette, avec une présence significative de pseudorasbora, rotengle, perche, perche soleil, carassin et muge porc. D'une façon générale, ce peuplement est adapté aux plans d'eau dulçaquicoles proches de l'estuaire.

On constate la présence de plusieurs espèces de prédateurs : brochet, sandre, black-bass, perche et silure. Cette diversité importante peut être à l'origine de dysfonctionnements qui seront discutés à la lumière des informations sur les densités et les biomasses spécifiques.

La grémille n'a été observée que dans le Grand Landre. Le seul poisson-chat capturé était dans le Petit Landre.

Tableau 4 : Diversité des espèces de poissons dans la dépression du Vigueirat et pourcentages relatifs suite aux pêches de 2005 (en nombre d'individus)

D'après les données disponibles synthétisées en 2003 par la Fédération de Pêche des Bouches-du-Rhône dans le cadre de la démarche Natura 2000 et la campagne de pêche dans le Landre de 2005, le peuplement comprend une trentaine d'espèces, comme indiqué dans le tableau suivant.

Sources : Crivelli (Tour du Valat) ; CSP 13, pêcheur professionnel ; AQUASCOP (2005) :

Espèces Nom latin	Espèces Nom vernaculaire	Canal du Vigueirat	Canal d'Arles à Fos	Etangs du Landre	Grand Landre	Petit Landre	Comparaison avec 1999 (1)
<i>Abramis brama</i>	Brème	x	x	x	55,1%	43,1%	7,9%
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirilin	x	x				
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	x	x	x	14,3%	4,8%	13,9%
<i>Alosa sp</i>	Alose	x	x				
<i>Ameiurus melas</i>	Poisson chat	x	x	x		0,1%	
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille	x	x	x	1,5%	2,6%	0,3%
<i>Atherina boyeri</i>	Athérine		x				
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	x	x				
<i>Blennius fluviatilis</i>	Blennie fluviatile			\$	0,6%	0,4%	
<i>Blicca bjoerkna</i>	Brème bordelière	x	x	x	?	?	34,8%
<i>Carassius carassius</i>	Carassin	x	x	x	1,8%	3,5%	2,5%
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe	x	x	x	0,4%	1,0%	1,7%
	Carpe hybride						1,1%
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Loup	x	x	pas en 2005			
<i>Esox lucius</i>	Brochet	x	x	x	0,2%	0,1%	0,3%
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	x	x	x	1,3%	5,5%	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Épinoche		x				
<i>Gimnocephalus cernua</i>	Grémille	x	x	\$	1,1%		
<i>Gobio gobio</i>	Chabot		x				
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	x	x	x	1,2%	4,3%	1,7%
<i>Leuciscus cephalus</i>	Chevaine	x	x	pas en 2005	2,0%	0,7%	0,3%
<i>Liza ramada</i>	muge porc			x	3,2%	3,2%	8,8%
<i>Micropterus salmoides</i>	Black-bass	x	x	x	0,4%	0,1%	0,3%
<i>Mugil sp.</i>	Muges	x	x	x			2,5%
<i>Perca fluviatilis</i>	Perche	x	x	x	3,2%	2,6%	0,6%
<i>Pseudorasbora parva</i>		x	x	\$	0,8%	1,1%	
<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière		x				
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	x	x	x	8,6%	19,3%	16,4%
<i>Salmo trutta fario</i>	Truite		x				

<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	x	x	x	2,5%	5,3%	5,1%
<i>Siluris glanis</i>	Silure	x	x	x	0,2%	0,8%	0,6%
<i>Sander lucioperca</i>	Sandre	x	x	x	1,4%	1,4%	1,1%
<i>Tinca tinca</i>	Tanche	x	x	x	0,2%	0,1%	
Nombre d'espèces	33	25	30	22			
écrevisse américaine	1	2	1				
écrevisse rouge de Louisiane	5	8	1				

(1) : données Tour du Valat

\$: Pêché en octobre 2005

Parmi les poissons présents, on relève quelques espèces d'intérêt communautaire (Directive 92/43 du 21 mai 1992) :

- Espèces inscrites à l'annexe II : alose feinte, bouvière,
- Espèces inscrites à l'annexe V : alose feinte, barbeau fluviatile,

Ainsi que 3 espèces patrimoniales (ne figurant pas dans la Directive précédente) :

- L'anguille : espèce classée vulnérable au niveau national et régional,
- Le spirilin : espèce figurant à l'annexe III de la convention de Berne,
- Le brochet : espèce classée vulnérable au niveau national et régional.

Dans le cadre de Natura 2000, la gestion piscicole doit prendre en compte les espèces inscrites en annexe 2 de la DHFF comme la *bouvière*. Les autres espèces patrimoniales observées ponctuellement dans la zone d'étude (spirilin, alose, barbeau fluviatile) ne sont pas dans leur aire normale de distribution : ce sont des espèces d'eaux vives qui ne trouvent pas ici de conditions propices à leur reproduction.

La bouvière est une espèce grégaire fréquentant les milieux calmes et peu profonds à substrat sablo-limoneux. Sa présence est conditionnée à celle des moules d'eau douce (Unionidés) qui servent à l'incubation des œufs du poisson. Les visites de terrain dans les canaux et l'étang du Landre ont permis d'observer de nombreuses coquilles d'anodonte : beaucoup étaient vides et sur la berge (prédation par les ragondins et les rats musqués) mais il y a aussi des individus vivants (dans le canal de colmatage et dans le petit Landre par exemple).

L'anguille est très présente dans les zones humides et étangs littoraux où elle fait l'objet d'une pêche professionnelle active. Ce poisson migrateur, qui se reproduit dans la mer des Sargasses, quitte les eaux continentales à maturité en automne-hiver. Les civelles et jeunes anguilles remontent dans les cours d'eau entre octobre et avril-mai (maximum en janvier-février). On note une régression de cette espèce à l'échelle mondiale.

Le *brochet* est un carnivore qui fréquente les eaux lentes et limpides. La reproduction a lieu au printemps (février-avril) sur des supports végétaux inondés (prairies inondées). Ces deux espèces sont cruciales dans la couronne agri-environnementale.

Comparaison avec la situation au 19^{ème} siècle

Les travaux de GOURRET (1897) décrivent la géographie du Grand Plan du Bourg et la faune piscicole qui y vit à la fin du 19^{ème} siècle. A cette époque, le canal d'Arles à Bouc existe déjà ainsi que le canal de colmatage. L'étang du Landre se poursuit au Sud par l'étang du Galéjon qui communique avec la mer par le grau du Galéjon.

L'étang du Landre est décrit comme un étang privé d'eau douce peu profond (maximum de 1,75 m dans la partie sud), envahi par les roseaux, joncs, baldingère (*Phalaris aundinacea*), sagnes, nénuphars. La pêche, pratiquée surtout en automne et en hiver, intéresse les carpes, brèmes, tanches, rotengle, épinoches et aloses. L'activité principale est la coupe des roseaux et des sagnes.

L'étang du Galéjon est divisé en deux parties par le canal d'Arles à Bouc. Le Galéjon nord est un plan d'eau douce, peu profond (maximum de 0,75 m en été et 1,30 m en hiver), en grande partie couvert d'hélophytes (joncs, roseaux, massettes, nénuphars jaunes et blancs), qui reçoit les eaux du canal de

colmatage. L'étang est peuplé de muges, carpe, perche, brème, tanche, rotengle, brochet, anguille, sofi (*Squalius souffia*), loup, larbe¹ (les 4 dernières espèces étant peu communes). Le Galéjon sud, ouvert sur la mer par un grau en partie colmaté, est peuplé surtout de poissons d'eau douce : carpes, tanche, brèmes, barbeau fluviatile, rotengle, perche, brochet. La communication avec la mer permet cependant l'entrée d'espèces migratrices : alose, anguille, athérine, muges, larbes.

Chacun de ces étangs privés est exploité par un seul pêcheur (affermage du droit de pêche).

En revanche, le canal d'Arles à Bouc est fréquenté par de nombreux pêcheurs. Il est peuplé à la fois par des poissons d'eau douce (les plus abondants sont les carpes, tanches, brèmes, rotengles, gardons, perches, brochets) et des poissons d'eau saumâtre (anguilles, loups, larbes, athérines, aloses,...). Dans la baisse de l'Escale, envahie par les roseaux, vivent des carpes, tanches, brochets et autres poissons d'eau douce qui proviennent du Rhône via le Bras Mort.

Les poissons migrateurs et les barrages du P.A.M.

Le barrage anti-sel sur le canal d'Arles à Fos et le barrage du Galéjon en sortie du Petit Landre doivent perturber la migration des espèces amphihalines (migrateurs entre le milieu marin et le milieu dulçaquicole). C'est le cas des grands migrateurs comme l'anguille et des poissons côtiers : muges, athérines, poissons plats, ...

Concernant les poissons des zones côtières, seuls les muges sont abondants dans le Landre. Le barrage du Galéjon, constitué de trois vannes-martelières qui se soulèvent, freine la sortie en mer des muges de grandes tailles. Les poissons plus petits parviennent probablement à passer par les clapets installés en haut de chaque pelle.

Concernant les grands migrateurs, l'anguille est l'espèce cible locale. Le comportement des civelles en migration est un peu particulier. Les civelles pratiquent la nage portée lorsqu'il existe des courants de marée importants. Elles avancent généralement par saltation (saut successifs), profitant des marées montantes et des phases nocturnes. Elles sont généralement localisées au fond de l'estuaire. Une partie des civelles vont, à cette occasion, se sédentariser dans l'estuaire et rester en milieu marin. La majorité va au contraire s'engager dans les cours d'eau et s'adapter aux milieux dulçaquicoles.

La présence des deux ouvrages peut être limitante pour cette espèce qui présente des capacités de nage relativement faibles. Si la courantologie de la surverse est défavorable (vitesse de courant trop importante), le franchissement peut alors être impossible. Ces conditions de franchissement non favorables expliquent probablement pour partie la faiblesse des effectifs d'anguilles constatée lors de l'étude hydro-environnementale en 2005

Les espèces indésirables

Parmi les espèces de poissons introduites ou en cours d'expansion à l'échelle nationale, on peut citer :

- le black-bass à grande bouche (introduit pour valorisation halieutique),
- la perche soleil,
- le poisson-chat,
- le pseudorasbora (colonisation nationale en cours),
- la gambusie (introduction pour lutte biologique),
- le sandre (introduit pour valorisation halieutique),
- le silure (introduit pour valorisation halieutique).

Parmi ces espèces, seuls la *perche soleil* et le *poisson-chat* sont considérés comme susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques par la réglementation (décret 85-1189). La perche soleil est relativement bien implantée à l'inverse du poisson-chat qui semble être en régression (information du garde local) et qui présente des effectifs très faibles, voire anecdotiques (une seule prise durant la semaine de pêche). Il reste des doutes quant à l'innocuité de l'introduction du *silure glane* dans les systèmes aquatiques français : la taille et le mode de nutrition de ce poisson entraînent une très forte pression sur le milieu qui pourrait générer, à terme, une paupérisation des écosystèmes. La présence d'adultes de grande taille dans le plan d'eau implique d'ores et déjà un suivi des densités pisciaires dans les années à venir.

¹ Il s'agit d'un poisson plat (espèce non précisée).

Le *pseudorasbora* semble dorénavant implanté dans les étangs du Landre alors qu'il était absent dans les pêches de 1999. Même s'il est considéré comme indésirable dans certains départements, il ne semble pas présenter d'effectifs susceptibles d'entraîner des déséquilibres biologiques. Il n'a pas été possible de trouver d'études ayant évalué les risques de compétition avec les espèces autochtones. Il est donc possible que cette espèce trouve une niche écologique adaptée et s'intègre à l'écosystème avec les autres espèces. De plus, il constitue une ressource en poisson fourrage non négligeable. Quoi qu'il en soit, et en l'absence d'études spécifiques sur l'impact de l'implantation de cette espèce, un suivi de la densité de *pseudorasbora* dans les étangs du Landre devra être envisagé. La *gambusie* est présente en Camargue depuis le programme de lutte biologique contre les moustiques. Il ne s'agit pas, à proprement parler, d'une espèce indésirable, même si son efficacité sur la démoustication s'est avérée à peu près nulle.

Le *sandre* et le *black-bass* sont deux prédateurs qui sont introduits dans les cours d'eau et les plans d'eau français pour valorisation halieutique. On peut noter que le *black-bass* est pratiquement le seul prédateur de la perche soleil et du poisson-chat et présente, à ce titre, un intérêt dans la lutte contre les déséquilibres biologiques.

Deux espèces d'écrevisses introduites ont pu être observées : *écrevisse de Louisiane* et *écrevisse américaine*. La première est ici largement dominante. D'après les investigations d'octobre 2005, le taux de colonisation semble modéré dans les espaces ouverts (plans d'eau du Landre).

Conclusions sur la faune pisciaire

Les étangs du Landre présentent un peuplement riche et diversifié. Les biomasses constatées sont fortes témoignant d'une bonne production piscicole. La composition du peuplement est équilibrée, avec un taux de prédation apparemment adapté. Les espèces dominantes constituent une ressource en poisson fourrage importante. On peut enfin noter que le Petit Landre présente un stock piscicole nettement plus importante que le Grand Landre.

Cependant, un certain nombre de problèmes a pu être noté lors de l'étude hydro-environnementale.

En premier lieu, la colonisation du plan d'eau par des espèces exotiques telles que le *pseudorasbora* et le silure est confirmée. Il n'est pas exclu que le *pseudorasbora* atteigne rapidement un état d'équilibre dynamique avec les autres espèces. Aucune étude montrant une explosion démographique de *pseudorasbora* et des déséquilibres écologiques liés à cette espèce n'a en effet été pour l'instant publiée. Inversement, cette espèce relativement résistante et ubiquiste peut devenir une source de nourriture importante pour tous les prédateurs. Cependant, le manque de recul vis-à-vis de la colonisation des étangs du Landre par cette espèce doit amener à envisager un suivi de l'état des populations pisciaires dans les prochaines années.

Les résultats des pêches 2005 montrent que le silure est bien présent et qu'il se reproduit localement. De plus, les pêcheurs locaux signalent des géniteurs de grande taille. Ce poisson peut en effet atteindre plus de 2 m et dépasser les 100 kg. Le record actuel est de 106 kg et 2,41m ; ce poisson a d'ailleurs été pêché en Camargue. Devant la taille d'un tel prédateur, on peut avec raison s'inquiéter de savoir si sa présence est susceptible de perturber de façon importante et durable les écosystèmes aquatiques.

Le poisson-chat semble être en régression et les effectifs sont anecdotiques ce qui est plutôt un facteur favorable pour le milieu. La perche soleil est présente dans les deux plans d'eau, mais ces effectifs restent relativement réduits. Enfin, le *black-bass*, également présent dans les deux plans d'eau, se reproduit visiblement sur place. Il ne devrait pas être susceptible de perturber l'équilibre écologique des plans d'eau.

Deux espèces typiques des étangs dulçaquicoles sont en phase de régression. Il s'agit de la carpe et du brochet. Ces deux espèces présentent des effectifs réduits, voire anecdotiques pour le brochet. De plus, il n'a pas été possible d'observer de juvéniles de l'année pour ces deux espèces. Il est possible que le taux de prédation par les espèces introduites, ainsi que la concurrence inter-spécifique avec les autres prédateurs participent à la régression du brochet. Aucune hypothèse n'est formulée pour la carpe autre qu'une éventuelle sur-prédation des œufs et des juvéniles.

Enfin, la migration des poissons pose également des problèmes. Il n'existe pas de réels points de blocage ni d'ouvrage totalement infranchissables. Cependant, aucun des deux barrages présents en aval du Petit Landre ne présente de caractéristiques totalement favorables pour l'ensemble des espèces et pour toutes les conditions de débit. Des aménagements devraient être prévus visant à garantir, à minima, la migration de l'anguille.

Le Radeau / Laget

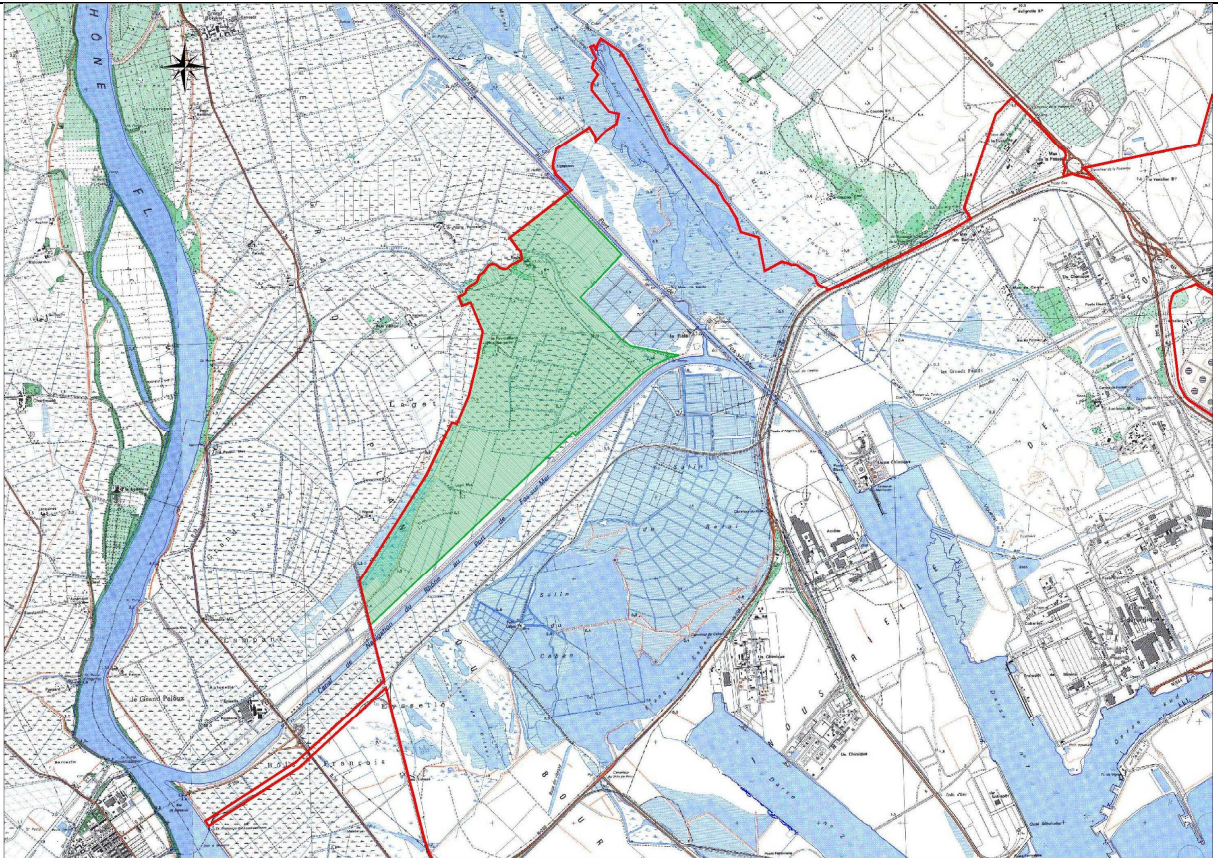


Figure 37 : Carte de délimitation du secteur du Radeau / Laget

▪ Les Oiseaux

Une grande partie sud de ce secteur est occupée à l'année par des troupeaux de vaches "Camargue" ou des moutons qui ont façonné le paysage de telle manière à attirer de nombreuses espèces. En créant des milieux très ras, à la végétation éparse, de nombreuses espèces des milieux ouverts se sont approprié ces vastes surfaces.



Les oiseaux nicheurs au sol sont assez nombreux et de plusieurs espèces. Parmi celles-ci mentionnons l'*Oedicnème criard*, le *Pipit rousseline*, l'*Alouette des champs* ou le *Guêpier d'Europe*. Ce dernier utilise les talus matérialisant la séparation des parcelles pour creuser ses terriers de ponte ; plusieurs colonies sont ainsi réparties dans ce secteur et ce sont plusieurs dizaines d'oiseaux qui se nourrissent incessamment au-dessus des salicornes et des prés.

Parmi les non nicheurs, plusieurs autres espèces fréquentent ces milieux comme terrains de chasse (*Faucon crécerellette*, *Rollier d'Europe*, *Circaète Jean-le-Blanc*, etc...) en raison de leur forte disponibilité en gros insectes et en reptiles.

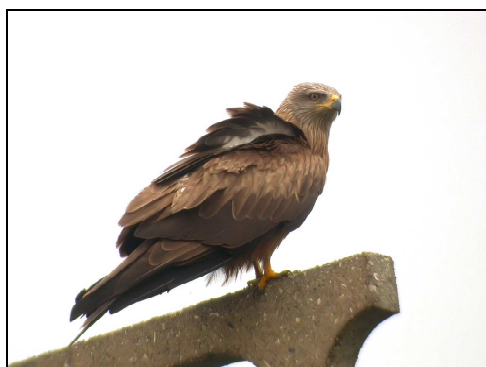


Faucon crécerellette

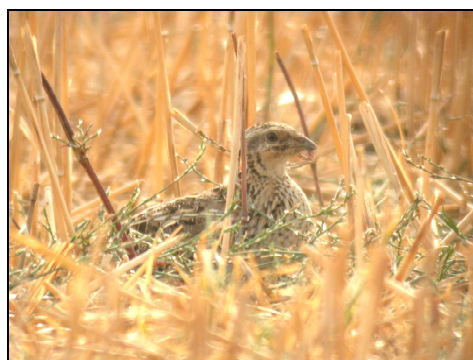


Circaète Jean-le-blanc

Les parties nord du secteur sont vouées à l'agriculture extensive notamment aux céréales (Riz, blé) ou au fourrage (Luzerne, foin). Ces parcelles, peu soumises aux traitements insecticides, recèlent une formidable richesse en insectes de toutes tailles. Ces vastes surfaces ouvertes offrent des terrains d'alimentation très prisés pour de très nombreuses espèces, à toutes les périodes de l'année. Les oiseaux insectivores (*Martinet noir*, *Rollier d'Europe*, *Alouette des champs*, *Faucon crécerellette*) et les mammifères de toutes tailles y sont très présents, ce qui attire inmanquablement les rapaces (*Faucon crécerellette*, *Milan noir*, *Busard des roseaux*, *Buse variable*...).



Milan noir



Caille des blés

Des portions de forêts alluviales relictuelles sont visibles en réseaux et en tâches éparses autour des principaux mas. Essentiellement représentées sous forme de bois linéaires, ces formations où dominent le Peuplier blanc, le Frêne à feuilles étroites, le Saule blanc ou le Figuier permettent d'accueillir des espèces typiques de ces forêts riveraines méditerranéennes (*Milan noir* dans les hautes fourches, *Rollier d'Europe* et tout un cortège de passereaux dans les cavités...).



Rollier d'Europe



Etourneau sansonnet

Une typhaie à massette est localisée dans la partie ouest du marais de l'Escale, en eau de manière permanente. Cet habitat humide est idéal pour l'accueil de nombreuses espèces paludicoles parmi lesquelles certains hérons (*Butor étoilé*, *Blongios nain* ou *Bihoreau gris*) et quelques passereaux (fauvettes aquatiques). A noter que les disponibilités alimentaires de cet habitat sont très nombreuses et que plusieurs espèces des environs viennent se nourrir à l'intérieur du marais.



Typhaie à massettes



Bihoreau gris

Des sansouires à salicornes occupent le reste de la surface des marais de l'Escale à savoir les terres saisonnièrement en eau qui se trouvent au nord-est, entre le Laget et la Favouillane. Elles forment des fourrés halophiles dominés par la salicorne ligneuse. Entre les touffes de salicorne se développent des espèces telles que la saladelle en baguette ou le lepture courbé. Dans cet habitat ouvert mais aride, seules les espèces de steppe subsistent (*Oedicnème criard*, *Cochevis huppé*, *Pipit rousseline*).



Cochevis huppé



Pipit rousseline

Tableau 5 : Liste commentée des espèces remarquables

Légende du tableau ci-après :

Dans la colonne « Statut réglementaire », **OI** signifie Annexe 1 de la Directive Oiseaux

Dans les colonnes « Statut patrimonial », **D** = en déclin, **V** = vulnérable, **S** = à surveiller, **E** = en danger, **L** = localisé, **ND** = non défavorable, **R** = rare, **AP** = à préciser

Dans la colonne « Statut biologique », il est distingué différents statuts pour les espèces :

- **Sédentaire nicheur** : l'espèce est présente toute l'année et se reproduit régulièrement
- **Sédentaire non nicheur** : l'espèce est présente toute l'année mais ne se reproduit pas
- **Hivernant** : espèce hivernant sur le site entre octobre et mars
- **Migrateur** : espèce observée en période migratoire (mars-juin et août-octobre) hors nidification et hiver.
- **Estivant nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais qui n'est pas présente le reste de l'année
- **Estivant non nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais ne se reproduit pas sur le site.
- **Déplacement alimentaire** : espèce qui ne niche pas sur le secteur en question mais le fréquente plus ou moins régulièrement en phase d'alimentation

Espèces		Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux		Statut biologique	Effectif et répartition
Nom scientifique	Nom Français		Directive Oiseaux	Liste Rouge Nationale		
<i>Phoenicopus roseus</i>	Flamant rose	OI	L	S	Déplacements alimentaires	Plusieurs centaines (voire milliers) d'oiseaux survolent quotidiennement le secteur
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	OI	S	S	Estivant nicheur	1 à 3 couples entre le Radeau et Rebatun en 2005
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	OI	R	S	Déplacements alimentaires	Plusieurs estivants non nicheurs fréquentent régulièrement le secteur
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	OI	S	S	Déplacements alimentaires	Plusieurs individus en transit journalier
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	OI	S	S	Hivernant	Des individus fréquentent régulièrement les zones de culture
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aigle botté	OI	R	S	Estivant nicheur ?	Un oiseau fréquentait la zone en mai-juin 2005

Falco naumanni	Faucon crécerellette	OI	E	E	Déplacements alimentaires	Plusieurs dizaines d'oiseaux (max 21 le 13/05) au-dessus des parcelles à fourrage
Coturnix coturnix	Caille des blés		AP	D	Estivant nicheur	Quelques couples dans les parcelles de luzerne ou de foin en 2005
Burhinus oedichnemus	Oedicnème criard	OI	D	D	Estivant nicheur	Entre 4 et 6 mâles chanteurs en 2005
Pterocles alchata	Ganga cata	OI	E	E	Déplacements alimentaires	Des oiseaux sont soupçonnés en fin d'été (Sinnassamy et Thibault, 1999). Non contacté en 2005
Clamator glandarius	Coucou geai		R	S	Estivant nicheur probable	Des oiseaux sont régulièrement observés dans la zone à tamaris près du salin du Relai
Asio flammeus	Hibou des marais	OI	V	S	Hivernant	Quelques individus chassent sur les parcelles cultivées en 2005
Merops apiaster	Guêpier d'Europe		S	S	Estivant nicheur, migrateur	Plusieurs colonies dans les pâtures à bovins en 2005
Coracias garrulus	Rollier d'Europe	OI	R	S	Estivant nicheur	1 c à la Favouillane, 2 couples au radeau, 1 c à Rebatun en 2005
Upupa epops	Huppe fasciée		D	D	Estivant nicheur	1 c au Laget en 2005

Calandrella brachydactyla	Alouette calandrelle	OI	S	D	Estivant nicheur possible	1 mâle chanteur près du Laget en 2005
Galerida cristata	Cochevis huppé		D	D	Nicheur sédentaire	Environ 5 mâles chanteurs en 2005
Anthus campestris	Pipit rousseline	OI	S	S	Estivant nicheur	Autour de 5 mâles chanteurs en 2005
Miliaria calandra	Bruant proyer			S	Nicheur sédentaire	Quelques mâles chanteurs au sud du Radeau et du Laget en 2005
Ardea purpurea	Héron pourpré	OI	D	D	Déplacement alimentaire	Moins d'une dizaine d'oiseaux par jour en 2005
Ardeola ralloides	Crabier chevelu	OI	V	S	Migrateur	Quelques oiseaux dans les parties inondées en 2005
Botaurus stellaris	Butor étoilé	OI	V	D	Estivant nicheur ?	Mentionné dans la littérature ; pas contacté en 2005
Ardea alba	Grande Aigrette	OI	V	E	Hivernant	Quelques oiseaux fréquentent occasionnellement le site
Egretta garzetta	Aigrette garzette	OI	S	S	Déplacement alimentaire	2 oiseaux observés en 2005

Ixobrychus minutus	Blongios nain	OI	E	E	Estivant nicheur ?	1 contact en 2005
Nycticorax nycticorax	Bihoreau gris	OI	S	S	Déplacement alimentaire	La colonie du mas de l'Hôpital vient se nourrir dans le marais inondé
Milvus migrans	Milan noir	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Survol régulier des nicheurs locaux
Falco naumanni	Faucon crécerellette	OI	E	E	Déplacement alimentaire	Quelques oiseaux chassent occasionnellement sur les parties sèches du marais
Rallus aquaticus	Râle d'eau	OII	AP	S	Nicheur sédentaire	Entendu en 2005
Coracias garrulus	Rollier d'Europe	OI	R	S	Déplacement alimentaire	Secteur dans le territoire du couple de l'Hôpital

▪ Les reptiles

Le *Lézard vert* est commun en PACA où ses préférences écologiques le conduisent à fréquenter des milieux aussi divers que les lisières de bois et forêts, les talus de voie ferrée et de route, les clairières, une simple haie en bordure de chemin, de vigne ou de pré et même le bord d'étang et de marais.

L'espèce se révèle régulière dans les zones herbeuses et le bord des zones arborées du Radeau principalement et près de la zone à tamaris au sud-est de ce secteur.

Autre saurien présent, le *Lézard des murailles*. Sa distribution est très localisée puisqu'il n'est observé que sur les bâtiments, comme ceux du Mas du Radeau. Il ne présente pas d'enjeux de conservation particuliers en raison de sa présence commune en France, mais il figure à l'annexe IV de la Directive Habitat. La *Cistude d'Europe* a été mentionnée au marais de l'Escale (K. Lombardini & A. Olivier, Inventaires Natura 2000).



▪ Les Amphibiens

La *Rainette méridionale*: inscrite à l'annexe IV de la Directive habitat, elle n'en demeure pas moins commune dans le sud-est de la France et notamment en Camargue. Elle se révèle commune dans ce secteur des zones agricoles du Laget/Radeau notamment en bordure des roubines et autres canaux pourvus de végétation, ainsi qu'à proximité des mas.



Le *Crapaud calamite* est présent dans tout le pays mais c'est dans le quart sud-est qu'il est le plus abondant, en régression qu'il est dans de nombreuses autres régions de France. En Crau comme en Camargue, il est bien représenté mais il reste une espèce à surveiller.

Espèce de plaine, son habitat est constitué de végétation ouverte assez rase, alternant avec des plages de sol nu, avec présence d'abris superficiels et de sol meuble.

Dans le périmètre d'étude, c'est un habitant des terrains sablonneux où il aime s'enfouir pendant la journée. En

raison d'un faible taux de précipitations printanières en 2005, les contacts cette année là avec l'espèce furent peu nombreux et localisés sur les axes routiers le long du Canal de navigation du Rhône ainsi que sur la route au sud-est du Mas du Radeau. Dans les années à précipitations printanières régulières, l'espèce doit être beaucoup plus présente, atteignant probablement des centaines d'individus.

▪ Les Mammifères

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée dans ce secteur

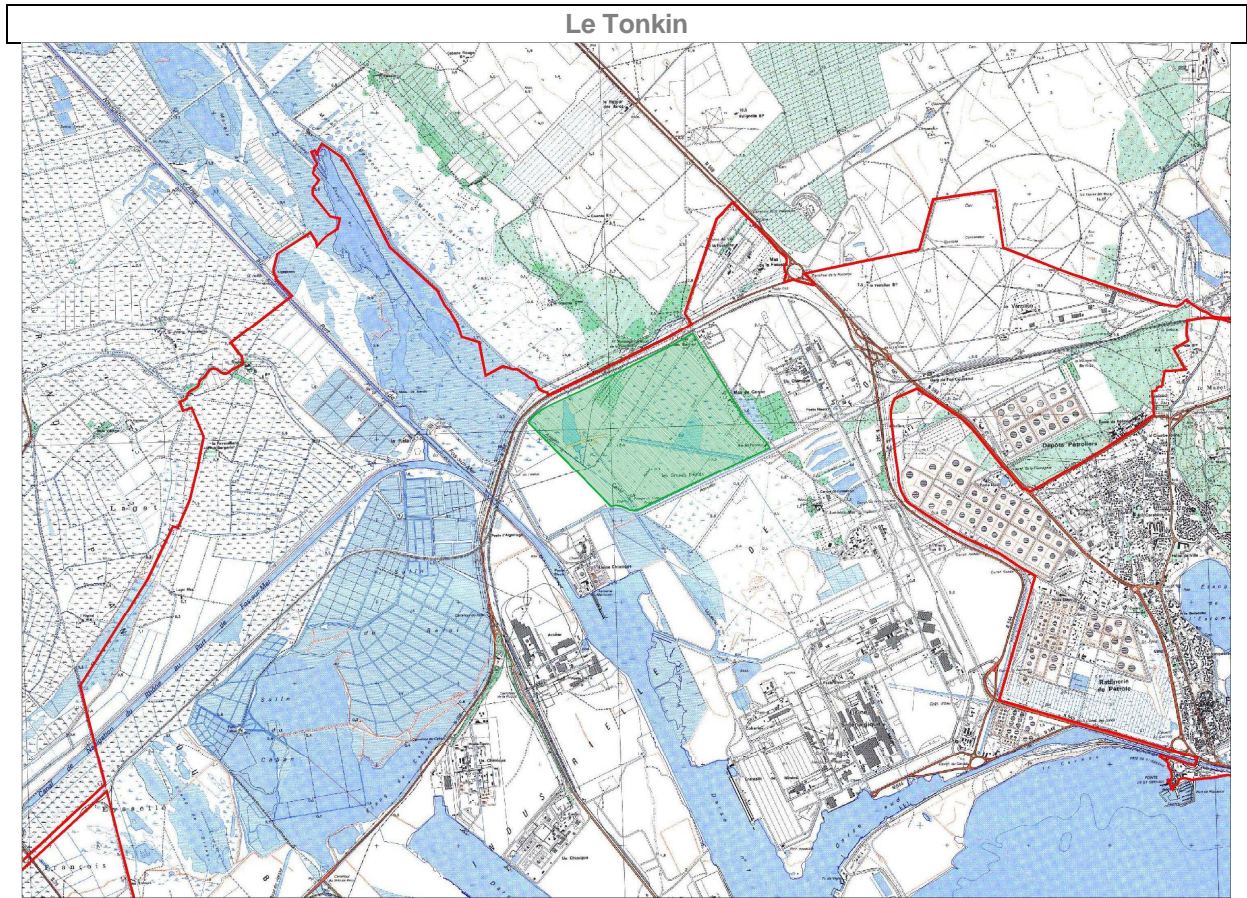


Figure 38 : Carte de délimitation du secteur du Tonkin

▪ Les Oiseaux

Le marais à marisque représente les trois-quarts de ce secteur, dans sa partie orientale. Cette couverture végétale homogène, à la densité variable, entrecoupée de canaux et de chenaux, est un habitat emblématique de la couronne agri-environnementale et il offre l'abri à plusieurs espèces remarquables. Chez les oiseaux, ces vastes étendues peu accessibles servent de site de reproduction à des espèces comme le *Butor étoilé*, le *Busard des roseaux* et probablement au *Héron pourpré*. D'autres espèces comme le *Bruant des roseaux* ou la *Bergeronnette printanière* y sont très présents parfois en des densités remarquables, notamment pour le *Bruant des roseaux*, dont la sous-espèce *witherby* ne niche qu'en France méditerranéenne de la Camargue à la frontière espagnole et particulièrement dans les grandes roselières en bord de Crau et dans le cladiaie du Tonkin. D'autres espèces comme la Locustelle lusciniôïde ou la Lusciniolle à moustaches sont signalées occasionnellement dans la cladiaie, en fonction probablement de l'état des marisques et des niveaux d'eau.

On trouve aussi des marais d'eau saumâtre dans la partie ouest du secteur, de part et d'autre de l'ancien canal du Vigueirat. De faible profondeur, entourés pour certains de roselières plus ou moins larges, ils servent principalement de terrains d'alimentation à de multiples espèces nicheuses alentour. C'est notamment le cas de hérons coloniaux (*Héron garde bœufs*, *Aigrette garzette* ou *Héron pourpré*) qui parcourent plusieurs kilomètres depuis leurs colonies pour venir se nourrir dans ces marais en eau. Les quelques espèces nicheuses présentes concernent essentiellement une fauvette aquatique : la *Rousserolle effarvatte* (ci-contre).



Un bosquet de tamaris couvre un polygone situé entre le carrefour et la pompe du Tonkin et sert principalement à accueillir les manades de taureaux "camargue", lesquels ont façonné la couverture végétale de manière caractéristique : le sol est raclé et ne subsiste que des îlots de salicorne et de tamaris ainsi que quelques lentisques. Dans ce type de milieu, seules quelques espèces coexistent avec les bovins ; il s'agit principalement des fauvettes méditerranéennes et de quelques corvidés (*Pie bavarde*, *Corneille noire*).

Tableau 6 : Liste commentée des espèces remarquables

Légende du tableau ci-dessous :

Dans la colonne « Statut réglementaire », **OI** signifie Annexe 1 de la Directive Oiseaux

Dans les colonnes « Statut patrimoniaux », **D** = en déclin, **V** = vulnérable, **S** = à surveiller, **E** = en danger, **L** = localisé, **ND** = non défavorable, **R** = rare, **AP** = à préciser

Dans la colonne « Statut biologique », il est distingué différents statuts pour les espèces :

- **Sédentaire nicheur** : l'espèce est présente toute l'année et se reproduit régulièrement
- **Sédentaire non nicheur** : l'espèce est présente toute l'année mais ne se reproduit pas
- **Hivernant** : espèce hivernant sur le site entre octobre et mars
- **Migrateur** : espèce observée en période migratoire (mars-juin et août-octobre) hors nidification et hiver.
- **Estivant nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais qui n'est pas présente le reste de l'année

- **Estivant non nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais ne se reproduit pas sur le site.

- **Déplacement alimentaire** : espèce qui ne niche pas sur le secteur en question mais le fréquente plus ou moins régulièrement en phase d'alimentation

Espèces		Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux		Statut biologique	Effectif et répartition
Nom scientifique	Nom Français	Directive Oiseaux	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge PACA		
<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré	OI	D	D	Nicheur ?	Fréquente le site comme terrain d'alimentation
<i>Botaurus stellaris</i>	Butor étoilé	OI	V	D	Nicheur sédentaire	Qq chanteurs (moins de 5, Massez, 1998). Contacté une fois en 2005
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Quelques individus observés quotidiennement dans les canaux
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Les oiseaux nicheurs d'Arcelor et du Vigueirat fréquentent le site
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	OI	S	S	Nicheur sédentaire, déplacement alimentaire	Un couple était présent près des Machines du Tonkin en 2005. Les couples nicheurs alentour viennent se nourrir sur le site.
<i>Falco naumanni</i>	Faucon crécerellette	OI	E	E	Déplacement alimentaire	Plusieurs oiseaux observés dans les friches herbeuses à l'ouest des mas en 2005
<i>Locustella luscinioides</i>	Locustelle lusciniode		D	S	Estivant nicheur ?	3 chanteurs signalés en 1998 (Blasco, comm.pers.). Non contacté en 2005

Acrocephalus melanopogon	Lusciniole à moustaches	OI	R	D	Estivant nicheur ?	Signalée nicheuse (Sinnamary et Thibaut, 1999). Non contactée en 2005
Emberiza schoeniclus	Bruant des roseaux				Nicheur sédentaire	Plusieurs dizaines de mâles chanteurs en 2005
Miliaria calandra	Bruant proyer			S	Nicheur sédentaire, hivernant	1 à 2 couples près des mas en 2005

▪ Les Reptiles

Parmi les espèces recensées dans ce secteur, seule la *Cistude d'Europe* présente des enjeux majeurs en termes de richesse patrimoniale et de conservation. Inscrite aux annexes II et IV de la



Directive Habitat, classée « vulnérable » dans la Liste rouge des vertébrés de France, elle est bien représentée dans ce secteur où elle affectionne particulièrement les roubines et autres canaux ainsi que les berges sablonneuses pourvues en végétation (Ancien canal du Vigueirat, canaux secondaires près du Mas de Gonon, et canal temporaire au Mas des Bannes).

Le *Lézard des murailles* est présent mais localisé dans et aux alentours immédiats des bâtiments du Mas de Gonon. C'est un lézard très commun en France et en PACA, mais il figure à l'annexe IV de la Directive Habitat.

▪ Les Amphibiens

La *Rainette méridionale* : inscrite à l'annexe IV de la Directive habitat, elle n'en demeure pas moins commune dans le sud-est de la France et notamment en Camargue. Elle s'est révélée commune dans ce secteur du Tonkin, notamment en bordure des roubines et autres canaux pourvus de végétation, ainsi qu'à proximité des mas.



Le *Triton palmé* : ce triton, classé « à surveiller » dans la Liste Rouge des Vertébrés de France, est assez commun en France mais demeure rare et localisé en PACA. C'est dans le Plan du Bourg ainsi qu'en Crau et dans la vallée des Baux que se trouvent ses seules stations provençales. En limite d'aire, les populations camarguaises se rencontrent dans l'Étang du Landre ainsi que dans le canal encombré de végétation des Bannes, où il était signalé en 1999 (A. Olivier, comm. pers.) mais pas ré-observé en 2005.

▪ Les Mammifères

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée sur ce secteur d'étude lors de l'étude hydro-environnementale menée en 2005.

▪ Faune invertébrée

Même si elles n'ont fait l'objet d'aucun recensement sur ce secteur, les zones de résurgence de la nappe de Crau sont des secteurs à fort potentiel pour les odonates, des espèces remarquables ayant été inventoriées sur le secteur d'Arcelor.

▪ Faune particulière des laurons

La faune benthique des laurons a été surtout étudiée en raison de sa spécificité. En effet, ces zones de résurgences de la nappe où la température est fraîche toute l'année, accueillent un peuplement particulier avec de nombreuses espèces sténothermes¹ des eaux froides (normalement présentes dans la partie amont des cours d'eau d'altitude). Les laurons constituent des zones refuges pour des espèces reliques des périodes glaciaires.

Il y a peu de secteurs avec des laurons dans la couronne agri-environnementale hormis la zone du Tonkin où on relève quelques laurons le long d'une zone de fissure (communication avec la nappe) selon un axe nord-sud.

En revanche, les laurons sont nombreux dans les marais du Coucou à l'est du canal de Colmatage. Ils ont été particulièrement étudiés dans les années 1970-1980 : thèse de Z. MOUBAYED (1978) sur les invertébrés des marais du sud de la Crau, publication de GUIDICELLI et al. sur la biologie des laurons de la Crau (1980), DEA de M. ALIPHAT (1991) sur les mollusques gastéropodes des marais du Coucou. Les travaux de MOUBAYED font état de 262 taxons invertébrés pour l'ensemble de la zone d'étude dont 72 taxons dans les laurons du Coucou en 1977. L'étude de M. ALIPHAT compare le peuplement de mollusques gastéropodes dans des laurons du Coucou et dans le canal de Colmatage en 1991 par rapport à 1976 : l'auteur note une diminution de la diversité des taxons entre ces 2 dates (21 espèces en 1976 et 14 en 1991) et la disparition d'espèces sténothermes d'eau froide. L'auteur associe cette banalisation du milieu à l'enrichissement de la nappe en nitrates (développement des cultures intensives) et au fonctionnement hydraulique (qui favorise la sédimentation dans les marais).

Plus récemment, 4 laurons dans les terrains d'Arcelor (marais de l'Audience au Sud du Tonkin) ont été étudiés dans le cadre d'un mémoire de maîtrise par A. VERA (1999) lors de 4 campagnes d'investigation en 1999. La diversité spécifique est assez faible (77 taxons) mais du même ordre de grandeur que les inventaires de MOUBAYED dans les laurons du Coucou en 1977. Ce sont des formes sténothermes d'eau froide et de milieux oligotrophes (nourriture peu abondante). Quatre groupes dominent (en diversité) très largement le peuplement faunistique des laurons étudiés : les crustacés, les mollusques, les coléoptères et les diptères. Cet auteur recense 5 espèces présentant un grand intérêt patrimonial : un mollusque (*Planorbis corneus*) et quatre odonates (*Trithemis annulata*, *Ceriagrion tenellum*, *Libellula fulva* et *Scmatochlora arctica*).

Dans le cadre de Natura 2000, des investigations au printemps 2003 par la Maison de l'Eau de Barjols ont concerné une station dans les marais du Coucou et un lauron dans l'Audience (au sud du Tonkin). Les taxons rares spécifiques aux laurons n'ont pas été retrouvés (effort d'échantillonnage insuffisant ou disparition de ces taxons ?).

¹ Qui ne supporte pas de grandes variations de température.

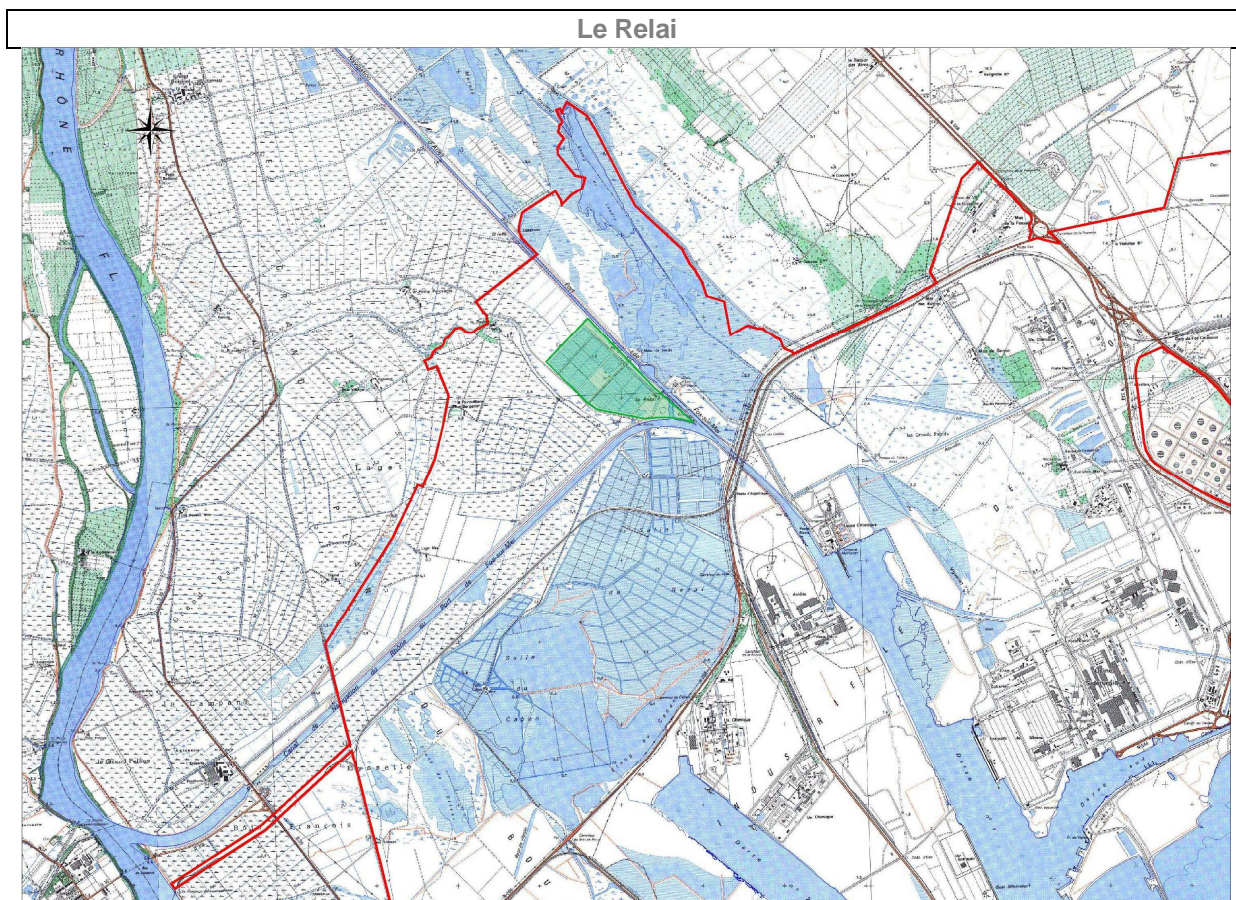


Figure 39 : Carte de délimitation du secteur du Relai

▪ Les Oiseaux

Dans le milieu sursalé des sansouires à salicornes, les terres au nord des anciens bassins de stockage du sel sont recouvertes en densités variables par la salicorne. Dans les espaces dégagés de ces formations halophiles, les espèces sont rares. Chez les oiseaux, ne nichent que des espèces qui affectionnent l'aridité et les espaces ouverts, à proximité de points d'eau. C'est notamment le cas du *Petit Gravelot* ou de l'*Oedicnème criard* qui se reproduisent dans ce secteur. D'autres espèces fréquentent le site sans s'y reproduire, seulement comme terrains d'alimentation (*Milan noir*, *Guêpier d'Europe*, *Hirondelles*...)



Oedicnème criard



Petit Gravelot

Parfois en eau tard dans saison (jusqu'en juin), les anciennes tables salantes attirent quelques espèces en période hivernale et en début de printemps. Les plages dégagées sont propices à

l'accueil des larvicoles (Sternes) et des laridés (Mouettes et goélands) mais il leur est difficile de



nicher en raison de l'assèchement rapide des terrains et par la facilité d'accès aux prédateurs terrestres. Les bords de ces bassins constitués en majorité par des haies de tamaris, servent de lieux de repos aux passereaux migrateurs et les digues recouvertes de salicorne, creusés de terrier de lapins, sont parfois visitées par le *Tadorne de Belon*.

Tableau 7 : Liste commentée des espèces remarquables

Légende du tableau ci-après :

Dans la colonne « Statut réglementaire », **OI** signifie Annexe 1 de la Directive Oiseaux

Dans les colonnes « Statut patrimoniaux », **D** = en déclin, **V** = vulnérable, **S** = à surveiller, **E** = en danger, **L** = localisé, **ND** = non défavorable, **R** = rare, **AP** = à préciser

Dans la colonne « Statut biologique », il est distingué différents statuts pour les espèces:

- **Sédentaire nicheur** : l'espèce est présente toute l'année et se reproduit régulièrement
- **Sédentaire non nicheur** : l'espèce est présente toute l'année mais ne se reproduit pas
- **Hivernant** : espèce hivernant sur le site entre octobre et mars
- **Migrateur** : espèce observée en période migratoire (mars-juin et août-octobre) hors nidification et hiver.
- **Estivant nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais qui n'est pas présente le reste de l'année
- **Estivant non nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais ne se reproduit pas sur le site.
- **Déplacement alimentaire** : espèce qui ne niche pas sur le secteur en question mais le fréquente plus ou moins régulièrement en phase d'alimentation

Espèces		Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux		Statut biologique	Effectif et répartition
Nom scientifique	Nom Français		Directive Oiseaux	Liste Rouge Nationale		
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Quelques individus quotidiennement dans les canaux en bordure est du salin
<i>Butor étoilé</i>	<i>Botaurus stellaris</i>	OI	V	D	Déplacement alimentaire	Présent en période de reproduction en 1999 (Thibaut, 1999). Non contacté en 2005
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de Belon			S	Nicheur sédentaire ?	2 à 3 couples en 2005 prospectaient les digues

Milvus migrans	Milan noir	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Quelques individus survolent régulièrement le secteur
Circaetus gallicus	Circaète Jean-le-Blanc	OI	R	S	Déplacement alimentaire	Quelques individus chassent régulièrement sur le secteur
Haematopus ostralegus	Huitrier-pie	OII	R	S	Estivant non nicheur	1 oiseau alarme en 2005, mais sans suite
Himantopus himantopus	Echasse blanche	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Quelques oiseaux se nourrissent dans les marais et canaux latéraux
Burhinus oedichnemus	Oedichnème criard	OI	D	D	Estivant nicheur	1 couple est cantonné dans la partie nord des salins en 2005
Charadrius dubius	Petit Gravelot			D	Estivant nicheur	2 couples en 2005
Sterna albifrons	Sterne naine	OI	R	S	Estivant non nicheur	1 couple était cantonné en début de saison en 2005 mais sans suite
Clamator glandarius	Coucou geai		R	S	Estivant nicheur	1 couple présent en 2005
Merops apiaster	Guêpier d'Europe		S	S	Migrateur	Des oiseaux creusent des terriers en début de saison en 2005 mais sans suite
Coracias garrulus	Rollier d'Europe	OI	R	S	Déplacement alimentaire	Les oiseaux du Radeau viennent occasionnellement sur ce secteur
Galerida cristata	Cochevis huppé		D	D	Nicheur sédentaire	1 couple en 2005
Anthus campestris	Pipit rousseline	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Quelques oiseaux du secteur du Landre fréquentent les milieux ouverts du salin

▪ Les Reptiles

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée dans ce secteur. Seules des espèces communes comme la *Couleuvre de Montpellier* ou a *Couleuvre à échelons* ont été observées.

▪ Les Amphibiens

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée dans ce secteur, malgré des prospections ciblées lors de l'étude hydro-environnementale sur le *Pélobate cultripède* et le *Crapaud calamite* que ces milieux très ouverts et meubles devraient particulièrement attirer. La quasi absence de précipitation au printemps 2005 ainsi qu'un faible apport d'eaux douces terrestres sont sans doute à l'origine d'une

telle désaffectation. De nouvelles prospections avec des conditions adéquates devraient réserver de meilleurs résultats.

▪ Les Mammifères

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée dans ce secteur. Seuls le *Lapin de garenne* et le *Sanglier* sont mentionnés dans la bibliographie et observés sur le terrain en 2005.

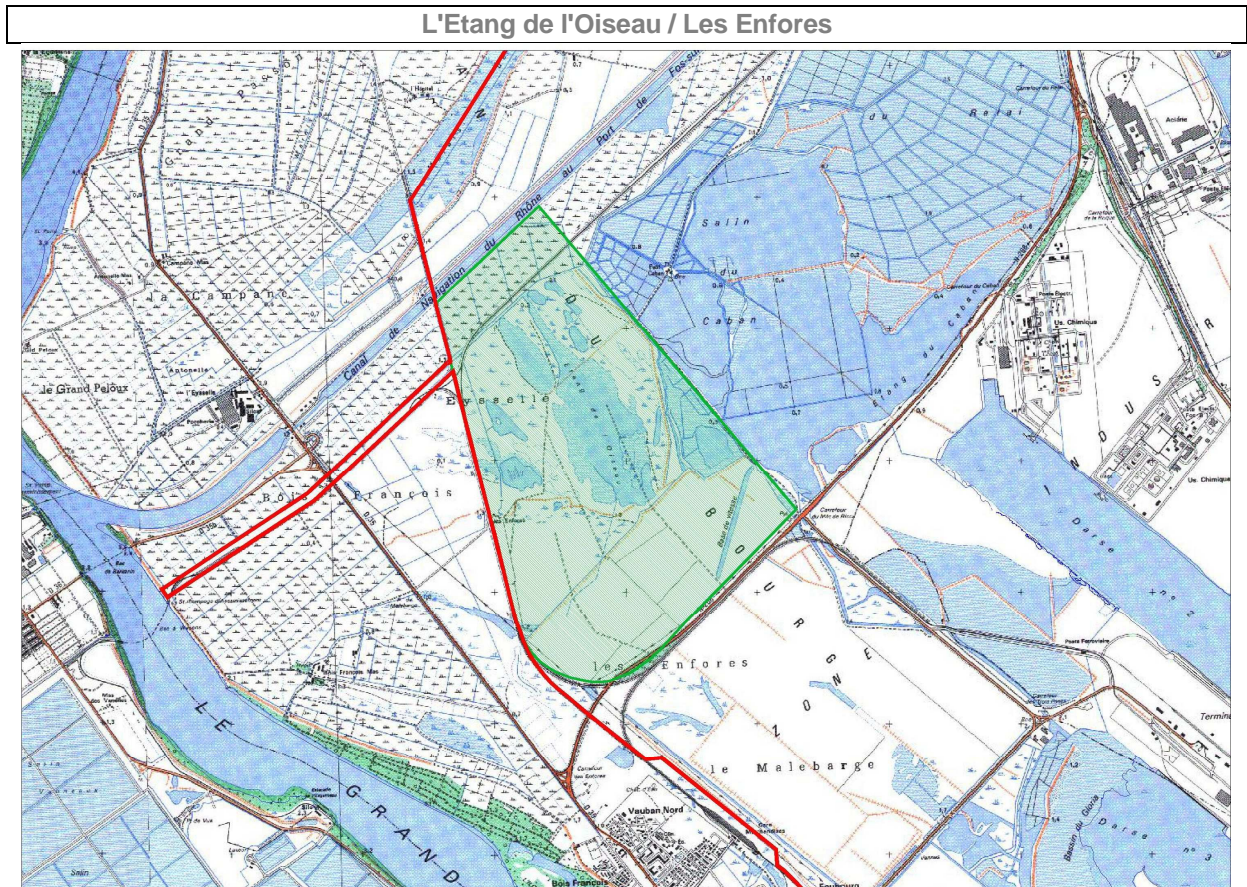


Figure 40 : Carte de délimitation du secteur de l'Oiseau / Les Enfores

▪ Les Oiseaux

La présence d'une colonie d'*Alouette calandre* sur les parcours steppiques de l'ancien étang de l'Oiseau est connue depuis au moins 1969 mais les effectifs ont diminué dans les années 1990. En 1999, l'espèce était encore contactée en périphérie ouest de ce secteur, à proximité des anciens salins du Caban. La végétalisation des remblais, et notamment l'installation de ligneux (tamaris, cultivars de peupliers) constitue sans doute un facteur de déclin de l'espèce sur ce site. Les années 2000 ont vu la disparition de cette espèce, qui n'a pu être observée sur ses anciens sites de reproduction (Naturalia, 2005). L'*Alouette calandrelle*, oiseau caractéristique des plaines steppiques et xériques, est présente au sud de l'étang de l'Oiseau mais les effectifs avaient chuté suite aux travaux d'empiilage et d'ensemencement qui ont fermé le milieu et à cause de l'envahissement par les ligneux. Le *Pipit rousseline* niche assez communément sur le remblai de l'Oiseau. La *Fauvette à lunettes*, espèce nicheuse caractéristique des sansouires de Camargue, est quant à elle présente sur les remblais de l'Oiseau et aux Enfores en des densités assez intéressantes. L'*Oedicnème criard* est aussi signalé avec plusieurs couples nicheurs.

Parmi les oiseaux hivernants, la présence du *Hibou des marais* semble régulière dans les salicornes. Une colonie de *glaréoles à collier* était aussi connue dans les années 1970 sur les parcours steppiques situés près de l'étang de l'Oiseau (Walmsley) mais la fermeture progressive du secteur a entraîné sa disparition. Enfin, l'étang de l'Oiseau possède un grand intérêt pour les oiseaux d'eau. Ainsi on recense 0-2 *Butors étoilés* chanteurs selon les années dans les roselières, une diversité d'anatidés et plusieurs espèces de limicoles (source : Association des Amis des Marais du Vigueirat, non publié). Dans les roselières, les rousserolles turdoïdes et effarvattes y sont entendues et au nord de l'Oiseau, dans les canaux au sud de la voie ferrée, les cordons de phragmites abritent le Grèbe castagneux et probablement le Blongios nain. Les vasières et marais en eau sont enfin un terrain d'alimentation très prisé au printemps quand les niveaux d'eau sont suffisants aussi bien pour de nombreuses espèces migratrices que pour les hérons et aigrettes nicheurs dans les environs (Crabier chevelu, Héron pourpré, Aigrette garzette et Grande Aigrette en hiver).

Tableau 8 : Liste commentée des espèces remarquables

Légende du tableau ci-après :

Dans la colonne « Statut réglementaire », **OI** signifie Annexe 1 de la Directive Oiseaux

Dans les colonnes « Statut patrimoniaux », **D** = en déclin, **V** = vulnérable, **S** = à surveiller, **E** = en danger, **L** = localisé, **ND** = non défavorable, **R** = rare, **AP** = à préciser

Dans la colonne « Statut biologique », il est distingué différents statuts pour les espèces :

- **Sédentaire nicheur** : l'espèce est présente toute l'année et se reproduit régulièrement
- **Sédentaire non nicheur** : l'espèce est présente toute l'année mais ne se reproduit pas
- **Hivernant** : espèce hivernant sur le site entre octobre et mars
- **Migrateur** : espèce observée en période migratoire (mars-juin et août-octobre) hors nidification et hiver.
- **Estivant nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais qui n'est pas présente le reste de l'année
- **Estivant non nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais ne se reproduit pas sur le site.
- **Déplacement alimentaire** : espèce qui ne niche pas sur le secteur en question mais le fréquente plus ou moins régulièrement en phase d'alimentation

Espèces		Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux		Statut biologique	Effectif et répartition
Nom scientifique	Nom Français	Directive Oiseaux	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge PACA		
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux		ND	S	Hivernant et nicheur possible	1 à 2 couples sont présents dans les étangs quand les niveaux d'eau le permettent ainsi que dans les canaux au nord de l'Oiseau.
<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré	OI	D	D	Estivant non nicheur. Se nourrit sur site	Plusieurs oiseaux sont parfois visibles ensemble dans les étangs au début du printemps
<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu	OI	V	S	Se nourrit sur le site	Régulier en début de printemps
<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain	OI	E	E	Estivant nicheur possible	1 couple dans les roselières qui bordent les canaux entre l'Oiseau et la voie ferrée.

Botaurus stellaris	Butor étoilé	OI	V	D	Hivernant. Estivant nicheur possible selon les années	Jusqu'à 2 chanteurs au printemps quand les niveaux d'eau le permettent
Egretta garzetta	Aigrette garzette	OI	S	S	Se nourrit dans les étangs	Plusieurs individus toute l'année quand les étangs sont en eau
Ardea alba	Grande Aigrette	OI	V	E	Hivernant	2 à 3 individus pendant l'hiver dans les étangs
Phoenicopterus roseus	Flamant rose	OI	L	S	Hivernant	Plusieurs centaines d'oiseaux en hiver quand les niveaux d'eau le permettent
Nette rufina	Nette rousse	OI	E	E	Hivernant	Quelques unités se nourrissent dans les étangs
Circaetus gallicus	Circaète Jean le Blanc	OI	R	S	Se nourrit sur les zones de remblais	Quelques individus non nicheurs
Glaireola pratincta	Glaréole à collier	OI	E	E	Disparue	Une colonie de plusieurs dizaines d'oiseaux était connue dans les années 1970. A disparu depuis les années 80.
Tringa glareola	Chevalier sylvain	OI			Migrateur	Plusieurs dizaines d'individus font halte dans les étangs aux deux passages
Larus melanocephalus	Mouette mélanocéphale	OI	R	S	Migrateur	Plusieurs centaines d'oiseaux se nourrissent au-dessus du secteur au printemps

Asio flammeus	Hibou des marais	OI	V	S	Hivernant	Quelques individus hivernent dans les étendues de salicornes
Sylvia conspicillata	Fauvette à lunettes		V	E	Nicheur migrateur Hivernant rare	Présente en 1999 sur les remblais de l'Oiseau et aux Enfores
Acrocephalus arundinaceus	Rousserolle turdoïde		D	D	Estivant nicheur	1 couple présent dans les roselières de l'étang principal en 2005
Calandrella brachydactyla	Alouette calandrelle	OI	S	D	Estivant nicheur possible	Présente au sud de l'étang de l'Oiseau en 1999
Melanocorypha calandra	Alouette calandre	OI	E	D	Nicheur sédentaire ?	Colonie connue depuis 1969 mais avec des effectifs diminuant. Disparue dans les années 2000
Anthus campestris	Pipit rousseline	OI	S	S	Déplacement alimentaire	Niche assez communément sur le remblai de l'Oiseau
Burhinus oediconemus	Oedicnème criard	OI	D	D	Estivant nicheur	Effectifs indéterminés

▪ Les Reptiles

Le secteur abrite une belle concentration de couleuvres de Montpellier dans les zones remblayées et les talus creusés de terrier de lapins. Les zones plus végétalisées au nord des étangs sont aussi propices à l'observation du Lézard vert et surtout de la Cistude d'Europe dans les canaux richement pourvus en végétation aquatique. Plusieurs exemplaires de cette espèce protégée aux plus hauts échelons internationaux ont été aperçus dans la partie ouest des canaux, là où les berges sont en pente douce et envahies de végétation.

▪ Les Amphibiens

Le *Crapaud calamite*, en régression dans la plus grande partie de l'Europe et notamment en Camargue, est présent dans ce secteur. Des chœurs de plusieurs centaines d'individus peuvent être entendus lors des premières nuits pluvieuses de printemps, lorsque les étendues de salicornes se mettent en eau et toutes les mares depuis l'étang de l'oiseau jusqu'à la route nationale sont envahies de ces amphibiens. Avec eux, il n'est pas rare de compter de nombreux péléodytes ponctués dans les secteurs un peu plus profonds et pourvus en phragmites.

Outre l'intérêt très important des effectifs de Crapaud calamite, le secteur est connu pour abriter une des dernières populations régionales de Pélobate cultripède. Ce crapaud fouisseur est rare dans ce secteur mais les printemps pluvieux permettent l'observation de quelques individus notamment autour de l'ancienne base de vitesse, dans des secteurs où les touffes sont plus éparées, les zones de sol nu plus étendues et où les dépressions dans les cordons de tamaris créent des mares suffisamment profondes pour y pondre.

La Crau / Le Ventillon

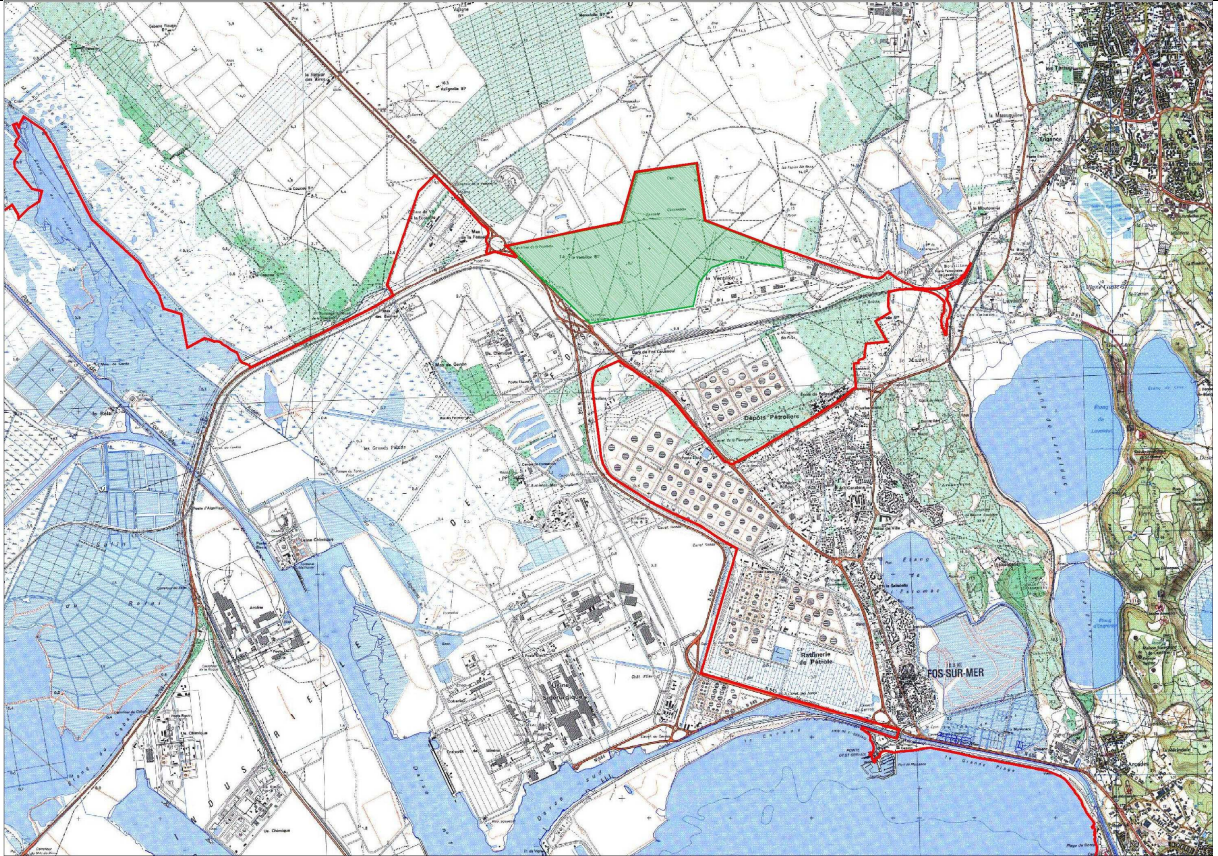


Figure 41 : Carte de délimitation du secteur de la Crau / Ventillon

▪ Les Oiseaux

Le coussoul du Ventillon est une image réduite des peuplements aviaires de Crau sèche. Il accueille en effet pour la reproduction plusieurs espèces emblématiques d'oiseaux vulnérables telles que l'*Outarde canepetière* (10 mâles en 1995), l'*Oedichnème criard* (5 couples en 1995 sur le coussoul et la ballastièrre) et le *Ganga cata* (7 couples en 1995). L'*Alouette calandrelle*, oiseau typique des plaines xériques, est quant à elle particulièrement abondante. Dans la catégorie des estivants non nicheurs, le *Faucon crécerellette*, espèce considérée comme particulièrement menacée sur l'ensemble de son aire de répartition, et dont la grande majorité des effectifs nationaux nichent dans la Plaine de la Crau, voit quelques individus chasser sur les galets du Ventillon. Le *Rollier d'Europe* a été signalé dans la ZPS Crau Centrale, Crau sèche, mais ses effectifs sur le secteur du Ventillon sont indéterminés. Le *Circaète Jean le Blanc* en été et le *Faucon pèlerin* en hiver fréquentent le secteur et profitent des proies abondantes que constituent les serpents et les lapins de garenne..

La composante entomologique est également remarquable avec notamment une espèce endémique, le *Criquet de Crau*. Cet habitat est menacé par la réduction et la fragmentation de ses surfaces (pression foncière, infrastructure, arboriculture...) et par l'arrêt du pastoralisme qui présente des risques d'embroussaillage et de perte de biodiversité.

Tableau 9 : Liste commentée des espèces remarquables

Légende du tableau ci-après :
 Dans la colonne « Statut réglementaire », OI signifie Annexe 1 de la Directive Oiseaux

Dans les colonnes « Statut patrimoniaux », **D** = en déclin, **V** = vulnérable, **S** = à surveiller, **E** = en danger, **L** = localisé, **ND** = non défavorable, **R** = rare, **AP** = à préciser

Dans la colonne « Statut biologique », il est distingué différents statuts pour les espèces :

- **Sédentaire nicheur** : l'espèce est présente toute l'année et se reproduit régulièrement
- **Sédentaire non nicheur** : l'espèce est présente toute l'année mais ne se reproduit pas
- **Hivernant** : espèce hivernant sur le site entre octobre et mars
- **Migrateur** : espèce observée en période migratoire (mars-juin et août-octobre) hors nidification et hiver.
- **Estivant nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais qui n'est pas présente le reste de l'année
- **Estivant non nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais ne se reproduit pas sur le site.
- **Déplacement alimentaire** : espèce qui ne niche pas sur le secteur en question mais le fréquente plus ou moins régulièrement en phase d'alimentation

Espèces		Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux		Statut biologique	Effectif et répartition
Nom scientifique	Nom Français		Directive Oiseaux	Liste Rouge Nationale		
Falco naumanni	Faucon crécerellette	OI	E	E	Nicheur	136 couples en 2006 dans les plaines de la Crau (hors secteur)
Tetrax tetrax	Outarde canepetière	OI	E	D	Nicheur hivernant	5 mâles en 2004. 566 mâles chanteurs en Crau sèche et centrale (2004)
Burhinus oedichnemus	Oedichnème criard	OI	D	D	Estivant nicheur	5 couples en 2004 sur le secteur. 780 couples en Crau sèche et centrale (2004)
Pterocles alchata	Ganga cata	OI	E	E	Déplacements alimentaires	Plusieurs couples sur le secteur. Parmi les sites les plus riches de Crau (6 ^e rang sur 43 quadrats en 2005) 115 couples en Crau sèche et centrale (1999-2001)
Calandrella brachydactyla	Alouette calandrelle	OI	S	D	Estivant nicheur possible	1 mâle chanteur près du Laget en 2005. Deux chanteurs au Ventillon en 2001.
Coracias garrulus	Rollier d'Europe	OI	R	S	Déplacement alimentaire	Effectifs indéterminés sur le secteur

Anthus campestris	Pipit rousseline	OI	S	S	Estivant nicheur	Niche sur les coussouls de Crau ; effectifs indéterminés
Circaetus gallicus	Circaete Jean le Blanc	OI	R	S	Estivant non nicheur. Déplacement alimentaire	Effectifs indéterminés sur le secteur
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	OI	R	S	Hivernant. Déplacement alimentaire	Effectifs indéterminés sur le secteur

▪ Les Reptiles

Le *Lézard ocellé* (*Timon lepidus*) est le plus grand lézard de France. Il est inféodé aux milieux secs et ensoleillés, à végétation buissonnante éparse (zones de cultures, maquis, oliveraies...). Il se réfugie sous les tas de pierres, dans les terriers ou tout objet posé au sol. Il est présent dans les coussouls de la Crau et notamment au Ventillon. Le lézard ocellé est une espèce typiquement méditerranéenne très menacée en Crau à moyen terme. La cause de sa régression avancée serait la fragmentation de son habitat et la diminution de ses ressources trophiques.

Les autres espèces recensées sont la Couleuvre de Montpellier avec des individus dépassent les 1.70 m et la Couleuvre à échelons, présentes autour des tas de galets.

La Gracieuse

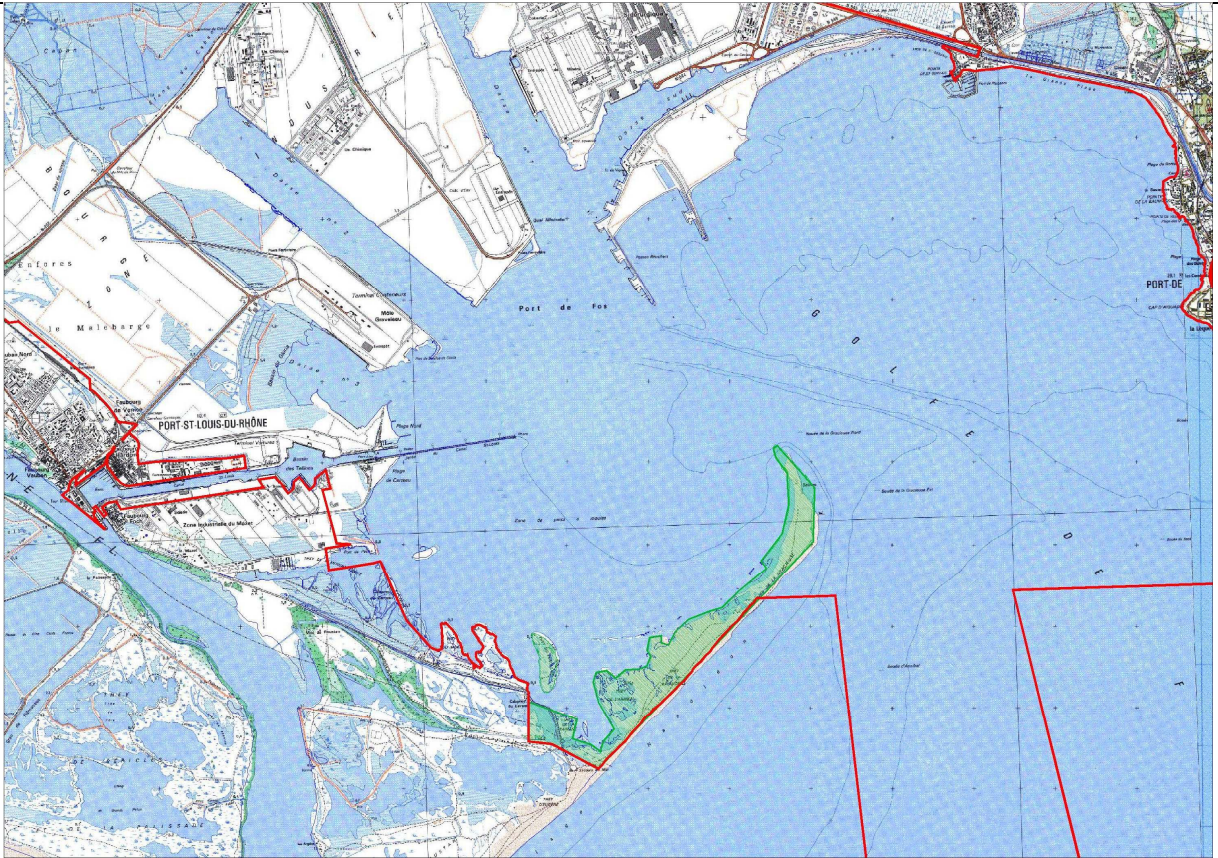


Figure 42 : Carte de délimitation du secteur de la Gracieuse

▪ Les Oiseaux

Ce site est un lieu de nidification pour des espèces rares inféodées aux milieux littoraux de type laguno-marins. Le milieu dunaire est un habitat fragile dont le substrat a pu être maintenu par la fixation d'espèces végétales comme l'Oyat.

Quelques couples d'*Huitrier-pie* ont été signalés par les Amis des Marais du Vigueirat en 1999. Le *Gravelot à collier interrompu* est un nicheur assez commun sur la zone où il concentre plus de 50% des effectifs de la ZIF. Le *Chevalier gambette* se reproduit quant à lui en arrière de la flèche. La *Sterne naine* se reproduit avec des effectifs particulièrement instables : jusqu'à 300 couples ont tenté par le passé de s'installer ici (Tour du Valat, 1999), ce qui en fait un des sites au plus fort potentiel au niveau national. Le succès de reproduction est en fait très faible à cause du dérangement par les estivants qui accèdent au site à pied ou par bateau. On rencontre aussi occasionnellement l'*Alouette calandrelle* et les bosquets de tamaris et fourrés d'oyats sont très prisés des multiples espèces de passereaux qui font halte là avant ou après leur traversée de la Méditerranée.

Tableau 10 : Liste commentée des espèces remarquables

Légende du tableau ci-après :

Dans la colonne « Statut réglementaire », **OI** signifie Annexe 1 de la Directive Oiseaux

Dans les colonnes « Statut patrimoniaux », **D** = en déclin, **V** = vulnérable, **S** = à surveiller, **E** = en danger, **L** = localisé, **ND** = non défavorable, **R** = rare, **AP** = à préciser

Dans la colonne « Statut biologique », il est distingué différents statuts pour les espèces:

- **Sédentaire nicheur** : l'espèce est présente toute l'année et se reproduit régulièrement
- **Sédentaire non nicheur** : l'espèce est présente toute l'année mais ne se reproduit pas
- **Hivernant** : espèce hivernant sur le site entre octobre et mars
- **Migrateur** : espèce observée en période migratoire (mars-juin et août-octobre) hors nidification et hiver.
- **Estivant nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais qui n'est pas présente le reste de l'année
- **Estivant non nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais ne se reproduit pas sur le site.
- **Déplacement alimentaire** : espèce qui ne niche pas sur le secteur en question mais le fréquente plus ou moins régulièrement en phase d'alimentation

Espèces		Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux		Statut biologique	Effectif et répartition
Nom scientifique	Nom Français		Directive Oiseaux	Liste Rouge Nationale		
Haematopus ostralegus	Huitrier-pie	OI	R	S	Nicheur, sédentaire	3 à 6 couples en 1999
Charadrius alexandrinus	Gravelot à collier interrompu	OI	R	S	Nicheur	20 à 38 couples en 1995 51 couples en 1996
Tringa totanus	Chevalier Gambette	OI	R	E	Nicheur	6 à 15 couples selon les années
Sterna albifrons	Sterne naine	OI	E	S	Nicheur estivant	300 couples en 1991, 65 en 1996. Rare dans les années 2000
Calandrella brachydactyla	Alouette calandrelle	OI	S	D	Estivant nicheur possible	Nidification très occasionnelle

▪ **Les Reptiles**

Le *Psammodrome d'Edward* (*Psammodromus hispanicus*) est un lézard des terrains sablonneux ensoleillés, recouverts de buissons bas (garrigues dégradées, oliveraies, bordures de chemins, lits de rivière asséchés, dunes littorales) que l'on trouve assez régulièrement sur le secteur.

Cas des chiroptères

Les quelques éléments présentés ci-dessous ne représentent qu'une synthèse des connaissances par audit du Groupe des Chiroptères de Provence (GCP), de l'analyse de la bibliographie provençale et de quelques visites de reconnaissance sommaire lors des prospections de terrain de l'étude hydro-environnementale concernant les autres groupes.

A la lumière de ces différentes sources, il apparaît que le territoire de Camargue et en particulier la couronne agri-environnementale recèle de très importantes richesses chiroptérologiques. La diversité des milieux, les pratiques agricoles ainsi que la proximité de vastes secteurs naturels protégés à proximité (Camargue, plaine de la Crau, chaîne des Alpilles) attirent nombre d'espèces qui se rencontrent parfois en des densités très importantes pour la région parmi lesquelles plusieurs qui représentent des enjeux de conservation très élevés.

Les zones humides, les prairies de fauche, les pâtures à bovins, espaces ouverts très riches en insectes, associées à la présence de vieux bâtiments et de vieux arbres sont les facteurs d'attraction principaux pour les chauves-souris, tout au long de l'année :

- En début de printemps : plusieurs espèces migratrices transitent par le site et profitent des premières éclosions d'insectes lors de haltes migratoires (pipistrelle sp.; noctules...).
- Printemps – été : c'est la période de reproduction et d'élevage des jeunes pour la plupart des espèces. Les effectifs sont alors très importantes et ce sont des myriades de chauves-souris de plusieurs espèces qui chassent au-dessus des zones agricoles du Laget/ Radeau ainsi qu'au-dessus des roselières du Landre (Naturalia, 2005). Ce grand nombre d'individus observés n'est pas d'origine locale mais provient très probablement des importantes colonies des Alpilles (Minoptère de Schreibers et Petit Murin) qui n'hésitent pas à parcourir des dizaines de kilomètres pour venir se nourrir là.
- Automne : c'est la période des accouplements et la période de migration pour certaines espèces. Les espèces nicheuses dans les colonies des Alpilles viennent probablement se nourrir sur le site (Grand Rhinolophe et Petit Murin notamment, en ce qui concerne les individus juvéniles et les mâles adultes (CEEP, 2002), effectifs renforcés par le passage d'individus migrants ; cela peut entraîner de fortes densités au-dessus des principaux milieux ouverts
- En hiver : plusieurs colonies d'hibernation sont présentes au nord du périmètre d'étude, principalement dans le secteur des Alpilles. Lors des périodes de redoux, le territoire du PAM devient une zone potentielle d'alimentation pour ces espèces (Minoptère de Schreibers).

Soulignons enfin l'importante diversité d'espèces que l'on peut rencontrer dans le périmètre (15 espèces avérées et 3 possibles) parmi lesquelles certaines rares comme le Murin à oreilles échancrées, le Petit murin et peut-être la Barbastelle commune (GCP, 2003).

Intérêts de la couronne agri-environnementale pour l'avifaune

Les secteurs du Relai, du Radeau / Laget, du Landre et du Ventillon, qui sont jointifs, offrent une grande diversité d'habitats, qui se succèdent selon un axe Ouest-Est : des cultures à l'ouest, puis des zones humides (étangs, marais, prairies humides, ripisylves) et des zones sèches à l'est (coussouls). Cette proximité d'habitats variés est favorable à l'accueil de nombreuses espèces, aux exigences écologiques différentes.

- La Crau au Ventillon: la plaine de la Crau rassemble une des plus grosses populations d'Oedicnème criard au niveau national. Pour d'autres espèces, elle est le bastion des populations françaises: Faucon crécerellette et Ganga cata. Ces espèces menacées fréquentent et/ou nichent sur les coussouls du Ventillon, parfois en des effectifs significatifs (Ganga et oedicnème).
- Marais et étangs du Landre: ils sont un site majeur pour la conservation des oiseaux, et en particulier des oiseaux d'eau. 280 espèces d'oiseaux au total ont pu être observées aux marais du Vigueirat qui sont adjacents au secteur du Landre. Les zones humides du Landre renferment ainsi des lieux importants pour de nombreuses espèces menacées :
 - des grandes superficies de phragmitaies et cladiaies abritent la nidification d'espèces paludicoles : Butor étoilé, Blongios nain, Héron pourpré, Lusciniole à moustaches, Locustelle luscinoïde...
 - des vasières : nidification au sol de l'Echasse blanche, aire de nourrissage de nombreuses espèces tout au long de l'année ...
 - des zones d'eau riches en poissons servant à l'alimentation des oiseaux (poissons, crustacés, insectes et larves aquatiques...).
- Secteur du Tonkin: sur un espace relativement réduit, de nombreux habitats variés coexistent : cladiaies, phragmitaies, prairies humides et des zones d'eau libre (étang des Gazes). Ces terrains offrent également un réel potentiel d'accueil de l'avifaune.
- Zones de cultures du Radeau et du Laget : elles jouent un rôle important dans l'alimentation de nombreuses espèces (rapaces, anatidés, passereaux, chiroptères) et dans la reproduction d'espèces de milieux ouverts. Ce secteur constitue une zone d'alimentation très importante du Faucon crécerellette au début de sa période de reproduction. Il est donc possible que les terrains du PAM jouent un rôle important dans la survie de cette espèce. Les marais de l'Escale, à proximité, sont également intéressants pour l'avifaune car il y domine des jonchaies.
- L'Oiseau : L'espèce la plus remarquable en hiver est le Flamant rose. Les pluies d'automne et d'hiver remplissent certaines zones de l'étang et offrent ainsi une surface de zone en eau. Cet espace ouvert et asséché l'été (sansouires) est un lieu de nidification recherché par des espèces menacées : des Alouettes et notamment l'Alouette calandre (disparue), des Fauvettes et notamment la Fauvette à lunettes, le Guêpier d'Europe, l'Oedicnème criard... Le secteur a la particularité d'offrir des fourrés et des touffes de végétation, utilisés pour la nidification ou comme perchoir, et des espaces à végétation rase ou absente, appréciée notamment pour l'alimentation (riches en odonates par exemple).
- Flèche de la Gracieuse : ces dunes sont appréciées par de nombreux oiseaux de part leur proximité avec la mer (source d'alimentation) (Sterne naine, Gravelot à collier interrompu...). Les espèces du littoral marin pondent généralement, en été, leurs œufs dans une cuvette creusée dans le sable, qu'ils recouvrent ou pas de végétation ou de coquillages. La disparition des zones de sable littorales et la fréquentation estivale nuisent directement au succès reproductif de ces espèces. La Flèche de la Gracieuse offre également en arrière dune des zones de sansouires, recherchées par certaines espèces pour leur nidification (Chevalier gambette, Bergeronnette printanière).

4.2. Environnement socio-économique

Les grands acteurs du site que sont le PAM, les pêcheurs, les chasseurs, les manadiers, les éleveurs et agriculteurs doivent travailler ensemble autour des 4 thèmes fondamentaux de la zone : l'eau, les habitats naturels, la flore et la faune. L'ensemble des activités humaines présentes sur le site pourrait faire l'objet d'une étude à part entière. Industrie, transports, agriculture, élevage, chasse, pêche, tourisme, etc. interviennent tous à différents degrés sur la gestion des milieux ; Les pratiques de gestion varient dans l'espace et le temps et leur impact précis sur l'environnement est difficile à mesurer.

4.2.1. Les activités agricoles

Localisation, conventions, usages

Les activités agricoles sont exercées dans le cadre de conventions d'herbage et concernent actuellement 16 exploitants répartis sur 1530 ha.

La moitié nord du Salin du Relai est quant à elle pâturée hors convention par les taureaux de M. Ribaud tandis que le nord du Marais du Tonkin est loué par la commune de Port-St-Louis à M. Lescot (chevaux et taureaux).

Les conventions de vente d'herbe autorisent la vente de récolte d'herbe "sur pied" pendant une période déterminée. Il s'agit d'une mise à disposition de pâturage et de bâtiment. L'éleveur ne doit normalement pratiquer aucune façon culturale et se limiter à faire pâturer par son troupeau les prairies ou luzernes mises à sa disposition ou des terres ensemencées. Ce type de convention s'étend normalement d'octobre à juin. Au PAM, les conventions sont renouvelées et permettent une utilisation permanente des terrains et des bâtiments par les exploitants. Actuellement, tous les exploitants pratiquent l'élevage de troupeaux ovins, bovins ou équins. La mise en culture des terres subsiste seulement sur le Radeau (polyculture).

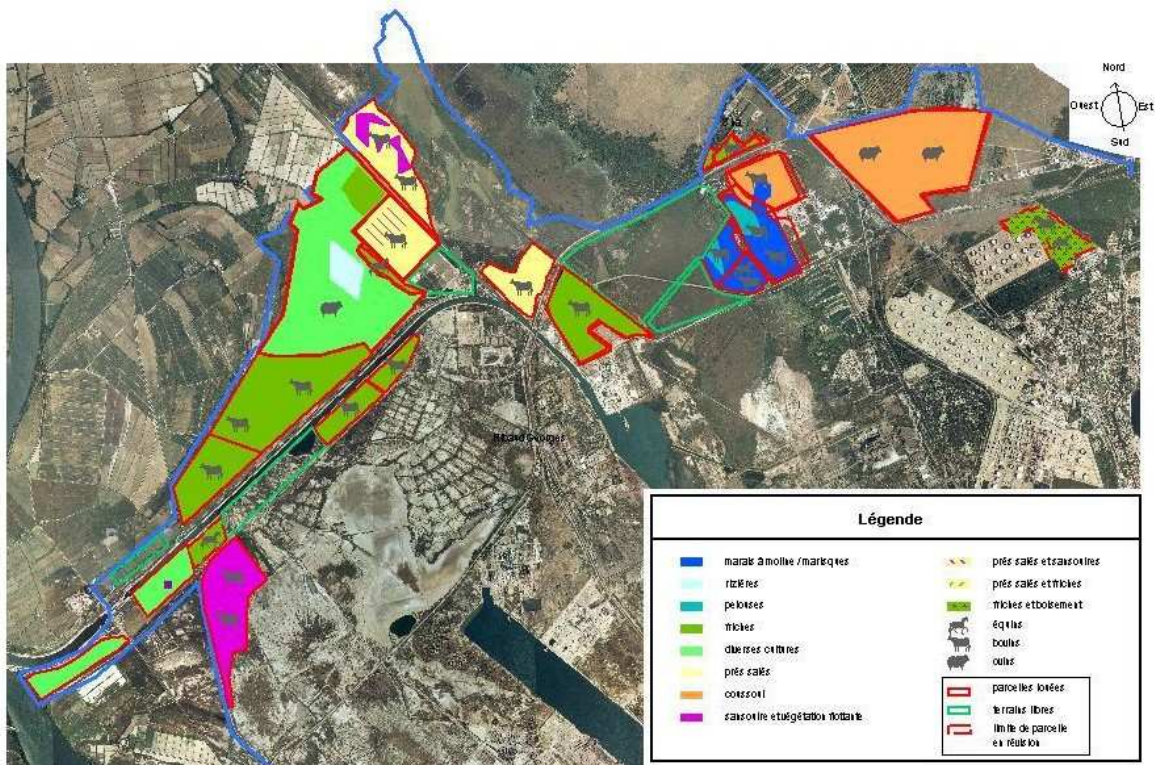


Figure 43 : Synthèse de l'occupation agricole du sol (source : PAM)

Utilisation de produits sanitaires

Sur le Radeau, les produits phytosanitaires sont utilisés pour les besoins de l'agriculture, en particulier pour le riz (herbicides, algicides, insecticides, engrais). De même, une partie de l'entretien des roubines est réalisée à l'herbicide.

Utilisation de l'eau

Le Laget n'a pas de droit d'eau. La seule prise d'eau possible (pour les besoins de la manade) est par pompage dans la roubine de l'Escale via une pompe italienne. La présence de la station de pompage du Relai entraîne parfois un transit d'eau trop faible dans la roubine et donc une quantité d'eau faible dans le marais de l'Escale et une salinité trop élevée de l'eau dans la roubine, ce qui la rend impropre à la consommation. Dans ce cas-là, des arrangements avec les exploitants du Radeau peuvent avoir lieu, les exploitants du Radeau introduisant de l'eau dans la roubine de l'Escale afin d'améliorer la situation.

Dans le secteur du Radeau, les eaux nécessaires à l'irrigation (notamment riziculture) sont pompées dans le Rhône et dans le canal d'Arles à Fos. La station de pompage est directement gérée par l'agriculteur du Radeau.

Les stations du Relai et de l'Eysselle ont pour objectif d'évacuer les eaux de drainage du contre-canal, de la roubine de l'Escale et du bras mort vers le canal du Rhône à Fos. De l'eau est pompée également dans le canal d'Arles à Fos pour la mise en eau du Relai (à la demande des chasseurs du Sporting Club puis du manadier).

Les eaux de drainage sont collectées dans le contre-canal et par une roubine parallèle au canal d'Arles à Fos. L'exutoire de ces eaux est alors le canal du Rhône à Fos par l'intermédiaire de deux stations de pompages : la station de pompage du Relai et celle de l'Eysselle.

Utilisation du feu

L'écobuage est pratiqué dans le secteur du Tonkin afin d'améliorer la valeur pastorale des marais. Cependant ses pratiques sont favorables à la germination des graines de Baccharis, espèce envahissante.

4.2.2 La chasse

Ce thème, ainsi que celui de la pêche, sera traité pour l'ensemble de la ZIP.

Le département des Bouches-du-Rhône est un département sur lequel les associations communales de chasse ne sont pas obligatoires. En conséquence, il existe des sociétés communales de chasse et des sociétés privées.

Autorisation de chasser sur les propriétés du PAM :

C'est une décision du directeur du PAM du 2 Août 1976 qui autorise les adhérents de la section chasse du Sporting Club du PAM à chasser sur les terrains acquis par ce dernier (Domaine du Radeau, Les Enfores, Le Grand Clos, Les Pointes, flèche de la Gracieuse, terrains faisant partie du domaine privé du PAM).

Cet accord est exclusif au profit de la section chasse du PAM.

Il est précisé que la chasse est interdite sur le domaine de l'étang du Landre. Des restrictions concernent le domaine du Laget et des terrains qui appartenaient à la commune de Port-St-Louis. D'autre part, lorsque les chasseurs souhaitent réaliser des aménagements ou des travaux (passage à gibier, etc.) ils doivent obtenir l'autorisation du locataire des terres.

Cette convention précise que les conditions de la chasse (localisations, dates et horaires, nombre de pièces) sont définies en toute liberté par la section chasse du PAM.

D'une manière générale, sur les territoires de chasse terrestre, la chasse est autorisée 2 ou 3 jours par semaine selon les secteurs. La chasse au gibier de passage (grives, bécasses, pigeons...) est ouverte tous les jours d'octobre à novembre et concerne environ les deux tiers des territoires de chasse terrestre. La chasse au gibier d'eau est autorisée trois jours par semaine, sauf sur le marais du Tonkin (tous les jours à partir de l'ouverture à la terre) ainsi que sur le They de l'Hannibal et sur la Gracieuse (tous les jours).

Chasse sur les terres louées à M. Jalabert

Il est stipulé sur la convention du 18 septembre 1980 entre M. Gidde et le PAM que le PAM se réserve, pendant la période de chasse de terre, le droit de chasse dans la limite d'un jour par semaine. Cette convention a ensuite été "transférée" au profit de M. Jalabert.

Chasse sur les terres appartenant anciennement à la commune de Port St Louis

L'acte de vente, des 13 et 20 décembre 1969, de la commune de Port St Louis au PAM, précise en conditions particulières : "les droits de chasse, de pêche et d'herbage existant actuellement seront maintenus par le port autonome jusqu'à utilisation des terrains à des fins industrielles". Ces terrains sont situés sur le secteur du Tonkin.

Chasse sur le secteur de l'œuvre du Galéjon

M. Blain bénéficie d'un bail à ferme du droit de chasse et de pêche dans le canal du Galéjon, propriété de l'œuvre du Galéjon. La chasse est sous-louée voire encore sous-louée à différents chasseurs.

Ainsi la chasse est répartie entre trois associations :

- la section chasse du Sporting Club du PAM qui gère les activités cynégétiques sur la plus grande partie du territoire de chasse du PAM,
- la société de chasse communale de Port-St-Louis-su-Rhône qui gère la chasse sur la partie nord du marais du Tonkin.
- l'association de chasse maritime, dont les territoires sur la ZIP sont constitués par les theys de l'Hannibal et de la Gracieuse.

Depuis 1998, des accords de réciprocité ont été passés entre le GCA (Groupement Cynégétique Arlésien), la société de chasse de Port-St-Louis-du-Rhône, la société de chasse de Fos et le Sporting Club du PAM. Le nombre de chasseurs ayant un droit de chasse sur les terrains du PAM s'élève actuellement à plus de 1900 personnes.

La chasse à terre concerne le lapin de Garenne, le lièvre, la perdrix rouge et le faisan de Colchide. Les battues aux sangliers sont interdites. Un maximum de 3 lapins et 3 perdrix ou faisans est autorisé par chasseur et par jour.

La chasse au gibier de passage concerne les grives, merle noir, alouettes, pigeons et bécasse. La chasse au gibier d'eau concerne un large éventail d'anatidés (canards, oies) de limicoles (bécassines, pluviers, barges, chevaliers, courlis) et de rallidés (râle d'eau, poule d'eau). Les principales espèces ciblées sont les canards, les bécassines et les râles. 40 canards par an sont tués par chasseur (soit environ 6000 pièces) dont 50% de Sarcelles d'hiver et, dans une moindre mesure, des Colverts, des Chipeaux et des Milouins selon les données des sociétés de chasse.

La gestion cynégétique des terrains du PAM se traduit par une surveillance, des lâchers ainsi que des interventions sur l'hydraulique et sur la végétation.

Par le passé, des apports réguliers d'eau douce dans la partie nord du Salin du Relai, complétés par des opérations de trouage et de discage, ont permis de créer des zones de gagnage favorables aux canards. Des apports d'eau douce sont également effectués au Grand Clos par pompage dans le

canal d'Arles à Bouc et par ouverture de martelières sur le Landre. Le Nord de l'étang de l'Oiseau est mis en eau par pompage au Rhône.)

Sur la carte ci-après on peut se rendre compte de la contradiction entre les autorisations de chasse accordées à Blain (Landre) et au Sporting Club (Le Grand Clos et les Pointes), alors que l'ensemble de la zone a été classé en réserve de chasse en 1975.

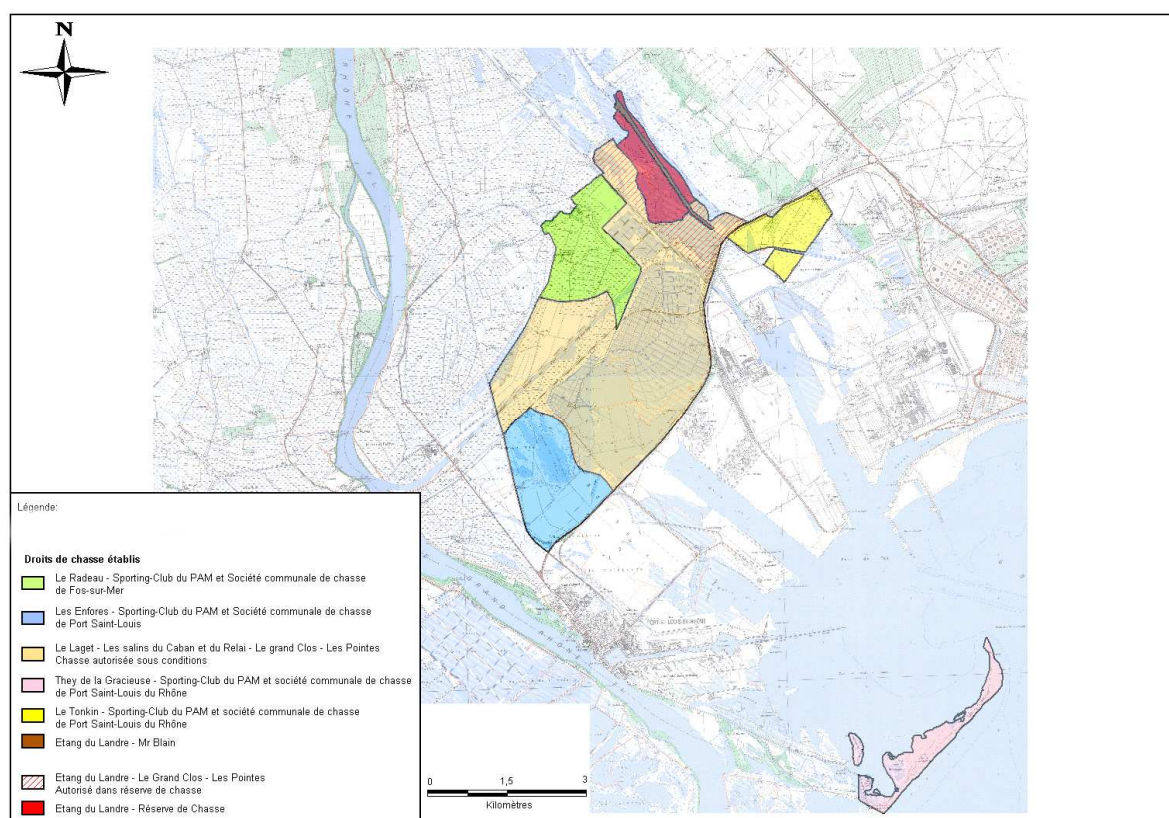


Figure 44 : Cartographie des droits de chasse (source : BCEOM, 2006)

Espèces ciblées

La chasse à terre concerne le Lapin de Garenne, le Lièvre, la Perdrix rouge et le Faisan de Colchide. Les battues au sanglier sont interdites. Un maximum de 2 lapins et 3 pièces à plumes est autorisé par chasseur et par jour. Les tableaux de lapins sont très faibles depuis plusieurs années du fait des populations réduites par la myxomatose surtout le VHD. La chasse au gibier de passage concerne les grives, merle noir, alouettes, pigeons et bécasse. Le passage est constant tandis que les tableaux de chasse sont fluctuants en fonction de la météo; 50 pièces constituent un très bon tableau. La chasse au gibier d'eau concerne un large éventail d'anatidés (canards, oies), de limicoles (bécassines, pluviers, chevaliers, courlis) et de rallidés (râle d'eau, poule d'eau). Les principales espèces ciblées sont les canards, les bécassines et les râles. Depuis les changements de dates de fermeture de la chasse, les barges et les Sarcelles d'été ne sont plus chassées puisqu'elles arrivent sur le site à partir de février-mars. D'après la section chasse, 40 canards par an sont tués par environ 150 chasseurs dont 50 % de Sarcelles d'hiver et, dans une moindre mesure, des Colverts, des Chipeaux et des Milouins.

Une tendance à la baisse du nombre de gibier tué est observée depuis plusieurs années ; la diminution des effectifs de canards, en particulier, aurait plusieurs origines :

- le développement de la ZIP de Fos qui a réduit les territoires de chasse,
- l'abandon de la gestion cynégétique du nord du salin du Relai suite à la location au profit du manadier,

- l'utilisation de l'espace et la destruction de milieux favorables par les manades,
- la présence de trois grandes réserves de chasse à proximité (Camargue, Ligagneau et Etourneau aux Marais du Vigueirat) entraînant une réduction des déplacements,
- les marais privés situés à hauteur des Marais du Vigueirat (à l'Ouest du canal d'Arles à Fos) qui font l'objet d'aménagements cynégétiques intenses et deviennent plus attractifs pour les canards que les terrains du PAM.

Gestion cynégétique et impacts sur le milieu

La gestion cynégétique des terrains du PAM se traduit par une surveillance, des lâchers ainsi que des interventions sur l'hydraulique et la végétation.

Lâchers

- Faisans : 1000 dans la saison 2006-2007, 60 reproducteurs après la fermeture
- Perdrix rouge : 140-210 en juillet
- Lièvre : 18 après la fermeture

Gestion de l'eau et de la végétation

Dans le passé, des apports réguliers d'eau douce dans la partie nord du Relai, complétés par des opérations de trouage et discage avaient permis de créer des zones de gagnage favorables pour les canards. Ces interventions sont arrêtées depuis la prise en location du secteur par le manadier. Cette absence de gestion hydraulique actuelle est favorable au développement de mosaïques halophiles et hygrophiles intéressantes sur le plan floristique.

Des apports d'eau douce sont également effectués au Grand Clos par pompage dans le canal d'Arles à Bouc et par ouvertures de martelières sur le Landre. Ces apports ont favorisé la fermeture des baisses par les scirpes maritimes et des typhas, avec un risque de banalisation du milieu.

Le nord de l'étang de l'Oiseau est mis en eau par pompage dans le canal du Rhône à Fos (à hauteur du pont SNCF). Ce secteur est le meilleur site à l'ouverture ; il est entretenu par roue-cages et gestion de la végétation.

4.2.3 La pêche

Autorisation de pêcher sur les terrains du PAM

Les pêcheurs s'appuient sur la décision du directeur du PAM du 2 Août 1976 qui autorise les adhérents de la section chasse du Sporting Club du PAM à chasser sur les terrains acquis par ce dernier. Traditionnellement, les pêcheurs utilisent les mêmes territoires que les chasseurs.

La pêche amateur en eau douce est soumise au règlement de la section pêche du sporting Club du PAM et concerne essentiellement des roubines et des canaux au marais du Tonkin et au Landre. Le règlement en vigueur a été établi en 1991 et modifié en 2000. Il limite notamment la taille et le nombre des prises, de façon plus restrictive que les règlements nationaux.

La section regroupe environ 250 personnes dont une trentaine de pêcheurs réguliers. Seule la pêche à la ligne et au lancer sont autorisées et le nombre de cannes est limité à 3 par pêcheur plus une canne à coup. Quatre espèces font l'objet de limitation de prise par journée de pêche (Brochet, Black-bass, Sande, Perche royale).

Les opérations de gestion réalisées par le Sporting Club incluent le curage de canaux (secteur des Tremblants, mas des Bannes), l'aménagement d'accès pour la pêche et des lâchers (truites notamment).

Deux zones de pêche différentes

La partie située au nord de la RN 568, les secteurs du Laget et du Vigueirat sont classés en zone de pêche de deuxième catégorie.

La partie située au sud de la RN 568, le secteur du Tonkin, est classée en zone de pêche maritime. Pour les pêcheurs de cette zone (Sporting Club du PAM, société de pêche de Port-St-Louis), cette affectation ne correspond pas à la réalité piscicole et la réglementation n'est pas adaptée au type de pêche qui s'y pratique. En effet, c'est un secteur d'eau douce habité par le brochet.

Le canal d'Arles à Fos

La section pêche ne peut pas pêcher dans le canal d'Arles à Fos car elle n'a pas le statut d'APPMA. C'est l'APPMA d'Arles qui est autorisée à pêcher sur la partie amont du canal jusqu'au PK 30,800. Entre le PK 30,800 (limite amont : au nord de la zone élargie permettant le débouché de l'étang du Landre) et le PK 31,900 (limite aval : confluence avec le canal du Rhône à Fos), secteur situé autour de la station de pompage, un arrêté préfectoral instituant une réserve de pêche, avait institué entre le 1^{er} Janvier 1999 et le 31 Décembre 2003. Cet arrêté n'a pas été renouvelé. Il avait été motivé par deux facteurs :

- du point de vue écologique : il s'agit d'une zone de tranquillité où les mouvements d'eau sont très faibles en période normale et propice à la reproduction.
- du point de vue technique : pour limiter la fréquentation à proximité de l'ouvrage de contrôle des eaux.

Pêche sur l'étang du Landre

M. Blain bénéficie d'un bail à ferme du droit de chasse et de pêche dans le canal du Galéjon (propriété de l'œuvre du Galéjon). Ce bail stipule plusieurs obligations :

- obligation à faire assermenter un garde pour surveiller la superficie louée
- le preneur ne pourra céder son bail en totalité ou en partie, sans l'autorisation expresse et par écrit de l'œuvre, par contre, M. Blain est autorisé à sous-louer tout ou partie de la superficie louée.

Pêche sur les terres appartenant anciennement à la commune de Port St Louis

Les conditions particulières concernant la chasse s'appliquent également à la pêche.

Accord de réciprocité avec les sociétés de pêche

Un seul accord de réciprocité existe, il concerne le secteur du Tonkin avec la société de pêche de Port-St-Louis.

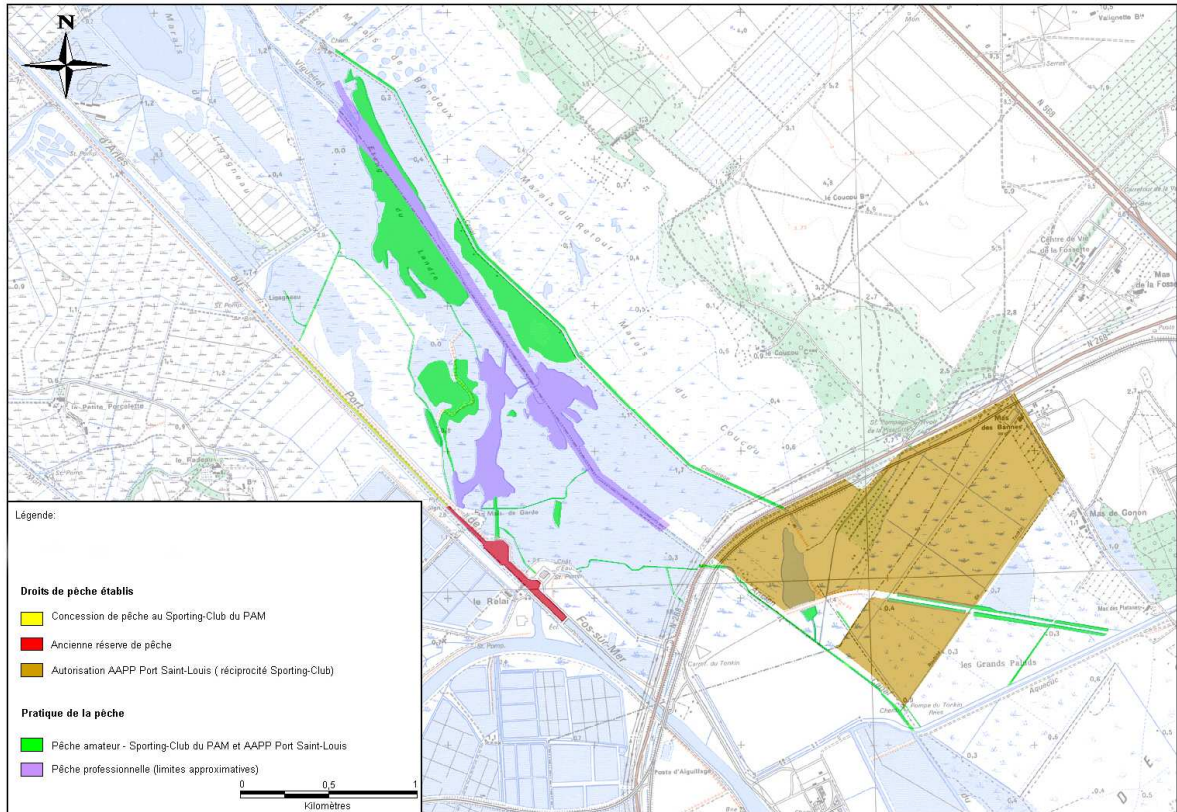


Figure 45: Cartographie des droits de pêche

Gestion piscicole et impacts sur les milieux

Les opérations de gestion réalisées par le Sporting Club incluent le curage de canaux (secteur des Tremblants, Mas des platanes), l'aménagement d'accès pour la pêche et les lâchers (notamment de truites). Prés des Tremblants, les matériaux de curage laissés sur place pour favoriser l'accès, en ouvrant la végétation, ont favorisé l'installation du Baccharis et de l'herbe de la Pampa. Par ailleurs, Les techniques utilisées et les périodes d'intervention peuvent avoir des impacts induits négatifs, notamment concernant la propagation de la jussie qui se développe le long des berges. Le nettoyage des canaux et des berges peut occasionner la destruction d'individus ou de pontes chez des espèces comme la Cistude d'Europe, le Triton palmé, le Martin pêcheur ou encore le Guêpier d'Europe. Si le maintien d'espaces ouverts sur ces bordures favorise le développement de la laïche des rivières et de la nivéole d'été, la densité de pêcheurs pénalise par endroits (notamment le long du canal d'Arles à Fos) la conservation de stations d'espèces végétales patrimoniales et constitue un facteur de dérangement de l'avifaune paludicole

En ce qui concerne les espèces introduites, la perche soleil est relativement bien implantée ainsi que le silure, susceptible de perturber de façon importante et durable l'équilibre du peuplement. Le pseudorasbora, espèce introduite récemment, ne semble pas présenter d'effectifs susceptibles d'entraîner des déséquilibres biologiques.

Autres activités de pêche

La pêche sur les secteurs du domaine maritime est également pratiquée par de nombreux pêcheurs au printemps et en automne, notamment pour le loup par régime de vent du sud. Elle concerne le canal d'Arles à Fos en aval du barrage anti-sel, le canal du Rhône à Fos et une grande partie du bord de mer (darses incluses). La chasse sous-marine est également pratiquée. Enfin, les ramasseurs de coquillages (palourdes) sont nombreux le long de la flèche de la Gracieuse (Carteau).

4.2.4 Le tourisme

Tourisme culturel et industriel

L'office de tourisme de Fos organise des visites guidées pour des groupes de 30 à 50 personnes pour un total de 2000 visiteurs par an (Tour du Valat, 1999). Les points de découverte incluent la ZIP de Fos. Mais ce sont les principaux acteurs de la ZIP, PAM et entreprises, qui organisent l'essentiel du tourisme industriel. Les divers festivals (Festival de la Camargue et du delta du Rhône, Envies Rhônements, Semaine du développement durable, etc.) drainent aussi des visiteurs plus spécialisés dans les thématiques environnementales.

Tourisme balnéaire

Le parking à péage de Port St Louis a enregistré en 2006 15 178 entrées payantes et 1300 laissez-passer. La fréquentation du site des theys de l'embouchure du Rhône n'est pas sans poser de problèmes tels que le piétinement qui entraîne des dégradations du massif dunaire ou encore le dérangement de sternes nicheuses à la pointe de la Gracieuse (la pointe étant accessible par bateau).

« Tourisme » festif

Le secteur du Ventillon est fréquemment approprié par des amateurs de musiques électroniques qui s'installent sur le site de l'ancienne carrière. Outre le dérangement de la faune, un grand nombre de déchets divers y est abandonné.

4.2.4 Les activités industrielles et portuaires

L'aménagement de la ZIP est planifié et structuré en différents espaces ayant chacun leur vocation propre. On distingue :

- des espaces pétroliers : terminal pétrolier de Lavéra, dépôts pétroliers de Fos (stockage de raffinés) et dépôts pétroliers de la Crau (stockage de brut). En périphérie immédiate du PAM, on trouve aussi un dépôt de brut (S.P.S.E.) et une raffinerie (ESSO).
- des espaces d'industrie chimique dominés par la filière des oléfines et répartis sur 5 secteurs : le Ventillon (chimie fine), la Feuillane (chimie fine, polyéthylènes), l'Audience et le Tonkin (oxygène, azote, argon, hydrogène), la Roque (chlore, soude, pentasulfure de phosphore, chlorure de vinyle, propylène).
- des espaces sidérurgiques avec l'usine d'Arcelor (acier doux) et d'Ascométal (aciers spéciaux).
- un espace de construction métallique avec l'entreprise Eiffel à la Roque.
- des unités de production énergétique : fermes d'éoliennes de Mistral Energie le long du canal d'Arles à Fos, de Suez sur le môle central, usine EVERE sur le môle central
- des zones logistiques : Distriport, IKEA, Massalia Distrilogis
- des infrastructures portuaires réparties sur 4 darses de très grandes dimensions, autour desquelles on trouve des quais publics et privés.

L'aménagement futur de la ZIP de Fos est désormais encadré par le Plan d'Aménagement et de Développement Durable de la ZIP (PADDZIP) qui précise les orientations sectorielles de cette zone industrielle comme la définition des secteurs composant la couronne agri-environnementale (cf. préambule). Dans ce cadre aucun aménagement industriel n'est envisagé à court, moyen ou long terme sur la couronne agri-environnementale. Tout projet envisagé sur des secteurs à vocation industrielle et ayant un impact sur les secteurs de la couronne agri-environnementale sera traité dans les règles des études d'impact et/ou d'incidence. Ainsi, les mesures compensatoires de projets seront à rechercher en priorité sur les secteurs de la couronne agri-environnementale, à travers le PGEN, dans la mesure où elles seront cohérentes avec l'impact identifié.

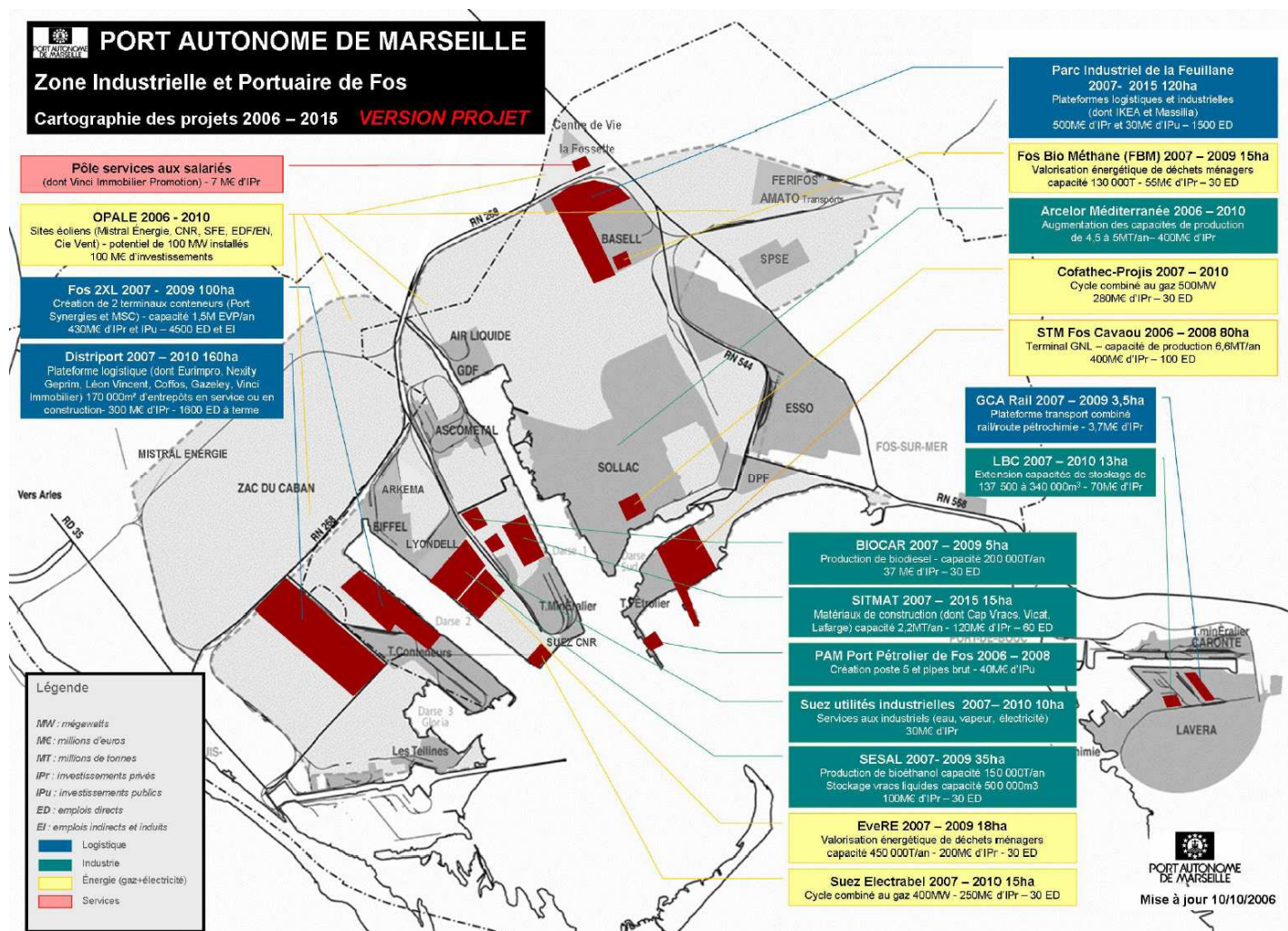


Figure 46 : Cartographie des projets 2006-2015 (source : PAM, 2006)

4.3 Evaluation qualitative de la biodiversité

4.3.1. La rareté et l'originalité

Le niveau de rareté (international, communautaire, national et local) a été traité dans l'approche par habitats et espèces.

4.3.2. La diversité

En termes d'habitats :

Sur le domaine du PAM, de nombreux habitats (mares, marais temporaires, boisements et pelouses) coexistent étroitement majoritairement sur un fond de sansouires et de zones humides. Le milieu s'apparente à une mosaïque d'unités écologiques.

Diversité intra-habitats :

Chaque habitat peut exprimer différents faciès et présenter des mélanges d'espèces complexes.

4.3.3. La superficie

Si la ZIP a une superficie de 10 000 ha environ et la couronne agri-environnementale d'environ 3000 ha, la superficie des différents types d'habitats est relativement difficile à mesurer en raison des variations entre les années et de l'alternance des phases inondées et sèches. On peut toutefois évaluer les superficies des grands types d'habitats de la couronne agri-environnementale :

- Coussouls : 304 ha.
- Marais à Marisques et Molinies : 227 ha
- Marais à roseaux : 278 ha
- Marais temporaires (prés salés, scirpaies) : 118 ha
- Etangs doux permanents : 95 ha
- Sansouires et steppes à saladelles : 435 ha
- Etangs saumâtres temporaires libres de végétation : 13 ha
- Dunes marines : 21 ha (ne figure pas sur la carte ci-après)

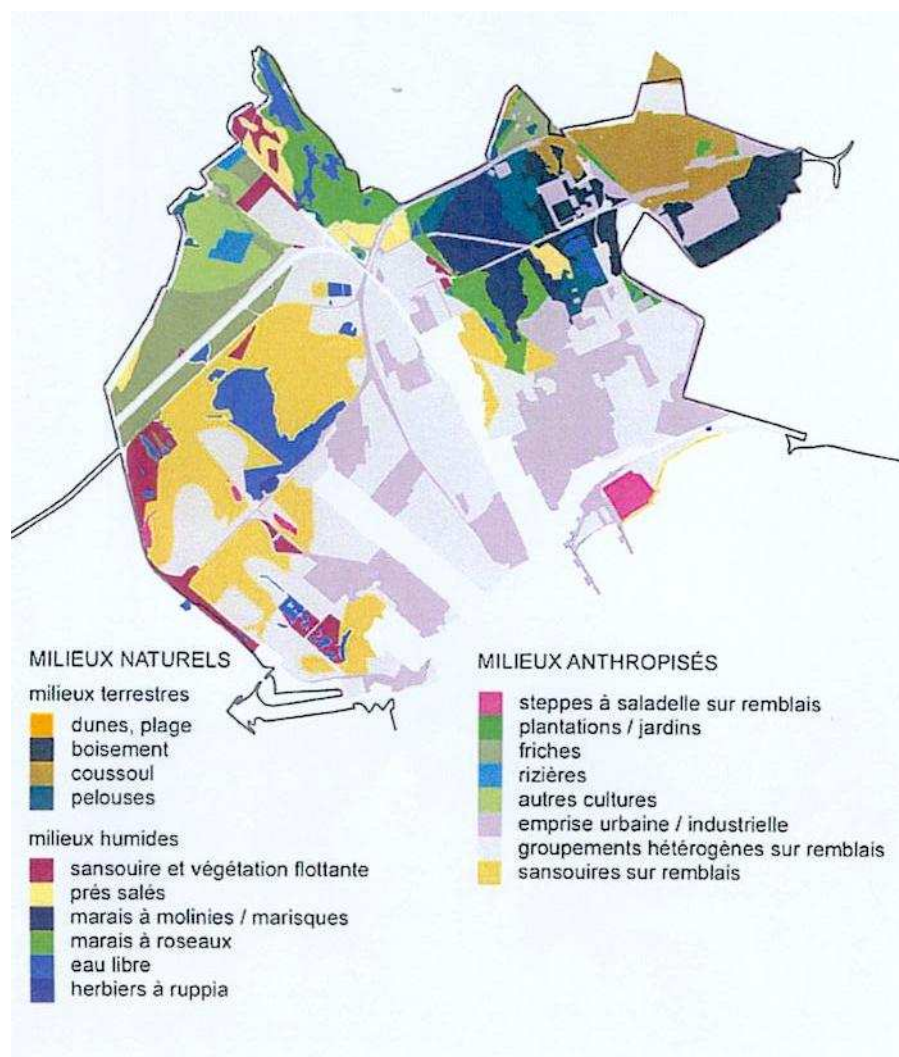


Figure 47 : Cartographie des habitats de la couronne agri-environnementale
(Source : Tour du Valat, 1999)

4.3.4. La vulnérabilité

La fragilité ou les menaces potentielles proviennent essentiellement d'activités extérieures aux zones naturelles stricto sensu (activités agricoles et industrielles, centres de stockage de déchets comme la décharge d'Entressen). En termes de gestion, les risques potentiels sont liés aux possibles dérives des outils utilisés (l'eau et le pâturage) ainsi qu'à la difficulté de repérer certains changements. La gestion de l'eau pourrait dériver vers une artificialisation exagérée des milieux (multiplication des infrastructures, marais permanents). Le pâturage, selon son utilisation, peut conduire parfois à des évolutions indésirables (sur ou sous-pâturage, dynamique des ligneux). La principale menace pour les prochaines années risque fort d'être le développement d'espèces envahissantes, en particulier les Jussies et le Baccharis.

Tableau 11 : Impacts et menaces autour des espaces naturels du PAM

Activités	Problèmes ou impacts	Période	Types d'habitats	Faune ou Flore menacée
Activité agricole	Biocides, engrais	Printemps Eté	Marais Canaux	Peuplements aquatiques
	Sous-pâturage Sur-pâturage	Toute l'année	Pelouses ouvertes prairies, prés salés, sansouires et marais à marisques	Difficultés de limiter l'envahissement par les ligneux
Activité industrielle	Eoliennes Pollution atmosphérique Aménagements en périphérie immédiate des espaces naturels, accentuant la fragmentation et l'isolement et donc pouvant appauvrir la valeur biologique des espaces naturels visés dans le présent PGEN	Toute l'année		Avifaune Chiroptères
Modification du régime hydraulique	Banalisation des marais	Toute l'année	Mares et marais temporaires	
Loisirs (chasse et pêche)	Gestion de marais, gestion des frayères, Prélèvements, plomb Dérangement	Toute l'année et périodes d'ouverture	Marais, étendues d'eau	Avifaune Poissons
Introduction d'espèces exotiques (animales et végétales)	Envahissement Compétition avec la faune et la flore locale	Toute l'année	Roselières Prairies Canaux, marais Pelouses, Formations à marisques	Avifaune, batraciens, poissons, roseaux...

4.3.5 Position et complémentarité avec les autres espaces protégés

La ZIP et ses espaces naturels sont dans le prolongement d'autres espaces protégés de la région par l'appartenance :

- de l'étang du Landre aux zones Natura 2000 " Marais des Baux, Marais du Vigueirat" (pSIC) et "Marais entre Crau et Grand Rhône" (ZPS),
- des secteurs du Landre, Relai, Radeau, Laget et Oiseau à la zone Nature 2000 "Marais entre Crau et Grand Rhône" (ZPS),
- de la zone du Ventillon à la Réserve Naturelle Nationale de Crau et aux zones Natura 2000 "Crau centrale, Crau sèche" (ZPS) et "Crau sèche" (pSIC),
- du secteur de l'Oiseau et des Enfores à la zone Natura 2000 "Marais entre Crau et Grand Rhône" (ZPS),
- de la flèche de la Gracieuse à la zone Natura 2000 "Rhône aval" (pSIC).

Les zones protégées les plus proches ou en continuité sont :

- les marais du Vigueirat
- le domaine de la Palissade
- les theys de l'embouchure du Rhône
- la Réserve Naturelle Nationale de Crau

Et, un peu plus loin, le Parc Naturel Régional de Camargue.

4.3.6. *Caractère naturel et typique*

Les secteurs ayant la naturalité la plus élevée sont :

- la Gracieuse, les marais du Tonkin, le Ventillon : les seuls facteurs d'anthropisation identifiés sur ces unités sont des usages traditionnels ou bien un contrôle des apports de sédiments (Flèche de la Gracieuse) dont l'impact à moyen terme sur le fonctionnement paraît faible.
- Le Grand Clos, les Pointes et les Enfores, les marges de l'Oiseau : les modifications de fonctionnement identifiées sont liées aux aménagements extérieurs (creusement du canal du Rhône à Fos, endiguement, contrôle des niveaux d'eau du Landre) ou à des interventions ponctuelles sur l'hydraulique pour la chasse. L'impact sur les caractéristiques biologiques semble modéré.

Les autres secteurs de la ZIP ont une naturalité élevée à faible, une artificialisation assez élevée à très élevée, voire une dégradation forte (salins du Relai sud).

4.3.7. *Valeur potentielle*

De nombreuses potentialités pourraient être favorisées en cas de nécessité : développement des roselières favorables aux ardéidés, accueil des limicoles, refuges pour les poissons par exemple. L'absence d'outils d'évaluation ou de connaissances sur certains groupes doit être compensée par des principes de précaution et des modes de gestion réversibles permettant de conserver une variété de milieux et, on le suppose, les groupes peu ou mal connus.

Actuellement, plus de 1500 ha de terrains sont utilisés pour l'agriculture et l'élevage.

4.4. Paysages et patrimoine bâti

4.4.1. *Paysage*

Malgré les travaux gigantesques qu'ils ont nécessités, les aménagements de la ZIP n'ont pas bouleversé certaines données fondamentales du paysage. Le remblaiement des terrains a donné au paysage semi-aquatique qui a servi de support, un aspect différent, mais les caractéristiques dominantes du site sont surtout modifiées par les implantations industrielles.

Il se dégage des immensités plates de la Camargue et de la Crau une relative monotonie. Dans ces paysages horizontaux, l'absence d'échelle de référence empêche bien souvent de situer par rapport à son environnement et la perception de l'espace est avant tout sensorielle : luminosité du soleil, chaleur accablante, vents violents, couleur mangée par la lumière, sentiment de solitude, absence de végétation, espaces démesurés. Ces perceptions sont encore fortes sur la ZIP, a fortiori sur les secteurs de la couronne agri-environnementale, où les modifications essentielles sont liées aux constructions et aux plantations qui forment des écrans et donnent des échelles aux paysages.

Les inventaires des espaces littoraux sensibles à préserver au titre du L. 146.6 du code de l'urbanisme (DDE, 1998) ont été établis à partir de critères paysagers, des caractéristiques du milieu physique, de la végétation, du fonctionnement hydrologique, de l'occupation des terres et du fonctionnement écologique ou biologique. Sur la ZIP de Fos, dans la couronne agri-environnementale,

4 sites ont été identifiés : les salins du Relai, la dépression du Vigueirat, la flèche de la Gracieuse, le coussoul du Ventillon.

4.4.2. Patrimoine bâti

Les bâtiments antérieurs aux aménagements industrialo-portuaires sont essentiellement liés à l'exploitation agricole de la zone; il s'agit de mas. Ils sont actuellement répartis sur le Ventillon, la Fossette, les Bannes, Gonon, les Platanes, le Laget, le Radeau et la Favouillane. Les bâtiments sont généralement en mauvais état, en particulier les toitures. Plusieurs bergeries gallo-romaines sont présentes sur le Ventillon; elles témoignent de l'utilisation multi-millénaire par l'homme de la steppe de Crau pour l'élevage ovin. Le maintien des pratiques agricoles actuelles est étroitement lié à l'entretien des bâtiments d'exploitation.

L'ancienne station de pompage du Tonkin, construite au 19^{ème} siècle, constitue quant à elle un témoignage des projets d'aménagement des marais des coustières par l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Nadauld de Buffon (tentative d'assèchement des marais pour la culture de la vigne abandonnée à partir de 1889).



Figure 48 : La bergerie du Ventillon



Figure 49 : La bergerie de la Favouillane



Figure 50 : La pompe à feu du Tonkin

4.4.3. Contraintes paysagères

De nombreux éléments modifient les caractéristiques fondamentales des espaces présents sur la ZIP et peuvent être considérés comme des « points noirs ». Il s'agit essentiellement d'éléments verticaux, visibles à de grandes distances, qui réduisent les champs de vision et l'impression d'immensité plate qui caractérise à l'origine l'ensemble de la ZIP. Parmi les éléments qui altèrent les paysages remarquables de la couronne agri-environnementale, on peut citer :

- la ligne électrique au salin du Relai
- la rangée d'éoliennes de Mistral Energie sur le secteur du Radeau / Laget,
- le remblai du canal du Rhône à Fos (restreint l'horizon mais constitue aussi un point de vue surélevé intéressant et rare dans la région),
- le château d'eau de la station de pompage du Landre,
- la ligne à haute tension le long de la RN268 dénature le paysage de marais en arrière-plan,
- la voie ferrée surélevée au sud de la RN268 ferme la vue des marais du Tonkin
- les cheminées des usines visibles depuis la flèche de la Gracieuse,
- les dépôts de déchets au Ventillon

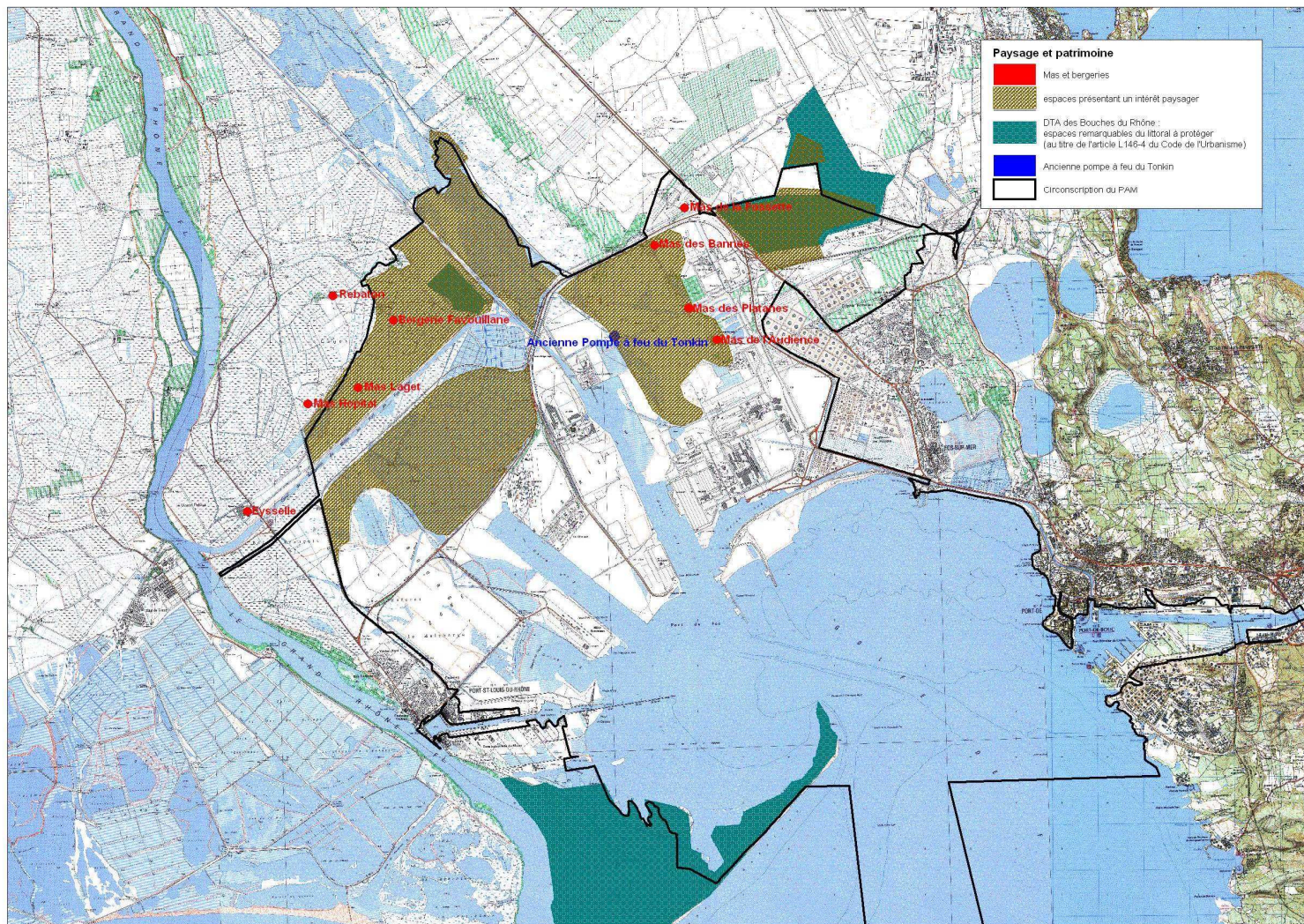


Figure 51 : Enjeux patrimoniaux et paysagers de la ZIP

Section B.

Définition des orientations et des objectifs principaux du plan de gestion

1. Orientation générale et objectifs de gestion à long terme

1.1. Orientation générale

Définition : L'orientation générale ou vision indique la direction souhaitée de la gestion. Elle reste globale et simple pour sensibiliser sur la vocation des espaces naturels du PAM.

Sur ces espaces, il s'agit de conserver ou retrouver la diversité des paysages, habitats et espèces dans un espace anthropisé et porteur de traditions.

1.2. Objectifs à long terme

Définition : Les objectifs à long terme décrivent les composantes nécessaires à l'accomplissement de l'orientation. Moins généraux que l'orientation, ils restent une vision idéale non quantifiée. Ils se précisent par les objectifs opérationnels du plan.

Chacun de ces objectifs est mis en application grâce au plan d'actions sur les secteurs :

- Landre, Vigueirat et marais,
- Tonkin,
- Relai,
- Radeau, Laget
- L'Oiseau / les Enfores
- Ventillon / Crau,
- Gracieuse,

mais aussi à travers des actions transversales.

1.2.1. Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant les habitats et les espèces

La notion d'état de conservation favorable est interprétée comme le maintien des conditions favorables pour ces habitats en fonction des connaissances et des moyens de gestion. La conservation d'espèces rares ou menacées passe par le maintien de ces milieux rares. Ils hébergent en effet un cortège floristique et faunistique unique qui s'amenuise parallèlement à la raréfaction de leurs habitats.

Les priorités pour le patrimoine naturel concernent :

- la protection de la faune et de la flore en particulier des espèces et habitats les plus rares et menacés ou bénéficiant d'un statut de protection;
- le maintien ou le développement d'une utilisation rationnelle des ressources renouvelables;
- le maintien des conditions favorables au fonctionnement hydrologique du site et des milieux humides;
- la lutte contre les espèces exotiques envahissantes que sont la Jussie, l'Herbe de la Pampa et le Baccharis;

1.2.2. Assurer une gestion de la ressource en eau et des zones humides concertée et optimale

La gestion de l'eau et la préservation des zones humides sont essentielles, tant pour le maintien de la biodiversité que pour les besoins humains. Sur le territoire de la couronne agri-environnementale et plus largement de la ZIP cette question est centrale à travers la présence d'un réseau de canaux importants (irrigation et drainage), la présence d'ouvrages de régulation (barrage anti-sel, ouvrage de contrôle), la présence de la nappe de Crau, la problématique inondations et l'importance des milieux

naturels humides (étang du Landre, marais du Tonkin notamment). Ainsi, l'objectif de gestion de l'eau est identifié dans le PGEN comme un volet à part entière.

1.2.3. Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement

Cet objectif s'inscrit dans le cadre de la recherche d'une approche intégrée de la gestion prenant en compte des règles de durabilité et de compatibilité avec les orientations conservatoires. Il s'agit de mettre en place une gestion concertée des espaces naturels.

La gestion des activités traditionnelles concerne essentiellement :

- le maintien de manades de races locales, bovines et équines de Camargue compatible avec la gestion des habitats;
- le développement d'une agriculture durable et compatible avec la gestion des habitats;
- la promotion d'activités cynégétiques et piscicoles en accord avec les objectifs de conservation des habitats et des espèces;

Ces objectifs s'appliquent à tous les secteurs de la couronne agri-environnementale ; ils ne pourront être atteints que s'ils sont accompagnés d'un strict respect des règlements administratifs.

1.2.4. Améliorer la connaissance scientifique des milieux

L'amélioration continue des connaissances de la couronne agri-environnementale est nécessaire pour une gestion optimale. Le PGEN entend ainsi promouvoir les suivis scientifiques et une recherche appliquée à la gestion. Dans ce cadre, des partenariats seront prioritairement recherchés avec les gestionnaires de milieux naturels de la région ainsi qu'avec des unités de recherche et des universités. La base de données constituée au fil du temps alimentera un SIG.

1.2.5. Développer l'image des sites et communiquer sur la démarche de mise en valeur des espaces naturels

Il s'agit d'utiliser le site comme support de communication interne et externe auprès des agents du PAM mais aussi des habitants de la zone (individuels, familles, scolaires), des autres gestionnaires d'espaces naturels, des associations s'intéressant aux milieux naturels, des institutionnels, des partenaires et de tout autre visiteur désireux de mieux connaître les espaces naturels du PAM.

1.2.6. Accompagner la mise en œuvre des objectifs sectoriels

Il s'agit de mettre en place des mesures à portée juridico-administrative. Elles permettront de fixer les "droits et les devoirs" des acteurs de la couronne agri-environnementale et contribueront à une meilleure application des objectifs précédemment évoqués. Cet objectif est plutôt un moyen pour atteindre les objectifs relatifs à la biodiversité. Cependant, à cause de l'ampleur des mesures de ce type, et si ceci constitue une entorse à la méthodologie d'un plan de gestion, le PAM préfère le classer parmi les objectifs généraux du PGEN.

2. Facteurs pouvant avoir une influence sur la gestion

Définition : tous les paramètres qui affectent la gestion doivent être pris en compte. Ces facteurs peuvent aller dans le sens voulu de la gestion et être alors considérés comme des atouts. Ils peuvent également s'opposer à la gestion désirée et représenter des contraintes de gestion. La plupart se traduiront en opérations afin de les favoriser ou au contraire de les limiter.

2.1 Tendances naturelles

2.1.1 Les conditions physiques et climatiques

Ce point a été développé dans la section A. Il est clair qu'il s'agit d'un facteur d'influence fort en termes d'aménagement et de gestion. Les données et les contraintes s'affineront lors de l'application du plan de gestion.

Le risque sismique

L'évaluation du risque sismique est réalisée à l'échelle du canton ou de la commune sur une échelle à 4 valeurs (0, 1A, 1B, 2 en ordre croissant. L'Est de la ZIP (darses 1 et 2, commune de Fos-sur-Mer) est en zone 1B (sismicité faible). L'Ouest de la ZIP (Port-St-Louis) est en zone 0 (sismicité faible).

Le risque inondation

Une étude du CNR réalisée pour le PAM (1997) indique qu'en cas de crue centennale, avec un niveau moyen de la mer, la ligne d'eau est à la limite du débordement au droit de Port St Louis du Rhône. Avec un niveau des hautes eaux de la mer biennal, auquel correspond un événement d'occurrence faible, des déversements se produisent localement. Ces déversements pourraient être supprimés en relevant localement les points bas des berges concernées.

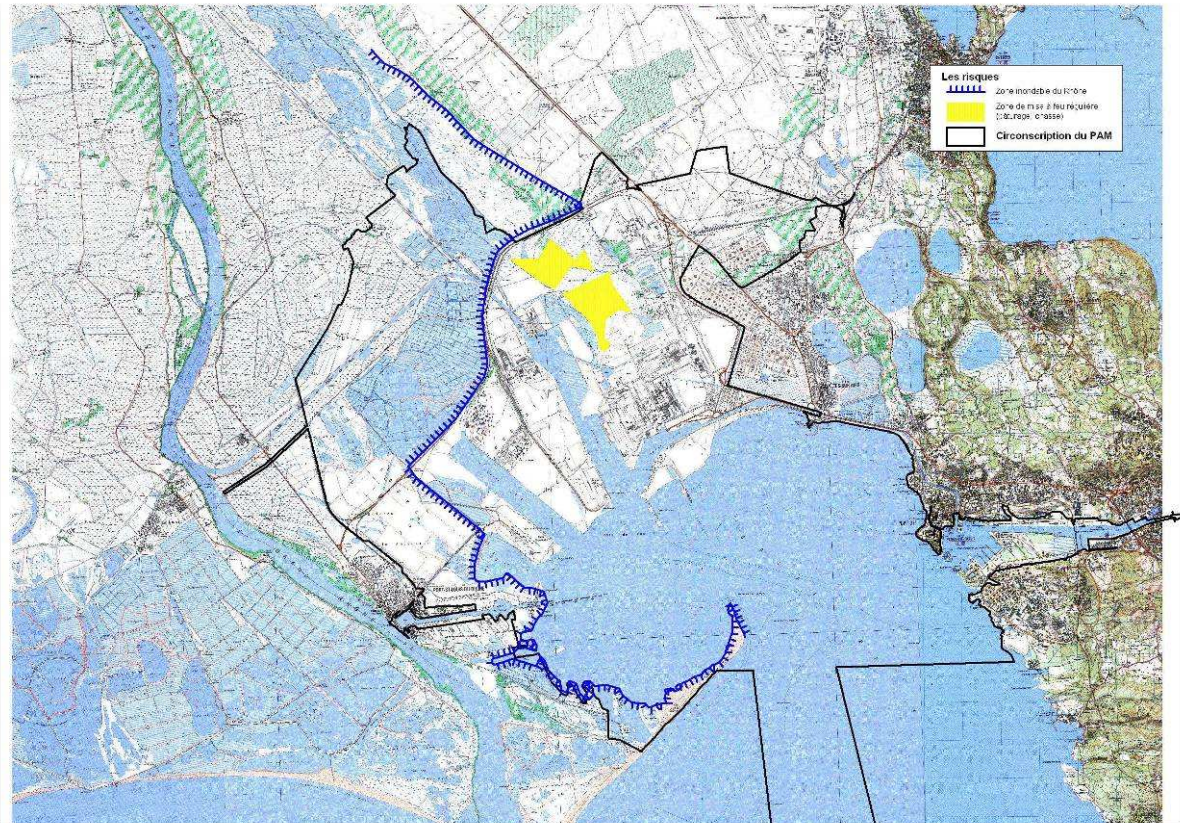


Figure 52 : Risque inondation de la ZIP

Le risque incendie

Les risques d'incendie d'origine industrielle ou portuaire sont particulièrement réduits du fait des mesures de sécurité et des moyens mis en œuvre. Les zones d'isolement concernent 3 zones naturelles : le sud du Caban (Z1 et Z2 d'Atochem et Arco), le bois de chêne vert près du mas de Gonon (Z1 de SPF); le bois de chêne vert de la Fromagère, Z1 des Dépôts Pétroliers de la Crau). Les départs de feu liés à la gestion des marais pour la chasse et l'élevage sont annuels dans les marais du Tonkin (chez Sollac plus depuis 2004 à cause de l'impact sur la germination du Baccharis). Des conditions plus strictes de mise à feu des marais pourraient réduire leur impact sur la faune et la flore.

2.1.2. Les intérêts écologiques

L'évaluation patrimoniale a permis de hiérarchiser les intérêts de la couronne agri-environnementale. Sans reprendre l'ensemble des intérêts identifiés, les enjeux prioritaires pour la couronne agri-environnementale concernent :

- la mosaïque des habitats naturels, en particulier les mares temporaires, les étangs, les marais, les pelouses, les sansouïres.
- des habitats qui abritent des espèces d'intérêt patrimonial ou des effectifs importants.

Les priorités pour chaque secteur seront détaillées dans l'analyse des enjeux ci-après (section C).

2.2 Tendances induites par l'homme

2.2.1. Les traces du passé

Les divers aménagements à but économique (agriculture, salins, travaux portuaires) ou cynégétiques ont modifié les milieux. Il s'agit de bien les connaître afin de capitaliser les influences du passé.

2.2.2. La gestion de l'eau

Ici encore il est question de passé mais aussi de présent. Il s'agit de comprendre les systèmes hydrauliques et l'hydrologie de la zone mais aussi les besoins de chaque acteur afin de gérer le mieux possible la ressource en eau et les zones humides.

Les activités industrielles, agricoles et cynégétiques sont autant de facteurs contraignants pour la gestion de l'eau.

L'étude du fonctionnement hydraulique et des milieux des secteurs de l'étude hydro-environnementale (BCEOM, 2006) a permis de dégager les éléments suivants :

Secteur Vigueirat et Canal d'Arles à Fos

Ce secteur est contrôlé par deux ouvrages : l'ouvrage du Galéjon et le barrage anti-sel.

La gestion hydraulique automatisée des ouvrages hydrauliques permet le maintien d'un niveau quasi constant à 0.3 m NGF dans l'étang du Landre en période "normale" (hors crue) quel que soit le débit du Vigueirat. L'impact de ces ouvrages, en période de crue, a été évalué pour la crue de décembre 2003, il est faible, indécélable à Mas Thibert même si ce secteur observe un temps de ressuyage des terres trop long lors de fortes pluies. La modélisation hydraulique a permis de mettre en évidence que l'impact des ouvrages se ressentait sur environ 5 km sur le Vigueirat et sur environ 1 km sur le canal d'Arles à Fos. Pour la ligne d'eau maximale en décembre 2003, on a une perte de charge maximale en amont immédiat des ouvrages de 6-7 cm pour le barrage anti-sel et de 32 cm pour l'ouvrage du Galéjon. Par contre, en cas de dysfonctionnement des ouvrages (fermeture des ouvrages au lieu d'ouverture complète), l'impact des ouvrages se ressentirait sur un linéaire beaucoup plus important.

L'absence de variations du niveau d'eau, qui garantit le maintien d'une réserve d'eau douce en amont du Galéjon, ne pénalise pas la conservation des espèces patrimoniales en présence : les hydrophytes telles que le nénuphar, la vallisnérie et l'hippuris bénéficient de la présence des plans d'eau temporaires et ne sont pas affectés par la turbidité du milieu. Les autres espèces patrimoniales sont des espèces de lisières hydrophiles, surtout abondantes en bordure des roselières. La grande densité des populations de ces espèces est le signe d'habitats globalement favorables.

Les espèces déconnectées des berges et des plans d'eau, telles que la scorzonère ou l'ophrys de Provence ne sont pas concernées par d'éventuelles modifications de la gestion hydraulique.

En termes d'habitats naturels, la gestion hydraulique du site bénéficie aux habitats naturels liés aux plans d'eaux et aux ceintures hygrophiles qui les accompagnent. Le développement des cladaies, liées aux zones en contact direct avec la nappe de Crau, est limité par les zones dans lesquelles l'influence des eaux de surface domine. La frontière entre cladaies et roselières est matérialisée par le canal de colmatage. Bien que les aménagements aient eu une incidence sur l'organisation spatiale de ces deux types de peuplements, la représentativité de chacun est toutefois assurée.

Les mares temporaires méditerranéennes, développées ponctuellement au sein des prairies de bordures (en marge du secteur), ne sont pas placées sous influence directe de la gestion hydraulique du Landre.

L'absence de variation des niveaux d'eau ne pénalise pas la richesse floristique des plans d'eau mais elle peut fragiliser la roselière en bordure dont les racines et les tiges sont constamment sous l'eau. A long terme (plus de 10 ans), l'absence de période d'assèchement peut conduire à la régression de

ces héliophytes constamment immergés. En périphérie du Landre, on observe quelques touradons (flots de roseaux), signe d'un stress lié à des niveaux d'eau trop importants. Toutefois on ne connaît pas l'état de la roselière en l'absence d'un suivi (densité des tiges, croissance,...). La quantité et la qualité des surfaces de roselières vont de pair avec la diversité et la densité des espèces présentes. Des modifications à long terme dans la gestion des niveaux d'eaux du Landre auraient des conséquences significatives sur la reproduction de plusieurs espèces. Les variations d'effectifs qui existent dans les populations de certains hérons nicheurs (Héron pourpré, Butor étoilé) pourraient avoir leur origine dans la variabilité des niveaux d'eau ou bien dans des changements de salinité qui influenceraient la nature des peuplements végétaux dans lesquels les espèces se reproduisent. D'une manière générale, des roselières en eau très peu salées sont à privilégier pour conserver les peuplements existants.

La conservation d'un fonctionnement hydraulique naturel est une étape préalable à la présence d'espèces patrimoniales. La présence à l'année d'eau dans les canaux et roubines du secteur du Landre est un élément décisif pour le maintien de certaines populations liées à l'eau comme le Butor étoilé ou la Cistude d'Europe. Une modification des remontées phréatiques de la nappe de Crau pourrait avoir des conséquences d'autant qu'il n'y a plus de liaison entre le Vigueirat et le Tonkin. L'intrusion importante d'eaux salées, par exemple, remettrait en question les peuplements faunistiques caractéristiques des marais à marisques.

Les deux ouvrages hydrauliques, principalement le barrage anti-sel, peuvent perturber les migrations piscicoles. Au niveau du barrage anti-sel, les échanges piscicoles entre l'amont et l'aval de ce barrage ne peuvent se faire qu'en surface pendant le temps d'ouverture du clapet mobile qui fonctionne fréquemment. Au niveau de l'ouvrage du Galéjon (en sortie du Landre), les poissons peuvent passer pendant la période d'abaissement de la vanne centrale. L'anguille, classée vulnérable au niveau national et régional, est la principale espèce pénalisée (avec les muges). Une autre voie de migration possible est l'embouchure du Rhône puis le canal du Rhône à Fos, équipé d'une écluse de navigation côté Rhône, afin de rejoindre le système du Vigueirat. Dans le canal du Vigueirat en amont du secteur du Landre est implanté le barrage de Montcalde qui constitue également un obstacle infranchissable pour les poissons avec un dénivelé de 1,2 m entre l'amont et l'aval. Par ailleurs, la circulation des poissons dans le canal de colmatage est gênée par la digue qui coupe en deux parties ce canal au droit de l'ancienne station de pompage de Tenque.

Secteur du Laget

Pour ce secteur, il se pose un problème d'évacuation des eaux pour les forts épisodes pluvieux (épisodes de type décembre 2003 ou septembre 2005). Lors de l'enquête de terrain de l'étude hydro-environnementale, différents témoignages ont été recueillis sur la crue de décembre 2003 :

- pas de problèmes d'inondation au niveau des mas du secteur,
- les éleveurs ont dû évacuer leurs animaux de la bergerie de la Favouillane. Au maximum de la crue, il y a eu 80 cm d'eau dans la bergerie,
- les terrains agricoles ont été fortement inondés, plusieurs jours ont été nécessaires pour évacuer les eaux.

Pour septembre 2005, les agriculteurs riverains ont noté un dysfonctionnement en ce qui concerne l'évacuation des eaux au nord de la zone d'étude (source : M.Thuau). Le principal point noir se situe sur le contre-canal avec la présence de 3 vannes, au nord de la zone, pouvant se colmater par la présence de végétaux ou être fermées par l'ASA du Bras-Mort et donc être un obstacle aux écoulements des eaux et ainsi devenir problématique en cas de crue. Ce contre-canal se situe à l'ouest du canal d'Arles à Fos et permet la collecte des eaux de vidange salées en provenance des rizières du Plan du Bourg. Depuis, les eaux du canal d'Arles à Fos peuvent être utilisées par les industries. A noter également le risque d'obstruction de buses situées en aval et un manque d'entretien des fossés.

Secteur du Tonkin

Sur ce secteur, les apports d'eau sont issus de la nappe et de l'impluvium local. Ce secteur est en effet isolé de la partie se situant au nord de ce secteur. L'enquête de terrain a mis en évidence une buse sous la route nationale au niveau du Mas des Bannes. Au même niveau, un ouvrage serait également présent sous la voie ferrée. Il semblerait qu'il n'y a pas d'apports importants pouvant provenir de l'amont de la RN et de la voie ferrée. Le drainage sur ce secteur est fonction de la capacité maximale des roubines et de la capacité de la buse de sortie, buse de 1 m de diamètre. Nous ne possédons pas de topographie sur ce secteur, nous pouvons cependant évaluer très grossièrement la capacité de cette buse à 2-2.5 m³/s. Dans le cas où la buse de sortie s'obstruerait complètement, le secteur du Tonkin se verrait en cas de crue faire office de zone de stockage, les eaux ne pourraient pas s'écouler. Le niveau d'eau monterait donc progressivement sur ce secteur jusqu'à atteindre le niveau d'eau de la route se situant au sud du secteur. Si les eaux atteignaient le niveau de la route, la route jouerait alors le rôle de seuil de déversement.

Ce secteur ne pose pas de problème particulier grâce à une gestion hydraulique naturelle sans apports d'eau extérieurs. L'alimentation en eau du secteur se fait principalement par nappe. Ce fonctionnement hydraulique conditionne la diversité des groupements et leur organisation en mosaïque.

Secteur du Relai

Après l'abandon de l'activité salinière dans les années 80, les surfaces ont été livrées à elle-même, seulement modelées par deux activités : le pâturage et la chasse. La première permet de maintenir des milieux assez ras pourvus de nombreuses plages de sol nus sursalés et la seconde approvisionne le site en eau douce ce qui a pour effet de créer de nouveaux habitats (jonchaie, roselière et conditions favorables à l'alimentation de plusieurs espèces d'anatidés ...). Cette pratique ne se pratique plus aujourd'hui, très peu d'espèces s'intéressent ainsi à cette partie du Relai. Les quelques laro-limicoles présents en début de printemps (Sternes sp) sont attirés par les tables en eau entretenues par les pluies puis, la saison avançant, désertent le site face à l'assèchement. Il en est de même pour les espèces qui fréquentent les milieux d'eau douce au Nord du site : elles sont présentes au début de la période de reproduction pour se nourrir, puis ne sont plus observées quand les niveaux d'eau sont trop bas. En automne et en hiver, seules quelques espèces profitent des pluies pour venir s'alimenter sur le site. La gestion de l'eau quelle qu'elle soit qui est pratiquée sur ce site est précisément à l'origine de son faible intérêt biologique.

Secteur du Laget et du Radeau

Sur le Laget et le Radeau, espaces agricoles artificialisés, la mise en eau de certaines parcelles vouées à la riziculture ne remet en rien en cause l'état de conservation des espèces présentes. Cette mise en eau aurait même tendance à attirer certaines espèces comme les laridés ainsi que le Flamant rose qui peut occasionner quelques dégâts. Au marais de l'Escale, la gestion de l'eau semble plus problématique et les grandes variations de niveaux d'eau semblent hypothéquer la présence pérenne de plusieurs espèces paludicoles.

2.2.3. Les espèces introduites

Plusieurs espèces exotiques, animales ou végétales, se développent sur les terrains du PAM. Cette tendance dépasse largement les limites du PAM et il importe de traiter le problème en partenariat avec les gestionnaires des zones avoisinantes mais aussi avec les utilisateurs des milieux.

Les espèces envahissantes les plus développées actuellement sont :

- le Sénéçon en arbre
- la Jussie
- l'Herbe de la Pampa
- la Perche soleil (déséquilibre biologique dans les eaux libres)
- le Poisson chat (idem)

- l'Ecrevisse de Floride
Une stratégie particulière doit être développée pour chaque espèce.

La jussie (*Ludwigia peploides*) est très abondante dans les canaux en amont du Landre : canal du Vigueirat, canal de Centre Crau ; elle est aussi présente mais moins abondante dans le canal de Colmatage. Elle se développe préférentiellement sur les atterrissements ou en zone peu profonde. Dans ces secteurs, elle est susceptible de concurrencer les herbiers à nénuphar jaune et les stations de vallisnérie. Elle n'est pas présente dans le Grand Landre : les berges abruptes et la profondeur assez grande (proche de 2 m) freinent probablement son installation. Cette plante aquatique invasive constitue une source de déséquilibre : c'est un facteur limitant de la biodiversité (elle inhibe l'installation d'autres plantes) ; par sa biomasse, elle freine les écoulements et peut gêner la circulation des barques mais aussi des poissons ; elle est une source de matière organique que le milieu doit dégrader (d'où des perturbations de l'oxygène dissous).

2.2.4. Les activités traditionnelles (pêche, chasse, élevage, sagne)

Le principal objectif est de gérer durablement les ressources et de surveiller tout d'abord les activités de chacun, le temps que les bonnes pratiques soient entrées dans les mœurs.

La densité des pêcheurs pénalise par endroits la conservation de stations d'espèces patrimoniales, notamment les espèces de bordures de canaux comme l'épiaire des marais. Les canaux principaux (canal d'Arles à Fos, canal du Vigueirat) font par ailleurs l'objet d'un entretien régulier pour conserver leur capacité hydraulique : faucardage saisonnier des berges, curage. Les techniques utilisées et les périodes d'intervention peuvent avoir des impacts induits négatifs, notamment concernant la propagation de la jussie qui se développe le long des berges et la destruction d'individus ou de pontes chez des espèces comme la Cistude d'Europe, le Triton palmé, le Martin pêcheur ou encore le Guêpier d'Europe. En revanche, le maintien d'espaces ouverts sur ces bordures favorise le développement de la ceinture à la laïche des rivières et nivéole d'été.

En période d'hivernage, seule la chasse représente un dérangement très dommageable pour l'avifaune présente. La présence de saturnisme chez les canards est à étudier même si elle devrait progressivement diminuer avec l'utilisation de munitions non toxiques, aujourd'hui obligatoire en zones humides. Sur le secteur du Radeau, Laget, la chasse, régulièrement pratiquée, ne remet pas en question l'équilibre des populations compte tenu qu'une grande partie des espèces nicheuses là sont migratrices et que l'avifaune hivernante est peu diversifiée. Sur le secteur du Landre, malgré le statut de réserve pour une partie (trop petite) du Landre, celui-ci n'est que peu respecté et on observe alors l'absence quasi annuelle de remise de canards dans ce secteur alors que cela était courant jusque dans les années 1970 (Thibaut et Sinnassamy, 1999). Cette situation est accentuée par la présence de réserves à proximité qui sont plus attractives (Etourneau, Ligagneau, Réserve de Camargue).

L'élevage extensif permet de contrôler la fermeture des milieux par reconquête des friches ligneuses. C'est un élément important pour la conservation des prairies humides, habitats de la scorzonère à petites fleurs.

Au Tonkin, les activités pastorales (chevaux et taureaux) sont globalement favorables à la conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial. Le pâturage permet de maintenir des espaces ouverts, nécessaires au développement des peuplements héliophiles. Le développement très rapide des frênes ou des friches arbustives vers le mas des Bannes illustre bien la tendance à l'appauvrissement floristique dans les zones en déprises. Toutefois : l'élevage extensif est pratiqué avec un troupeau qui est notamment présent en période de reproduction des oiseaux. Cette pratique, par ailleurs très bénéfique pour la conservation des milieux ouverts, pourrait avoir une influence négative dans cet habitat fermé de marisques. En effet la fréquentation et le piétinement occasionné par les déplacements du troupeau en période de reproduction (mars à juillet) pourraient nuire à l'installation et au succès de la nidification de certaines espèces. Ainsi par exemple, peu nombreuses en 1999, la Locustelle lusciniôïde et la Lusciniolle à moustaches semblent avoir disparu en 2005). Autre exemple, le piétinement des bovins dans le canal des Bannes a complètement ravagé le fossé et sa végétation, habitat du Triton palmé.

Au Radeau, Laget, le type d'agriculture pratiquée favorise de manière efficace la nidification de nombreuses espèces patrimoniales et constitue pour d'autres un terrain d'alimentation des plus riches. Les prés salés pâturés du Laget, peu fréquentés par l'Homme, maintiennent de belles densités d'oiseaux des milieux ouverts (Alouettes, Pipit rousseline, Oedicnème criard) ainsi que d'importants contingents de chauves-souris. Au Nord, les prairies de fauche ou pâturées du Radeau, recèlent d'importantes ressources alimentaires pour de nombreuses espèces en raison du faible traitement chimique des surfaces.

Au Tonkin, l'écobuage dans les cladiaies contribue également au maintien de milieux ouverts, notamment dans des secteurs où la densité des laurons et des zones tourbeuses est difficilement compatible avec la pression pastorale. Les zones les plus denses des cladiaies sont floristiquement très appauvries, les marisques pouvant constituer localement des peuplements monospécifiques. En revanche, les secteurs de défrichement de la cladiaie, avec substitution par des plantations de tamaris ont été réalisés au détriment de stations patrimoniales et n'offrent aucun intérêt floristique. Par ailleurs, un faible écart de temps entre les passages du feu et un déclenchement en période de reproduction de l'avifaune peut expliquer la raréfaction voire la disparition de certaines espèces. Ces deux facteurs s'associant avec le pâturage pour expliquer l'appauvrissement des peuplements animaux

2.2.5. *Le tourisme*

Cette contrainte est surtout forte sur les milieux dunaires (Gracieuse). La fréquentation touristique dérange fortement les espèces nicheuses et dégrade le massif dunaire.

2.2.6. *Les facteurs extérieurs à la couronne agri-environnementale*

Pollution atmosphérique

Des mesures physiques régulières sont effectuées par le réseau de surveillance et de qualité de l'air AIRFOBEP pour l'ensemble de la zone de Fos et Etang de Berre. Elles concernent la concentration dans l'air de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote, d'ozone, de particules en suspension et d'hydrocarbures dans l'air. Ces mesures apportent donc des informations quantitatives et qualitatives sur les rejets industriels et domestiques. En revanche, il n'y a pas de suivi quantitatif précis pour les émissions d'origine agricole.

La pollution d'origine agricole

Les traitements phytosanitaires et les apports en engrais azotés utilisés par la riziculture peuvent être considérés comme des composés volatils car leurs modes d'application ne permettent pas de contrôler leur dispersion dans l'environnement. Les principaux produits employés sont des fertilisants, des herbicides, des algicides et des insecticides. Lors des traitements par avion ou par hélicoptère, jusqu'à la moitié du produits peut être entraîné par le vent hors de la zone à traiter. La riziculture occupe environ 15000 ha en Camargue dont près de 50 % sont traités par hélicoptère. Elle se produit de manière marginale sur la couronne agri-environnementale et surtout sur des milliers d'hectares situés en périphérie immédiate à l'ouest et au nord de la couronne. Les conditions météorologiques du secteur du Plan du Bourg favorisent particulièrement le phénomène des pertes. Il est ainsi logique que les traitements des rizières situées immédiatement à l'ouest et au nord de la couronne puissent répandre, en période de Mistral et durant la période de traitement, des volumes non quantifiables de pesticides capables d'affecter les écosystèmes de la couronne agri-environnementale.

La pollution d'origine industrielle (source : AVET, 1998)

Les principales sources d'émission sont :

- la ZIP
- l'incinérateur d'ordures ménagères d'Arles
- l'usine Solvay de Salin de Giraud (production de carbonate de calcium et principes actifs pharmaceutiques)

- les agglomérations du pourtour de l'étang de Berre et à l'est du Grand Rhône
- le réseau routier
- les aéroports de Marignane et Istres

Par vent faible ou nul, a fortiori l'hiver, lors de périodes d'inversion de températures, la dispersion des polluants dans l'atmosphère est bloquée et provoque des pointes de pollution sur de larges zones géographiques : on parle alors de pollution généralisée. Par contre, lorsque le vent est établi, modéré ou fort, les panaches émis par les cheminées peuvent être rabattus vers le sol, jusqu'à plusieurs kilomètres de leurs sources. Sous ces retombées, la concentration des polluants peut atteindre des niveaux importants. Lorsque les épisodes de pollution sont localisés, on parle alors d'épisodes de pollution directionnels. La rose des vents montre que les brises de mer contribuent à rabattre vers l'intérieur des terres les émissions de la ZIP en ajoutant à la pollution locale, une partie du panache de la bordure est du Golfe de Fos et de l'Etang de Berre. Par ailleurs, lorsque le Mistral souffle avec une faible puissance, il disperse les polluants et les chasse vers la mer mais il peut potentiellement rabattre les rejets de sources situées plus au nord dans la vallée du Rhône.

Actuellement, 6 polluants sont réglementés : le dioxyde de soufre, les particules en suspension, le dioxyde d'azote, l'ozone et le plomb. Pour chacun de ces polluants des valeurs d'émission constituent des valeurs de concentration en référence pour la pollution de pointe et de fond. Pour prévenir et limiter les pointes de pollution par le dioxyde de soufre, la DRIRE avec le concours technique d'AIRFOBEP et en concertation avec l'ensemble des acteurs du domaine de la pollution atmosphérique met en place et gère des plans de réduction temporaires des émissions de dioxyde de soufre auprès des industriels, appelés STERNES (Système Temporaire d'Encadrement Réglementaire Normatif des Emissions Soufrées) qui font l'objet d'arrêtés préfectoraux. Ce système a pour objectif de réduire les épisodes de pollution sur l'ensemble de la région de l'Etang de Berre lors d'épisodes hivernaux de stabilité atmosphérique, sur des zones géographiques plus limitées et situées à l'extérieur de la ZIP, lors du rabattement des panaches industriels (STERNES directionnels).

Le département des Bouches du Rhône est le premier producteur de composés soufrés, d'oxydes d'azote et de COV en région PACA. D'une manière générale, le dioxyde de soufre provient essentiellement des industries, les oxydes d'azote et les COV sont émis par le secteur des transports. Le dioxyde de soufre n'est plus le polluant majeur depuis que les rejets ont été réduits de moitié grâce aux efforts d'investissement des industriels pour la qualité de l'air et l'utilisation de produits à basse ou très basse teneur en soufre. Les oxydes d'azote, les COV ou les hydrocarbures volatils sont désormais les polluants les préoccupants parce qu'ils sont à l'origine de la formation de l'ozone et d'autres polluants photochimiques.

Impact sur le milieu

Des évaluations partielles de la qualité de l'air dans le golfe de Fos (AVET, 1998 et RIEUX, 1977) ont pu être obtenues par la bioindication lichénique. Il en ressort que les modifications de la composition spécifique des lichens sur la zone de Fos au cours des 20 dernières années sont assez minimes. Une amélioration de leur état sanitaire est également constatée, ce qui traduirait une amélioration de la qualité de l'air liée à la réduction des émissions de dioxyde de soufre.

L'impact des apports éoliens qui proviennent des usines sur les cycles biogéochimiques et plus précisément sur les communautés et espèces végétales demeure inconnu.

Le risque de pollution est lié aux apports atmosphériques car la zone industrialo-portuaire jouxte le secteur au Sud et la route nationale RN 268 très fréquentée longe ce secteur au Nord. Le chrome présent dans le sédiment d'un lauron (analyse de juin 2005) vient probablement des industries proches. Devant le peu de données disponibles, il serait utile de compléter ce diagnostic par des analyses régulières en différents points de la couronne agri-environnementale.

Une autre source possible de pollution est la nappe de la Crau qui affleure au niveau des laurons du Tonkin. On relève des teneurs assez fortes en nitrates, directement liées aux pratiques culturales amont (Crau mais aussi peut-être bassin de la Durance). Ces nutriments peuvent favoriser l'eutrophisation des laurons dont la richesse floristique et faunistique est étroitement dépendante de leurs caractéristiques thermiques et oligotrophes. Il convient donc de surveiller l'évolution de la qualité de ces laurons y compris en ce qui concerne les phytosanitaires et autres micropolluants organiques

(même si les analyses sur sédiment en un point en juin 2005 n'ont pas permis de détecter de contamination).

Au Radeau, Laget, les amphibiens sont particulièrement sensibles aux molécules chimiques de certains traitements phytosanitaires. A ce titre, on ignore encore réellement l'ampleur des conséquences éventuelles de la production sidérurgique toute proche. Sur le site, cette problématique est potentielle et doit être évoquée sans qu'on ne puisse la caractériser précisément. Idem pour les oiseaux insectivores.

Autres pollutions

Des pollutions en grand nombre arrivent par l'amont de la ZIP notamment par les canaux débouchant dans la zone du Landre. Le problème majeur vient des sachets plastiques issus de la décharge d'Entressen. Il n'existe pas de pollution de sol avérée dans les secteurs de la couronne agri-environnementale si ce n'est au niveau de l'ancien terrain d'entraînement incendie situé sur le secteur du Relai.

Le Landre est alimenté en eau principalement par le canal du Vigueirat. Les quelques analyses dont le PAM dispose indiquent une eau généralement bonne sans charge excessive en matière organique, azote et phosphore. Les plans d'eau sont aussi alimentés par les eaux du canal Centre Crau qui ne semblent pas polluées à son débouché aval (mais on ne dispose que de 2 séries de mesures en 2005) et par les eaux du canal de Colmatage de bonne qualité. La qualité des eaux du Grand Landre et du Petit Landre est bonne.

Les nutriments (surtout des nitrates) apportés par ces canaux engendrent dans ces chenaux lents un développement de la végétation aquatique, qui, en été, produit un déséquilibre du cycle de l'oxygène (absence d'oxygène mesurée dans le canal du Vigueirat et dans le canal Centre Crau). Aucun fort déficit en oxygène dans le Landre où la végétation aquatique est moins dense et dont les eaux sont souvent brassées par le vent n'a été relevé.

Ainsi, les rejets de stations d'épuration des bassins versant de ces canaux ne semblent pas affectés la dépression du Vigueirat. Les processus d'autoépuration et de décantation au cours du transport amont/aval sont suffisamment efficaces pour abattre en grande partie la pollution résiduelle. Il n'y a pas toutefois actuellement pas de un suivi régulier de la qualité des eaux et que cette réflexion n'est étayée que par quelques analyses.

Le canal de Centre Crau reçoit les lixiviats (après décantation) de la décharge d'Entressen qui sont chargés en matières oxydables et en azote. La pollution qui parvient dans le canal du Vigueirat et dans le Landre est difficile à évaluer car le rejet est intermittent (surverse de lagunes) et la distance entre le point de rejet et la confluence (12 km) permet au processus d'auto-épuration d'agir. C'est ainsi qu'aucune valeur anormale dans les eaux du canal Centre Crau au débouché dans le canal du Vigueirat n'a été relevée lors de l'étude hydro-environnementale (mais il faudrait disposer d'un suivi réel pour s'assurer de l'absence de contamination). Seule la présence de germes signale des apports d'eaux usées (qui viennent peut-être d'un autre rejet domestique proche).

La présence de métaux lourds (chrome, mercure, zinc) dans les sédiments du canal du Vigueirat en amont du Landre signale des rejets passés ou actuels de faible ampleur (les concentrations mesurées sont en effet proches de la limite inférieure de la qualité passable). En aval de ce canal, dans le Grand Landre, seul le chrome est retrouvé à des concentrations moyennes dans le sédiment. Trouver l'origine de ces apports demanderait une étude spécifique ; mais il convient au préalable de confirmer cette présence par d'autres vérifications (analyses). A noter l'absence de métaux lourds dans le canal d'Arles à Fos et le canal de Centre Crau (partie aval).

Les industries, nombreuses dans la zone industrielle de Fos, se situent en aval du périmètre d'étude et ne rejettent pas d'effluents liquides susceptibles d'atteindre ces zones humides.

La principale pollution de la couronne agri-environnementale touche le secteur du Landre et est due aux macro-déchets apportés par les canaux amont (canal Centre Crau et canal du Vigueirat) et qui s'accumulent dans l'étang du Landre. Les observations de terrain conduisent à penser que la source

principale est le canal Centre Crau qui se charge en déchets au droit de la décharge d'ordures d'Entressen. Le fond de ce canal dans sa partie terminale est tapissé de couches de plastiques et de nombreux sachets flottent en surface. Ces déchets se propagent dans le canal de colmatage et dans le canal du Vigueirat puis dans le Landre. La source secondaire de macro-déchets est le canal du Vigueirat qui transporte des déchets flottants (bouteilles, objets divers) le long des berges ainsi que des plastiques stockés dans le fond ; les sources sont ici multiples et plus diffuses : dépôts sauvages sur les berges, rejet des bateaux à quai en amont, apport par le réseau pluvial d'Arles,...

Les plastiques s'accumulent au fond du Landre et s'accrochent dans les roseaux des berges. Les investigations menées lors de l'étude hydro-environnementale sur le Grand Landre ont permis d'évaluer l'ampleur du stockage au fond de l'étang : on a ainsi estimé que 40 % du fond était touché (une ou plusieurs couches de plastiques). L'impact visuel est évident. L'impact écologique est plus difficile à définir : les plastiques mêlés au sédiment perturbent probablement les processus physico-chimique et biologique de minéralisation de la matière organique et limitent les échanges eau/sédiment. On peut aussi évoquer le stress mécanique de ces flottants sur les tiges de roseaux qui vient accentuer le choc des vagues liées au vent (batillage). Toutefois, il semble exagéré de parler d'un étouffement ou d'une asphyxie du milieu qui empêcherait par exemple le développement de la végétation aquatique et aucune étude n'a mis en évidence les effets sur les oiseaux paludicoles ou de pleine eau.. L'extension des herbiers est plutôt limitée par la faible transparence des eaux et par la profondeur. La durée de vie de ces produits (? années) est un élément à considérer. La conservation et la mise en valeur de la zone humide imposent de réduire de façon drastique ces arrivées de macro-déchets, ceci en premier lieu de façon préventive (rétention à la source). L'analyse de la situation conduit à privilégier un nettoyage des canaux les plus touchés : canal Centre Crau, canal du Vigueirat du canal de Centre Crau jusqu'au Landre, canal de colmatage jusqu'à l'ancienne station de pompage de Tenque ; complétés par un enlèvement des principaux déchets flottant en bordure des étangs. En revanche, une opération de curage de l'étang paraît difficile à réaliser sans être totalement justifiée.

Agriculture

Les pratiques agricoles hors de la zone du PAM ont des répercussions sur ses espaces naturels (gestion de l'eau, pollutions diverses : pesticides, bâches en provenance des cultures sous serre se déposant dans les marais et canaux, etc.).

Chasse et pêche

Les pratiques cynégétiques hors PAM ont aussi leur impact notamment lors de fermeture de cours d'eau (au niveau de la station de pompage de Tenque).
Le contrôle d'accès des pêcheurs et chasseurs, notamment extérieurs, ne se fait quasiment pas par manque de moyen et les infractions ne sont quasiment jamais sanctionnées.

Activités industrielles

Les activités industrielles de la ZIP et le développement des réseaux (routes, voies ferrées, gazoduc, conduites d'eau, etc) ont entraîné la fragmentation des espaces naturels malgré une couronne agri-environnementale présentant une bonne continuité de milieux (le secteur du Tonkin et de l'Oiseau sont isolés et enclavés au sein de zones de développement économique).

La présence d'éoliennes en limite de la couronne agri-environnementale constitue une problématique importante en raison de l'effet de barrage qu'elle constitue. En effet d'importantes concentrations d'oiseaux et de chauves-souris, notamment au printemps et en été, fréquentent ou transitent quotidiennement par les zones agricoles du Laget et du Radeau. Dans leur recherche de nourriture, elles sont amenées à se déplacer plus au Sud - et donc traverser la ligne d'éoliennes - soit pour chasser sur d'autres sites, soit pour rejoindre leurs sites de nidification, soit encore lors de trajets alimentaires de plusieurs kilomètres (hérons, laridés, Flamant rose, Petit Rhinophe...).

La mortalité par collision sur des oiseaux locaux, en transit fonctionnel ou migratoire peut être importante suivant les caractéristiques intrinsèques du site d'implantation. D'après la bibliographie et les nombreuses études réalisées sur le sujet, les pires configurations concernent par exemple les

alignements de plusieurs kilomètres, transversalement aux voies de migration et de déplacement, proches de zone humide ou attractive pour les oiseaux...La rangée d'éoliennes de Mistral Energie sur la commune de Port St Louis est tout-à-fait dans cette configuration et les conséquences sont potentiellement néfastes sur cet aspect.

2.3 Contraintes juridiques réglementaires

2.3.1. Règlements et inventaires patrimoniaux

Diverses zones de la ZIP sont soumises à des contraintes réglementaires environnementales. Certaines sont même soumises à plusieurs règlements.

La zone du Ventillon appartient à :

- la ZPS Crau sèche,
- la pSIC Crau sèche et Crau centrale
- la ZNIEFF de type I Crau,
- ZNIEFF II Crau
- la ZICO Crau,
- la Réserve Naturelle Nationale de la Crau.

L'étang du Landre appartient quant à lui à :

- la pSIC Marais des Baux, Marais d'Arles
- la ZPS Marais entre Crau et Grand Rhône
- la ZNIEFF de type I Dépression du Vigueirat
- la ZICO Marais entre Crau et Grand Rhône

La zone du Tonkin appartient à :

- la ZNIEFF de I Dépression du Vigueirat

La zone de l'Oiseau / Les Enfores dépend de :

- la ZICO PAC08
- la ZPS Marais entre Crau et Grand Rhône
- la ZNIEF de type I Dépression du Vigueirat

La flèche de la Gracieuse est comprise dans :

- la ZNIEFF de type II They de la Gracieuse,
- la ZNIEFF de type I Embouchure du Rhône,
- la ZNIEFF marine They de la Gracieuse.
- la pSIC Rhône aval FR9301590

2.3.2 Autres contraintes réglementaires

Servitudes de passage

La parcelle KC4 (propriété de l'œuvre du Galéjon) sur le secteur du Vigueirat coupe en deux parties la propriété du PAM et génère un droit de passage.

La situation de la propriété de l'œuvre du Galéjon paraît aujourd'hui anachronique : une lanière de 30 hectares est enclavée dans les propriétés du PAM.

Conventions diverses

Les droits de pêche et de chasse sur l'Etang du Landre et sur l'œuvre du Galéjon liées au bail de M. Blain entraînent une anarchie dans leur gestion et une absence de maîtrise de la fréquentation.

Contraintes d'occupation du sol : PLU

Ils sont en cours de validation.

PLU DE FOS-SUR-MER

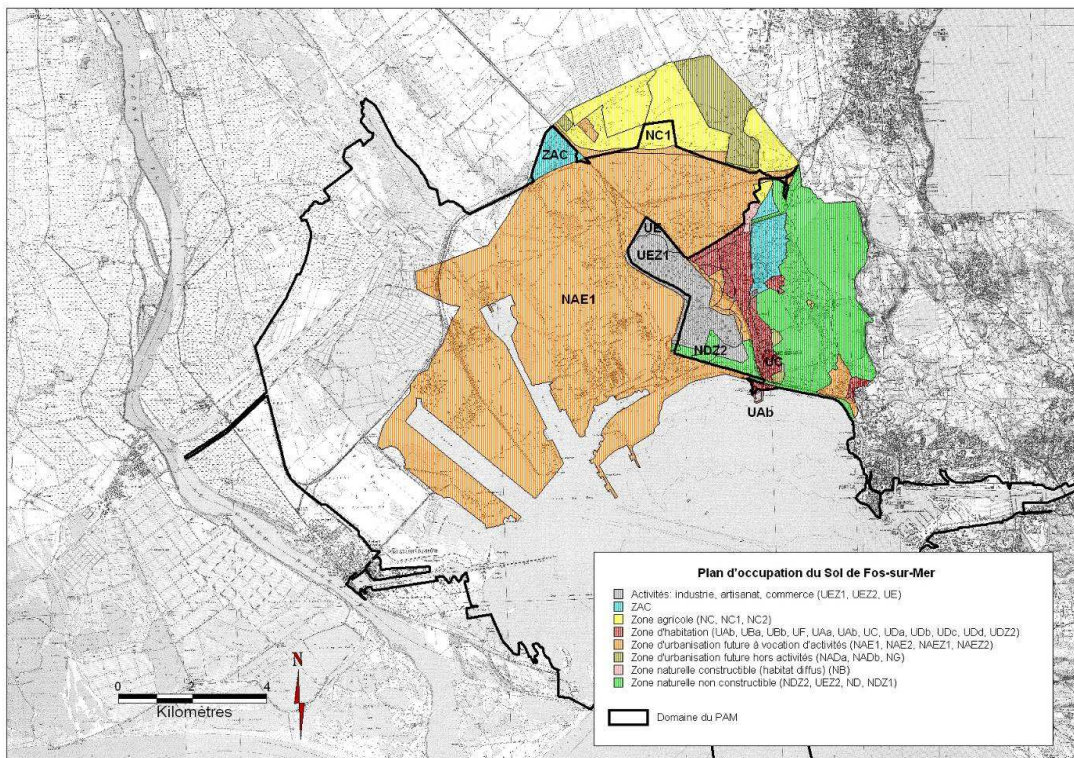


Figure 53 : PLU de Fos-sur-Mer

PLU DE PORT-SAINT-LOUIS

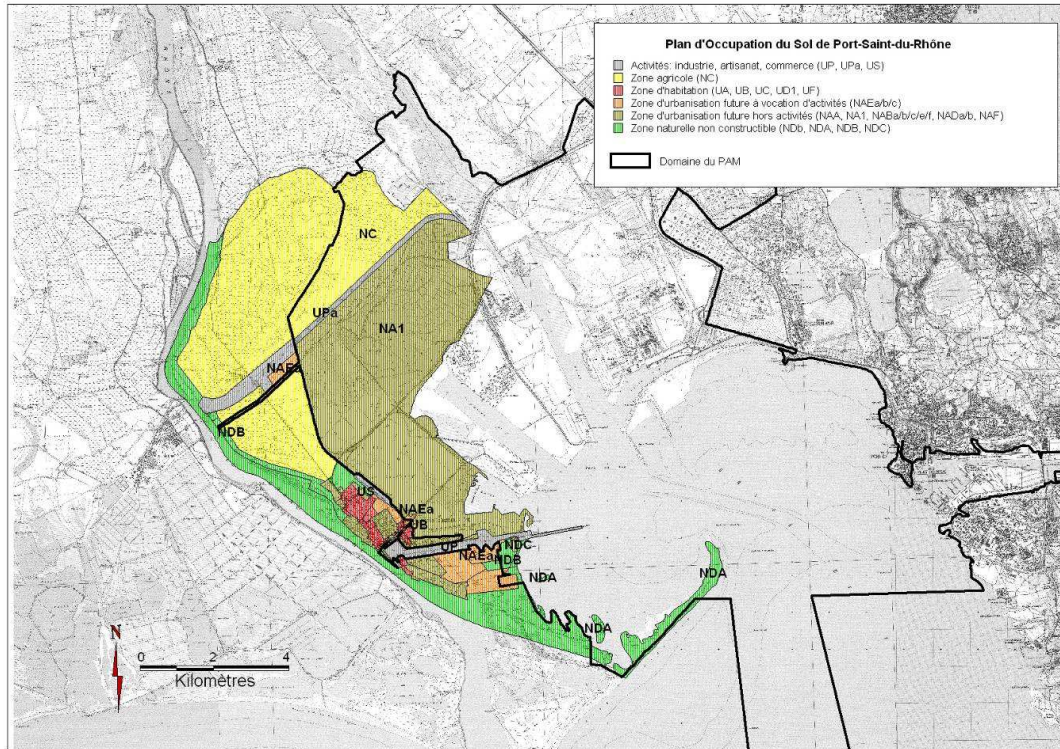


Figure 54 : PLU de Port St Louis du Rhône

PLU D'ARLES

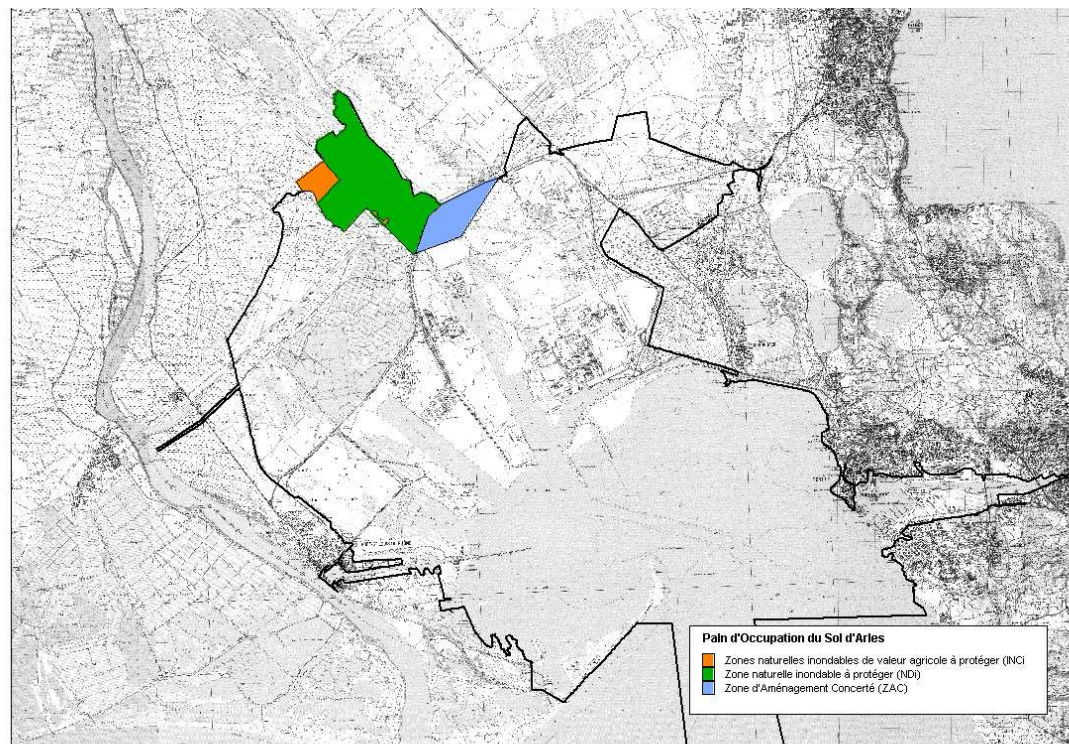


Figure 55 : PLU d'Arles

Contraintes de sécurité

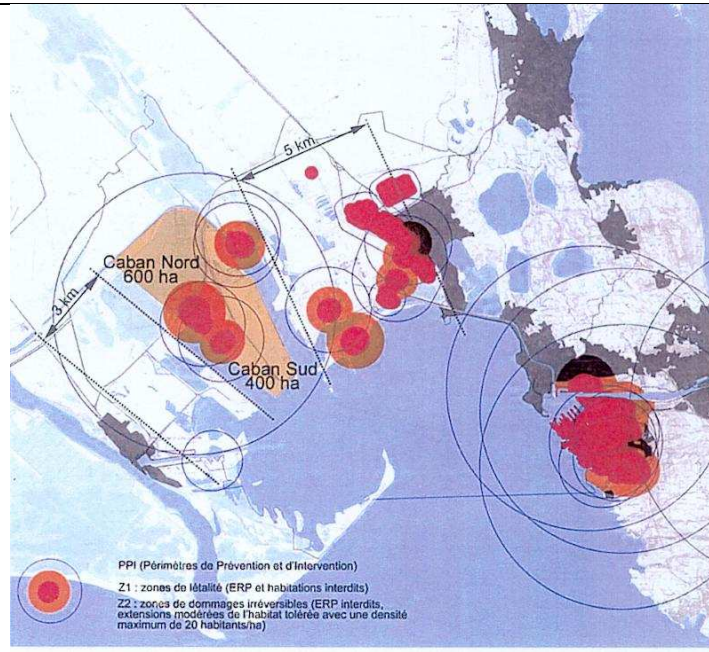


Figure 56: Zones SEVESO de la ZIP

2.4 Autres contraintes de gestion

2.4.1. *L'étendue du domaine*

Les terrains du PAM s'étendent sur 10 000 ha. Les distances et les échelles sont difficiles à appréhender. Les problématiques sont parfois très différentes pour chaque espace naturel.

2.4.2. *La complexité de fonctionnement*

La multiplicité des activités du PAM et de ses implications dans le tissu social et économique du département et de la région PACA peut être à l'origine de nombreuses confusions et d'une image déformée à l'extérieur qui peut parfois rendre les échanges difficiles.

3. Stratégies et options de gestion

Définition : Les objectifs étant déterminés, il s'agit ensuite de définir comment les atteindre.

Principes de gestion

Le fonctionnement naturel des milieux sera favorisé dans la mesure du possible.

Une gestion active doit être justifiée pour maintenir un intérêt patrimonial, s'opposer à une contrainte de gestion ou régler un problème ponctuel. Dans tous les cas on essaiera de respecter un fonctionnement existant en conditions naturelles en climat méditerranéen. La gestion des milieux dépend de deux facteurs principaux : la gestion hydraulique (apports et rejets) et la gestion agricole (pratiques culturales et pastorales), qui conditionne elle-même la gestion hydraulique sur certains secteurs. Il convient également de tenir compte de la gestion cynégétique et halieutique des milieux, de l'entretien des canaux, ... En fonction des objectifs retenus, le maintien ou la modification des pratiques actuelles sera proposée, voire la mise en œuvre de nouvelles modalités de gestion.

Il s'agira de suivre en permanence certains paramètres clefs de la gestion : nombre de mammifères, de poissons, d'oiseaux, inventaires des insectes, reptiles, amphibiens, niveaux d'eau, salinité, végétation... mais aussi nombre de visiteurs. Toute valeur exceptionnelle prise par l'un des paramètres sera rapidement analysée afin de permettre une intervention éventuelle.

Les données scientifiques collectées, dans la mesure où elles seront localisées géographiquement (latitude et longitude), seront intégrées dans la base de données géoréférencée du PAM, le SIG.

Le SIG permettra de produire des cartes thématiques (végétation, répartition des habitats, localisation des espèces, profondeur des étangs, ...), des cartes évolutives (variation du trait de côte, évolution des populations animales, des habitats ...) en regroupant plusieurs séries de données relevées à des dates différentes, ou des cartes interprétatives en croisant des données de différentes natures (carte des stationnements de canards en fonction de la salinité des étangs ...).

Le PGEN devra, dans la mesure du possible, être validé par l'ensemble des acteurs de la ZIP. Les actions qui y seront développées devront l'être dans un esprit de concertation. Le travail en partenariat avec les acteurs de la zone, les gestionnaires d'espaces naturels extérieurs, les institutions, les collectivités locales et les associations compétentes devra être prioritaire.

Section C :

Les objectifs opérationnels par secteurs Les actions du plan de gestion

1. Les enjeux et les facteurs d'évolution des secteurs

1.1. Le secteur du Landre / Viqueirat et les marais

1.1.1. Les enjeux

- **Quatre habitats d'intérêt communautaire** (Natura 2000) : lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* et de l'*Hydrocharition* ; eaux oligo-mésotrophes avec végétation à *Charas* ; prés salés méditerranéens ; fourrés halophiles méditerranéens.
- Les plans d'eau douce permanents constituent l'habitat de trois espèces protégées en région Paca : la vallisnérie en spirale (*Vallisneria spiralis*), le nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) et l'hippuris commun (*Hippuris vulgaris*). Les bords des canaux (canal de colmatage et canal d'Arles à Fos) et les lisières boisées du secteur sont remarquables par le développement d'importantes populations de **nivéole d'été** (*Leucojum aestivum*), protégée en France, qui forme une association végétale particulière. Les roselières de bordure hébergent localement de belles stations d'épiaire des marais (*Stachys palustris*) et de laïche faux-souchet (*Carex pseudocyperus*), deux espèces protégées en région Paca, ainsi que des espèces rares comme le pigamon jaune (*Thalictrum flavum*), très abondant le long du canal d'Arles à Fos. Quelques zones d'atterrissement permettent le développement d'espèces de prairies humides, parmi lesquelles la rarissime **scorzonère à petites fleurs** (*Scorzonera parviflora*), protégée au niveau national. Enfin, les zones sèches liées aux digues peuvent abriter localement des éléments intéressants, tels que l'ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*), orchidée protégée en région Paca.
- En ce qui concerne la **faune vertébrée**, l'alternance de roselières, de marais à marisques et d'eau libre permet, sur de vastes surfaces, l'installation d'une mosaïque de milieux particulièrement intéressants pour la faune. Les principaux cortèges présents concernent essentiellement une avifaune paludicole variée comprenant plusieurs espèces de hérons et de fauvettes aquatiques en des effectifs parmi les plus importants pour la région PACA, associée à une herpétofaune de premier intérêt (forte densité de Cistude d'Europe, présence du Triton palmé et site de ponte du Pélobate cultripède). La faune piscicole est abondante et diversifiée ; l'anguille et le brochet constituent des espèces d'intérêt patrimonial qu'il convient de favoriser en termes de gestion. Enfin, ce secteur revêt un intérêt particulier pour les chiroptères, par sa richesse en insectes, associée à la présence de vieux bâtiments et de vieux arbres en bordure du site.

1.1.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces)

- + **La gestion hydraulique**, contrôlée par l'ouvrage du PAM sur le Galéjon, maintient un niveau d'eau constant et élevé toute l'année (+ 0,3 m NGF) ce qui a eu pour effet une extension des zones humides, et donc une extension de la roselière repoussant la cladiaie au-delà du canal de colmatage (hors emprise du PAM).

Cette gestion n'est cependant pas optimale au regard de la dynamique et de la diversité des milieux. Elle contribue ainsi, en bordure de l'étang, à fragiliser la roselière, dont les racines et les tiges sont constamment sous l'eau. A long terme, l'absence de période d'assèchement peut conduire à la régression de ces héliophytes constamment immergés. En périphérie du Landre, on observe quelques touradons (îlots de roseaux), signe d'un stress lié à des niveaux d'eau trop importants. Toutefois, il convient de reconnaître qu'après plus de trois décennies de contrôle des niveaux par l'ouvrage du Galéjon, la roselière couvre encore de vastes étendues et semble présenter un état relativement satisfaisant (à confirmer au terme d'un suivi sanitaire approfondi de la roselière).

Cette gestion qui conduit à une absence de variation de salinité et de hauteur d'eau n'est pas optimale au regard de la dynamique et de la diversité des milieux. Elle contribue ainsi, dans les zones constamment inondées, à fragiliser la roselière ; en périphérie du Landre, on observe quelques touradons (îlots de roseaux), signe d'un stress lié à des niveaux d'eau trop importants. A

long terme, l'absence de période d'assèchement peut conduire à la régression de ces héliophytes constamment immergés. Toutefois, il convient de reconnaître qu'après plus de trois décennies de contrôle des niveaux par l'ouvrage du Galéjon, la roselière couvre encore de vastes étendues (même si son état sanitaire est mal connu, en l'absence de suivi scientifique).

Concernant la cladiaie, une comparaison – réalisée par la Tour du Valat – des photos aériennes et de cartographies de la végétation (1967, 1976 et 2002) montre que la translation de la roselière et de la cladiaie s'est faite au détriment des prairies humides périphériques, beaucoup plus étendues avant la mise en place des ouvrages du PAM. Notons que ces habitats sont situés en dehors du périmètre appartenant au Port Autonome, mais dépendent étroitement de la gestion hydraulique exercée par le PAM pour leur évolution. Cette situation plaide en faveur d'une large concertation sur les objectifs et les actions à mettre en œuvre dans ce secteur.

- + **L'élevage extensif**, tel que pratiqué actuellement, permet de contrôler la fermeture des milieux par reconquête des friches ligneuses. C'est un élément important pour la conservation des prairies humides, habitats de la scorzonère à petites fleurs et le maintien de terrains de chasse propices aux chiroptères.
- + Les quelques analyses dont nous disposons indiquent un **eau généralement de bonne qualité** sans charge excessive en matière organique, azote et phosphore, dans le Landre et les canaux qui l'alimentent. Cependant, les nutriments (surtout des nitrates – BCEOM, 2006) apportés par ces canaux engendrent dans ces eaux stagnantes un important développement de la végétation aquatique qui, en été, produit un déséquilibre du cycle de l'oxygène, préjudiciable à la vie piscicole.
- La principale pollution de ce secteur est due aux **macro-déchets** apportés par le canal Centre Crau et le canal du Vigueirat, qui s'accumulent dans le fond des canaux et de l'étang du Landre, et s'accrochent dans les roseaux des berges. L'impact visuel est évident. L'impact écologique est plus difficile à définir : s'il paraît probable que l'accumulation de plastiques perturbe les processus physico-chimiques et biologiques de minéralisation de la matière organique dans les sédiments, il semble toutefois excessif de parler d'un étouffement du milieu qui empêcherait la vie aquatique (les relevés floristiques et faunistiques de la phase « état des lieux » ont montré que ce n'était pas le cas).
- **La jussie** (*Ludwigia peploïdes*) est très abondante dans les canaux en amont du Landre. Dans ces secteurs, elle est susceptible de concurrencer les herbiers à nénuphar jaune et les stations de vallisnérie. Cette plante aquatique invasive est en pleine phase d'expansion dans cette zone humide, qui présente des conditions de milieu très favorables à l'espèce (eaux troubles, stagnantes et chaudes).
- En ce qui concerne **la faune aquatique introduite**, la perche soleil est relativement bien implantée ainsi que le silure, prédateur de grande taille susceptible de perturber de façon importante et durable l'équilibre du peuplement. Le pseudorasbora, espèce introduite récemment, ne semble pas présenter d'effets susceptibles d'entraîner des déséquilibres biologiques. L'écrevisse de Louisiane (*Procambrus clarkii*) est plus abondante que l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*), sans atteindre un taux de colonisation inquiétant. Aussi convient-il de surveiller l'évolution de ces espèces non autochtones et notamment le silure.
- Les deux ouvrages hydrauliques du PAM, principalement le barrage anti-sel, peuvent perturber **les migrations piscicoles**. L'anguille, classée vulnérable au niveau national et régional, est la principale espèce pénalisée.
- **Les canaux principaux** (canal d'Arles à Fos, canal du Vigueirat) font l'objet d'un **entretien régulier** pour conserver leur capacité hydraulique : faucardage saisonnier des berges, curage. Les techniques utilisées et les périodes d'intervention peuvent avoir des impacts induits négatifs, notamment concernant la propagation de la jussie qui se développe le long des berges. Le nettoyage des canaux et des berges peut occasionner la destruction d'individus ou de pontes chez des espèces comme la Cistude d'Europe, le Triton palmé, le Martin pêcheur ou encore le Guêpier d'Europe. En revanche, le maintien d'espaces ouverts sur ces bordures favorise le développement de la laïche des rivières et de la nivéole d'été.
- En période d'hivernage, **la chasse** représente un dérangement dommageable pour l'avifaune présente. La zone du Grand Clos (langue de terre entre le Ligagneau et le Vigueirat) est l'un des meilleurs secteurs de chasse des environs. Malgré le statut de réserve (non nationale) pour une

partie (trop petite et de faible profondeur) du Landre on observe l'absence quasi annuelle de remise de canards dans ce secteur alors que cela était courant jusque dans les années 1970 (Thibaut et Sinnassamy, 1999). Par ailleurs, l'usage de plombs de chasse avait un impact non négligeable sur la faune pouvant ingérer ces plombs (saturnisme). Depuis 2006, l'utilisation de munitions non toxiques est obligatoire en ZH. Le respect de cette nouvelle réglementation devra être surveillée. Sur le Grand Clos, zone de submersion temporaire qui s'étend le long du canal au Nord de l'ancienne maison de garde, la gestion cynégétique s'accompagne d'une mise en eau des terrains par pompage. Celle-ci est clairement préjudiciable aux espèces sensibles présentes dans ces habitats halophiles, l'apport d'eau douce se traduisant par une banalisation du milieu.

- **La densité des pêcheurs** à la ligne pénalise par endroits (notamment le long du canal d'Arles à Fos) la conservation de stations d'espèces végétales patrimoniales, notamment les espèces de bordures de canaux comme l'épiaire des marais. Par ailleurs, il s'agit d'un facteur de dérangement de l'avifaune paludicole.
- La **récolte de la Sagne** peut conduire certaines années à la diminution des surfaces de roselière utilisées par l'avifaune paludicole nicheuse (hérons et fauvettes aquatiques). Elle peut toutefois avoir des impacts positifs sur la biodiversité selon les espèces concernées, le calendrier de coupe, la gestion de l'eau, et les superficies coupées/non coupées. D'après les témoignages recueillis, cette activité n'est cependant plus pratiquée dans le secteur depuis quelques années, en raison d'une rentabilité de plus en plus faible.

1.2. Le Tonkin

1.2.1. Les enjeux

- Le marais du Tonkin recèle un **intérêt phyto-écologique et floristique exceptionnel**. Les groupements à marisque (*Cladium mariscus*) et les mares temporaires méditerranéennes, à souchet jaune (*Cyperus flavescens*) ou à crypsis piquant (*Crypsis aculeata*) constituent des habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaires. Ces groupements s'organisent en mosaïque avec des prairies humides à molinie, elles aussi d'intérêt communautaire. Sur le plan floristique, les relevés des campagnes 2005 font état de stations abritant 13 espèces protégées, localement en effectif très important.
- **Le marais à marisque** constitue l'habitat principal dans ce secteur et c'est dans celui-ci que l'on retrouve plusieurs espèces animales patrimoniales s'y reproduisant (Butor étoilé, Locustelle lusciniotide, Bruant des roseaux, Cistude d'Europe) ou simplement qui viennent s'y alimenter (Héron pourpré, Busard des roseaux...). Plus secondaires, les friches pâturées et les lambeaux de ripisylve à proximité des mas abritent d'autres espèces parmi lesquelles le Rollier d'Europe, le Bruant proyer, le Triton palmé (dans le canal des Bannes) et occasionnellement le Faucon crécerellette.
Un bilan précis de ces milieux reste à faire, compte tenu de leur hétérogénéité et du peu de connaissances dont nous disposons aujourd'hui.
- Le **maintien de milieux ouverts** favorise la conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt patrimonial. A l'inverse, les secteurs présentant les plus fortes densités de marisque sont, dans l'ensemble, peu favorables aux espèces végétales patrimoniales tout en ayant un intérêt pour la faune invertébrée. De même, l'extension des friches arbustives ou des bosquets de frênes se traduit par un appauvrissement floristique des peuplements. L'intérêt floristique est également lié à l'hétérogénéité des milieux et à la structuration en mosaïque des différents peuplements.

1.2.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces)

- + Ce secteur a un **fonctionnement hydraulique naturel**, tributaire de la relation étroite avec les eaux de la nappe de la Crau, qui conditionne la diversité des groupements végétaux et leur organisation en mosaïque. Les marais à marisque et les mares temporaires sont soumis à des variations saisonnières du niveau d'eau, ce qui contribue à la richesse floristique (gradient d'humidité et de teneur en sels des sols). La présence à l'année d'eau dans les canaux et roubines est un élément décisif pour le maintien de certaines populations animales liées à l'eau comme le Butor étoilé ou la Cistude d'Europe. Le maintien de ce fonctionnement naturel est primordial pour la conservation de la diversité des habitats et de la richesse spécifique qu'ils recèlent.
En situation de fortes précipitations, l'ouvrage hydraulique situé sous la RN268 au niveau du Mas des Bannes, qui draine l'impluvium du secteur de la Pissarotte, contribue probablement à l'alimentation en eau du secteur du Tonkin. Cependant, les observations de terrain réalisées dans le cadre de l'étude hydro-environnementale laissent à penser que cette buse est en grande partie obstruée et qu'elle n'est donc plus d'une grande utilité. Quoiqu'il en soit, il n'apparaît pas opportun d'augmenter l'apport d'eaux de surface dans ce secteur, notamment par une connexion hydraulique directe entre le secteur du Vigueirat et celui du Tonkin, un tel apport étant susceptible de modifier significativement les conditions du milieu donc de porter atteinte aux habitats et de favoriser le développement des jussies.
- + **Les activités pastorales** (chevaux et taureaux) sur site sont globalement favorables à la conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial. Le pâturage permet de maintenir des espaces ouverts, nécessaires au développement des peuplements héliophiles. Le développement très rapide des frênes ou des friches arbustives vers le mas des Bannes illustre bien la tendance à l'appauvrissement floristique dans les zones en déprise. Sur le plan faunistique, l'impact de cet élevage extensif est plus discutable : la fréquentation et le piétinement occasionné par les déplacements du troupeau en période de reproduction (mars à juillet) pourraient nuire à l'installation et au succès de la nidification de certaines espèces.
- + **L'écobuage dans les cladiaies** contribue également au maintien de milieux ouverts, notamment dans des secteurs où la densité des laurons et des zones tourbeuses est difficilement compatible avec la pression pastorale. Cependant, un faible écart de temps entre les passages du feu et un déclenchement en période de reproduction de l'avifaune peut expliquer la raréfaction, voire la disparition, de certaines espèces. En ce qui concerne le Butor étoilé, le feu semble favoriser l'installation des mâles chanteurs. Enfin, l'écobuage présente toutefois le risque important de favoriser la germination et le développement du Baccharis.
- + La nappe de la Crau, qui affleure au niveau des laurons, présente globalement une **bonne qualité des eaux**. Cette qualité n'est cependant pas homogène en tous points de la nappe. On relève ainsi sur la zone des teneurs assez fortes en nitrates, directement liées aux pratiques culturales amont (Crau mais aussi peut-être bassin de la Durance). Ces nutriments peuvent favoriser l'eutrophisation des laurons dont la richesse floristique et faunistique est étroitement dépendante de leurs caractéristiques thermiques et oligotrophes (eaux froides et pauvres en nutriments). Le risque de pollution est également lié aux apports atmosphériques (métaux lourds, particules en suspension) car la zone industrialo-portuaire jouxte le secteur au Sud et la route nationale RN 268 très fréquentée longe ce secteur au Nord.
- **La forte densité des marisques** est, dans certains secteurs, peu favorable à certaines espèces patrimoniales.
- **Les secteurs de défrichement** de la cladiaie pour des aménagements cynégétiques, avec substitution par des plantations de tamaris ont été réalisés au détriment de stations patrimoniales et n'offrent aucun intérêt floristique.
- **La jussie est pour l'instant très peu abondante** dans la zone du Tonkin : on note quelques taches de faibles étendues dans les 2 tranchées parallèles et dans une roubine vers la pompe du Tonkin. Le relatif isolement hydraulique explique peut-être le faible développement de l'espèce sur le Tonkin.

- **Le baccharis est encore peu présent sur le secteur.** Les populations de la marge sud du site sont néanmoins préoccupantes et sont susceptibles de progresser rapidement et massivement vers le nord.
- **L'effet de barrière** de certaines infrastructures (route, ligne électrique, chemin de fer) diminue les échanges avec les parties nord du territoire. L'implantation d'éoliennes pourrait accentuer cet effet de barrière.

1.3. L'Oiseau / Les Enfores

1.3.1. Enjeux

- L'étang de l'Oiseau constitue un **remblai salé** sur un espace de friche industrielle. Le secteur constitue quant à lui un paysage caractéristique d'anciens salins colonisés par des sansouires.
- Un **marais à roseau** (*Phragmites australis*) se développe à la faveur des aménagements hydrauliques à vocation cynégétique sur le pourtour nord de l'Etang de l'Oiseau.
- Dans les baisses les plus éloignées de l'influence marine et où la salinité est faible comme sur l'étang de l'Oiseau, les **herbiers submergés à Potamot pectiné** (*Potamogeton pectinatus*) sont abondants. Le Potamot pectiné forme des peuplements qui tendent à être monospécifiques et tolère les assèchements de courte durée ou de faible intensité. En cas d'assèchement peu marqué, la recolonisation est très rapide lors de la remise en eau et se fait par des bulbes souterrains, très recherchés par certaines espèces de **canards**. Cette espèce est très répandue en Camargue où elle est favorisée par inondation permanente (ou semi-permanente) dans les marais de chasse. Le **Stacice de Girard** (protection nationale) est abondant à l'Etang de l'Oiseau et on rencontre aussi l'**Asperge maritime** (protection régionale).
- En ce qui concerne la faune, le **Crapaud calamite**, des pontes ont été trouvées au Sud de l'Etang de l'Oiseau et sur l'ancienne base de vitesse située sur le remblai de l'Oiseau. La présence d'une colonie d'**Alouette calandre** sur les parcours steppiques de l'ancien étang de l'Oiseau est connue depuis au moins 1969 mais les effectifs ont diminué dans les années 1990. En 1999, l'espèce était encore contactée en périphérie ouest de ce secteur, à proximité des anciens salins du Caban. La végétalisation des remblais, et notamment l'installation de ligneux (tamaris, cultivars de peupliers) constitue sans doute un facteur de déclin de l'espèce sur ce site. L'**Alouette calandrelle**, oiseau caractéristique des plaines steppiques et xériques, est présente au sud de l'étang de l'Oiseau mais les effectifs avaient chuté suite aux travaux d'empaillage et d'ensemencement qui ont fermé le milieu et suite à l'installation de ligneux. Sa présence est à vérifier. Le **Pipit rousseline** niche assez communément sur le remblai de l'Oiseau. La **Fauvette à lunettes**, espèce nicheuse caractéristiques des sansouires de Camargue, est quant à elle présente sur les remblais de l'Oiseau et aux Enfores. Les roselières de l'Etang de l'Oiseau abritent en période de reproduction la **Rousserolle turdoïde** et en hivernage le **Butor étoilé**. Le remblai de l'Oiseau est considéré comme un des secteurs les plus importants pour la reproduction des espèces d'oiseaux vulnérables.

1.3.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces)

- + Les secteurs sursalés n'accueillent que quelques espèces particulièrement tolérantes au sel comme la Salicorne glauque et semblent connaître peu d'évolution dans le temps. Les zones moins salées sont colonisées par une gamme plus importante d'espèces halotolérantes, notamment la Salicorne en buisson, l'Obione et plusieurs espèces de saladelles. Ces zones peuvent accueillir des tamaris, en particulier à proximité des fossés de drainage qui maintiennent localement une relative hydromorphie.

- Sur les remblais de l'Oiseau, l'**envahissement par les ligneux** (Olivier de Bohême, peuplier, tamaris, Séneçon en arbre) et les **roseaux** a provoqué un déplacement de la colonie d'Alouette calandre sur un remblai sableux situé à l'Ouest du Caban. Les friches sont très exposées à la **colonisation par le Séneçon en arbre**, l'Herbe de la Pampa et L'Olivier de Bohême. Ces plantes banalisent le milieu qu'elles envahissent et menacent les secteurs périphériques. L'absence de pâturage et plus globalement l'abandon de ce secteur contribuent à la fermeture du milieu.
- **L'apport d'eau douce** pour la chasse peut induire une extension des roselières qui font l'objet de coupe. La gestion hydraulique pour la chasse semble cependant peu intensive.
- Le **développement industriel et portuaire** à proximité immédiate du secteur (Caban) renforcera l'isolement de ce secteur et la fragmentation des zones humides ce qui entraînera un appauvrissement de la faune.

1.4. Le Relai

1.4.1. Enjeux

- Ce secteur d'anciens salins abrite des **groupements végétaux halophiles** : gazons pionniers salés, prés salés méditerranéens, fourrés halophiles méditerranéens. Ces différents groupements correspondent à deux types d'habitats naturels d'intérêt communautaire. Les steppes halophiles abritent de belles populations de saladelle de Girard (*Limonium girardium*), protégée en France. Plus localisées, des stations de linaira grecque (*Kickxia commutata*), également protégée au niveau national, ont été également identifiées en marge de ces milieux. Enfin, les zones restant longtemps en eau offrent des biotopes favorables à la ruppie maritime (*Ruppia maritima*) présente dans une mare du secteur.
- **Peu d'espèces patrimoniales d'oiseaux** sont référencées sur ce site à l'abandon qui hésite entre habitats halophiles et habitats dulçaquicoles en fonction des apports d'eau et des différents usages pratiqués (pratiques culturelles favorables) Ne subsistent que quelques espèces de milieux ouverts tels que le Petit Gravelot et l'Oedicnème criard (enjeu néanmoins assez important), l'installation pérenne de laro-limicoles étant inenvisageable en raison d'un assèchement très rapide. En revanche, c'est un site qui possède de véritables potentialités pour accueillir le Crapaud calamite.
- Sur ce secteur, **les enjeux dépendent beaucoup du devenir des salins du Caban**, situés au Sud du canal du Rhône à Fos. La perspective de l'aménagement portuaire du secteur du Caban milite en faveur de la réhabilitation des salins du Relai, qui pourraient ainsi constituer un « vestige » de ces milieux halophiles.

1.4.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces)

- + **La gestion hydraulique** dans la partie nord du Relai était orientée pour la chasse, une station de pompage dans le canal d'Arles à Fos permettant la mise en eau des terres. Cette pratique est aujourd'hui arrêtée. Au Sud du secteur, l'activité salinière a été abandonnée dans les années 1980 et les casiers ne se remplissent qu'à la faveur des précipitations. L'absence de gestion hydraulique actuelle est favorable au développement de mosaïques halophiles et hygrophiles intéressantes sur le plan floristique. Cependant, la durée de submersion trop courte de ces milieux ne favorise pas l'installation d'une avifaune riche et variée. Actuellement, les anciens marais salants sont en eau une partie de l'année mais s'assèchent totalement en été à l'exception d'une petite zone à l'extrémité sud.
- + **Le pâturage** des prés salés dans la partie nord du site permet le maintien de mosaïques de milieux salés : jonchaies à jonc maritime, steppes salées à saladelle, fourrés à tamaris de France... On constate cependant une tendance à la fermeture des milieux.

- **Le Baccharis est abondant** en bordure sud occidentale des salins et constitue une menace d'envahissement des milieux à court et moyen terme. Les différentes classes d'âge de l'espèce sont présentes et indiquent le fort potentiel expansionniste de cette population.

1.5. Le Laget, Le Radeau

1.5.1. Enjeux

- D'un point de vue floristique, la **vocation agricole déjà ancienne** de la zone a conduit à la raréfaction des secteurs naturels. Les prairies de fauche n'ont pas livré de cortèges floristiques remarquables. Les pâtures sont localement plus intéressantes, avec des peuplements typiques des systèmes cravens, qui s'illustrent notamment par une très grande diversité des espèces légumineuses. Les zones en friche sont localement intéressantes par la présence d'espèces peu répandues sur le territoire étudié, voire d'espèces rares dans la région. C'est le cas notamment des très vastes friches à réglisse au Sud du Laget. Le site héberge des **linéaires boisés** surtout intéressants par la densité des stations de nivéole d'été (*Leucojum aestivum*). Les **zones humides de l'Escale** n'ont pas livré de cortèges floristiques intéressants, hormis la présence de la zannichellie des marais (*Zannichellia palustris*) dans des roubines.
- **Les zones agricoles du Laget et du Radeau abritent de nombreuses espèces d'oiseaux** qui utilisent les vastes parcelles cultivées ou pâturées aussi bien pour nicher que pour s'alimenter. Le cortège d'espèces steppiques est fortement représenté par d'importants effectifs d'alouettes, de Pipit rousseline ou d'Oedicnème criard. Pour les zones de prairies, l'intérêt biologique vient surtout de la présence d'espèces macro-insectivores prestigieuses comme Le Faucon crécerellette ou le Rollier d'Europe ainsi que toute une foule d'espèces qui profitent d'une grande disponibilité en insectes et reptiles (Circaète Jean le blanc, Busard des roseaux, Busard cendré, Milan noir, Faucon pèlerin, hirondelles, martinets, ...). On y observe également d'**importants contingents de chauves-souris**.
- Les caractéristiques de la zone en font un **secteur d'expérimentation idéal pour une gestion concertée** associant agriculture, élevage, chasse et biodiversité.

1.5.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces)

- + **Les pratiques agricoles** en vigueur, peu dispendieuses en produits phytosanitaires, et l'élevage extensif favorisent une profusion de proies invertébrées (alimentation de nombreuses espèces d'oiseaux et de chiroptères) et la reproduction de nombreuses espèces d'oiseaux des milieux ouverts. Cependant, les traitements anti-parasitaires du bétail sont susceptibles d'impacts importants sur les invertébrés et leurs prédateurs y compris certaines espèces de chauve souris.
- + **La chasse**, régulièrement pratiquée, ne remet pas en question l'équilibre des populations compte tenu qu'une grande partie des espèces nicheuses sont migratrices et que l'avifaune hivernante est peu diversifiée. Il n'est toutefois pas prouvé qu'un changement de la gestion cynégétique n'entraînerait pas une augmentation de l'avifaune.
- **La gestion hydraulique** actuelle est orientée à la fois pour l'irrigation des terres à partir de stations de pompage dans le Rhône et dans le canal d'Arles à Fos, et pour le drainage des eaux excédentaires en aval avec rejet dans le canal du Rhône à Fos. Le marais de l'Escale, qui sert de zone tampon, est soumis à de fortes variations en fonction des besoins en eau en amont et en aval, qui pénalisent aussi bien les peuplements végétaux qu'animaux. Il semble que l'on assiste à la régression et à l'assèchement progressif de ce marais. Cette situation résulterait essentiellement de mésententes entre agriculteurs de la zone. Notons à ce sujet que la partie Nord du marais se situe en dehors de la propriété du PAM.
- L'activité agricole dans ce secteur peut **enrichir le milieu en nutriments** (déjections animales, résidus d'engrais). L'absence de zone tampon (ripisylve ou zone enherbée) de part et d'autre des

canaux et roubines facilite le lessivage et l'apport dans les eaux. C'est ainsi que quelques signes de pollution ont été décelés dans le canal du Radeau (présence d'azote réduit, déficit en oxygène).

- L'évolution des milieux tend vers une nette **salinisation des sols** sous l'influence conjuguée de la remontée globale du biseau salé (cf. secteur du Vigueirat) et de la réduction des apports d'eau douce dans le marais de l'Escale. Les jonchaies à jonc maritime et les sansouïres se développent au détriment des typhaies et roselières, développées en situation non salée. Cette évolution des territoires tend à banaliser les milieux correspondant à un ancien bras du Rhône, mais elle ne porte pas atteinte à des éléments patrimoniaux notables.
- **Le baccharis** est présent sur la marge orientale, dans les secteurs contigus au Relai.
- **La présence d'éoliennes** en limite du périmètre de la couronne agri-environnementale constitue une problématique importante en raison de l'effet de barrage et la mortalité potentielle par collision avec les pales. En effet d'importantes concentrations d'oiseaux et de chauves-souris, notamment au printemps et en été, fréquentent ou transitent quotidiennement par les zones agricoles du Laget et du Radeau. Dans leur recherche de nourriture, elles sont amenées à se déplacer plus au sud – et donc traverser la ligne d'éoliennes – soit pour chasser sur d'autres sites, soit pour rejoindre leurs sites de nidification, soit encore lors de trajets alimentaires de plusieurs kilomètres.

1.6. Le Ventillon / la Crau

1.6.1. Enjeux

- L'extraction de granulats a conduit au creusement de **ballastières** que l'on peut assimiler aux friches. Elles sont colonisées, après leur abandon, par une végétation moins xérique que sur le coussoul et ont fait l'objet de plantations. Elles tendent à former des boisements de peupliers et de genêts.
- Mais c'est le **coussoul** ou *pelouse à asphodèle et à stipe*, qui donne sa physionomie à la plaine de la Crau. Du fait de son aridité, de l'absence totale d'arbre, de la monotonie de son aspect, le coussoul peut être considéré comme une steppe stricto sensu. Les chercheurs y trouvent des formations végétales qui sont parmi les plus riches en espèces de la région méditerranéenne. Par ailleurs, l'abondance des thérophytes fait du coussoul une des formations les plus xériques du littoral, expliquant ainsi la présence d'une biocénose à affinité africaine. Le coussoul du Ventillon n'accueille néanmoins pas de plantes rares ou menacées. En revanche, et à l'instar de l'ensemble du coussoul de la plaine de Crau, il constitue un habitat prioritaire au titre de la Directive Habitat et abrite une faune particulièrement remarquable. On trouve la **Langue de Cerf** (protection régionale) sur le secteur de la bergerie (dans un puits).
- En ce qui concerne la faune, le coussoul du Ventillon accueille le plus grand lézard d'Europe (25 cm maximum), le **Lézard ocellé**. C'est aussi un des secteurs les plus importants pour la reproduction d'espèces d'oiseaux vulnérables telles que l'**Outarde canepetière**, l'**Oedicnème criard** ou le **Ganga cata**. L'**Alouette calandrelle**, oiseau typique des plaines xériques, est quant à elle particulièrement abondante. Dans la catégorie des estivants non nicheurs, le **Faucon crécerellette**, espèce considérée comme particulièrement menacée sur l'ensemble de son aire de répartition, concentre l'essentiel de ses effectifs sur le coussoul de la plaine de Crau. Cette population s'alimente néanmoins sur les marais, les prés et les champs cultivés situés à l'Ouest du canal d'Arles à Bouc.
- Son paysage type est celui de Crau sèche avec élevage extensif de moutons. Plusieurs **bergeries** gallo-romaines sont présentes sur le Ventillon. Elles témoignent de l'utilisation multimillénaire par l'homme de la steppe de Crau pour le pâturage ovin et constituent un patrimoine archéologique.

1.6.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces)

- La principale menace réside dans la **fréquentation sauvage** du site qui entraîne de nombreuses pollutions et qui dérangent voire menacent la faune : décharges de gravats et divers, détritiques issus de manifestations musicales non autorisées, courses de voitures sur la route d'accès au Ventillon.
- Le secteur est isolé et morcelé du reste de la plaine de Crau et de la zone de transition à l'ouest en raison de la présence de pêcheurs et de carrières au nord, de la zone industrielle du Ventillon au sud, du développement du secteur de la Feuillane et de l'aménagement de réseaux à l'ouest.
- Il existe en Crau un **fort enjeu de pâturage**. Si l'élevage persiste sur ce secteur il est en déprise depuis l'abandon de la bergerie du Ventillon, à l'état de ruine.
- Les lignes aériennes ont un impact important, en particulier le long de la RN568. Elles ne sont équipées d'aucun dispositif anti-collision et constituent donc un risque de mortalité pour de nombreux oiseaux. La vulnérabilité des oiseaux dans ce secteur est particulièrement importante, avec la présence de plusieurs espèces rares (Aigle de Bonelli, Faucon pèlerin, Faucon crécerellette, Outarde canepetière, Ganga cata).

1.7. La flèche de la Gracieuse

1.7.1. Enjeux

- La flèche de la Gracieuse fait partie de l'ensemble des **theys** (îlots sablo-vaseux) situés à l'aval de Port St Louis. Ils ont été le fruit d'une progression deltaïque rapide occasionnée par l'alluvionnement intense du grand Rhône puis par un remaniement par la mer des sédiments charriés par le fleuve. C'est la progression de l'embouchure, accélérée par l'endiguement du Grand Rhône concentrant les eaux du fleuve en un seul bras dès la deuxième moitié du 19^{ème} siècle, qui favorise la formation de la flèche de la Gracieuse. La progression rapide de la flèche vers le Nord-Est aboutirait, sans l'intervention de l'homme, à la fermeture du golfe et la constitution d'une nouvelle lagune selon un schéma classique de formation lagunaire.
- Le cordon dunaire est colonisé par une **végétation pionnière caractéristique des dunes mobiles**. Les groupements rencontrés peuvent être classés par ordre d'évolution et de stabilité de la dune :
 - Le Chiendent intermédiaire et la Salicorne glauque sont les premiers agents fixateurs en haut de plage.
 - La Sporobole des plages forme des pelouses rases vers l'extrémité Nord-Ouest.
 - A un stade plus avancé de la dune apparaissent la Spartine, la Roquette de mer, la Lepture filiforme et le Roseau.
 - Les dunes vives les plus élevées sont colonisées par des Tamaris, des Euphorbes et des graminées telles que l'Oyat et le Chiendent des sables. On y trouve également 3 plantes protégées : la **Matthiole à fruits à trois cornes** (présence à confirmer), le **Chardon des sables** et le **Lys maritime**.
 - Les soulières (dépressions interdunaires) subissent, à des degrés variables, des submersions essentiellement marines et abritent donc des communautés halotolérantes représentées par le Jonc piquant, des Salicornes et des Saladelles.
 - Les **herbiers à Zostères** sont particulièrement développés à l'arrière de la Gracieuse. Cette formation végétale est rencontrée dans des milieux à influence marine, avec une salinité élevée et une submersion permanente. Ces herbiers constituent un habitat particulièrement important pour les poissons et la faune invertébrée. La gestion du milieu terrestre devra se faire en totale cohérence avec ces milieux marins.
- En ce qui concerne la faune, on compte 3 à 6 couples d'**Huitrier-pie**. Le **Gravelot à collier interrompu** est un nicheur assez abondant sur la zone où il concentre plus de 50% des effectifs de

la ZIF. Le **Chevalier gambette** se reproduit quant à lui en arrière de la flèche. La **Sterne naine** se reproduit avec des effectifs particulièrement instables ; le succès de reproduction est en fait très faible à cause du dérangement par les estivants qui accèdent au site à pied ou par bateau. On rencontre aussi l'**Alouette calandrelle**

- Le cordon sableux, très linéaire, présente des contrastes de couleur (entre la mer et la plage) et offre un champ de vision très large et très profond en direction du large. Le champ de vision est par contre beaucoup plus limité vers l'intérieur des terres par les cordons dunaires. L'intérêt paysager de la zone réside dans le **paysage laguno-marin** (identifié dans les inventaires comme **espace sensible à protéger au titre du L.146-6**).
- Les usages sont divers : l'accès à la pointe est facile par bateau. La **surfréquentation** de la Gracieuse n'est pas sans poser de multiples problèmes tels que le piétinement qui entraîne des dégradations du massif dunaire ou encore le dérangement des sternes nicheuses à la pointe de la Gracieuse qui occasionne un faible succès de reproduction. Des **ramasseurs de coquillages** (palourdes) sont actifs le long de la flèche, côté golfe. La flèche de la Gracieuse est fréquentée par l'**Association de Chasse Maritime**, dont les territoires sont constitués par les theys de l'Hannibal et de la Gracieuse.

1.7.2. Les facteurs d'évolution (atouts/faiblesses, opportunités/menaces)

- Le principal facteur d'évolution de la flèche est sa **tendance à la fermeture lagunaire**. Ainsi, les principaux aménagements menés sur la flèche de la Gracieuse sont des travaux de consolidation face à l'érosion. Ces actions, menées au début des années 1990, répondent à un besoin essentiel de protéger le golfe de Fos de la houle de pleine mer et de maintenir l'accès par bateau la zone industrialo-portuaire. En effet, la flèche est marquée par une érosion importante de son rivage extérieur liée aux fortes houles accompagnées d'un intense transfert longitudinal de ses sédiments vers son extrémité et d'un important transfert transversal par-dessus les longs secteurs submersibles. Ainsi, avant le début des aménagements entrepris, le cordon dunaire était particulièrement fragilisé et n'assurait plus la fonction de protection du golfe tandis que la flèche s'allongeait en moyenne de 25 à 30 mètres par an (soit le tiers de sa longueur en 50 ans) et se déplaçait vers l'intérieur du golfe, menaçant alors l'accès à la navigation. En liaison étroite avec la SOGREAH et le CEPREL, le PAM a donc réalisé un certain nombre d'actions de confortement et de contrôle. Les résultats obtenus ont été positifs puisque l'avancée de la pointe extrême de la pointe s'est ralentie et qu'elle s'est épaissie de plusieurs mètres. Mais **les systèmes de blocage du transit transversal** se dégradent au fil du temps (notamment les ganivelles).

Un protocole de suivi topographique, assuré par EID Méditerranée, a permis d'évaluer l'efficacité de l'ensemble des ouvrages jusqu'en 1998. Entre 1999 et 2001 plusieurs investigations de terrains ont permis d'établir un constat visuel de dégradations sur la structure des ganivelles : un important linéaire était hors d'état au risque que cet ouvrage ne permette plus à terme de stabiliser de manière suffisante le sable accumulé durant 10 ans. En 2001, un diagnostic actualisé a été réalisé par EID³ Méditerranée sur l'état de la Flèche afin de faire apparaître les fragilités et dysfonctionnements éventuels et d'établir les orientations d'aménagement et de gestion souhaitables. Ce rapport signalait l'urgence à court terme d'intervenir. En effet, l'ouverture de plusieurs brèches était en cours et le processus de déstabilisation localement important. Cet état de fait résultait en partie d'un manque d'entretien régulier mais également parfois de la mauvaise qualité de pose des ganivelles. Des travaux ont été effectués en 2004/2005.

Tandis que la Flèche continue d'avancer vers le Nord et le chenal de navigation, il faut envisager un **suivi et un entretien du linéaire de ganivelles** et une **solution pour ralentir l'avancée de la Gracieuse vers le chenal** dont l'accès à la navigation sera à terme menacé.

³ Entente Interdépartementale de Démoustication

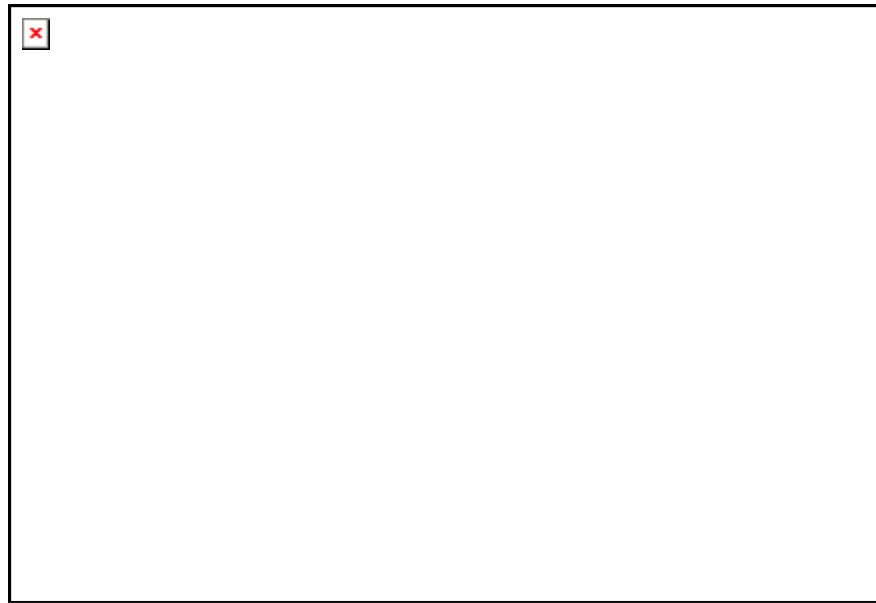


Figure 57 : Evolution du littoral et de la flèche de la Gracieuse depuis 1934

- Les dispositifs de fermeture d'accès sont en mauvais état et aisément contournable. La **fréquentation du site** par des véhicules entraîne la dégradation du massif dunaire et le dérangement des oiseaux nicheurs malgré les dispositifs de filtrage du trafic automobile mis en place par la commune de Port St Louis du Rhône. Par ailleurs, les visiteurs n'hésitent pas utiliser les ganivelles pour faire des feux sur la plage.
- Sur le They du Pégoulier et sur l'île située en face des cabanes de Carteau, le dérangement par l'homme et l'installation de grandes **colonies de Goélands leucophée** ont progressivement chassé les colonies de Sternes qui étaient encore présentes au début des années 1990. Les éradications ponctuelles et sans encadrement scientifiques sont à proscrire car, l'impact sur les populations de goélands est faible à nul et des confusions de détermination ont entraîné la destruction de plusieurs nids d'espèces sensibles. Par ailleurs, la destruction de cette espèce protégée est strictement encadrée.
- Trois **plantes exotiques**, le Sénéçon en arbre, l'Herbe de la Pampa et l'Amorphe, sont en compétition avec la végétation originale des dunes.

1.8. Tableau 12 : Récapitulatif des atouts et contraintes

SECTEUR	ATOUS	MENACES / CONTRAINTES
Landre / Vigueirat	Intérêt patrimonial floristique très fort	Présence de la jussie
	Représentativité élevée des habitats d'eau douce	Forte fréquentation des berges des canaux
	Belle illustration des transitions écologiques entre plan d'eau, marais de bordure, prairies humides et zones sèches	
	Vastes surfaces de roselières riches en espèces nicheuses	Gestion artificielle des niveaux d'eau
	Diversité d'espèces d'importance régionale voire nationale	Fréquentation répétée en période de reproduction et d'hivernage
Tonkin	Intérêt floristique exceptionnel	Présence de la Jussie et du baccharis
	Fonctionnement naturel : alimentation en eau par la nappe de Crau ; gradients bien conservés entre Crau sèche et Crau humide.	Tendance à la fermeture des milieux dans les zones non pâturées (mas des Bannes) Forte densité des marisques dans certains secteurs
	Faible pression anthropique	Aménagements cynégétiques
	Utilisation de l'espace favorable à la conservation des éléments patrimoniaux	Absence de protection réglementaire
		Surpâturage sur certains secteurs
	Population de Cistude d'Europe et de Triton palmé	Gestion artificielle des niveaux d'eau
	Habitat potentiellement très riche pour les oiseaux	Piétinement des bovins et usage du feu en période de reproduction,
Site d'alimentation très prisé pour plusieurs espèces	Effet barrière de certaines infrastructures (route, ligne électrique, chemin de fer, éoliennes)	
Oiseau / Enfores	Intérêt patrimonial élevé	
	Paysage d'anciens salins colonisés par des sansouires	Fermeture du milieu par les ligneux
	Fort potentiel pour l'accueil des populations de certains amphibiens	Gestion artificielle de l'étang
		Isolement du site

SECTEUR	ATOUTS	MENACES / CONTRAINTES
Relai	Intérêt patrimonial élevé	Développement des landes à Baccharis
	Paysage typique d'anciens salins	
	Fort potentiel pour l'accueil de certaines espèces d'oiseaux	Gestion de l'eau non adaptée
	Fort potentiel pour l'accueil des populations de certains amphibiens	La fermeture des milieux
Radeau, Laget, Escale	Intérêt patrimonial moyen	Remontée de sels dans le Laget et l'Escale. Tendance à l'assèchement et la régression du marais de l'Escale
	Intérêt paysager : milieux diversifiés (cultures, prés salés pâturés, marais)	Artificialisation liée aux aménagements
		Usages agricoles peu favorables aux habitats naturels et à la flore patrimoniale
	Zones agricoles aux pratiques extensives préservées	Abandon des pratiques traditionnelles agricoles
	Grande diversité d'espèces aviaires	Proximité d'une barrière d'éoliennes
	Grande fonctionnalité des sites (site de reproduction et d'alimentation)	Modification du fonctionnement écologique des habitats
	Fréquentation dense par les chauves-souris	
Ventillon / Crau	Intérêt patrimonial très fort	
	Paysage typique de coussouls	Fréquentation sauvage du site
	Elevage extensif	Présence de ligne à haute tension le long de la RN568
	Faune remarquable (lézard ocellé, faucon crécerellette...)	
Gracieuse	Intérêt patrimonial élevé	
	Végétation caractéristique des dunes mobiles	Fréquentation sauvage du site
	Présence d'herbiers à zostères	Evolution du cordon vers une formation lagunaire
	Présence d'avifaune protégée (site de reproduction des sternes naines)	

2. Les objectifs opérationnels

Définition : Les objectifs opérationnels découlent de l'évaluation patrimoniale et de la prise en compte des facteurs influençant la gestion. Ils correspondent à un état souhaité (maintien, développement, protection, lutte) des intérêts remarquables du site et des problèmes ou risques majeurs.

Ils sont la transcription par secteur ou transversalement des objectifs à long terme :

- Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces
- Assurer une gestion de la ressource en eau et des zones humides concertée et optimale
- Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement
- Améliorer la connaissance scientifique des milieux
- Développer l'image du site en ouvrant certains espaces au public et en communiquant sur la démarche de mise en valeur des espaces naturels et le patrimoine
- Accompagner la mise en œuvre des objectifs sectoriels

Ils se déclinent en actions, certaines transversales en accompagnement à l'accomplissement des objectifs sectoriels.

Tableau 13 : récapitulatif des objectifs opérationnels

OBJECTIFS LONG TERME	OBJECTIFS OPERATIONNELS PAR SECTEUR OU TRANSVERSAUX			
	Landre / Vigueirat	Tonkin	Oiseau / Enfores	Relai
Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Maintenir voire développer la roselière	Eviter la prolifération de la jussie et du baccharis	Estimer les enjeux de conservation de l'étang de l'Oiseau	Eviter la prolifération du baccharis et de l'herbe de la Pampa
	Favoriser l'accueil des espèces aviaires paludicoles		Eviter la prolifération du baccharis et de l'herbe de la Pampa	Favoriser l'installation d'espèces cibles
	Faciliter les déplacements des populations d'anguilles		Eviter la fermeture du milieu	
	Maintenir les populations de cistudes			
	Préserver les habitats à scorzonère et pélobate, les sansouires et prés salés			
	Préserver les habitats à épiaire des marais et nivéole d'été			
	Favoriser l'accueil des anatidés			
	Traiter le problème des macro déchets			
	Maintenir des plans d'eau de bonne qualité			
Lutter contre la prolifération de la jussie				
Assurer une gestion de la ressource en eau et des ZH concertée et optimale	Concilier les besoins en eau des différents usagers	Maintenir un fonctionnement hydraulique naturel		
	Améliorer la connaissance de l'hydrologie du Vigueirat			
Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement				Eviter la fermeture du milieu
Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Améliorer la connaissance des relations eaux de surface / eaux souterraines	Mieux connaître le fonctionnement du milieu	Mieux connaître la richesse patrimoniale	
		Mieux connaître la richesse patrimoniale		
Accompagner la mise en œuvre des objectifs sectoriels		Donner à ce secteur un statut de protection		
Développer l'image des sites et communiquer sur la démarche de mise en valeur des espaces naturels				

OBJECTIFS LONG TERME	OBJECTIFS OPERATIONNELS PAR SECTEUR OU TRANSVERSAUX			
	Radeau / Laget	Ventillon / Crau	Gracieuse	Transversal
Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Eviter la prolifération du baccharis	Favoriser l'accueil de l'avifaune	Suivre l'évolution naturelle des milieux	
		Lutter contre la fréquentation sauvage et la dégradation du site de la Réserve Naturelle Nationale de Crau	Préserver les populations de laro-limicoles	
		Lutter contre l'abandon de déchets	Préserver le cordon dunaire	
			Bloquer la dérive sédimentaire	
			Lutter contre la fréquentation sauvage et la dégradation du site	
Assurer une gestion de la ressource en eau et des ZH concertée et optimale				
Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement	Maintenir et développer des pratiques agricoles et pastorales raisonnées	Maintenir et développer des pratiques agricoles et pastorales raisonnées et en accord avec les espèces présentes		Préserver le patrimoine bâti existant
Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Acquérir une meilleure connaissance du fonctionnement hydraulique du secteur	Suivre la qualité de la nappe de Crau	Connaître précisément les habitats et espèces inféodées au secteur	Favoriser la recherche en liaison avec les objectifs de gestion
				Développer le SIG
Accompagner la mise en œuvre des objectifs sectoriels				Lever la confusion actuelle sur les activités de chasse et de pêche
				Améliorer les locations faites aux agriculteurs
				Mettre en place une réglementation de protection
				Mettre en place des moyens de contrôle et de police
Développer l'image des sites et communiquer sur la démarche de mise en valeur des espaces naturels				Utiliser des supports de communication efficaces et adéquats vis-à-vis du public et des partenaires
				Participer aux animations et aux festivals locaux
				Ouvrir certains sites au public
				Organiser la fréquentation touristique

4. Les actions

Définition : Les actions décrivent les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs opérationnels et à long terme.

4.1. Le Landre / Viqueirat et les marais

Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces

→ **Objectif opérationnel V1 : Maintenir voire développer la roselière**

- **Action V11 : Réaliser le diagnostic initial et assurer le suivi de l'évolution de la roselière**

Description	<p>La roselière du Landre est mal connue, et avant de se déterminer définitivement sur les autres actions à mettre en œuvre, il serait nécessaire de mener des investigations supplémentaires.</p> <p>Il serait ainsi opportun de développer une collaboration avec le programme « Roselières » de la Tour du Valat et de participer au réseau « rozo » de suivi des roselières.</p> <p>Diagnostic initial :</p> <ul style="list-style-type: none"> - étendue de la roselière (surface) : photos aériennes actuelles et anciennes - observations de terrain, repérage (piquets) - analyses sols (texture et composition) <p>Protocole de suivi dans le temps :</p> <ul style="list-style-type: none"> - état de la végétation (densité des tiges, longueur, diamètre) : mesures par transects ou quadrats ; 1 fois par an ; 10 sites témoin - suivi des composantes abiotiques : niveau de la nappe, niveau eau superficielle (lecture d'échelles), salinité, ... ; mesures 1 fois/mois - suivi de quelques espèces d'oiseaux associées à la roselière (passereaux, hérons, ...) <p>Ce protocole sera affiné par l'opérateur retenu. Le matériel nécessaire pour le suivi se composera d'un GPS, pH-mètre, redoxmètre, de la pose d'échelles (10), et de la pose de piézomètres (10).</p>
Contraintes	Saisonnalité des inventaires
Difficultés / risques	Surface importante de roselière impliquant d'adapter les efforts d'investigation aux moyens mis en œuvre (souci de représentativité et de reproductibilité des mesures) Difficulté d'accès (nécessité d'un bateau, portance du sol)
Suivi (indicateurs)	Résultats des mesures et observations sur les paramètres précédemment définis
Opérateurs	Organisme scientifique ou cabinet spécialisé

→ **Objectif opérationnel V2 : Favoriser l'accueil des espèces aviaires paludicoles**

- **Action V21 : Protéger les oiseaux contre les risques d'électrocution (lignes électriques)**

Description	<p>Les lignes électriques haute tension longeant la RN268 sont relativement proches des colonies de reproduction de Héron pourpré. Ces grands oiseaux parfois aux mœurs crépusculaires sont victimes de collisions avec des lignes électriques non signalées. La pose de spirales ou de balises colorées remédierait à ce problème.</p> <p>A long terme, l'enfouissement de ces lignes est à envisager, mais une telle intervention est susceptible de concerner un secteur beaucoup plus vaste que celui de la couronne agri-environnementale.</p>
Contraintes	Equiper les lignes en dehors de la période de reproduction des oiseaux (avril à

	juillet). Inclure ce secteur dans le phasage des travaux de signalisation de RTE (Réseau de Transport d'Electricité)
Difficultés / risques	Ne pas circuler et ne pas entreposer de matériel dans les roselières
Suivi (indicateurs)	Comptabilisation des cas de mortalité en circulant sous les lignes.
Opérateurs	RTE

• **Action V22 : Assurer un suivi des espèces indicatrices**

Description	La bonne santé de la roselière est corroborée par le bon état de conservation des communautés animales qui la composent. Certaines espèces caractéristiques de ce biotope peuvent servir de témoins de l'évolution de sa santé. - Mise en place de transect ou de parcours d'échantillonnage dans et en bordure de roselière. - Suivi d'espèces comme la Locustelle lusciniôïde, la Lusciniole à moustaches, le Héron pourpré, la Rousserolle turdoïde... - Ce suivi serait réalisé au moment de la période de chant au printemps (de mars à mai) Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu, 2 à 3 transects étant nécessaires.
Contraintes	
Difficultés / risques	Le suivi terrestre est facilement envisageable mais pourrait être renforcé par des comptages depuis un bateau.
Suivi (indicateurs)	/
Opérateurs	Organismes scientifiques (Vigueirat, Tour du Valat) ou cabinets spécialisés

➔ **Objectif opérationnel V3 : Faciliter les déplacements des populations d'anguilles**

• **Action V31 : Faciliter le franchissement des deux ouvrages du PAM**

Description	Aménager un dispositif sur le barrage anti-sel et sur l'ouvrage du Galéjon pour la montaison des civelles et anguillettes : rampe inclinée avec substrat humide et rugueux (tapis-brosse,...). La dévalaison des anguilles adultes (anguilles jaunes et argentées) n'est pas bloquée par ces ouvrages et ne nécessite donc pas de dispositif particulier. Cette action peut s'inscrire dans le plan de gestion de l'anguille sur le Vigueirat porté par l'association Migrateurs Rhône Méditerranée. Ce plan a pour objectifs d'évaluer les remontées de civelles (par la mise en place d'une passe-piège sur le barrage anti-sel), de suivre la croissance des anguilles jaunes et d'évaluer la dévalaison des anguilles argentées (mise en place d'un piège de dévalaison en amont du barrage anti-sel).
Contraintes	Gestion des vannes sur des critères hydrauliques (gestion automatisée) Variabilité des niveaux d'eau en amont et en aval Période de montée des civelles : toute l'année, avec période privilégiée de décembre à mars/avril, plutôt la nuit Période de dévalaison des anguilles adultes : automne, plutôt la nuit
Difficultés / risques	Risque de braconnage (à prendre en compte lors de la conception : implantation, accès,...) Soigner la conception du dispositif pour une bonne efficacité : implantation, zone de réception amont et aval, débit d'attractivité,... Prévoir entretien des dispositifs (embâcles, apport d'eau,...)
Suivi (indicateurs)	Composition de la population d'anguille ; résultats du suivi mené par MRM.
Opérateurs	La conception et la construction de ce genre d'ouvrage peuvent être assurées par

possibles	des sociétés spécialisées Suivi du fonctionnement des passes : Migrateurs Rhône Méditerranée, Tour du Valat, cabinet spécialisé, garde du PAM ...
-----------	--

→ **Objectif opérationnel V4: Maintenir les populations de cistudes**

- **Action V41: Adopter des techniques douces d'entretien des berges des canaux (protection des pontes) et respecter le calendrier biologique de l'espèce**

Description	<p>Il s'agit de contrôler et de couper la végétation des berges susceptibles d'être un frein à l'écoulement en période de crue tout en favorisant l'accueil de cistudes. Il faudra donc privilégier les coupes sélectives ou les tailles douces (manuelles) lors de l'entretien du cours d'eau.</p> <p>Les Cistudes d'Europe pondent sur les digues sablonneuses (trous à 10-15 cm de profondeur) et chassent dans les canaux encombrés de végétation. Ces berges sont souvent végétalisées, aussi les travaux de nettoyage pour faciliter l'écoulement des crues peuvent causer la destruction de pontes.</p> <p>Le cahier des charges est affaire de concertation entre le PAM et les ASA. Les pratiques actuelles peuvent être modifiées sans surcoût.</p> <p>Il s'agit ensuite de mettre en place un suivi des effectifs de la population de cistudes ainsi que celui de la population de tortue de Floride (espèce invasive en compétition avec la cistude).</p>
Contraintes	Les travaux de nettoyage des digues doivent se faire hors de la période de ponte (entre début mai et fin juillet)
Difficultés / risques	Naissance des jeunes à l'automne et parfois au printemps quand les conditions météo automnales ne sont pas favorables
Suivi (indicateurs)	Etat et évolution de la population de cistude (comptages). Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.
Opérateurs	PAM, ASA, syndicat de gestion des canaux, organismes scientifiques (suivi)

→ **Objectif opérationnel V5 : Préserver les habitats à scorzonère et pélobate, les sansouires et prés salés**

- **Action V51 : Maintenir le pâturage extensif**

Description	<p>Etablir le bilan détaillé des activités pastorales présentes sur les zones concernées, par la tenue d'un registre et des vérifications périodiques.</p> <p>Evaluer les incidences de ces pratiques sur le maintien des espèces patrimoniales et optimiser les modalités de mise en œuvre : pression et période de pâturage, répartition sur les parcelles...</p> <p>Ces contraintes devront figurer dans la convention d'utilisation de l'espace entre l'éleveur et le PAM et pourront se concrétiser par la contractualisation d'un MAE dans le cadre de Natura 2000.</p>
Contraintes	Nécessite la collaboration de l'éleveur
Difficultés / risques	Dépend en grande partie de la fiabilité des informations fournies par l'éleveur
Suivi (indicateurs)	<ul style="list-style-type: none"> - Indices de pâturage : abroutement, piétinement, densification, rudéralisation, ... - Suivi floristique : cartographie des populations de scorzonères, évaluation de critères quantitatifs (effectifs, densité, taux de floraison), inventaire des espèces patrimoniales compagnes - Suivi faunistique : évolution des populations de pélobate cultripède. 2 à 3 visite(s) des mares de ponte après les épisodes pluvieux printaniers et 2 visites pour vérifier le succès de reproduction en mai-juin). 2 visites après épisodes pluvieux entre septembre et décembre pour vérifier les pontes d'automne

	Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.
Opérateurs	Organismes scientifiques ou cabinets spécialisés. La tenue d'un registre sera effectuée par l'éleveur. Le PAM devra vérifier la présence effective et le nombre de têtes de bétail une dizaine de fois par an.

• **Action V52 : Protéger le pélobate cultripède**

Description	<p>La population de Pélobate cultripède, crapaud fousseur assez discret, est très mal connue sur la ZIP. Dans le secteur du Vigueirat, il est susceptible d'être observé sur les terrains meubles situés en bordure du canal d'Arles à Fos.</p> <p>La population de ce petit amphibien est concernée par deux menaces potentielles : d'une part la circulation routière sur la RN 268, pouvant occasionner une forte mortalité en saison de reproduction (échanges de populations entre les secteurs du Vigueirat et du Tonkin) ; d'autre part les travaux d'entretien de la conduite d'eau longeant le canal d'Arles à Fos.</p> <p>Cette action consisterait donc, dans un premier temps à améliorer la connaissance de cette espèce dans ce secteur, déterminer l'impact de la RN 268 sur cette population, et éventuellement définir des mesures conservatoires (crapauds sous la RN 268, cahier des charges spécifique pour la réalisation des travaux d'entretien de la conduite d'eau).</p> <p>Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu, 7 sorties dans l'année seront effectuées (diurne et nocturne) pendant 5 ans.</p>
Contraintes	<p>Nécessite un suivi sur 5 ans sur les sites de reproduction.</p> <p>Nécessite l'information des services du PAM et des entreprises entretenant les conduites d'eau de manière à encadrer les éventuels travaux qui pourraient être préjudiciables au pélobate.</p>
Difficultés / risques	Variabilité saisonnière.
Suivi (indicateurs)	Dénombrement des adultes et des têtards. Evaluation du succès de reproduction (têtards jusqu'à métamorphose).
Opérateurs	Organismes scientifiques ou cabinets spécialisés

➔ **Objectif opérationnel V6 : Préserver les habitats à épiaire des marais et nivéole d'été**

• **Action V61 : Optimiser les périodes d'entretien des berges**

Inclus dans l'action V102

➔ **Objectif opérationnel V7 : Favoriser l'accueil des anatidés**

• **Action V71 : Assurer une police plus efficace et régler les conflits d'usages**

Cette action se rattache aux actions de nature juridique et administratives développées dans l'objectif opérationnel A4.

➔ **Objectif opérationnel V8: Traiter le problème des macros-déchets**

• **Action V81 : Réduire les apports de macro déchets et nettoyer le milieu**

Description	<p>1) rétention à la source : décharge de la CUMPM (Entressen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - entretien régulier (automatisation) du dégrilleur installé sur le canal Centre Crau - mise en œuvre des préconisations de l'arrêté préfectoral : centre de mise en balles, filets,... <p>2) réduction des rejets solides dans le canal du Vigueirat amont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nettoyage des berges, enlèvement des décharges sauvages - campagne de sensibilisation des riverains
-------------	--

	<p>- mise en place d'un dégrilleur (Mas Thibert) par le Syndicat intercommunal de gestion des eaux du canal du Vigueirat et de la vallée des Baux et les Amis des marais du Vigueirat (construction est prévue en 2008).</p> <p>3) nettoyage du fond des canaux : curage des tronçons les plus touchés (canal Centre Crau, canal de colmatage et canal du Vigueirat aval Centre Crau) soit un linéaire compris entre 3 et 6 km. L'enlèvement des déchets qui tapissent le fond des canaux peut se faire par curage des 0,5 m à 0,8 m de vase du fond. Les volumes importants (estimé au minimum à 30 000 m³ de sédiment humide) et le contexte difficile (accès) engendrent un coût élevé, évalué à 5 €/m³ s'il est possible de stocker les déblais sur place, minimum 30 €/m³ s'ils doivent être évacués (option la plus probable). Coût évalué à 1 000 000 € HT</p> <p>4) nettoyage de la roselière : enlèvement des déchets accrochés aux roseaux en bordure des canaux (soit un linéaire de berge d'environ 12 km) et plans d'eau (soit un linéaire d'environ 15 km). Le PAM réalisera tous les 3 ans un nettoyage des canaux et de la roselière en bordure des plans d'eau (Grand Landre, Petit Landre, les Tremblants). Cette opération peut être réalisée par une entreprise spécialisée dans l'entretien de berges ou par du personnel du PAM. L'utilisation d'embarcations est indispensable (nettoyage des canaux et de la roselière : 2 embarcations motorisées et 6 personnes pendant 11 jours environ)</p> <p>Cette action ne relève des compétences du PAM que pour les points 3 et 4 (à l'intérieur du périmètre du Port autonome).</p>
Contraintes	<p>Privilégier la rétention à la source pour une réelle efficacité</p> <p>Action à renouveler</p> <p>Les interventions ne doivent pas pénaliser les espèces patrimoniales (Nénuphars, Vallisnères)</p>
Difficultés / risques	<p>Difficultés d'accès aux zones à nettoyer (manipulation par bateau)</p> <p>Transport des déchets et des boues de curage et devenir (pris en charge par la CUMPM ?)</p>
Suivi (indicateurs)	Quantités collectées et linéaire nettoyé
Opérateurs	Entreprise ou chantiers de bénévoles, CUMPM

• **Action V82 : Etudier la pertinence et les moyens de curer l'étang du Landre**

Description	<p>Les macro-déchets apportés par le canal Centre Crau et le canal du Vigueirat, qui s'accumulent dans le fond des canaux, s'accumulent aussi au fond de l'étang du Landre, et s'accrochent dans les roseaux des berges. L'impact visuel est évident. L'impact écologique est plus difficile à définir : s'il paraît probable que l'accumulation de plastiques perturbe les processus physico-chimiques et biologiques de minéralisation de la matière organique dans les sédiments, il semble toutefois excessif de parler d'un étouffement du milieu qui empêcherait la vie aquatique (les relevés floristiques et faunistiques de l'étude hydro-environnementale ont montré que ce n'était pas le cas).</p> <p>Il s'agit de mener une étude spécifique et approfondie sur l'objectif attendu d'un curage de l'étang, ses impacts et les modalités pratiques d'un tel curage.</p>
Contraintes	<p>Privilégier la rétention à la source pour une réelle efficacité</p> <p>L'intervention ne doit pas pénaliser les espèces patrimoniales présentes dans et autour de l'étang</p>
Difficultés / risques	<p>Difficultés d'accès à la zone à nettoyer (manipulation par bateau-barge)</p> <p>Transport des déchets et des boues de curage et devenir (pris en charge par la CUMPM ?)</p>
Suivi (indicateurs)	Quantités collectées et surface nettoyée
Opérateurs	Entreprise ou chantiers de bénévoles, CUMPM

→ **Objectif opérationnel V9 : Maintenir des plans d'eau de bonne qualité**

• **Action V91 : Suivre la qualité du milieu**

Description	<p>La masse d'eau du secteur Landre est classée comme pouvant atteindre le bon état écologique en 2015 (démarche DCE). Il s'agit de mettre en place d'un réseau de suivi allégé dans le cadre du futur Réseau Interrégional des Gestionnaires de Lagunes sur le secteur du Vigueirat appartenant au PAM :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivi simplifié (type FOGEM) 1 fois/mois sur 3 ou 4 stations : amont du barrage du Galéjon (= sortie Landre), canal du Vigueirat en amont du Grand Landre et en aval de l'arrivée du canal Centre Crau, centre du Grand Landre et (ou) du Petit Landre - Analyses chimiques d'eau sur 6 stations, 4 campagnes par an : canal du Vigueirat en amont du canal Centre Crau, canal de Centre Crau, canal de Colmatage, canal d'Arles à Fos, centre du Grand Landre, amont du barrage du Galéjon (= sortie Landre) - Analyses chimiques de sédiments sur 6 stations (idem analyses de l'eau), 1 campagne par an. - Le suivi nécessite l'achat de matériel (oxymètre, pHmètre, conductimètre, bateau, moteur) <p>La prise d'échantillons et les mesures in situ pourraient être réalisées par le garde du PAM.</p>
Contraintes	<p>Connaissance très partielle des apports atmosphériques</p> <p>Actuellement pas de stations de suivi de la qualité des eaux, en dehors du canal d'Arles à Fos (2 points de suivi) et du suivi des eaux de nappe (Pissarotte et Ventillon).</p>
Difficultés / risques	<p>Plusieurs sources de pollution = plusieurs intervenants</p> <p>Risque de pollutions accidentelles (pas de rétention possible)</p>
Suivi (indicateurs)	<p>Evolution saisonnière des eaux (matières organique, azote, phosphore, chlorophylle) et des sédiments (C, N, P, micropolluants minéraux, hydrocarbures totaux) dans les plans d'eau et canaux</p> <p>Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.</p>
Opérateurs	<p>DIREN, laboratoires d'analyses, cabinets spécialisés, Police de l'eau</p>

➔ **Objectif opérationnel V10 : Lutter contre la prolifération de la jussie**

• **Action V101 : Mettre en œuvre des actions de prévention et d'éradication**

Description	<p>Arrachage des plants de Jussie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - arrachage manuel dans les zones peu colonisées (Landre) - arrachage mécanique (bateau faucardeur équipé d'une fourche télescopique) dans les zones de prolifération (canaux Vigueirat, Centre Crau) - Mise en place de filtres dans certains secteurs (vers ancienne station de pompage) pour protéger en partie l'étang du Landre et la partie aval du canal de Colmatage). <p>Dans la couronne agri-environnementale, les secteurs les plus envahis sont le canal du Vigueirat, la partie aval du canal Centre Crau et le canal d'Arles à Fos en amont du barrage anti-sel.</p> <p>Signalons que les gestionnaires de zones humides voisines (marais du Vigueirat et ARCELOR Méditerranée) font des actions de lutte vis à vis de la Jussie : arrachage manuel, pose de grilles pour éviter la propagation. Une coordination entre le PAM et ces organismes serait judicieuse (économie de moyens).</p> <p>Un programme d'arrachage doit débiter sur le canal du Vigueirat (10 km en amont du Landre) sous maîtrise d'ouvrage du CELRL. Ce programme sur 3 ans comprend : préparation du chantier, arrachage par bateau équipé d'un bras arracheur, arrachage manuel complémentaire, récupération des jussies coupées par camion avec bras articulé ou par barges, séchage des plantes sur aires et épandage d'eaux de saumure,</p>
-------------	---

	<p>Le curage des canaux pollués par les macros déchets présente aussi un intérêt pour lutter contre la Jussie en arrachant les racines et en augmentant la hauteur d'eau. La technique de lutte par des assecs prolongés est efficace mais n'est pas utilisable car les canaux sont ici toujours en eau et en raison du caractère dulçaquicole de la zone.</p> <p>Le dispositif de rétention des déchets prévu sur le canal du Vigueirat au niveau de Mas Thibert pourrait être conçu pour retenir aussi les fragments de Jussie.</p> <p>L'entretien annuel pourrait mobiliser une équipe de 3 personnes pendant 1 mois. Cependant, pour être efficaces, les actions d'entretien doivent être réalisées tôt en saison, afin de n'avoir à traiter que des volumes de biomasse relativement faibles.</p>
Contraintes	<p>Intervention à faire en fin d'été : période de colonisation forte ; après la nidification des hérons</p> <p>Ne pas porter atteinte aux plantes protégées : Vallisnérie, Nénuphars</p>
Difficultés / risques	<p>Ampleur de la colonisation d'où lourdeur de l'intervention</p> <p>Risque de propager l'espèce lors de l'opération (boutures) ; il faut donc soigner l'organisation du chantier : devenir des plantes arrachées (il semble que le séchage à l'air libre dans un espace hors d'eau non pâturé complété par un ajout de saumure soit efficace), filets en travers des canaux pour éviter l'entraînement des tiges par le courant).</p> <p>Nécessité d'intervenir chaque année dans les zones de reprise (surveillance).</p> <p>L'arrachage mécanique a un impact très fort sur les autres espèces non invasives.</p>
Suivi (indicateurs)	<ul style="list-style-type: none"> - indicateurs de l'opération : surface et/ou linéaire traités, volume ou poids arrachés - indicateurs de l'évolution ultérieure : surface de colonisation l'année suivante, diversité de la flore, <p>Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.</p>
Opérateurs	Entreprises spécialisées

• **Action V102 : Adapter les techniques d'entretien des berges des canaux**

Description	<p>Englobe les actions V71 (optimiser les périodes d'entretien des berges) et V131 (protection des pontes des cistudes)</p> <p>Cahier des charges pour l'entretien des berges :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fauchage et faucardage : techniques, périodes, secteurs d'intervention - traitement chimique : autorisé ou non, précautions, produits,... - plantations : secteurs, espèces, ... <p>Le cahier des charges devra être établi en concertation avec les acteurs locaux. Il s'agit de sensibiliser les acteurs locaux (ASA) : écologie de la Jussie, menaces, remèdes, ... Les pratiques actuelles peuvent être modifiées sans surcoût.</p> <p>Le contrôle de cette action pourrait être effectué par le garde du PAM.</p> <p>Le suivi floristique devra comprendre trois campagnes annuelles de deux jours chacune, réalisées entre avril et juillet.</p>
Contraintes	Tenir compte des espèces vulnérables qui fréquentent les berges (cistude, guépier, ...)
Difficultés / risques	Faire accepter par les maîtres d'ouvrage et les opérateurs le changement des pratiques et les contraintes associées (coûts, temps d'intervention, ...)
Suivi (indicateurs)	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution au cours des années des surfaces colonisées par la Jussie - Diversité floristique des berges - Evolution des cortèges d'espèces patrimoniales, épiaire des marais et nivéole d'été notamment <p>Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.</p>
Opérateurs	PAM, ASA, syndicat de gestion des canaux, organismes scientifiques ou cabinets spécialisés (suivis)

Objectif long terme : Assurer une gestion de la ressource en eau et des zones humides concertée et optimale

➔ **Objectif opérationnel V11 : Concilier les besoins en eau des différents usagers**

• **Action V111 : Mettre en place une structure de concertation**

Description	<p>Sur le secteur du Vigueirat, la gestion des niveaux d'eau en situation courante (hors période de crue) dépend des consignes de gestion des ouvrages hydrauliques du Port Autonome, déterminées par des impératifs de maintien de la qualité des eaux pour satisfaire les besoins en eau potable et industrielle de la zone de Fos et Port St Louis.</p> <p>Ces consignes de gestion induisent des sujétions sur les autres usagers dépendant des niveaux d'eau pour l'exercice de leur profession ou de leur loisir : éleveurs, agriculteurs, chasseurs, pêcheurs. Par ailleurs, la gestion des Marais du Vigueirat, propriété du Conservatoire du littoral, dépend également pour une large part des niveaux d'eau aval.</p> <p>Une structure de concertation pourrait être créée pour permettre aux différentes parties prenantes de s'exprimer et tenter de concilier les besoins en eau des différents usagers. Cette structure, dont la forme et le statut sont à définir, réunirait l'Oeuvre du Galéjon, le PAM, les ASA, la ville de Port St Louis (captage de la Pissarotte), la ville d'Arles (Mas Thibert), les agriculteurs et éleveurs directement concernés, et les associations de chasse et de pêche. L'Oeuvre du Galéjon pourrait jouer un rôle pivot dans cette structure, en tant qu'ancienne entité responsable de la gestion des rejets du Vigueirat vers la mer. Le syndicat intercommunal Vigueirat – Vallée des Baux pourrait aussi jouer un rôle important.</p> <p>La mise en œuvre des actions s'accompagnant de modifications de la gestion actuelle des niveaux d'eau sera soumise à l'agrément de la structure de concertation.</p>
Contraintes	<p>La cote minimale assurée par l'ouvrage de contrôle du Galéjon est actuellement fixée par décision préfectorale à 0,3 m NGF. Si une baisse de cette cote était envisagée, cette baisse ne devrait pas porter préjudice à la qualité des eaux pompées par la station de la Pissarotte.</p>
Difficultés / risques	<p>Divergence d'intérêt des différents utilisateurs en ce qui concerne la gestion des niveaux d'eau.</p> <p>Difficulté pour définir le « périmètre » de la structure. Les problématiques inhérentes au secteur du Landre sont à relier avec les enjeux des secteurs périphériques ...</p> <p>Risque de rendre la qualité de l'eau pompée à la Pissarotte impropre à la consommation, si modification des conditions actuelles de gestion.</p>
Suivi (indicateurs)	<p>Nombre de réunions</p>
Opérateurs	<p>L'Oeuvre du Galéjon devrait être amenée à jouer un rôle central dans l'animation de cette structure en raison de sa présence ancienne sur le site. Le PAM, en tant que gestionnaire des ouvrages du barrage anti-sel et du Galéjon, est incontournable.</p>

➔ **Objectif opérationnel V12 : Améliorer la connaissance de l'hydrologie du Vigueirat**

• **Action V121 : Mettre en place un suivi limnimétrique des débits du Vigueirat**

Description	<p>Pour avoir une meilleure connaissance de l'hydrologie du Vigueirat, notamment en situation de crue, il pourrait être envisagé de mettre en place des limnigraphes sur les sites suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en amont des siphons de Meyranne (3 unités : une en amont de chacun des siphons), - un sur le canal de Centre-Crau, - un sur le Vigueirat au niveau de Mas Thibert. <p>Ces mesures devraient permettre d'affiner les connaissances hydrologiques sur</p>
-------------	--

	l'ensemble du bassin versant, notamment en période de crue. La situation des limnigraphes pourra permettre notamment d'améliorer la connaissance des différents apports intermédiaires reçus par le Vigueirat. Les résultats obtenus au travers de ce suivi pourront être corrélés à ceux des 4 limnigraphes présents sur le canal d'Arles à Fos, gérés par le PAM (PK 2,5 au Pont Van Gogh, PK 11,4, PK 18,5 à Mas Thibert, et PK 30,5)
Contraintes	Capteurs à renouveler régulièrement.
Difficultés / risques	Vol ou vandalisme ; dommages causés par les crues.
Suivi (indicateurs)	Les paramètres mesurés seront les hauteurs d'eau en continu.
Opérateurs	Equipe d'experts pour l'installation des limnigraphes. Ces mesures étant réalisées en dehors du périmètre du PAM, un opérateur extérieur (ASA ?) devra être désigné par le maître d'ouvrage, qui pourrait être la DDAF, la DIREN, ou un autre organisme désigné par la structure de concertation.

Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux

→ Objectif opérationnel V13: Améliorer la connaissance des relations eaux de surface / eaux souterraines

- **Action V131 : Mener une étude hydrogéologique détaillée sur l'équilibre eaux douces / eaux salées**

Description	Le bilan des échanges entre eaux de surfaces et eaux souterraines et les conséquences en termes d'évolution du biseau salé peuvent être évalués au moyen de deux approches complémentaires : - Une approche globale et prévisionnelle par modélisation sur l'ensemble de la nappe de la Crau ; - Une approche expérimentale plus fine, mettant en œuvre un suivi analytique détaillé au niveau du territoire du PAM.
Contraintes	La première approche ne relève pas des prérogatives du PAM et serait plutôt à envisager dans le cadre d'une démarche globale de gestion des eaux à l'échelle de l'ensemble de la nappe de la Crau. Une telle étude devrait logiquement être placée sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'eau ou du Syndicat Mixte d'études et de gestion de la Nappe phréatique de la Crau.
Difficultés / risques	L'équilibre eaux douces / eaux salées dépend du bilan global entrée/sortie à l'échelle de la nappe de la Crau, et ne peut donc être appréhendé localement. L'impact de la modification de la ligne d'eau par rapport à cet équilibre global est impossible à déterminer sans la réalisation d'une modélisation globale de la nappe avec un outil 3D (ou pseudo-3D) permettant la simulation d'un biseau salé. Outre l'importance d'une telle étude et la complexité d'un tel outil, sa fiabilité dépendrait également de la fiabilité de l'inventaire des entrées et sorties du système (pompages...), qui n'est pas évidente et nécessiterait en soi un travail important. Il conviendrait idéalement d'avoir un outil en transitoire pour prendre en compte des évolutions saisonnières et apprécier la "nervosité" de la nappe. En dehors de cette approche prévisionnelle, seule une approche expérimentale, avec la mise en place d'un suivi très précis sur un réseau d'ouvrages à déterminer pourrait éventuellement permettre une ébauche de réponse et/ou l'acquisition de données qui pourront servir au calage d'un futur modèle. Là encore la nature du suivi, les points à mettre en place, les caractéristiques des ouvrages (...) nécessiteraient une analyse détaillée des suivis actuellement assurés ainsi que l'élaboration d'un programme de suivis complémentaires qui constituent une étude à part entière.
Suivi (indicateurs)	Evolution du biseau salé
Opérateurs	Approche globale par modélisation : Syndicat Mixte d'études et de gestion de la Nappe

phréatique de la Crau et Agence de l'eau (financement)
Approche locale expérimentale : PAM, avec l'aide d'un cabinet spécialisé

4.2. Le Tonkin

Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces

→ Objectif opérationnel T1: Eviter la prolifération de la jussie et du baccharis

• Action T11 : Mettre en œuvre des actions de prévention et d'éradication

Description	<ul style="list-style-type: none"> - Délimitation des zones à traiter. En première approche, les surfaces à traiter pour le baccharis sont estimées à moins d'un hectare. Pour la Jussie, l'intervention du garde PAM suffirait (il y en a très peu). - Destruction des stations de Baccharis existantes : arrachage manuel des jeunes pousses (moins de trois ans) avec leurs racines ; coupes répétées (pluri-annuelles) des sujets adultes avant la floraison ; utilisation de phytocides sur souche après gyrobroyage (pas de pulvérisation sur des sujets entiers pour limiter la diffusion de phytocides dans l'environnement ; dévitalisation de souches après coupe ; dessouchage ... Eviter l'écobuage des cladaies dans les secteurs en cours de colonisation - Arrachage manuel de la jussie, dans les canaux. Mise en place de filtres dans les roubines et canaux en communication avec des sites touchés par la Jussie (ARCELOR Méditerranée, ...)
Contraintes	Nécessité de programmer des interventions répétées sur les mêmes sites. Interventions à réaliser de préférence avant le mois de septembre (période de la floraison) pour le baccharis, la dévitalisation de souche étant néanmoins plus efficace après floraison; au printemps (et en été si besoin) pour la jussie
Difficultés / risques	Très forte dynamique de ces deux espèces Précautions d'usage pour les produits phytocides
Suivi (indicateurs)	Prises de données quantitatives : effectifs, densité, classe d'âge... Cartographie de la répartition des populations et cartographie des sites traités.
Opérateurs	Entreprise spécialisée ; éventuellement chantiers de bénévoles pour l'entretien annuel (jeunes pousses) Cabinet spécialisé pour la délimitation des secteurs à traiter puis garde du PAM pour le contrôle de l'action.

• Action T12 : Assurer un suivi des deux espèces

Description	Après l'action d'arrachage (exhaustif autant que possible) des pieds de Jussie et de Baccharis (voir action précédente), il est impératif de surveiller une éventuelle reprise (probable) dans certains endroits. Cette surveillance ne peut se faire qu'à pieds en période de floraison de ces plantes. Chaque reprise de colonisation doit être indiquée sur carte pour programmer une intervention terrain (prévoir un passage tous les ans les premières années)
Contraintes	Réaliser les repérages lors des périodes favorables à l'observation des plantes (juillet / août)
Difficultés / risques	Milieu peu accessible
Suivi (indicateurs)	Surface de colonisation de ces plantes
Opérateurs	Garde du PAM ; sensibilisation des éleveurs au problème de façon à les intégrer dans l'effort de suivi

Objectif long terme : Assurer une gestion de la ressource en eau des zones humides concertée et optimale

→ **Objectif opérationnel T2 : Maintenir un fonctionnement hydraulique naturel**

• **Action T21 : Améliorer la connaissance hydraulique du secteur**

Description	Afin d'approfondir les connaissances hydrauliques du secteur, pour en optimiser la gestion environnementale, il serait souhaitable d'installer deux limnigraphes sur le secteur du Tonkin (1 unité sur la roubine à proximité de la pompe du Tonkin notamment). En complément, il serait utile de faire une étude topo-bathymétrique du secteur et de préciser l'utilité de l'ouvrage hydraulique situé sous la RN268 au niveau du Mas des Bannes (topographie du réseau pluvial local, reconnaissance du bassin versant et inspection de l'ouvrage, calcul de débit).
Contraintes	Secteur difficile d'accès, capteur à renouveler régulièrement.
Difficultés / risques	Vol ou vandalisme (limnigraphe)
Suivi (indicateurs)	Le paramètre mesuré est la hauteur d'eau.
Opérateurs	Equipe d'experts pour l'installation du limnigraphe. Les données sont transmises par télétransmission à la station de pompage du PAM, qui assurera la gestion des données. Cabinet de géomètre pour l'étude topo-bathymétrique ; bureau d'étude hydraulique pour l'ouvrage sous la RN268.

• **Action T22 : Assurer un libre écoulement des eaux à l'exutoire du site**

Description	Comme pour l'action précédente, l'objectif est de favoriser des variations de hauteur d'eau optimales dans la cladiaie. Le libre écoulement des eaux ne pourra être conservé que si l'exutoire de ce secteur n'est pas obstrué. Il faut donc veiller à ce que la buse présente sous la route, exutoire de l'ancien Vigueirat, ne soit pas obturée.
Contraintes	Cette mesure nécessite une concertation et une collaboration de la part des usagers du site (éleveurs et chasseurs)
Difficultés / risques	Obstruction naturelle (embâcle ou atterrissement)
Suivi (indicateurs)	Contrôles visuels
Opérateurs	Garde du PAM

• **Action T23 : Protéger les laurons contre le colmatage (piétinement du bétail)**

Description	<ul style="list-style-type: none"> - Localiser le plus précisément possible les zones de laurons et identifier (GPS) ceux qui sont fragilisés (piétinement du bétail, colmatage) ; ceci en concertation avec les usagers du site (exploitants agricoles, chasseurs), les laurons présentant aussi un danger pour les élevages. Localisation envisagée par 6 journées de prospection associées à un survol de la zone à très basse altitude en ULM - Sensibiliser les éleveurs à l'intérêt des laurons - Délimiter les laurons (clôtures) ; associer les exploitants à cette action (entretien des aménagements), sachant que les éleveurs peuvent y trouver leur propre intérêt (perte de bétail embourbé dans les laurons)
Contraintes	Ne pas remettre en cause l'activité d'élevage du site (pâturage à taureaux)
Difficultés / risques	Instabilité des sols en place (difficulté de mise en place de la clôture) Difficulté de prospection (grande superficie à prospecter - environ 300 ha sols instables, zones en eau, taureaux)

	Les laurons se créent et disparaissent très rapidement. Leur recensement et délimitation ne pourront donc qu'être temporaires et nécessiteront un suivi.
Suivi (indicateurs)	- nombre de laurons, surface, état - relevés floristiques - analyses (eau, sédiment)
Opérateurs	PAM, éleveurs ; organismes scientifiques ou cabinets spécialisés Garde du PAM pour le suivi

• **Action T24 : Contrôler les actions d'entretien des roubines**

Description	Afin de maintenir le fonctionnement hydraulique actuel, et notamment favoriser des variations de hauteur d'eau optimales dans la cladiaie, les fossés doivent être entretenus. Cet entretien doit veiller à ne pas détériorer l'équilibre actuel du milieu, et il convient donc de privilégier des techniques douces de type faucardage plutôt que des actions de curage plus lourdes. Cette action ne semble pas devoir être menée plus d'une fois tous les cinq ans par un faucardage manuel (les roubines sont trop étroites pour le passage de bateau faucardeur). à mettre en œuvre après réalisation des études complémentaires (actions T21, T51 et T61)
Contraintes	
Difficultés / risques	Sortir les végétaux sans abîmer le milieu (risques de dommage à des espèces patrimoniales) – favorise les espèces envahissantes.
Suivi (indicateurs)	Contrôles visuels
Opérateurs	PAM (contrôles), ASA, syndicat de gestion des canaux

Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux

➔ **Objectif opérationnel T3 : Mieux connaître le fonctionnement du milieu**

• **Action T31 : Assurer un suivi des échanges entre ce secteur et les secteurs périphériques pour différents groupes de vertébrés**

Description	Evaluer l'importance des marais du Tonkin pour la faune ailée (cf. espèces indicatrices ci-après). Connaître l'utilisation du site par les oiseaux (site de reproduction, d'alimentation, de transit) Connaître les modalités de circulation des populations de Cistude d'Europe entre le Tonkin et les zones humides alentour. Action à mener pendant 1 à 2 ans et pouvant être intégrée aux inventaires complémentaires (action T51) Le protocole de suivi sera précisé par l'opérateur.
Contraintes	Accessibilité (présence des troupeaux, faible portance des sols...)
Difficultés / risques	Circulation dans les canaux
Suivi (indicateurs)	Observation d'espèces indicatrices : - avifaune : Hérons, Busard des roseaux, petits passereaux... - cistude
Opérateurs	CEEP, LPO, Tour du Valat, cabinets spécialisés Il est conseillé de retenir le même opérateur que pour l'action T321 (inventaires complémentaires).

→ **Objectif opérationnel T4 : Mieux connaître la richesse patrimoniale**

- **Action T41 : Procéder à des inventaires complémentaires concernant les espèces à forte valeur patrimoniale et les espaces insuffisamment prospectés**

Description	<p>Campagnes d'inventaires sur 3 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> - flore : cartographie de la répartition des espèces patrimoniales ; exploration des secteurs encore peu connus (Mas des Platanes) ; recherche d'espèces non encore localisées sur le site. - faune : invertébrés aquatiques et terrestres, reptiles et amphibiens, oiseaux, poissons (cf. espèces indicatrices ci-après) <p>Les protocoles d'inventaire seront précisés par les opérateurs retenus.</p>
Contraintes	Accessibilité (présence des troupeaux, faible portance des sols...)
Difficultés / risques	Circulation dans les canaux
Suivi (indicateurs)	<p>L'inventaire doit être le plus exhaustif possible, tout en ciblant tout particulièrement les espèces suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Cistude d'Europe et le Triton palmé pour les reptiles - La Locustelle luscinoïde et le Butor étoilé pour les oiseaux <p>et les espèces non encore localisées sur le site ou signalées dans les années 1960 mais non retrouvées depuis (exemple : mentha cervina)</p>
Opérateurs	Tour du Valat, Associations de protection de la Nature (CEEP, LPO), Marais du Vigueirat, cabinets spécialisés

→ **Objectif opérationnel T5 : Mieux connaître la qualité du milieu**

- **Action T51 : Assurer un suivi de la qualité des eaux et des sédiments**

Description	<p>Les apports polluants dans ce secteur sont liés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à la nappe qui affleure au niveau des laurons et des fossés drainants, - au canal de Rassuen (canal de drainage passant par le Ventillon et la Feuillane dont l'exutoire est situé au Tonkin présentant une mauvaise qualité des eaux) - aux apports atmosphériques (gaz, poussières). <p>Le suivi qualitatif proposé est le suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 stations de suivi : 2 laurons (non colmatés), ancien canal du Vigueirat, roubine du Tonkin, exutoire du canal de Rassuen - sur chaque station, analyses d'eau 2 fois par an : matière organique, MES, azote, phosphore, chlorophylle et pigments, pesticides ciblés (molécules trouvées dans le suivi du forage AEP de la Pissarotte ou le suivi du PAM sur les forages de Ventillon, nitrates). - sur chaque station : analyses de sédiment 1 fois tous les 3 ans : C, N, P, métaux lourds, + molécules trouvées par AIRFOBEP et susceptibles de contaminer le milieu aquatique. <p>Ce suivi se fera dans le cadre du suivi global établi par le réseau des gestionnaires de lagunes. Il sera précisé par l'opérateur retenu.</p>
Contraintes	Accessibilité (présence des troupeaux, faible portance des sols...) Aucun suivi actuellement
Difficultés / risques	Circulation dans les canaux
Suivi (indicateurs)	Résultats des analyses ; comparaison avec les grilles de qualité (SEQ eau)
Opérateurs	Laboratoire d'analyses. Les prélèvements pourraient être réalisés par le garde du PAM, sur la base d'un protocole détaillé établi par un cabinet spécialisé.

4.3. L'Oiseau / Les Enfores

Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces

➔ **Objectif opérationnel O1 : Estimer les enjeux de conservation de l'étang de l'Oiseau**

• **Action O11 : Etudier l'impact de la mise en eau pour la chasse**

Description	L'étang est actuellement mis en eau pour les besoins de la chasse. Il s'agit d'évaluer l'impact de cette action et d'estimer si le secteur doit tendre vers des habitats d'eau douce ou des habitats à forte salinité en fonction des espèces patrimoniales présentes et de leurs enjeux de conservation (action O31).
Contraintes	/
Difficultés / risques	Opposition des chasseurs
Suivi (indicateurs)	Inventaires d'espèces (action O12).
Opérateurs	Organismes scientifiques (Vigueirat, Tour du Valat) ou cabinets spécialisés

• **Action O12 : Etudier le fonctionnement hydraulique du secteur**

Description	Afin de mettre en œuvre les conditions d'accueil des espèces à enjeu de l'étang de l'Oiseau, il s'agit d'étudier le fonctionnement de l'étang, hors mise en eau pour la chasse. Cette action peut être couplée avec l'action O21.
Contraintes	Opposition des chasseurs
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	Mesure des niveaux d'eau dans l'étang.
Opérateurs	Cabinets spécialisés

➔ **Objectif opérationnel O2 : Eviter la prolifération du baccharis et de l'herbe de la pampa**

• **Action O21 : Mettre en œuvre des actions d'éradication et de prévention**

Description	<ul style="list-style-type: none"> - Délimitation des zones à traiter au préalable - Destruction des stations de Baccharis existantes : arrachage manuel des jeunes pousses (moins de trois ans) avec leurs racines ; coupes répétées (pluri-annuelles) des sujets adultes avant la floraison ; utilisation de phytocides sur souche après gyrobroyage (pas de pulvérisation sur des sujets entiers pour limiter la diffusion de phytocides dans l'environnement ; dévitalisation de souches après coupe ; dessouchage ... Eviter l'écobuage des cladiaies dans les secteurs en cours de colonisation - Destruction des stations d'herbe de Pampa existantes : arrachage manuel des jeunes pousses avec leurs racines; dévitalisation de souches après coupe ; dessouchage.
Contraintes	Nécessité de programmer des interventions répétées. Interventions à réaliser de préférence avant le mois de septembre (période de la floraison) pour le baccharis, la dévitalisation de souche étant néanmoins plus efficace après floraison (sève descendante)
Difficultés / risques	Très forte dynamique de ces deux espèces
Suivi (indicateurs)	Prises de données quantitatives : effectifs, densité, classe d'âge... Cartographie de la répartition des populations et cartographie des sites traités.
Opérateurs	Entreprise spécialisée ; éventuellement chantiers de bénévoles pour l'entretien

	annuel (jeunes pousses) Cabinet spécialisé pour la délimitation des secteurs à traiter puis garde du PAM pour le contrôle de l'action.
--	---

• **Action O22 : Assurer un suivi des deux espèces**

Description	Après l'action d'arrachage (exhaustif autant que possible) des pieds d'herbe de Pampa et de Baccharis (voir action précédente), il est impératif de surveiller une éventuelle reprise (probable) dans certains endroits. Cette surveillance ne peut se faire qu'à pieds en période de floraison de ces plantes. Chaque reprise de colonisation doit être indiquée sur carte pour programmer une intervention terrain (prévoir un passage tous les ans les premières années)
Contraintes	Réaliser les repérages lors des périodes favorables à l'observation des plantes (juillet / août)
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	Surface de colonisation de ces plantes
Opérateurs	Garde du PAM ; sensibilisation de l'éleveur au problème de façon à les intégrer dans l'effort de suivi

➔ **Objectif opérationnel O3. Eviter la fermeture du milieu**

• **Action O31 : Etudier les modalités de maintien du pâturage extensif aux Enfores**

Description	Etablir le bilan détaillé des activités pastorales présentes sur la zone concernée, par la tenue d'un registre par l'éleveur et des vérifications périodiques par le PAM. Evaluer les incidences de ces pratiques sur le maintien des espèces patrimoniales et optimiser les modalités de mise en œuvre : pression et période de pâturage, répartition sur les parcelles... : suivi de 6 jours de terrain entre avril et juin.
Contraintes	Nécessite la collaboration de l'éleveur
Difficultés / risques	Dépend en grande partie de la fiabilité des informations fournies par l'éleveur
Suivi (indicateurs)	Indices de pâturage : abrutement, piétinement, densification, rudéralisation, ... Suivi floristique : cartographie des populations d'espèces patrimoniales; évaluation de critères quantitatifs (effectifs, densité, taux de floraison), inventaire des espèces patrimoniales compagnes Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.
Opérateurs	Organismes scientifiques (Vigueirat, Tour du Valat) ou cabinets spécialisés

• **Action O32 : Favoriser l'accueil de l'avifaune inféodée aux milieux ouverts**

Description	Déterminer et mettre en œuvre les conditions favorables au maintien de l'avifaune spécifique aux milieux ouverts : fauvette à lunettes, pipit rousseline, oedicnème, alouette calandre et alouette calandrelle notamment. Ré-ouvrir les secteurs en cours de fermeture par les ligneux et les herbacés vivaces.
Contraintes	
Difficultés / risques	Dépend en grande partie de la fiabilité des informations fournies par l'éleveur
Suivi (indicateurs)	Suivi faunistique des espèces patrimoniales présentes; évaluation de critères quantitatifs. Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.
Opérateurs	Organismes scientifiques (Vigueirat, Tour du Valat) ou cabinets spécialisés

Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux

→ **Sous objectif O4: Mieux connaître la richesse patrimoniale**

- **Action O41: Procéder à des inventaires complémentaires concernant les espèces à forte valeur patrimoniale**

Description	<p>Procéder à des inventaires complémentaires concernant les espèces à forte valeur patrimoniale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - flore : cartographie de la répartition des espèces patrimoniales ; exploration des secteurs encore peu connus; recherche d'espèces non encore localisées sur le site. - faune : invertébrés aquatiques et terrestres, reptiles et amphibiens, oiseaux, poissons (cf. espèces indicatrices ci-après) <p>Déterminer les conditions favorables à l'accueil des espèces</p>
Contraintes	
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	<p>L'inventaire doit être le plus exhaustif possible, tout en ciblant tout particulièrement les espèces suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le pélobate cultripède pour les reptiles - La fauvette à lunettes, le pipit rousseline, l'oedicnème, l'alouette calandre, l'alouette calandrelle et le Butor étoilé pour les oiseaux <p>et les espèces non encore localisées sur le site mais potentiellement présentes.</p>
Opérateurs	Organismes scientifiques (Vigueirat, Tour du Valat) ou cabinets spécialisés

4.4. Le Relai

Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces

→ **Objectif opérationnel R1 : Eviter la prolifération du baccharis et de l'herbe de la pampa**

- **Action R11 : Mettre en œuvre des actions d'éradication**

Description	<p>Destruction des stations de Baccharis existantes sur une vingtaine d'hectares, localisés à l'ouest des salins, c-à-d zones salées en friche situées entre la route du Radeau et les casiers du Relai.: arrachage manuel des jeunes pousses (moins de trois ans) avec leurs racines ; coupes répétées (pluri-annuelles) des sujets adultes avant la floraison ; utilisation de phytocides sur souche après gyrobroyage (pas de pulvérisation sur des sujets entiers pour limiter la diffusion de phytocides dans l'environnement ; dévitalisation de souches après coupe ; dessouchage...</p> <p>Après la première année d'intervention, on peut penser qu'une intervention manuelle s'avérera suffisante.</p> <p>Quelques pieds de l'Herbe de la Pampa, espèce considérée comme envahissante, sont à enlever sur le remblai de la digue du canal du Rhône à Fos et le long de la VC77.</p>
Contraintes	<p>Nécessité de programmer des interventions répétées sur les mêmes sites.</p> <p>Interventions à réaliser de préférence avant le mois de septembre (période de la floraison) pour le baccharis, la dévitalisation de souche étant néanmoins plus efficace après floraison (sève descendante).</p> <p>La mise en eau des salins favorise le développement du Baccharis alors qu'il ne peut pas se développer sur les sols salés.</p> <p>Nécessite la collaboration de l'éleveur si le pâturage est utilisé pour empêcher la repousse : suppression estivale à post estivale et abrutissement printanier (ralentissement temporaire de croissance mais renforcement des rejets).</p>
Difficultés / risques	<p>Très forte dynamique de l'espèce.</p> <p>Le gyrobroyage n'étant pas sélectif, il affecte l'ensemble de la végétation herbacée,</p>

	et peut donc favoriser l'expression de la banque de graines du baccharis.
Suivi (indicateurs)	- Prises de données quantitatives : effectifs, densité, classe d'âge... - Cartographie de la répartition des populations et cartographie des sites traités Suivi à effectuer pendant 5 ans.
Opérateurs	Entreprise spécialisée

• **R12 : Assurer un suivi des deux espèces**

Description	Après l'action d'arrachage (exhaustif autant que possible) des pieds de Baccharis et d'herbe de la pampa (voir action précédente), il est impératif de surveiller une éventuelle reprise (probable) dans certains endroits. Cette surveillance ne peut se faire qu'à pieds en période de floraison de ces plantes. Chaque reprise de colonisation doit être indiquée sur carte pour programmer une intervention terrain (prévoir un passage tous les ans les premières années)
Contraintes	/
Difficultés / risques	Manades
Suivi (indicateurs)	Surface de colonisation de ces plantes
Opérateurs	Garde du PAM ; sensibilisation des éleveurs au problème de façon à les intégrer dans l'effort de suivi

→ **Objectif opérationnel R2 : Favoriser l'installation d'espèces cibles**

• **Action R21 : Créer un talus favorable au guépier d'Europe**

Description	Une colonie de guépier est présente sur le site, environ une trentaine d'individus a été observée. Une dizaine de nid a été comptabilisé. Ils sont situés sur de légères buttes de sables. Les remblais du petit canal en limite ouest du site ne semblent pas accueillir de nid. Il est possible de constituer deux talus supplémentaires une fois la zone à baccharis restaurée. La butte sera dissymétrique d'un coté à pente douce et de l'autre un front de taille sera constitué facilitant leur nidification.
Contraintes	Nécessite la collaboration de l'éleveur.
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	Suivi sur 5 ans des zones de nidification. Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.
Opérateurs	Organismes scientifiques (Vigueirat, Tour du Valat) ou entreprises spécialisées

• **Action R22: Nettoyer le site des salins du Relai**

Description	- Nettoyer les dépôts sauvages existants sur le site - Fermer les routes sauvages par la mise en place de rochers ou le prolongement de clôture sur une entrée.
Contraintes	Nécessite la collaboration de l'éleveur.
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	Suivi sur 5 ans des zones de nidification. Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.
Opérateurs	Entreprise spécialisée

Objectif long terme : Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement

→ **Objectif opérationnel R3 : Eviter la fermeture du milieu**

• **Action R31 : Maintenir le pâturage extensif**

Description	Etablir le bilan détaillé des activités pastorales présentes sur les zones concernées, par la tenue d'un registre par l'éleveur et des vérifications périodiques par le PAM. Evaluer les incidences de ces pratiques sur le maintien des espèces patrimoniales et optimiser les modalités de mise en œuvre : pression et période de pâturage, répartition sur les parcelles... Suivi : 6 jours de terrain entre avril et juin.
Contraintes	Nécessite la collaboration de l'éleveur. Ce dernier avait souscrit à l'opération locale agri-environnement « Grand Plan du Bourg et dépression du Vigueirat ». Il pourrait donc aujourd'hui collaborer dans le cadre d'une Mesure Agri-Environnementale Territoriale (MAET).
Difficultés / risques	Dépend en grande partie de la fiabilité des informations fournies par l'éleveur
Suivi (indicateurs)	Indices de pâturage : abrutement, piétinement, densification, rudéralisation, ... Suivi floristique : cartographie des populations d'espèces patrimoniales (linaire à vrilles, saladelle de Girard...) ; évaluation de critères quantitatifs (effectifs, densité, taux de floraison), inventaire des espèces patrimoniales compagnes. Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.
Opérateurs	Organismes scientifiques (Vigueirat, Tour du Valat) ou cabinets spécialisés

4.5. Le Radeau, le Laget

Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces

→ **Objectif opérationnel L1 : Eviter la prolifération du baccharis**

• **Action L11 : Mettre en œuvre des actions d'éradication**

Description	Après cartographie des surfaces à traiter (environ 5 ha, correspondant à l'extrémité sud est de la zone), destruction des stations de Baccharis existantes : arrachage manuel des jeunes pousses (moins de trois ans) avec leurs racines ; coupes répétées (pluri-annuelles) des sujets adultes avant la floraison ; utilisation de phytocides sur souche après gyrobroyage (pas de pulvérisation sur des sujets entiers pour limiter la diffusion de phytocides dans l'environnement ; dévitalisation de souches après coupe ; dessouchage... Après la première année d'intervention, on peut penser qu'une intervention manuelle s'avèrera suffisante.
Contraintes	Nécessité de programmer des interventions répétées sur les mêmes sites. Interventions à réaliser de préférence avant le mois de septembre (période de la floraison) pour le baccharis, la dévitalisation de souche étant néanmoins plus efficace après floraison (sève descendante)
Difficultés / risques	Très forte dynamique de l'espèce, présence des manades
Suivi (indicateurs)	- Prises de données quantitatives : effectifs, densité, classe d'âge... - Cartographie de la répartition des populations et cartographie des sites traités (voir carte de répartition des espèces au cours des inventaires 2005).
Opérateurs	Entreprise spécialisée Cabinet spécialisé puis garde du PAM pour la délimitation des secteurs à traiter et le contrôle de l'action

• **Action L12 : Assurer un suivi de l'espèce**

Description	Après l'action d'arrachage (exhaustif autant que possible) des pieds de Baccharis
-------------	---

	(voir action précédente), il est impératif de surveiller une éventuelle reprise (probable) dans certains endroits. Cette surveillance ne peut se faire qu'à pied en période de floraison de ces plantes. Chaque reprise de colonisation doit être indiquée sur carte pour programmer une intervention terrain (prévoir un passage tous les ans les premières années)
Contraintes	/
Difficultés / risques	Manades
Suivi (indicateurs)	Surface de colonisation de ces plantes
Opérateurs	Garde du PAM ; sensibilisation des agriculteurs et éleveurs au problème de façon à les intégrer dans l'effort de suivi

Objectif long terme : Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement

→ Objectif opérationnel L2 : Maintenir et développer des pratiques agricoles et pastorales raisonnées

- **Action L21 : Etablir un cahier des charges environnemental des pratiques agricoles et pastorales**

Description	<p>La polyculture et le pâturage extensifs pratiqués dans ce secteur sont très favorables à l'avifaune. Le maintien voire l'enrichissement des peuplements existants passe par la responsabilisation des exploitants agricoles et la contractualisation de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement.</p> <p>Plusieurs formules peuvent être proposées aux exploitants agricoles et éventuellement aidées financièrement : MAET, agriculture raisonnée, agriculture biologique. La DDAF, le CNASEA et la Chambre d'agriculture assisteront le PAM et les exploitants dans le choix de la formule et dans la mise en œuvre des engagements correspondants.</p> <p>Les principes suivants pourraient constituer la base du cahier des charges :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conditionnalité des remboursements éventuels des exploitations, soumis à l'autorisation du PAM - Eviter le « retournement » (mise en culture) des zones pâturées - Réduire l'usage des intrants et planter des cultures intermédiaires - Les prairies de fauche doivent être maintenues, voire agrandies (si abandon de certaines parcelles cultivées). Pratiquer un fauchage tardif (mi-juillet) sur au moins 30 % des surfaces concernées, en établissant une rotation. - Maintenir et favoriser le développement des ripisylves et haies en bordure des parcelles et le long des roubines - Maintenir les pâtures à bovins, dans les conditions suivantes : laisser la pâture reposer pendant 4 mois (de décembre à mars), respecter une certaine charge de pâturage (ex. : 0,5 à 0,8 tête/ha pour des bovins de race Camargue sur les pelouses halophiles), proscrire l'usage de l'Ivermectine (non utilisé actuellement par les éleveurs concernés) - Envisager la reconversion des rizières en zones humides pâturées. <p>Parmi ces prescriptions, certaines sont éligibles au titre des MAET de la zone Natura 2000 « Marais des Baux, Marais d'Arles et du Vigueirat ».</p>
Contraintes	Ne pas porter atteinte au revenu des exploitants
Difficultés / risques	Ingérence dans la conduite des exploitations
Suivi (indicateurs)	<p>Suivi des pratiques agricoles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficies cultivées et taille des parcelles - Type d'assolement - Surfaces de sols nus en saison hivernale - Quantité d'azote épandue par hectare (engrais minéraux et organiques) - Nature et quantité de produits phytosanitaires utilisés

	<p>- Consommation d'eau par l'irrigation Ce suivi sera opéré par l'exploitant lui-même, qui tiendra un registre à cet effet, avec contrôles inopinés par les services de la DDAF, du CNASEA, voire du garde. Suivi faunistique visant à évaluer les incidences des pratiques agricoles sur le maintien des espèces patrimoniales : transects d'échantillonnage (IKA, IPA), répartition spatiale, suivi du succès de la reproduction d'espèces bio-indicatrices (Guêpier, Rollier, Oedicnème), comptage de faucon crécerellette sur territoires de chasse (champs cultivés). Le protocole de suivi sera précisé par l'opérateur retenu.</p>
Opérateurs	PAM, exploitants agricoles, DDAF, Chambre d'agriculture, CNASEA Organismes scientifiques ou cabinets spécialisés pour le suivi faunistique

Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux

→ Objectif opérationnel L3. Acquérir une meilleure connaissance du fonctionnement hydraulique du secteur

• Action L31 : Mettre en place un suivi hydraulique du milieu

Description	<p>Actuellement, le fonctionnement hydraulique du secteur Laget-Radeau est essentiellement approché de façon empirique par les quelques données quantifiées disponibles auprès des ASA et l'expérience de terrain des exploitants agricoles. L'objectif est d'obtenir une vision plus scientifique de ce fonctionnement, au travers de mesures complémentaires. Il pourrait être envisagé d'installer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un limnigraphe sur le secteur du marais de l'Escale (1 unité), - des limnigraphes à la confluence contre-canal – bras mort (2 unités pouvant être couplées : une en amont de la confluence sur le contre-canal et une en aval de la confluence), - sur le contre-canal au niveau des vannes (2 unités pouvant être couplées : amont et aval des vannes). <p>Les résultats de ces mesures devront être corrélés avec les usages et les besoins liés à l'eau.</p>
Contraintes	Capteurs à renouveler régulièrement.
Difficultés / risques	Vol ou vandalisme
Suivi (indicateurs)	Les données collectées par ces appareils sont les hauteurs d'eau en continu.
Opérateurs	PAM, équipe d'experts pour l'installation des limnigraphes. Les données sont transmises par télétransmission à la station de pompage du PAM, qui pourrait assurer la gestion des données.

4.6. Le Ventillon / la Crau

Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces

➔ **Objectif opérationnel C1 : Favoriser l'accueil de l'avifaune**

- **Action C11 : Participer aux actions de conservation du Faucon crécerelle**

Description	Des actions sont en cours dans le cadre de la Réserve Naturelle de Crau. Il s'agit d'ouvrir le secteur du Ventillon à ces actions (suivi, action de réhabilitation du milieu)
Contraintes	
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	Suivi de la population de faucon crécerelle
Opérateurs	Organismes scientifiques (LPO) avec l'appui de la RNN Crau

➔ **Objectif opérationnel C2 : Lutter contre la fréquentation sauvage et la dégradation du site de la Réserve Naturelle Nationale de Crau**

- **Action C21 : Fermer les accès au site de la carrière du Ventillon et de ses environs par les véhicules**

Description	Action à mettre en œuvre avec l'action C22. La Crau n'est pas dérangée par les visiteurs mais par les manifestations musicales sauvages qui s'y déroulent régulièrement. Du bétail ovin est également volé. Il s'agit d'interdire les accès au site de la carrière et de ses environs : - fermeture des routes nord et sud - fermeture de l'accès à la carrière elle-même par des barrières et des panneaux d'interdiction (complémentaires à ceux installés par le CEEP). Il faut aussi sensibiliser les visiteurs à la qualité du patrimoine afin des les inciter à respecter le site (panneau d'information). Surveillance : convention avec le CEEP ou garde du PAM.
Contraintes	Mettre en place un système de surveillance, en collaboration avec le CEEP.
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	Arrêt de la fréquentation sauvage du site
Opérateurs	PAM et CEEP

- **Action C22 : Elaborer un plan de circulation**

Description	Action à mettre en œuvre avec l'action C21. Des entreprises sont implantées au sud de la RNN Crau, sur le Ventillon. La fermeture des accès aux visiteurs indésirables devra permettre aux usagers de la zone industrielle du Ventillon d'accéder aux entreprises. Il s'agit d'installer un système de filtrage des accès au site : - Portail ouvert aux heures de travail - Gardiennage
Contraintes	Collaboration des entreprises de la zone
Difficultés / risques	Risque de refus de la part des entreprises
Suivi (indicateurs)	Arrêt de la fréquentation sauvage du site
Opérateurs	PAM et industriels

→ **Objectif opérationnel C3 : Lutter contre l'abandon de déchets**

- **Action C31 : Empêcher les décharges sauvages aux abords des "bunkers" et de la route nord**

Description	Action à mettre en œuvre avec les actions C31 et C32. Les visiteurs nocturnes de la zone abandonnent quantité de déchets ; la zone est aussi utilisée comme décharge sauvage - Ramasser les déchets - Installer des panneaux d'interdiction de décharge
Contraintes	Zone non gardiennée
Difficultés / risques	Difficile de faire cesser les "mauvaises habitudes" Impossibilité de verbaliser un flagrant délit
Suivi (indicateurs)	Arrêt de l'usage de la zone comme décharge
Opérateurs	PAM et CEEP

- **Action C32 : Détruire les "bunkers" et autres ruines similaires du Ventillon**

Description	Action à mettre en œuvre avec les actions C31, C32 et C41 La destruction des "bunkers" et des autres constructions "vestiges" inutiles (ancienne bascule) permettra de limiter les décharges sauvages, aucun lieu "hôte" n'existant plus.
Contraintes	Zone non gardiennée
Difficultés / risques	Arrêté préfectoral nécessaire pour travaux en Réserve Naturelle.
Suivi (indicateurs)	Arrêt de l'usage de la zone comme décharge
Opérateurs	PAM

Objectif long terme : Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement

→ **Objectif opérationnel C4: Maintenir et développer des pratiques agricoles et pastorales raisonnées et en accord avec les espèces présentes**

- **Action C41 : Maintenir le pâturage extensif**

Description	Etablir le bilan détaillé des activités pastorales présentes sur les zones concernées, par la tenue d'un registre et des vérifications périodiques. Evaluer les incidences de ces pratiques sur le maintien des espèces patrimoniales et optimiser les modalités de mise en œuvre : pression et période de pâturage, répartition sur les parcelles... Ces contraintes devront figurer dans la convention d'utilisation de l'espace entre l'éleveur et le PAM. La tenue d'un tel registre est prévue dans le cadre des nouvelles MAET.
Contraintes	Nécessite la collaboration de l'éleveur
Difficultés / risques	Dépend en grande partie de la fiabilité des informations fournies par l'éleveur
Suivi (indicateurs)	- Indices de pâturage : abrutement, piétinement, densification, rudéralisation, ... - Suivi floristique : évaluation de la représentativité du faciès du milieu par imagerie satellitaire par exemple - Suivi faunistique : évolution des populations de ganga cata, outarde canepetière,

	oedicnème criard, passereaux.... Le protocole de suivi sera affiné par l'opérateur retenu.
Opérateurs	Organismes scientifiques ou cabinets spécialisés

• **Action C42 : Etablir un cahier des charges environnemental des pratiques agricoles et pastorales**

Description	<p>Le pâturage traditionnel extensif pratiqué dans ce secteur est très favorable à l'avifaune. Le maintien voire l'enrichissement des peuplements existants passe par la responsabilisation des exploitants agricoles et la contractualisation de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement.</p> <p>Plusieurs formules peuvent être proposées aux exploitants agricoles et éventuellement aidées financièrement : MAET, agriculture raisonnée, agriculture biologique. La DDAF, le CNASEA et la Chambre d'agriculture assisteront le PAM et les exploitants dans le choix de la formule et dans la mise en œuvre des engagements correspondants.</p> <p>Les MAET du DOCOB Crau centrale Crau sèche pourraient constituer la base du cahier des charges.</p>
Contraintes	Ne pas porter atteinte au revenu des exploitants
Difficultés / risques	Ingérence dans la conduite des exploitations
Suivi (indicateurs)	<p>Ce suivi des pratiques agricoles sera opéré par l'exploitant lui-même, qui tiendra un registre à cet effet, avec contrôles inopinés par les services de la DDAF, du CNASEA, voire du garde.</p> <p>Suivi faunistique visant à évaluer les incidences des pratiques agricoles sur le maintien des espèces patrimoniales : transects d'échantillonnage (IKA, IPA), répartition spatiale, suivi du succès de la reproduction d'espèces bio-indicatrices (Ganga Cata, Oedicnème criard). Le protocole de suivi sera précisé par l'opérateur retenu.</p>
Opérateurs	PAM, exploitants agricoles, DDAF, Chambre d'agriculture, CNASEA Organismes scientifiques ou cabinets spécialisés pour le suivi faunistique

Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux

➔ **Objectif opérationnel C5 : Suivre la qualité de la nappe de Crau**

• **Action C51 : Mettre en place un suivi limnigraphique**

Description	<p>Depuis plusieurs décennies, la nappe de Crau fait l'objet d'une surveillance régulière, notamment afin de surveiller l'évolution du biseau salé.</p> <p>Il existe 11 piézomètres aux environs de la station de pompage de la Pissarotte (6 suivis annuels de niveau et de salinité y ont lieu) mais certains sont aujourd'hui hors service (obstrués ou abîmés).</p> <p>Il s'agit de poursuivre cette surveillance en commençant par réparer les piézomètres existants et en déplaçant certains piézomètres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réparation urgente de 2 piézomètres et de 7 piézomètres au total - déplacement de 6 piézomètres pour avoir des mesures valides
Contraintes	Entretenir le réseau
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	Niveaux d'eau
Opérateurs	Cabinets spécialisés

4.7. La Gracieuse

Objectif long terme : Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces

→ Objectif opérationnel G1 : Suivre l'évolution naturelle des milieux

• Action G11 : Elaborer une stratégie d'intervention sur la dune

Description	Le chapelet de petites dunes et de zones humides de l'arrière de la flèche développe un écosystème intéressant sans intervention. Il s'agit d'étudier le niveau d'intervention adéquat sur le milieu (dune et arrière-dune)
Contraintes	Cabanons à proximité, Passage de chasseurs et promeneurs qui peuvent interagir sur le site
Difficultés / risques	Interaction possible par les usagers
Suivi (indicateurs)	- Suivi du milieu à mettre en place après les inventaires
Opérateurs	Organismes scientifiques ou cabinets spécialisés

Action G12 : Garder la plage "propre"

Description	La flèche de la Gracieuse reçoit quotidiennement des laisses de mer. Elle est aussi recouverte par des déchets déposés par les visiteurs. - Nettoyer les laisses de mer en triant les déchets dangereux pour les écosystèmes - Nettoyer manuellement les déchets laissés par les visiteurs - Inciter à l'utilisation des poubelles mises en place par la commune de Port St Louis du Rhône - Sensibilisation en période touristique
Contraintes	Grande surface à nettoyer
Difficultés / risques	Non participation des visiteurs
Suivi (indicateurs)	Constatation d'une diminution des déchets
Opérateurs	PAM – Association spécialisée

→ Objectif opérationnel G2 : Préserver les populations de laro-limicoles

• Action G21 : Participer au programme de conservation des laro-limicoles et de gestion des goélands leucophées

Description	La prolifération du Goéland leucophée en Méditerranée durant ces dernières décennies est liée au développement des décharges à ciel ouvert. Outre la prédation directe qu'il exerce sur les colonies de laro-limicoles (notamment de Sternes naines), son explosion démographique s'accompagne d'une prolifération de plantes nitrophiles et d'une augmentation de la biomasse végétale favorisant la prolifération des mammifères phytophages (rat, lapin). La façade méditerranéenne française représente un enjeu de conservation pour sept espèces laro-limicoles à forte valeur patrimoniale : Goéland railleur, Sterne hansel, Mouette mélanocéphale, Sterne naine, Avocette élégante, Sterne pierregarin, Sterne caugek. Le programme d'action est développé en 3 axes : Axe 1 : poursuite du suivi de la reproduction des laro-limicoles Axe 2 : développement d'actions en réponse aux enjeux et menaces Axe 3 : transfert des acquis et des méthodes et accompagnement des collectivités Les actions envisagées concernant le secteur de la Gracieuse sont :
-------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Protection des colonies de reproduction hors espaces protégés - Informations auprès des propriétaires, gestionnaires et utilisateurs des espaces non protégés, - Mise en œuvre d'actions de protection (contrôle niveau d'eau, mise en défend des colonies) - Développement de méthodes de gestion des colonies de goélands leucophées sur les milieux naturels - Couplage effarouchement - éradication, - Gestion de l'habitat de nidification, - Dispositif interdisant l'accès aux sites de nidification
Contraintes	
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi du nombre de goélands leucophées - Suivi de la reproduction des laro-limicoles
Opérateurs	CEEP, Groupe Ornithologique du Gard (CO-Gard), LPO-PACA, Pôle Relais Lagunes, Tour du Valat, Amis des Marais du Vigueirat

• **Action G22 : Protéger et suivre la reproduction des sternes naines**

Description	<p>A mettre en œuvre avec l'action G21</p> <p>Les laro-limicoles comme les Sternes naines font partie d'un groupe d'oiseaux inféodés aux milieux lagunaires. Leur écologie est tout à fait adaptée à la vie aquatique et ils sont de fait intimement liés à un environnement aquatique de qualité, qui leur procure à la fois nourriture et sécurité pour nicher. Ce sont pour la plupart, des espèces coloniales, qui se rassemblent en grand nombre pour nicher, à terre, sur des zones sensibles telles que les arrières plages, les îlots sableux des lagunes, les digues des Salins, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Action de protection des colonies (mise en place de filets de protection, gestion de la fréquentation, etc.) dont l'objectif est d'améliorer à court terme le succès de reproduction et garantir ainsi le plus grand nombre possible de poussin à l'envol d'avril à juillet - Action de gestion-conservatoire des sites à fort potentiel pour les laro-limicoles. Cette démarche qui s'inscrit sur le long terme a pour objectif de mettre en place, en concertation avec les différents acteurs du site, une véritable gestion des habitats naturels et des usages garantissant une potentialité d'accueil et un taux de reproduction optimum pour les laro-limicoles - Diagnostic écologique et fonctionnel du site afin de mieux comprendre son fonctionnement actuel (cartographie habitat, fonctionnement hydraulique...) - Diagnostic des usages du site - Sensibilisation des visiteurs pendant la période de reproduction (avril à juillet) à l'aide d'une plaquette de présentation
Contraintes	Présence de visiteurs
Difficultés / risques	Dérangement par les visiteurs
Suivi (indicateurs)	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des populations adultes - Réussite de la reproduction (suivi de l'installation, des abandons de sites, comptage des nids, œufs...).
Opérateurs	Organismes scientifiques ou cabinets spécialisés, Groupe " Laro-limicoles patrimoniaux de Méditerranée", Association des Amis des Marais du Vigueirat

→ **Objectif opérationnel G3 : Préserver le cordon dunaire**

• **Action G31 : Réparer le linéaire de ganivelles**

Description	Les ganivelles participent du système de blocage du transit transversal de la dune. Elles correspondent à des brise-vent qui limitent l'action éolienne du bourrelet et favorisent le piégeage et la fixation du sable mis en mouvement par le vent. Installées dans les années 1990 elles ont fait l'objet de réparation en 2005. Il faut continuer la réparation du linéaire soit 3 km de plus.
Contraintes	Milieu naturel fragile
Difficultés / risques	Les ganivelles se déchaussent facilement, un suivi attentif du chantier doit être effectué.
Suivi (indicateurs)	- Epaissement du bourrelet dunaire
Opérateurs	Entreprise spécialisée

• **Action G32 : Entretenir le linéaire de ganivelles**

Description	A mettre en œuvre après l'action G31 Afin d'éviter des travaux coûteux de réparation et la perte de l'effet positif (épaissement de la dune), il s'agit d'entretenir régulièrement le linéaire : - Passage régulier pour inspecter le linéaire et passages après tempêtes - Réparations rapides après constatation de la dégradation
Contraintes	
Difficultés / risques	Etre capable de mobiliser rapidement une entreprise pour réparer.
Suivi (indicateurs)	- Epaissement du bourrelet dunaire
Opérateurs	PAM

• **Action G33 : Etudier les possibilités de végétalisation**

Description	Des tentatives de végétalisation par l'Oyat ont été effectuées dans les années 80. Il s'agit d'étudier l'intérêt de fixer la dune par végétalisation.
Contraintes	
Difficultés / risques	
Suivi (indicateurs)	- Suivi de l'évolution de la dune si la végétalisation est adoptée
Opérateurs	Organismes scientifiques ou cabinets spécialisés

→ **Objectif opérationnel G4 : Bloquer la dérive sédimentaire**

• **Action G41 : Trouver une solution globale à la dérive sédimentaire de la Flèche et à l'érosion de la dune dans le respect des écosystèmes**

Description	La flèche de la Gracieuse, sous l'effet des courants et des vents se déplace inexorablement vers le chenal de navigation du golfe de Fos. Si le PAM n'entreprend pas rapidement des travaux pour bloquer cette évolution, le golfe de Fos évoluera en complexe lagunaire interdisant ainsi l'accès. Par ailleurs, la flèche présente des risques importants de rupture à cause de l'érosion ce qui serait préjudiciable à un grand nombre d'écosystèmes, à l'aquaculture de Carteau et à la ville de Port St Louis.
Contraintes	
Difficultés / risques	Milieux naturels fragiles à préserver lors des travaux
Suivi (indicateurs)	- Suivi de l'évolution de la dune

Opérateurs	Cabinet spécialisé
------------	--------------------

➔ **Objectif opérationnel G5 : Lutter contre la fréquentation sauvage et la dégradation du site**

• **Action G51 : Fermer les accès**

Description	<p>Les visiteurs des sites de la plage Napoléon et de la Gracieuse dépassent fréquemment le parking obligatoire en fin route. De nombreux véhicules divaguent sur la flèche de la Gracieuse (quads, 4X4). Ils déstabilisent la dune et dérangent la reproduction des oiseaux (avril à août). L'information et la réglementation d'accès des visiteurs permettraient de maintenir plus aisément la stabilité de la dune et d'assurer le succès de la nidification.</p> <p>Cette action vise les visiteurs. Il faut sensibiliser les usagers à la qualité du patrimoine afin des les inciter à limiter l'impact de leurs activités (panneau d'information, sensibilisation sur le terrain lors de l'affluence estivale). Des panneaux d'interdiction d'accès de certains secteurs seront mis en place, ainsi que la fermeture de certains sentiers existants (notamment accès au niveau de la barrière pompier à repenser).</p>
Contraintes	<p>Mettre en place un système de surveillance, en collaboration avec la Garderie du Conservatoire du Littoral</p> <p>Rationaliser mais ne pas s'opposer à la pratique de l'espace par les usagers ; privilégier la concertation</p>
Difficultés / risques	<p>Opposition des visiteurs</p> <p>Maintenir l'accès pompiers</p>
Suivi (indicateurs)	Arrêt de la fréquentation sauvage et des traces de passages sur la dune.
Opérateurs	PAM, commune de Port St Louis et Garderie

Objectif long terme : Améliorer la connaissance scientifique des milieux

➔ **Objectif opérationnel G6 : Connaître précisément les habitats et espèces inféodées au secteur**

• **Action G61 : Etablir un état des lieux du potentiel d'accueil de l'avifaune nicheuse**

Description	<p>Campagne d'inventaire sur 3 ans:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cartographie de la répartition des espèces patrimoniales ; exploration des secteurs encore peu connus; recherche d'espèces non encore localisées sur le site. <p>Les protocoles d'inventaire seront précisés par les opérateurs retenus, un passage par semaine étant nécessaire à partir de mi-mai jusqu'à fin juillet.</p>
Contraintes	Accessibilité (mauvais temps et coup de mer)
Difficultés / risques	Circulation lors de mauvais temps
Suivi (indicateurs)	<p>L'inventaire doit être le plus exhaustif possible, tout en ciblant tout particulièrement les espèces suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la Sterne naine - le Goéland leucopnée <p>Les indicateurs à utiliser seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les effectifs reproducteurs - la distribution des effectifs
Opérateurs	Tour du Valat, Associations de protection de la Nature (CEEP, LPO), Marais du Vigueirat, cabinets spécialisés

• **Action G62 : Poursuivre les inventaires des habitats et de la flore terrestre et aquatique**

Description	<p>Campagne d'inventaire sur 1 an :</p> <ul style="list-style-type: none"> - flore : cartographie de la répartition des espèces patrimoniales ; exploration des secteurs encore peu connus; recherche d'espèces non encore localisées sur le site. <p>Les protocoles d'inventaire seront précisés par les opérateurs retenus et se concentreront sur le haut, le milieu et le bas de la dune.</p>
Contraintes	Accessibilité (mauvais temps et coup de mer)
Difficultés / risques	Circulation lors de mauvais temps
Suivi (indicateurs)	L'inventaire doit être le plus exhaustif possible. La cartographie sera effectuée au 10 000 ème.
Opérateurs	Tour du Valat, Associations de protection de la Nature (CEEP, LPO), Marais du Vigueirat, cabinets spécialisés

• **Action G63 : Poursuivre les inventaires des reptiles et des amphibiens**

Description	<p>Campagne d'inventaire sur 1 an:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cartographie de la répartition des espèces patrimoniales ; exploration des secteurs encore peu connus; recherche d'espèces non encore localisées sur le site. <p>Les protocoles d'inventaire seront précisés par les opérateurs retenus, les inventaires étant menés au printemps et à l'été voire à l'automne.</p>
Contraintes	Accessibilité (mauvais temps et coup de mer)
Difficultés / risques	Circulation lors de mauvais temps
Suivi (indicateurs)	<p>L'inventaire doit être le plus exhaustif possible, tout en ciblant tout particulièrement les espèces suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le pélobate cultripède - le psammodrome <p>Les indicateurs à suivre seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - présence / absence / indice d'abondance - répartition spatiale
Opérateurs	Tour du Valat, Associations de protection de la Nature (CEEP, LPO), Marais du Vigueirat, cabinets spécialisés

4.8. Les actions transversales / d'accompagnement

Il s'agit de mesures de nature juridique ou administratives susceptibles de rendre possible ou d'améliorer les mesures de gestion ou d'aménagement des milieux. Elles concernent tous les secteurs.

Objectif long terme : Accompagner la mise en œuvre des objectifs sectoriels

→ Objectif opérationnel A1. Lever la confusion actuelle sur les activités de chasse et de pêche

- **Action A12 : Mieux définir les territoires ouverts à la chasse et les territoires interdits de chasse**

Situation	<p>Art. L. 422-10. du code de l'environnement : « L'association communale [de chasse] est constituée sur les terrains autres que ceux ... 4° Faisant partie du domaine public de l'État, des départements et des communes, des forêts domaniales ou des emprises de Réseau ferré de France et de la Société nationale des chemins de fer français ;... »</p> <p>Par principe, la chasse n'est donc pas autorisée sur les propriétés du PAM ou des communes. C'est le PAM et la commune de Port Saint Louis qui en leur qualité de gestionnaires du domaine public peuvent prendre l'initiative d'y autoriser la chasse. Le PAM a convenu avec M. Blain une interdiction de chasse sur la partie nord du canal du Vigueirat et, en compensation, lui a cédé les droits de chasse dans le Sud du domaine de l'étang du Landre.</p> <p>Le PAM a autorisé les adhérents de la section chasse du Sporting Club du PAM à chasser dans les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur le domaine du Radeau, sans restriction, - Sur le domaine du Laget et sur les Salins du Relai, la PAM autorise la chasse sous réserve d'un accord entre les chasseurs autorisés et les exploitants de ces domaines. - Sur les terrains anciennement à la commune de Port Saint Louis sur lesquels elle a gardé un droit de chasse, sous réserve d'un accord avec la commune
Initiative	PAM et la commune de Port Saint Louis
Modalités	<p>L'objectif est de réduire la pression de chasse là où elle est excessive ou incontrôlée. Il convient de rappeler que la chasse est par principe interdite sur les propriétés du PAM ou de Port Saint Louis, sauf autorisation spéciale de leur part. Redéfinition des zones autorisées à la chasse : le PAM peut dénoncer les conventions contraires aux objectifs poursuivis dans le cadre du PGEN, notamment la convention avec M. Blain sur l'étang du Landre.</p> <p>Prévoir de nouvelles conventions pour les zones de chasse tolérées : sur le Laget et le Radeau, lier les autorisations à l'adhésion des chasseurs à une association agréée de chasse, d'autre part à une évaluation régulière (annuelle ?) de l'impact de cette activité sur le milieu.</p> <p>La commune de Port Saint Louis pourrait faire de même sur les zones où la commune dispose de droits de chasse.</p> <p>La création d'une réserve de chasse, quelquefois évoquée n'apporterait pas sur les propriétés du PAM ou de Port Saint Louis de contraintes supérieures à l'interdiction de chasse que ces autorités peuvent décider. Par contre, elle permettrait d'englober les quelques propriétés privées et surtout sa création s'accompagnerait d'une lisibilité forte. Elle permettrait de définir une vaste zone sans chasse.</p>
Difficultés / risques	Sujet évidemment sensible, concertation nécessaire.
Interlocuteurs	Commune de Port-Saint-Louis, M. Blain, exploitants agricoles, Sporting Club du PAM, Fédération et associations de chasse agréées, ONCFS, DDAF

• **Action A13 : Dénoncer les transactions de droits de chasse passées avec M. Blain**

Situation	<p>Le PAM a cédé à M. Blain par convention annuelle reconductible le droit de chasse sur le secteur du canal du Galéjon dont il est propriétaire avec interdiction de chasse sur la partie nord du canal du Vigueirat et, en compensation, droits de chasse dans le Sud du domaine de l'étang du Landre. M. Blain sous-loue.</p> <p>Il s'agit de dénoncer cet accord qui est en contradiction avec les objectifs du PGEN, qui entraîne des conflits d'intérêts sur le secteur et qui entraîne des activités illégales (squat de bâtiments appartenant au PAM notamment).</p> <p>Afin que cette action soit efficace, l'œuvre du Galéjon devrait dénoncer les accords qu'elle a avec M. Blain (convention annuelle de droits de chasse sur le canal de l'œuvre du Galéjon). Le PAM peut ensuite, afin de clarifier la situation, soit se faire céder à lui-même les droits de chasse de l'Œuvre du Galéjon et se substituer à M. Blain, soit acquérir la propriété et ses droits annexes.</p>
Initiative	PAM
Modalités	Dénonciation. Le préavis de résiliation est de trois mois.
Difficultés / risques	<p>Une dénonciation anticipée au motif que M. Blain sous-loue sans y être autorisé risque de se heurter à l'acceptation tacite de la situation par le PAM et par l'œuvre du Galéjon pendant plusieurs années.</p> <p>Usage ancien.</p>
Interlocuteurs	M. Blain, Œuvre du Galéjon et DDAF

• **Action A14 : Modifier le classement des zones de pêche**

Situation	<p>Deux zones de pêche différentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La partie située au Nord de la RN 268 : les secteurs du Laget et du Vigueirat sont classés en zone de pêche en eau douce de deuxième catégorie. - La partie située au Sud de la RN268 : le secteur du Tonkin est classé en zone de pêche maritime. Cette affectation ne correspond pas à la réalité piscicole. C'est un secteur d'eau douce. <ul style="list-style-type: none"> - Les limites du rivage sont constatées par l'Etat en fonction des observations opérées sur les lieux à délimiter ou des informations fournies par des procédés scientifiques. Le projet de délimitation du rivage est soumis à enquête publique. (Cf le code général de la propriété des personnes publiques, art. L. 2111-5.- (Ord. n° 2006-460, 21 avr. 2006, art. 1^{er}). - Cette procédure est lourde et il serait utile d'engager une concertation avec les pêcheurs et les autres personnes intéressées pour vérifier l'intérêt de la modification du classement.
Initiative	PAM
Modalités	Dossier suivi par la direction des affaires maritimes. Faire modifier le classement par le préfet.
Interlocuteurs	Sporting Club - AAPPMA - DDAF

• **Action A15 : Clarifier les droits de pêche sur les propriétés du PAM**

Situation	<p>Les droits de pêche appartiennent à l'Etat (Art. L. 435-1.- I. du code de l'environnement) dans le domaine public et dans les parties non salées des cours d'eau et canaux non domaniaux affluant à la mer et sont gérés par le Port dans sa circonscription (L 111-2 et L 113-22 du code des ports maritimes).</p> <p>Les pêcheurs utilisent les mêmes territoires que les chasseurs. Les parcours comprennent les roubines et canaux du Tonkin et du Landre. Le PAM n'a pas attribué expressément des droits de pêche (aucune convention établie entre le PAM et les sociétés de pêche), sauf sur les propriétés qui appartenaient auparavant à la commune de Port-Saint-Louis.</p> <p>Il serait préférable que les autorisations soient explicites. Il s'agit d'autorisations</p>
-----------	---

	délivrées par le directeur du port qui doivent préciser le bénéficiaire et le site. Il serait souhaitable que les bénéficiaires soient des associations agréées de pêche et de pisciculture qui agiraient pour le compte de leurs adhérents.
Initiative	PAM
Modalités	Mettre en place une concertation avec les pêcheurs pour aboutir à une situation régulière.
Interlocuteurs	Sporting Club - AAPPMA – DDAF – pêcheurs professionnels.

• **Action A16 : Demander l'agrément de la section pêche du Sporting Club**

Situation	Concerne l'exercice du droit de pêche sur le canal d'Arles à Fos Cf. R 435-3 du code de l'environnement. Pêche réservée aux AAPPMA. La section Pêche du Sporting Club n'est pas une association agréée. C'est l'AAPPMA (Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques) d'Arles qui est autorisée à pêcher sur la partie amont du canal jusqu'au PK 30,800.
Initiative	PAM
Modalités	Proposer que la section Pêche soit reconnue association agréée (AAPPMA).
Interlocuteurs	Sporting Club - FDAAPPMA - DDAF

• **Action A17 : Mettre un terme à la pêche professionnelle sur l'étang du Landre**

Situation	Action liée à l'action A13. M. Blain bénéficie d'un bail à ferme du droit de chasse et de pêche dans le canal du Galéjon (propriété de l'Œuvre du Galéjon). Le bail a été reconduit tacitement de 1983 à 1995, puis de 1995 à 2007. Sous-location du droit de pêche à Mme Di Cesare, marin pêcheur professionnel. Un nouvel arrêté préfectoral, délivré début 2006 pour 3 ans sur la base de cette situation confuse, autorise Mme Di Cesare à pratiquer la pêche professionnelle, mais ne vaut pas bail. Sous-location de Mme Di Cesare à M. Laurent. Il semble que M. Blain aurait dénoncé sa sous-location.
Initiative	Œuvre du Galéjon, sur demande du PAM
Modalités	Dénoncer les conventions avec M. Blain
Difficultés / risques	Usage ancien.
Interlocuteurs	M.Blain - Mme Di Cesare - M.Laurent – DDAF - Préfet

• **Action A18 : Limiter le dérangement par les activités de pêche de loisir**

Situation	La circulation des pêcheurs dans les roselières en période de reproduction des oiseaux (mars à août) est une cause d'abandon des nids ou des colonies. L'information et la réglementation des pêcheurs permettraient d'assurer le succès de la nidification. Cette action vise la pêche de loisirs (à la ligne, depuis les berges).
Initiative	PAM
Modalités	Sensibiliser les usagers à la qualité du patrimoine afin des les inciter à limiter l'impact de leurs activités (réunions, courriers, panneau d'information). Peuvent être mises en place, après concertation avec les usagers, des interdictions d'accès de certains secteurs et de certains sentiers existants, sauf pour les sentiers d'accès en bord d'eau qui sont de droit. Si les mesures précédentes ne suffisaient pas, il faut prévoir un classement en réserve de pêche, procédure efficace mais assez lourde qui peut susciter des oppositions.
Interlocuteurs	Sporting Club - AAPPMA - DDAF.

➔ **Objectif opérationnel A2. Améliorer les locations faites aux agriculteurs***

• **Action A21 : Régulariser les contrats avec les exploitants agricoles**

Situation	Conventions précaires depuis plus de 30 ans de vente d'herbage et de gardiennage entre exploitants et PAM dans l'attente d'une industrialisation. Il faut rédiger des contrats permettant aux exploitants d'avoir une meilleure visibilité sur leur situation vis-à-vis du PAM et une plus grande stabilité dans la gestion de leur terrain.
Initiative	PAM
Modalités	Rédiger des projets de baux pour chaque agriculteur concerné avec les restrictions particulières prévues par la loi d'orientation agricole du 5 janvier 2006 et le décret n° 2006-989 du 1 août 2006 (voir ci-dessous A23)
Interlocuteurs	Exploitants, DDAF et CNASEA
Difficultés / risques	La mutation des conventions en baux est délicate et peut demander du temps.

• **Action A23 : Mettre en place des mesures de gestion durable avec les exploitants agricoles**

Situation	<p>Jusqu'à l'ordonnance du 13 juillet 2006, il n'était pas possible pour un bailleur d'imposer certaines formes d'agriculture à l'exploitant (pour éviter le retour du servage). Par contre, l'exploitant avait la possibilité depuis quelques années de conclure un contrat d'agriculture aidée avec l'Etat pour être incité à certaines pratiques d'agriculture extensive compatibles avec des milieux fragiles.</p> <p>Depuis l'ordonnance de juillet 2006, le PAM est un bailleur autorisé à introduire certaines clauses pour favoriser des bonnes pratiques agricoles par les exploitants compatibles avec le milieu. Il lui faut d'abord transformer les conventions actuelles en baux. Ces dispositions pourront être complétées par la signature de MAET passées entre les exploitants et l'Etat (Cf. nouveau décret du 1^{er} août 2006).</p> <p>Article L411-27 (Modifié par la loi n° 2006-11 du 5 janvier 2006 art. 76 et l'ordonnance n° 2006-870 du 13 juillet 2006 art. 4 III)</p> <p><i>« Les obligations du preneur relatives à l'utilisation du fonds pris à bail sont régies par les dispositions des articles 1766 et 1767 du code civil</i></p> <p><i>Le fait que le preneur applique sur les terres prises à bail des pratiques ayant pour objet la préservation de la ressource en eau, de la biodiversité, des paysages, de la qualité des produits, des sols et de l'air, la prévention des risques naturels et la lutte contre l'érosion ne peut être invoqué à l'appui d'une demande de résiliation formée par le bailleur en application du présent article ;</i></p> <p><i>Des clauses visant au respect par le preneur de pratiques culturelles mentionnées au deuxième alinéa peuvent être incluses dans les baux, lors de leur conclusion ou de leur renouvellement, dans les cas suivants :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>lorsque le bailleur est une personne morale de droit public ou une association agréée de protection de l'environnement ;</i> - <i>pour les parcelles situées dans les espaces mentionnés aux articles L. 211-3, L. 211-12, L. 322-1, L. 331-1, L. 332-1, L. 332-16, L. 341-4 à L. 341-6, L. 411-2, L. 414-1 et L. 562-1 du code de l'environnement, à l'article L. 1321-2 du code de la santé publique et à l'article L. 114-1 du présent code ayant fait l'objet d'un document de gestion officiel et en conformité avec ce document.</i> - <i>Un décret en Conseil d'Etat fixe les conditions d'application des trois alinéas précédents, notamment la nature des clauses qui peuvent être insérées dans les baux. »</i> <p>Les MAET ont pour objet d'inciter l'exploitant qui les souscrit à mettre en œuvre un projet prenant en compte les fonctions environnementale, économique et sociale de l'agriculture mentionnées à l'article 1er de la loi du 9 juillet 1999 d'orientation agricole.</p> <p>Les MAET portent sur la contribution de l'activité de l'exploitation à la préservation des ressources naturelles, à l'occupation rationnelle et à l'aménagement de l'espace</p>
-----------	---

	rural en vue notamment de lutter contre l'érosion, de préserver la fertilité des sols, la ressource en eau, la diversité biologique, la nature et les paysages. Elles peuvent également comprendre des objectifs économiques et sociaux, notamment en matière de diversification d'activités agricoles, de développement de filières de qualité et d'emploi.
Initiative	PAM
Modalités	Ajout de clauses d'agriculture durable dans les baux passés entre exploitants et le PAM. Proposer aux exploitants une MAET (<i>Décret n° 2006-989 du 1 août 2006</i>).
Interlocuteurs	Exploitants - DDAF - CNASEA
Difficultés / risques	Nécessite d'avoir modifié les contrats entre le PAM et les exploitants agricoles. Opposition des exploitants.

→ **Objectif opérationnel A3. Mettre en place une réglementation de protection**

Actuellement, la couronne agri-environnementale fait l'objet de mesures de protection incomplètes des milieux naturels (protection de certaines espèces, des zones humides, des zones Natura 2000).

Il s'agit d'instaurer une réglementation de protection sur le secteur du Tonkin et de la Gracieuse, puisque les autres secteurs de la couronne agri-environnementale ont été retenus au titre du site Natura 2000 PR100 « Marais de la vallée des Baux et Marais d'Arles ».

• **Action A31 : Demander un arrêté Préfectoral de Protection des Biotopes sur le Tonkin**

Initiative	DDAF et préfet
Modalités	Mesure possible et simple à mettre en œuvre pour imposer des restrictions à certains usages agricoles, de loisirs ou de circulation. Cependant, mesure peu contraignante et non opposable aux règles d'urbanisme. Cette mesure nécessite l'accord des communes pour obtenir son intégration dans les documents d'urbanisme. (Art. R. 411-15 du code de l'environnement).
Interlocuteurs	Préfet, DDAF, chambre d'agriculture, commission départementale des sites, usagers, exploitants, communes, ministre chargé des pêches maritimes pour le domaine public maritime (actuellement ministre de l'agriculture).

→ **Objectif opérationnel A4. Mettre en place des moyens de contrôle et de police**

• **Action A41 : Coordonner et améliorer les structures existantes de contrôle et de police**

Situation	De façon générale (cf. Art. L. 415-1 du code de l'environnement), sont ou pourront être habilités pour la répression des infractions aux mesures de protection de la nature, outre les officiers et agents de police judiciaire énumérés aux articles 16, 20 et 21 du code de procédure pénale : 1° Les agents des douanes commissionnés ; 2° Les fonctionnaires et agents assermentés et commissionnés à cet effet par le ministre chargé de l'environnement et qui peuvent être en outre commissionnés pour la constatation des infractions en matière de chasse et de pêche commises dans les réserves naturelles ; 3° Les agents de l'État et de l'Office national des forêts commissionnés pour constater les infractions en matière forestière, de chasse, de pêche, d'inspection sanitaire, de protection des animaux ou de protection des végétaux, dans l'étendue des circonscriptions pour lesquelles ils sont assermentés ; 4° Les agents assermentés et commissionnés de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage et du Conseil supérieur de la pêche ; 4° bis Les gardes champêtres ; 5° Lorsque les mesures de protection portent sur le domaine public maritime ou les eaux territoriales, les agents habilités par le décret du 9 janvier 1852 sur l'exercice de la pêche maritime à constater les infractions à la réglementation sur l'exercice de
-----------	---

	<p>la pêche maritime, ainsi que les fonctionnaires chargés de la police du domaine public maritime et des eaux territoriales.</p> <p>Pour la surveillance et le respect des mesures de protection, les autorités portuaires disposent d'un double fondement légal. D'une part, elles exercent la police de la conservation du Domaine Public Portuaire (article L.302-5 du Code des ports maritimes) qui permet de poursuivre les auteurs de dégradation du Domaine. D'autre part, l'article L.216-3 du Code de l'environnement donne compétence aux officiers de port et aux officiers adjoints pour les atteintes au milieu et ressources naturelles (eau et ICPE).</p> <p>Au titre de la pêche, les associations agréées de pêche et de pisciculture contribuent à la surveillance de la pêche (Code de l'environnement article L.434-3).</p> <p>Au titre de la chasse, la Fédération départementale de chasse et les gardes de l'office national de la chasse sont compétents.</p> <p>Ces dispositifs doivent être mieux coordonnés. Selon le statut de chaque parcelle, la police n'est pas exercée par les mêmes autorités. Dans cette matière, seules des conventions d'assistance peuvent être passées. La compétence en droit et la responsabilité ne sont pas négociables.</p>
Initiative	Le PAM
Modalités	Mise en place d'un groupe de travail et formation du personnel
Interlocuteurs	Préfet, DDAF, FD des AAPPMA, CSP, ONCFS, ACCA, communes.

- **Action A42 : Coordonner la bonne application de la réglementation et des prescriptions applicables aux différents secteurs du PGEN**

Situation	Le contrôle de la réglementation relative à la chasse et à la pêche relève actuellement uniquement de la garderie du CSP et de l'ONCFS
Initiative	PAM
Modalités	<p>Affecter un garde assermenté à la surveillance du site. Pour une opérationnalité optimale, ce garde devra être installé à demeure. La réhabilitation d'une des deux maisons de « lotissement » du Relai sud peut être envisagée à cet effet.</p> <p>Ce garde étant également appelé à participer ou contrôler les missions de suivi ou de gestion, il devra présenter une fibre « naturaliste » et des connaissances scientifiques de base.</p> <p>Il travaillera en étroite concertation avec le garde qu'il est prévu d'affecter au périmètre de La Gracieuse.</p> <p>A terme, la taille du périmètre concerné et la variété des interventions militent en faveur de la présence d'au moins deux gardes à plein temps.</p>
Interlocuteurs	Direction de la sûreté du PAM

Objectif opérationnel : Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement

→ **Sous-objectif A5. Préserver le patrimoine bâti existant**

- **Action A51 : Entretenir la bergerie de la Favouillane**

Description	<p>Cette bergerie du XIX^{ème} siècle, située sur l'ancien domaine du Radeau, forme un long vaisseau de 50 m de long, couvert d'un toit en roseau (sagne). Restaurée en 1980-81, elle est la dernière bergerie camarguaise encore intacte.</p> <p>Sa toiture présente aujourd'hui des signes de dégradation et nécessite une réhabilitation.</p> <p>A l'occasion de la réhabilitation, des nichoirs à chiroptères seront installés.</p>
Contraintes	La bergerie est encore utilisée
Difficultés / risques	La restauration de ce type d'édifice fait appel à un savoir-faire très spécifique. Une expertise de l'ABF pourrait d'abord être sollicitée pour évaluer la nature et l'ampleur des travaux.
Opérateurs	PAM, ABF, artisans spécialisés

- **Action A52 : Entretenir les bâtiments d'exploitation agricole**

Description	Le mauvais état de certains bâtiments d'exploitation agricole peut être considéré comme un enjeu majeur vis à vis de la pérennité des exploitations, ce qui – indirectement – peut affecter le patrimoine naturel lié aux pratiques agricoles et d'élevage. Il s'agit d'entretenir régulièrement les bâtiments.
Contraintes	Entretien, parfois difficile à évaluer, à programmer dans les prévisions budgétaires.
Difficultés / risques	Nombre de bâtiments assez important.
Opérateurs	PAM, entreprises spécialisées

• **Action A53 : Réhabiliter les cabanes de garde "Ex-Baldo" du Landre**

Description	Les cabanes de garde sont squattées par les sous-locataires de M. Blain (voir action A13). Il s'agit de faire cesser cette occupation illégale dans un premier temps puis de réhabiliter le site afin d'y installer les sections chasse et pêche du PAM.
Contraintes	Bâtiments isolés dans un milieu naturel (ne pas détruire pour ne pas devoir déposer une demande de permis de construire).
Difficultés / risques	Opposition des occupants illégaux. Nécessité d'occuper le site dès les squatteurs expulsés. Nombre de bâtiments assez important.
Opérateurs	PAM, entreprises spécialisées

• **Action A54 : Réhabiliter une des maisons dite "de lotissement" du Relai sud pour l'hébergement du garde**

Description	Deux maisons existent sur le site du Relai Sud. Leur situation centrale (au carrefour du secteur du Landre et des zones agricoles) et leur bon état militent pour être le lieu d'habitation idéal pour le garde du PAM. Il s'agit de sélectionner la maison à garder (détruire l'autre) et de mener les travaux de réhabilitation nécessaire.
Contraintes	Mise aux normes
Opérateurs	PAM, entreprises spécialisées

Objectif long terme : Développer l'image des sites et communiquer sur la démarche de mise en valeur des espaces naturels

➔ **Objectif opérationnel A6. Utiliser des supports de communication efficaces et adéquats vis-à-vis du public et des partenaires**

• **Action A61 : Etablir un plan de communication**

Description	Etablir un programme pour produire et diffuser les messages nécessaires à la communication des actions conduites dans le cadre du Plan de gestion des espaces naturels du PAM. Les messages véhiculés seront d'ordre : - pédagogique et/ou informatif - contraignant et informatif - valorisant (valorisation des actions du PAM et de ses partenaires dans le domaine de la gestion des milieux naturels) Les publics visés : - les agents du PAM - le grand public - les usagers des sites (chasseurs, pêcheurs, promeneurs, cabanonniers) - les collectivités locales - les partenaires potentiels (associations, industriels...)
-------------	--

	<p>Les supports à privilégier seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'édition de plaquettes ou de dépliants pédagogiques en fonction des objectifs et des actions du PGEN à mettre en valeur - le panneau de sites en fonction d'objectifs précis ou d'actions périodiques : interdiction d'accès, panneau pédagogique et informatif, panneau de signalisation... - l'édition d'articles dans les journaux sous forme de brève ou d'articles plus complets (publication interne au PAM, journaux spécialisés, locaux voire nationaux selon l'objectif et le contenu du message) - la diffusion par voie électronique (support internet) - le sponsoring d'évènements auxquels le PAM participe
Difficultés / risques	Etre réactifs et efficaces (éviter la multiplication des supports inutiles voire néfastes, par exemple prospectus finissant à terre) Toucher le public visé.
Opérateurs	PAM, partenaires, consultants spécialisés

• **Action A62 : Editer des brochures**

Description	<ul style="list-style-type: none"> - Créer une brochure grand public présentant le patrimoine naturel bâti et ou archéologique exceptionnel de la ZIP : milieux, objectifs du PGEN, architecture, histoire, projets... - Créer des brochures spécialisées en fonction d'action de sensibilisation précises ou à l'occasion d'évènements. <p>Les brochures devront véhiculer un message clair et précis, appuyé par des représentations visuelles.</p>
Contraintes	Créer des brochures non périssables trop rapidement.
Opérateurs	PAM

• **Action A63 : Mettre en place une signalisation efficace**

Description	<p>Mettre en place une signalisation des sites en fonction d'objectifs précis ou d'actions périodiques : interdiction d'accès, panneau pédagogique et informatif, panneau de signalisation... (cf. actions sectorielles)</p> <p>Les panneaux devront véhiculer un message clair, précis et pédagogique.</p> <p>Il faut notamment sensibiliser les visiteurs à la qualité et à la fragilité du patrimoine et des écosystèmes afin des les inciter à limiter l'impact de leurs activités.</p>
Contraintes	Selon les sites, créer des panneaux résistants aux intempéries et au vandalisme. Rationaliser mais ne pas s'opposer à la pratique de l'espace par les usagers ; privilégier la concertation
Opérateurs	PAM

➔ **Objectif opérationnel A7. Participer aux animations et aux festivals locaux**

Cet objectif peut être modifié annuellement.

• **Action A71 : Participer au festival de la Camargue et du Delta du Rhône**

Description	<p>Autour du thème de l'oiseau et de la nature, ce festival a pour objectif la valorisation du patrimoine sauvage de la Camargue.</p> <p>Il comprend des sorties nature, balades guidées par des ornithologues et des naturalistes. Pour découvrir les vastes étendues marécageuses de la Camargue, différents moyens de transport sont à disposition des visiteurs. Un thème fédérateur est mis en place.</p>
Contraintes	Activité à programmer annuellement
Opérateurs	PAM

• **Action A72 : Participer à la journée mondiale des zones humides (2 février)**

Description	Chaque année le 2 février, est célébrée la Journée mondiale des zones humides
-------------	---

	<p>pour commémorer la signature de la Convention sur les zones humides, le 2 février 1971, dans la ville iranienne de Ramsar, au bord de la mer Caspienne. Chaque année depuis 1997, des organismes gouvernementaux, des organisations non gouvernementales et des groupes de citoyens à tous les niveaux de la société profitent de l'occasion pour lancer des actions de sensibilisation du public aux valeurs et aux avantages des zones humides en général, et de la Convention de Ramsar en particulier.</p> <p>Il s'agit de proposer une action ce jour là sur les zones humides du PAM.</p>
Contraintes	Activité à programmer lorsque l'accueil du public sur les zones humides sera possible.
Difficultés / risques	Accessibilité Terrains instables pouvant être dangereux
Opérateurs	PAM

→ **Objectif opérationnel A8. Ouvrir certains sites au public**

- **Action A81 : Créer un lieu d'accueil nature et développement durable à la pompe du Tonkin**

Description	<p>Le PAM a pris l'engagement, dans le cadre du projet 2XL, de créer un espace d'accueil d'un type nouveau, à la jonction du port, de l'industrie et de la nature, accompagné d'un projet pédagogique. Le site de la Pompe à feu du Tonkin se prête particulièrement bien à ce projet.</p> <p>Cette action vient à la suite de l'action I1 visant à mettre en œuvre les travaux d'urgence nécessaires à la sauvegarde de la Pompe à feu. Au-delà de la sauvegarde du bâtiment, pour son intérêt architectural et historique, il s'agit de valoriser le site au travers d'un projet d'accueil du public et de sensibilisation aux enjeux de préservation des zones humides et de développement durable de la zone industrialo-portuaire.</p> <p>Le projet comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la réhabilitation du bâti, - un espace muséographique autour de l'histoire hydraulique de la zone de Fos, des problématiques du développement durable et du patrimoine naturel de la ZIP, - un sentier en platelage de découverte des marais à marisques et des laurons, - une salle de réunion, - les accès et espaces de stationnement. <p>La réhabilitation et l'aménagement du bâtiment se feront dans le cadre d'une démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE).</p>
Contraintes	Sensibilité environnementale et paysagère du site
Difficultés / risques	<p>Il convient d'être particulièrement vigilant durant la période de travaux, qui peut générer des nuisances environnementales importantes, dépassant largement l'emprise des aménagements (pistes d'accès, installations de chantier, ...).</p> <p>Si l'impact hydraulique du sentier de découverte semble faible au regard de ses dispositions constructives (platelage sur pieux disposé au-dessus des niveaux de hautes eaux), par contre sa fréquentation risque d'occasionner un dérangement de la faune du marais. Le tracé de ce sentier sera retenu de façon à limiter ce dérangement. Par ailleurs, des restrictions d'accès pourront être imposées en période de nidification de certaines espèces. Notons également un risque juridique lié à la création de ce sentier, la responsabilité du PAM pouvant être engagée en cas d'accident (enfant tombant à l'eau ...).</p> <p>Le site se prête mal à l'implantation d'une aire de stationnement : à cet endroit, la route d'accès traverse les marais et la seule solution semble être le remblaiement de plusieurs centaines de mètres carrés sur le marais. Si tel est le cas, il conviendra de</p>

	s'assurer qu'aucune espèce rare ou menacée n'est concernée, qu'aucun impact sur le fonctionnement hydraulique du site n'est à prévoir et que toutes les mesures sont prises pour limiter les impacts des travaux. Le site est difficile d'accès (entouré d'eau).
Opérateurs	PAM, comité de pilotage, maître d'œuvre, association de sensibilisation-éducation à l'environnement.

→ **Objectif opérationnel A9. Organiser la fréquentation touristique***

• **Action A91 : Gérer les accès sur l'ensemble des sites**

Description	La fréquentation touristique des milieux naturels de la couronne agri-environnementale est faible et ne présente pas aujourd'hui de problème. Cependant, il s'agit de la canaliser sur les circuits créés par le biais de panneaux de signalisation et de créer des parkings adéquats pour éviter un stationnement sauvage préjudiciable aux écosystèmes. Les accès sauvages au site du Ventillon et de la Gracieuse doivent être fermés.
Contraintes	
Difficultés / risques	Difficulté de surveillance
Opérateurs	PAM

Objectif long terme : Améliorer les connaissances de la couronne agri-environnementale

→ **Objectif-opérationnel A10 : Favoriser la recherche en liaison avec les objectifs de gestion**

• **Action A101 : Accueillir des équipes scientifiques et des actions pilotes**

Voir actions sectorielles

→ **Objectif opérationnel A11. Développer le SIG**

• **Action A111 : Créer une charte SIG**

Description	Outre les inventaires et les suivis menés dans le cadre du PGEN, nombre d'études et d'inventaires d'espèces ont eu, ou ont, pour sujet le territoire du PAM ou le territoire à proximité. Elles sont effectuées à l'initiative de commanditaires divers dont le PAM. Ces études fournissent un grand nombre de données spatialisables mais les échelles et méthodes de travail n'ayant pas les mêmes caractéristiques, l'entrée des données dans un Système d'Information Géographique est malaisée et peut générer des erreurs d'interprétation. Il est nécessaire d'élaborer une architecture et une base de données SIG guidant la récolte et le traitement des données afin de les intégrer facilement au SIG du PAM (charte SIG). Cette architecture et sa base de données devra être compatible avec les SIG des structures gestionnaires limitrophes afin de pouvoir effectuer un échange de données. Un protocole d'échange facilitera cette communication.
Contraintes	Volonté de partage de l'information et de transparence
Difficultés / risques	Réticence des gestionnaires à donner des informations qui coûtent de l'argent et du temps aux structures, choix du pouvoir en gardant l'information. Long à mettre en place.
Opérateurs	PAM, Amis des Marais du Vigueirat, CEEP, Conservatoire du Littoral, Tour du Valat, EID, collectivités locales, bureaux d'études...

• **A112 : Effectuer une veille des réseaux SIG locaux et nationaux**

Description	Des associations, observatoires (MEDAM), centres scientifiques (IFREMER),
-------------	---

	universités, collectivités locales, développent des SIG qui peuvent comporter des informations intéressantes pour le PAM. Il s'agit d'être en état de veille sur l'existence de ces réseaux afin d'intégrer au mieux leurs données.
Contraintes	Volonté de partage de l'information et de transparence
Difficultés / risques	Réticence des gestionnaires à donner des informations qui coûtent de l'argent et du temps aux structures.
Opérateurs	PAM, réseaux locaux et nationaux

5. Tableau récapitulatif des actions

Tableau 14 : Récapitulatif des actions

SECTEUR	OBJECTIFS LONG TERME	OBJECTIFS OPERATIONNELS	ACTIONS
Landre / Vigueirat	Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Maintenir voire développer la roselière	# Réaliser le diagnostic initial et assurer le suivi de l'évolution de la roselière
		Favoriser l'accueil des espèces aviaires paludicoles	# Protéger les oiseaux contre les risques d'électrocution (lignes électriques) # Assurer un suivi des espèces indicatrices
		Faciliter les déplacements des populations d'anguilles	# Faciliter le franchissement des deux ouvrages du PAM
		Maintenir les populations de cistudes	# Adopter des techniques douces d'entretien des berges des canaux (protection des pontes) et respecter le calendrier biologique de l'espèce
		Préserver les habitats à scorzonère et pélobate, les sansouires et prés salés	# Maintenir le pâturage extensif # Protéger le pélobate cultripède
		Préserver les habitats à épière des marais et nivéole d'été	# Optimiser les périodes d'entretien des berges
		Favoriser l'accueil des anatidés	# Assurer une police plus efficace et régler les conflits d'usages
		Traiter le problème des macro-déchets	# Réduire les apports de macro déchets et nettoyer le milieu # Etudier la pertinence et les moyens de curer l'étang du Landre
		Maintenir des plans d'eau de bonne qualité	# Suivre la qualité du milieu
		Lutter contre la prolifération de la jussie	# Mettre en œuvre des actions de prévention et d'éradication # Adapter les techniques d'entretien des berges des canaux
	Assurer une gestion de la ressource en eau et des ZH concertée et optimale	Concilier les besoins en eau des différents usagers	# Mettre en place une structure de concertation
		Améliorer la connaissance de l'hydrologie du Vigueirat	# Mettre en place un suivi limnimétrique des débits du Vigueirat
	Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Améliorer la connaissance des relations eaux de surface / eaux souterraines	# Mener une étude hydrogéologique détaillée sur l'équilibre eaux douces / eaux salées
Tonkin	Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Eviter la prolifération de la jussie et du baccharis	# Mettre en œuvre des actions de prévention et d'éradication # Assurer un suivi des deux espèces
	Assurer une gestion de la ressource en eau et des ZH concertée et optimale	Maintenir un fonctionnement hydraulique naturel	# Améliorer la connaissance hydraulique du secteur # Assurer un libre écoulement des eaux à l'exutoire du site # Protéger les laurons contre le colmatage # Contrôler les actions d'entretien des roubines
	Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Mieux connaître le fonctionnement du milieu	# Assurer un suivi des échanges entre ce secteur et les secteurs périphériques pour différents groupes de vertébrés
		Mieux connaître la richesse patrimoniale	# Procéder à des inventaires complémentaires concernant les espèces à forte valeur patrimoniale et les espaces insuffisamment prospectés
		Mieux connaître la qualité du milieu	# Assurer un suivi de la qualité des eaux et des sédiments

SECTEUR	OBJECTIFS LONG TERME	OBJECTIFS OPERATIONNELS	ACTIONS
Oiseau / Enfores	Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Estimer les enjeux de conservation de l'étang de l'Oiseau	# Etudier l'impact de la mise en eau pour la chasse # Etudier le fonctionnement hydraulique du secteur
		Eviter la prolifération du baccharis et de l'herbe de la Pampa	# Mettre en œuvre des actions d'éradication et de prévention # Assurer un suivi des deux espèces
		Eviter la fermeture du milieu	# Etudier les modalités de maintien du pâturage extensif aux Enfores # Favoriser l'accueil de l'avifaune inféodée aux milieux ouverts
	Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Mieux connaître la richesse patrimoniale	# Procéder à des inventaires complémentaires concernant les espèces à forte valeur patrimoniale
Relai	Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Eviter la prolifération du baccharis et de l'herbe de la Pampa	# Mettre en œuvre des actions d'éradication # Assurer un suivi des deux espèces
		Favoriser l'installation d'espèces cibles	# Créer un talus favorable au guépier d'Europe # Nettoyer le site des salins du Relai
	Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement	Eviter la fermeture du milieu	# Maintenir le pâturage extensif
Radeau / Laget	Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Eviter la prolifération du baccharis	# Mettre en œuvre des actions d'éradication # Assurer un suivi de l'espèce
	Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement	Maintenir et développer des pratiques agricoles et pastorales raisonnées	# Etablir un cahier des charges environnemental des pratiques agricoles et pastorales
	Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Acquérir une meilleure connaissance du fonctionnement hydraulique du secteur	# Mettre en place un suivi hydraulique du milieu
Ventillon / Crau	Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Favoriser l'accueil de l'avifaune	# Participer aux actions de conservation du Faucon crécerelle
		Lutter contre la fréquentation sauvage et la dégradation du site de la Réserve Naturelle Nationale de Crau	# Fermer les accès au site de la carrière du Ventillon et de ses environs par les véhicules. # Elaborer un plan de circulation
		Lutter contre l'abandon de déchets	# Empêcher les décharges sauvages aux abords des "bunkers" et de la route nord. # Détruire les "bunkers" et autres ruines similaires du Ventillon.
	Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement	Maintenir et développer des pratiques agricoles et pastorales raisonnées et en accord avec les espèces présentes	# Maintenir le pâturage extensif # Etablir un cahier des charges environnemental des pratiques agricoles et pastorales
	Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Suivre la qualité de la nappe de Crau	# Mettre en place un suivi limnigraphique
Gracieuse	Assurer ou favoriser un état de conservation satisfaisant des habitats et des espèces	Suivre l'évolution naturelle des milieux	# Elaborer une stratégie d'intervention sur la dune # Garder la plage "propre"
		Préserver les populations de laro-limicoles	# Participer au programme de conservation des laro-limicoles et de gestion des goélands leucophées # Protéger et suivre la reproduction des sternes naines
		Préserver le cordon dunaire	# Réparer le linéaire de ganivelles # Entretien du linéaire de ganivelles # Etudier les possibilités de végétalisation
		Bloquer la dérive sédimentaire	# Trouver une solution globale à la dérive sédimentaire de la Flèche et à l'érosion de la dune dans le respect des écosystèmes
		Lutter contre la fréquentation sauvage et la dégradation du site	# Fermer les accès
	Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Connaître précisément les habitats et espèces inféodées au secteur	# Etablir un état des lieux du potentiel d'accueil de l'avifaune nicheuse # Poursuivre les inventaires des habitats et de la flore terrestre et aquatique # Poursuivre les inventaires des reptiles et des amphibiens

SECTEUR	OBJECTIFS LONG TERME	OBJECTIFS OPERATIONNELS	ACTIONS
---------	----------------------	-------------------------	---------

Transversal	Accompagner la mise en œuvre des objectifs sectoriels	Lever la confusion actuelle sur les activités de chasse et de pêche	<ul style="list-style-type: none"> # Mieux définir les territoires ouverts à la chasse et les territoires interdits de chasse # Dénoncer les transactions de droits de chasse passées avec M. Blain # Modifier le classement des zones de pêche # Clarifier les droits de pêche sur les propriétés du PAM # Demander l'agrément de la section pêche du Sporting Club # Mettre un terme à la pêche professionnelle sur l'étang du Landre # Limiter le dérangement par les activités de pêche de loisir
		Améliorer les locations faites aux agriculteurs	<ul style="list-style-type: none"> # Régulariser les contrats avec les exploitants agricoles # Mettre en place des mesures de gestion durable avec les exploitants agricoles
		Mettre en place une réglementation de protection	<ul style="list-style-type: none"> # Demander un arrêté de Protection des Biotopes sur le Tonkin
		Mettre en place des moyens de contrôle et de police	<ul style="list-style-type: none"> # Coordonner et améliorer les structures existantes de contrôle et de police # Coordonner la bonne application de la réglementation et des prescriptions applicables aux différents secteurs du PGEN
	Maintenir des activités traditionnelles respectueuses de l'environnement	Préserver le patrimoine bâti existant	<ul style="list-style-type: none"> # Entretien la bergerie de la Favouillane # Entretien les bâtiments d'exploitation agricole # Réhabiliter les cabanes de garde "Ex-Baldo" du Landre # Réhabiliter une des maisons dite "de lotissement" du Relai sud pour l'hébergement du garde
	Développer l'image des sites et communiquer sur la démarche de mise en valeur des espaces naturels	Utiliser des supports de communication efficaces et adéquats vis-à-vis du public et des partenaires	<ul style="list-style-type: none"> # Etablir un plan de communication # Editer des brochures # Mettre en place une signalisation efficace
		Participer aux animations et aux festivals locaux	<ul style="list-style-type: none"> # Participer au festival de la Camargue et du Delta du Rhône # Participer à la journée mondiale des zones humides
		Ouvrir certains sites au public	<ul style="list-style-type: none"> # Créer un lieu d'accueil nature et développement durable à la pompe du Tonkin
		Organiser la fréquentation touristique	<ul style="list-style-type: none"> # Gérer les accès sur l'ensemble des sites
	Améliorer la connaissance scientifique des milieux	Favoriser la recherche en liaison avec les objectifs de gestion	<ul style="list-style-type: none"> # Accueillir des équipes scientifiques et des actions pilotes
		Développer le SIG	<ul style="list-style-type: none"> # Créer une charte SIG # Effectuer une veille des réseaux SIG locaux et nationaux

6. Mise en œuvre et évaluation

6.1. Termes de référence

Personnes directement impliquées dans la gestion des espaces naturels :

- Chargée du plan de gestion : coordination générale et suivi de l'application du plan de gestion, suivi du comité de gestion, compte rendu annuel, évaluation du plan, communication et relations avec les acteurs du site, accueil des visiteurs, supervision de la gestion du pâturage, de la gestion des marais de chasse et des zones de pêche, gestion hydraulique en collaboration avec le Service Entretien de Fos du PAM, suivi du SIG en collaboration avec le chargé SIG.
- Techniciens de gestion : test de suivi de la végétation aquatique; suivi des espèces envahissantes; recherche et suivi faune et flore rares et/ou menacées; assistance à la gestion des marais de chasse; observations et comptages d'oiseaux, d'amphibiens, de reptiles et de poissons; surveillance des niveaux d'eau, etc.

6.2. Organisation de la gestion

6.2.1. Evaluation et suivi

L'évaluation et le suivi du PGEN consiste en plusieurs étapes :

- rédiger un rapport annuel : bilan patrimonial de l'année, état d'avancement des opérations prévues au plan de gestion.
- intégrer au fur et à mesure de la récolte les données susceptibles d'être intégrées au SIG.
- rédiger un bilan-évaluation du plan de gestion au bout de 5 ans qui servira à l'élaboration du nouveau plan.
- adapter le programme de travail annuel en fonction des bilans annuels
- prévoir des réunions d'équipe sur l'état d'avancement du plan

6.2.2. Comité de gestion

Un comité de gestion sera créé lors du premier PGEN. Il a pour but de :

- définir une vision commune sur le site
- développer la concertation et la solidarité entre les acteurs
- résoudre les conflits en proposant des solutions respectant au mieux le fonctionnement du milieu
- ajuster les opérations de gestion
- veiller au respect des cahiers des charges des actions envisagées

Le Comité de gestion pourrait se composer d'une vingtaine de membres et comprendre :

- Des représentants des collectivités locales concernées, de l'Etat et d'usagers.
- Des représentants d'associations et des personnalités scientifiques qualifiées.

Il se réunira au moins une fois par an.

Pour plus d'efficacité, il pourra se réunir trimestriellement sous forme de groupes de travail thématiques.

6.2.3. Collaboration avec des personnes indirectement impliquées dans le PGEN

Collaboration avec des scientifiques

- Tour du Valat
- Association des Amis des marais du Vigueirat
- CEEP
- PNRC
- CBNP
- Universitaires
- etc.

Collaboration avec d'autres intervenants extérieurs :

- collectivités locales
- services d'état
- bureaux d'étude
- entreprises de travaux
- associations
- gestionnaires d'espaces naturels contigus à la ZIP ou plus éloignés

Collaboration avec d'autres services du PAM :

- Direction des Affaires Juridiques
- Direction de la Sûreté
- Service Entretien et Travaux de Fos
- Service Patrimoine de Fos
- Cellule bathymétrie
- Chargé SIG
- Section pêche
- Section chasse

ANNEXE 1:

BIBLIOGRAPHIE

Faune /Flore – Environnement

- A ROCHA. 2002. Les Oiseaux de la Vallée des Baux. Eléments de synthèse dans le cadre du document d'objectifs pour le site Natura 2000 PR100 (Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles).
- ASSOCIATION DES AMIS DES MARAIS DU VIGUEIRAT / CEEP. 2003. Avifaune du Sud du site NATURA 2000 « Marais de la Vallée des Baux et Marais d'Arles ». Rapport préliminaire. Données quantitatives sur les espèces présentes dans le Sud du site.
- ASSOCIATION DES AMIS DES MARAIS DU VIGUEIRAT : synthèse des études sur la faune du PR 100
- ASCA : Gestion de la ressource en eau et préservation du milieu naturel en Crau ; Rapport pour l'Agence de l'Eau.
- AVET C., 1998 : Flore et végétation lichénique des Marais du Vigueirat. Impact de la pollution atmosphérique du complexe de Fos/Mer-Etang de Berre sur les lichens corticoles. Thèse de doctorat, Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques, Université de Lille II, 74 p. + annexes.
- BCEOM, 2006, Etude hydro-environnementale des zones humides et agricoles du PAM à Fos, tome 1 : 470 p. tome 2 : 82 p. tome 3 : 88 p.
- BETURE ENVIRONNEMENT, 2002 : Centre de stockage de la Crau : demande d'autorisation d'exploiter, étude d'impact sur l'environnement ; Rapport pour Marseille Provence Métropole.
- CHAMBRE D'AGRICULTURE, 2004 : Note de synthèse, résultats des inventaires scientifiques, propositions d'enjeux, d'objectifs de gestion et de pistes d'actions ; Document d'étape et de travail dans le cadre des ateliers thématiques.
- CEEP, 2003 : Inventaire de l'avifaune du site Natura 2000 « Marais de la Vallée des Baux et Marais d'Arles ». Compléments d'inventaire. Statut des espèces présentes dans 7 sites.
- CEEP, 2003 : Complément d'inventaire amphibiens / reptiles du site NATURA 2000 des Marais de Crau (P.R. 100).
- CEEP, 2004 : Inventaires faunistiques des sites FR 9301596 « Marais de la Vallée des Baux et Marais d'Arles » et FR 9312001 « Marais du Vigueirat ». Synthèse des inventaires. Suivi des fiches de présentation des espèces d'intérêt communautaire et d'intérêt patrimonial
- CINCLE, 2001 : Centrale éolienne de Port-St-Louis-du-Rhône ; étude d'impact sur l'environnement et la santé ; Rapport pour Mistral Energie.
- DARAGON CONSEIL, 1993 : La Vigueirat : synthèse des données hydrauliques du bassin versant débouchant dans la zone de Fos ; Rapport pour la ville d'Arles, le Conservatoire du Littoral et l'Agence Régionale pour l'Environnement.
- DHERMAIN et coll. 1993 à 2005. *Feuillets naturalistes de Provence, Chroniques naturalistes*, numéros 34 à 69. MNHN, Paris, 1997, Statut de la faune de France métropolitaine : statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. 225 p.
- DRIRE PACA 2002 et 2004 : Etat de l'Environnement industriel en PACA ; Rapport interne.
- FEDERATION DES BOUCHES DU RHONE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE : Site éligible au titre de Natura 2000 PR 100 Crau humide. Volet piscicole.
- FORUM DES MARAIS DE L'ATLANTIQUE, 2004 : Gestion des plantes exotiques envahissantes en cours d'eau et zones humides.

- GARNERO, 2001 : Les produits phytopharmaceutiques utilisés sur le riz en Camargue ; Rapport DESS.
- GOURRET, 1897 : Travaux du laboratoire de zoologie marine, tome V ; Annales du musée d'histoire naturelle.
- HAQUART A., 1995 : Note sur les Chiroptères de Camargue (Bouches-du-Rhône). *Faune de Provence (C.E.E.P.)*, 16 : 107-109.
- HAQUART, A., BAYLE, P., COSSON, E. & ROMBAUT, D. 1997 : Chiroptères observés dans les départements des Bouches-du-Rhône et du Var. *Faune de Provence (C.E.E.P.)*, 18: 13 - 32.
- MAISON REGIONALE DE L'EAU, CEEP, 2003 : Inventaire et statuts des invertébrés aquatiques sur la zone Natura 2000 PR 100 « Marais de la Vallée des Baux et marais d'Arles »
- METGE G., 1977 : Etude synécologique de la dépression du Vigueirat ; Thèse Faculté des Sciences de St-Jérôme.
- MNHN, Paris, 1997 : Statut de la faune de France métropolitaine : statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. 225 p.
- MOUBAYED Z., 1978 : Etude écologique des marais du Sud de la Crau ; analyse des peuplements d'invertébrés dulçaquicoles et de leurs relations avec l'hydrologie, la végétation et les influences humaines. Thèse Faculté des Sciences de St-Jérôme.
- ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., SEOF, LPO, 1999 : Oiseaux menacés et à surveiller en France : Liste Rouge et priorités. 598 p.
- ROSECCHI E. et A. CRIVELLI, 1997 : Les peuplements de poissons du domaine du Vigueirat ; Rapport de la Tour du Valat pour le Conservatoire du Littoral.
- SUANEZ, 1997 : Dynamiques sédimentaires actuelles et récentes de la frange littorale orientale du delta du Rhône. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille.
- THIERY A., 1978 : Etude des communautés d'invertébrés aquatiques dans différents biotopes des marais du Plan du Bourg; Thèse Faculté des Sciences de St-Jérôme.
- TOUR DU VALAT, THIBAUT M. & SINNASSAMY J.M., 1999 - Diagnostic Environnemental de la Zone Industrielle de Fos - Bassins Ouest. Section 1 : Etat des lieux et évaluation environnementale. 84 p. Section 2 : Synthèses et recommandations. 31 p. Station Biologique de la Tour du Valat.
- TOUR DU VALAT, 2002 : Plan de gestion des espaces naturels de Sollac Méditerranée 2002-2006 ; section B : évaluation patrimoniale et définition des objectifs ; Rapport pour SOLLAC Méditerranée.
- TOUR DU VALAT, THIBAUT, WILLM, YAVERCOVSKI, 2004 : les habitats du site Natura 2000 PR 100 « marais de la Vallée des Baux et marais d'Arles », état des lieux, évaluation et recommandations sur les mesures de gestion favorables.
- TOUR DU VALAT, WILLM, THIBAUT : Analyse historique des évolutions et tendance des habitats sur le site Natura 2000 PR 100.
- TOUR DU VALAT, THIBAUT, WILLM, 2004 : Inventaire de la flore rare et menacée du site Natura 2000 PR 100 « Marais de la Vallée des Baux et marais d'Arles ».
- WWF, MNHN, Paris, 1994 : Inventaire de la faune menacée en France, Le livre rouge. 176 p.
- VERA A., 1999 : Inventaire des invertébrés des laurons dans les marais de Sollac Fos; Rapport de maîtrise, Université Blaise Pascal (Clermont-Ferrand) pour Sollac et la Tour du Valat.

Hydrologie et hydrogéologie

- BRGM, 1963 : Etude de la nappe de la Crau – Programme de travaux complémentaires.
- BRGM, 1963 : Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 30 juin 1963 sur le territoire des feuilles topographiques au 1/20 000 d'Istres 2-3-4-6 et 7.
- BRGM, 1964 : La nappe de la Crau – Livret guide hydrogéologique.
- RUBY, 1978 : Canal de navigation d'Arles à Fos –Ecoulement des crues dans le réseau hydrographique du bassin versant de l'arrière pays du golfe de Fos depuis la réalisation des aménagements de la zone industrielle – Note de synthèse.
- DDAF, 1982 : Aménagement hydraulique du Vigueirat.
- RUBY, 1988 : Ancien canal de navigation d'Arles à Bouc – Note de synthèse sur le fonctionnement hydraulique du canal.
- RUBY, 1989 : Fonctionnement hydraulique du Vigueirat – Note de synthèse.
- DARAGON, 1993 : Le Vigueirat – Synthèse des données hydrauliques du bassin versant débouchant dans la zone de Fos _ Etude des enjeux environnementaux de l'aménagement du Vigueirat au Sud de Mas Thibert.
- PAM, 1996 : Canal d'Arles à Fos – Canal du Vigueirat – Etude hydraulique des débouchés à la mer.
- ANTEA, 1998 : Surveillance du biseau salé de la nappe de la Crau en 1998.
- ANTEA, 1999 : Contrôle du fonctionnement de la trachée drainante située entre la Fossette et Fos-sur-Mer – Rapport de synthèse de l'année 1998.
- ANTEA, 1999 : Evolution de la salinité au Nord du canal Rhône Fos – Rapport de synthèse 1998.
- ANTEA, 1999 : Evolution de la salinité dans le secteur de la Pissarotte – Rapport de synthèse 1998.
- ANTEA, 1999 : Surveillance du biseau salé de la nappe de la Crau en 1999 – Compte rendu de résultats.
- BCEOM, 2002 : Etude globale du bassin versant du Vigueirat.
- SAFEGE CETIIS, 2003 : Evolution de la salinité au Nord du canal Rhône Fos - Bilan annuel 2002
- SAFEGE CETIIS, 2003 : Evolution de la salinité dans le secteur de la Pissarotte – Bilan annuel 2002.
- SAFEGE CETIIS, 2003 : Contrôle du fonctionnement de la tranchée drainante entre la Fossette et Fos sur Mer - Bilan annuel 2002.
- SAFEGE CETIIS, 2003 : Contrôle du fonctionnement de la tranchée drainante entre la Fossette et Fos sur Mer.
- SAFEGE CETIIS, 2003 : Evolution de la salinité dans le secteur de la Pissarotte.
- SAFEGE CETIIS, 2003 : Evolution de la salinité dans le secteur de la Pissarotte.
- SAFEGE CETIIS, 2003 : Evolution de la salinité au Nord du canal Rhône Fos.
- SAFEGE CETIIS, 2003 : Surveillance du biseau salé de la nappe de la Crau en 2003.
- ARDEPI et CHAMBRE D'AGRICULTURE DES BOUCHES DU RHONE, 2003 : NATURA 2000 Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles, Marais du Vigueirat Synthèse hydraulique, novembre 2003.
- ASSOCIATIONS DES AMIS DES MARAIS DU VIGUEIRAT, 2003 : Rapport d'activité 2003
- AscA, Gestion de la ressource en eau et préservation du milieu naturel en Crau.

- SOGREAH, 2004 : Etude globale de fonctionnement et d'insertion urbaine de la restauration du Vigueirat et de la roubine du Roy.
- JP. JOUSSET, Le Vigueirat – Rapport d'analyse et d'expertise.
- CERIC, 1988 : Liaison entre le Rhône et le Golfe de Fos – Déplacement de l'ouvrage anti-sel.

Aménagement

- PORT AUTONOME DE MARSEILLE, 2003 : PAM-ZIF un territoire d'avenir ; élaboration des schémas directeurs des bassins ouest du PAM ; phase 3 : un projet stratégique global pour Fos 2020. Rapport interne.
- SPI INFRA, 2006 : PADDZIP pour le Port Autonome de Marseille.

Aspects juridiques et administratifs

Données générales

- Code des ports maritimes
- Décret 72-338 portant délimitation de la circonscription du PAM (sans plan annexé)
- arrêté du ministère des transports du 8 janvier 1981 relatif à la création d'un service annexe Voies navigables au Port Autonome de Marseille
- arrêté du ministère des transports du 30 décembre 1983 relatif à l'exclusion d'un service annexe Voies navigables au port Autonome de Marseille

Propriétés

- Extrait du Fichier immobilier du PAM indiquant les origines de propriété
- Matrices cadastrales du PAM sur Fos de 1987 (30 pages)
- inventaire des biens de l'Etat remis au PAM le 1/04/1966. Rapport établi le 14/04/1975
- Acte de vente du Mas de Gonon des 13/12/1969 par la société civile du Mas de Gonon au profit du PAM (27ha 51a 10ca)
- Acte de vente (secteur du Tonkin) des 13 & 20/12/1969 par la commune de Port Saint Louis au profit du PAM (217ha 95a 76ca)
- Acte de vente du 24/12/1969 par le Syndicat mixte d'aménagement et d'équipement de la région du Golfe de Fos au profit du PAM (1111ha 21a 38ca)
- Acte de vente d'une partie du Mas de la Fossette des 12 et 17 /03/1970 par M. Bovero au profit du PAM (85ha 10a 52ca)
- Acte de vente (ancienne propriété Blain) du 19/11/1971 par le Syndicat mixte d'aménagement et d'équipement de la région du Golfe de Fos au profit du PAM (196ha 86a 12ca)
- Acte de vente du domaine du Radeau du 8/11/1972 par la compagnie des Salins du Midi et des Salins de l'Est au profit du PAM (513ha 04a 14ca)
- Acte de vente du Salin de Caban du 8/11/1972 par la compagnie des Salins du Midi et des Salins de l'Est au profit du PAM (1204ha 76a 67 ca)
- Acte de vente du domaine du Laget du 5/09/1973 de M. & Mme Fernand Gide au profit du PAM (471ha 53a 98ca)

- Acte de vente du 26/08/1975 de la SCI de l'étang du Landre (Grand Dufay) au profit du PAM et échanges de courrier relatif à des projets d'échanges de propriété
- Acte de vente du domaine de l'Eysselle du 20/12/1979 de conjoints Gide au profit du PAM (215ha 00a 84ca)
- Matrices cadastrales et plan numérisé (commune d'Arles)
- Matrices cadastrales (commune de Port Saint Louis)
- Matrices cadastrales (commune de Fos sur Mer)
- Plans cadastraux commune de Fos sur Mer sections AB, AE, AC, AH
- Plans cadastraux commune de Port Saint Louis sections A1, A2, B2
- Plans cadastraux commune d'Arles sections KB, KC,

Urbanisme

- Extraits POS de la commune d'Arles (servitudes)
- Extraits POS de la commune de Port Saint Louis (copie du plan, extraits du règlement)
- Extraits POS de la commune de Fos sur Mer (extrait du PAZ ;...incomplet)
- Projet PLU de la commune d'Arles
- Projet PLU de la commune de Port Saint Louis
- Projet PLU de la commune de Fos sur Mer

Associations syndicales et Œuvre du Galéjon

- Cartes des ASA (Grand Plan du Bourg, Bras Mort, Galéjon) Voir Volet C Annexe 3
- Statuts de l'œuvre du canal du Galéjon (1889)
- Certificat de notification relatif à une demande de DUP de l'œuvre du Galéjon (1897)
- Rapport au Conseil d'administration du port autonome du 10 mai 1968 relatif à l'aménagement du Galéjon
- Bail à ferme du droit de chasse et de pêche entre l'œuvre du Galéjon et M Blain du 29/9/1971 au 29/9/1983
- Convention entre le PAM et M. Blain du 11 Octobre 1976 concernant la chasse sur l'étang du Landre et le long du Galéjon
- Courrier de Mme Di Cesare du 26/04/04 et arrêtés préfectoraux du 30/01/1997 et du 12/01/1998

Chasse et pêche

- Statuts du Sporting Club du PAM
- Note concernant le droit de chasse sur les terrains du PAM (1975 ?)
- Décision du PAM autorisant la chasse au profit du Sporting Club PAM chasse 2/08/1976
- Plan annexé à la décision du 2/08/1976
- Courrier du ministre de l'environnement au Préfet à propos des droits de pêche sur le canal d'Arles à Fos
- décret 88-579 portant modification de la limite de salure des eaux dans le canal d'Arles à Fos

- Arrêté instituant une réserve de pêche dans le Département 13 du 1/01/1999 au 31/12/2003 entre le PK 30.800 et le PK 31.910
- Plan des zones de pêche
- Règlement (1/01/1991) concernant les territoires de pêche en eau douce où s'exerce également le droit de chasse

Environnement

- Cartes relatives à l'inventaire des activités humaines sur la zone d'étude de Natura 2000 (mesures agri-environnementales, occupation agricole du sol, équipements publics, synthèse des POS...)

Collectivités locales

- fiches relatives aux structures intercommunales pour les communes d'Arles et de Port Saint Louis

ANNEXE 2 :

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : La couronne agri-environnementale de la ZIP de Fos	p. 4
Figure 2 : Réflexion KERN - FOS 2020	p.5
Figure 3 : PADDZIP	p.6
Figure 4 : DTA des Bouches du Rhône (en cours de validation)	p. 7
Figure 5 : Vue aérienne de la zone de Fos	p.11
Figure 6 : Zone de travail	p.12
Figure 7 : Toponymie de la ZIP de Fos	p.13
Figure 8 : Statut foncier de la ZIP	p.15
Figure 9 : Synthèse des ZNIEFF	p.18
Figure 10 : Synthèse des ZICO	p.19
Figure 11 : Synthèse des sites éligibles	p.20
Figure 12 : Synthèse des pSIC	p.21
Figure 13 : Synthèse des ZPS	p.22
Figure 14 : Synthèse des protections règlementaires	p.23
Figure 15 : Données de la station d'Istres (statistiques 1971-2000 – source : METEO France)	p.24
Figure 16 : Diagramme ombrothermique de la station d'Istres 1971-2000	p.25
Figure 17 : Rose des vents de la station d'Istres (source : METEO France)	p.26
Figure 18 : Littoral du 19^{ème} et 20^{ème} siècle à l'embouchure du Rhône (d'après SUANEZ, 1997)	p.27
Figure 19: Carte géologique complète	p.28
Figure 20 : Carte géologique simplifiée	p.31
Figure 21 : Panoramique du réseau hydrographique concernant la ZIP de Fos	p.38
Figure 22 : Réseau hydrographique de la couronne agri-environnementale	p.39
Figure 23 : Hydrologie de la couronne agri-environnementale	p.40
Figure 24 : Hydrogéologie de la Crau	p.43
Figure 25 : Hydrogéologie de la couronne agri-environnementale	p.44
Figure 26 : Carte de Fos à l'époque romaine	

p.47

Figure 27 : Evolution de la zone de Fos de 1994 à nos jours

p.47

Figure 28 : Les secteurs de la couronne agri-environnementale

p.48

Figure 29 : Carte des habitats CORINE Biotope de la couronne agri-environnementale

p.75

Figure 30 : Carte des simplifiée des habitats de la couronne agri-environnementale

p.77

Figure 31 : Carte des habitats d'intérêt communautaire des secteurs Relai, Radeau, Laget, Tonkin, Landre

p.78

Figure 32 : Cartographie des habitats aquatiques du secteur du Landre/Vigueirat

p.79

Figure 33 : Cartographie des habitats aquatiques du secteur du Tonkin

P80

Figure 34 : Cartographie des habitats aquatiques des secteurs du Relai et du Radeau/Laget

p.81

Figure 35 : Cartographie des espèces floristiques de la ZIP

p.82

Figure 36 : Carte de délimitation du secteur du Landre / Vigueirat

p.83

Figure 37 : Carte de délimitation du secteur du Radeau / Laget

p.94

Figure 38 : Carte de délimitation du secteur du Tonkin

p.102

Figure 39 : Carte de délimitation du secteur du Relai

p.106

Figure 40 : Carte de délimitation du secteur de l'Oiseau / Les Enfores

p.109

Figure 41 : Carte de délimitation du secteur de la Crau / Ventillon

p.113

Figure 42 : Carte de délimitation du secteur de la Gracieuse

p.116

Figure 43 : Synthèse de l'occupation agricole du sol

p.120

Figure 44 : Cartographie des droits de chasse

p.123

Figure 45: Cartographie des droits de pêche

p.126

Figure 46 : Cartographie des projets 2006-2015

p.128

Figure 47 : Cartographie des habitats de la couronne agri-environnementale

p.130

Figure 48 : La bergerie du Ventillon

p.133

Figure 49 : La bergerie de la Favouillane

p.134

Figure 50 : La pompe du Tonkin

p.134

Figure 51 : Enjeux patrimoniaux et paysagers de la ZIP

p.135

Figure 52 : Risque inondation de la ZIP

p.140

Figure 53 : PLU de Fos-sur-Mer

p.150

Figure 54 : PLU de Port-St-Louis

p.151

Figure 55 : PLU d'Arles

p.151

Figure 56: Zones SEVESO de la ZIP

p.152

Figure 57 : Evolution du littoral et de la Flèche de la Gracieuse depuis 1934

p.165

Tableau 1 : Localisation des habitats d'enjeux européens selon la nomenclature EUR 15, 2^{ème} édition et leur code Natura 2000

p.71

Tableau 2 : Répartition des espèces protégées dans les différents habitats

p.73

Tableau 3 : Liste commentée des espèces remarquables du secteur du Landre

p.85

Tableau 4 : Diversité des espèces de poissons dans la dépression du Vigueirat

p.90

Tableau 5 : Liste commentée des espèces remarquables du secteur du Radeau / Laget

p.97

Tableau 6 : Liste commentée des espèces remarquables du secteur du Tonkin

p.103

Tableau 7 : Liste commentée des espèces remarquables du secteur du Relai

p.107

Tableau 8 : Liste commentée des espèces remarquables du secteur de l'Oiseau / Les Enfores

p.110

Tableau 9 : Liste commentée des espèces remarquables du secteur de la Crau / Ventillon

p.114

Tableau 10 : Liste commentée des espèces remarquables du secteur de la Gracieuse

p.117

Tableau 11 : Impacts et menaces autour des espaces naturels du PAM

p.131

Tableau 12 : Récapitulatif des atouts et contraintes

p.166

Tableau 13 : Récapitulatif des objectifs opérationnels

p.168

Tableau 14 : Récapitulatif des actions

p.209

ANNEXE 3

LISTE DE TOUTES LES ESPECES D'OISEAUX OBSERVEES DANS LA COURONNE AGRI- ENVIRONNEMENTALE

Cette liste se compose de toutes les espèces d'oiseaux observées au moins une fois dans cette partie du territoire du PAM, d'après la bibliographie, la consultation des personnes ressources et les informations issues des prospections de 2005.

STATUTS REGLEMENTAIRES

Sources :

- Statut de la faune de France métropolitaine (MNHN-1997).
- Oiseaux menacés et à surveiller en France (ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999)

▪ **Protection nationale:**

- (N): espèce intégralement protégée
- (N1): Espèce d'oiseau partiellement protégée, destruction et enlèvement des individus et des œufs et des nids peuvent être autorisés.
- (N2): Espèce d'oiseau partiellement protégée, prélèvement possible d'un poussin au nid.
- (N3): Espèce d'oiseau partiellement protégée sur le territoire, à l'exception de Midi Pyrénées.
- (N4): Espèce d'oiseau dont les œufs et les nids sont protégés
- (SS): espèce sans statut au niveau national.
- (NUP): Espèce susceptible d'être classée "nuisible" par la réglementation

▪ **Protections au niveau européen:**

- Directive Oiseaux
 - (OI): Annexe I
 - (OII): Annexe II
 - (OIII): Annexe III
- Convention de Berne:
 - (B2): Espèce de faune strictement protégée.
 - (B3): Espèce de faune dont l'exploitation est à réglementer en vue de leur protection.

STATUTS PATRIMONIAUX

▪ SPEC

- Source: Conservation status of European birds (TUCKER & HEATH, 1994)
 - (1): Espèce menacée à l'échelle planétaire.
 - (2): Espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale est hors de l'Europe.
 - (3): Espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale est en Europe.
 - (4): Espèce à statut européen non défavorable dont la majorité de la population mondiale est en Europe.
 - (non): Espèce à statut européen non défavorable dont la majorité de la population mondiale est hors de l'Europe.

▪ Statuts patrimoniaux

- Livre rouge des espèces menacées en Europe (TUCHER & HEATH, 1994), en France (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999) et en région P.A.C.A (LASCEVE et al., 2003)
 - (E): Espèces dites « en danger »
 - (V): Espèces dites « vulnérables »
 - (R): Espèces dites « rares »
 - (D): Espèces dites « en déclin »
 - (I): Espèces au statut « indéterminé »
 - (S): Espèces au statut « à surveiller »
 - (ND): Espèces au statut « non défavorable »
 - (L): Espèce au statut « localisé »
 - (AP): Espèce au statut « à préciser »
 - (DI): Espèce au statut « disparu »

STATUTS BIOLOGIQUES

Il est distingué différents statuts pour les espèces:

- **Sédentaire nicheur** : l'espèce est présente toute l'année et se reproduit régulièrement
- **Sédentaire non nicheur** : l'espèce est présente toute l'année mais ne se reproduit pas
- **Hivernant** : espèce hivernant sur le site entre octobre et mars
- **Migrateur** : espèce observée en période migratoire (mars-juin et août-octobre) hors nidification et hiver.
- **Estivant nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais qui n'est pas présente le reste de l'année
- **Estivant non nicheur** : espèce notée en période de reproduction (mars-septembre) mais ne se reproduit pas sur le site.
- **Déplacement alimentaire** : espèce qui ne niche pas sur le secteur en question mais le fréquente plus ou moins régulièrement en phase d'alimentation

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
Gaviidés											
<i>Gavia arctica</i>	Plongeon arctique	N	OI	B2	b2		3		V		H, M
<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	N	OI	B2	b2		Non		V		H, M
<i>Gavia stellata</i>	Plongeon catmarin	N	OI	B2	b2		3		V		H, M
-Podicipédidés											
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux	N		B2			non		ND	S	NS
<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	N		B3				R		S	NS
-Phalacrocoracidés											
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	N1		B3						S	H, M
-Ardéidés											
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	N		B3							D, M
<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré	N	OI	B2	b2		3	R	D	D	EN, M
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-boeufs	N		B2		W3,C1	non		S	S	D
<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu	N	OI	B2			3	D	V	S	D, M
<i>Botaurus stellaris</i>	Butor étoilé	N	OI	B2	b2		3	D	V	D	EN, M, H
<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette	N	OI	B2	b2	W3,C1	non	D	V	E	D, H
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	N	OI	B2		W3,C1	non	R	S	S	D, M
<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain	N	OI	B2	b2		3	R	E	E	EN, M
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris	N	OI	B2			3	R	S	S	EN, M
-Ciconiidés											
<i>Ciconia nigra</i>	Cigogne noire	N	OI	B2	b2	W2,C1	3		V	S	M
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	N	OI	B2	b2		2	D	R	S	M
-Threskiornithidés											
<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis falcinelle	N	OI	B2	b2		3	D	I	S	M

(1) SnN = Sédentaire non nicheur ; H = Hivernant ; M = Migrateur EN = Estivant nicheur ; EnN = Estivant non nicheur ; D = Déplacement alimentaire NS = Sédentaire nicheur

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONIN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche	N	OI	B2	b2	W2,C1	2		V	S	M
-Phoenicoptéridés											
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamant rose	N	OI	B2	b2	W2	3	D	L	S	D
-Anatidés											
<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé	N	OII	B3	b2		non		R		NS, H
<i>Anser fabalis</i>	Oie des moissons		OII	B3	b2		non		V		M
<i>Anser albifrons</i>	Oie rieuse		OII,OIII	B3	b2		non		V		M
<i>Anser anser</i>	Oie cendrée		OII,OIII	B3	b2		non	D	V	E	M
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadome de Belon			B2				R		S	NS
<i>Anas acuta</i>	Canard pilet		OII,OIII	B3	b2	W3	3		S		M
<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet		OII,OIII	B3	b2	W3	non	D	R	S	M
<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver		OII,OIII	B3	b2	W3	non		R	S	M
<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur		OII,OIII	B3	b2	W3	non		S	S	M
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert		OII,OIII	B3	b2						NS, M, H
<i>Anas querquedula</i>	Sarcelle d'été		OII	B3	b2	W3,C1	3	D	E	E	M
<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau		OII	B3	b2		3	D	V	E	M
<i>Netta rufina</i>	Nette rousse		OII	B3	b2		3	D	E	E	NS
<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin		OII,OIII	B3	b2		4	R	D	S	M, H
<i>Aythya marila</i>	Fuligule milouinan		OII,OIII	B3	b2		3	R	R		M
<i>Aythya fuligula</i>	Fuligule morillon		OII,OIII	B3	b2		non	R	R	D	M
<i>Aythya nyroca</i>	Fuligule nyroca	N	OI	B3	b2	W3,C1	1		I		M
<i>Somateria mollissima</i>	Eider à duvet		OI	B3	B2		non		V		H, SnN
-Accipitridés											
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	N	OI	B2	b2	W2,C1	4	R		S	M
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	N	OI	B2	b2	W2,C1	3		S	S	EN, D, M
<i>Milvus milvus</i>	Milan royal	N	OI	B2	b2	W2,C1	4	D	S	E	M
<i>Neophron percnopterus</i>	Percnoptère d'Egypte	N	OI	B2	b2	W2,C1	3	D	V	E	M
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	N	OI	B2	b2	W2,C1	3	R	R	S	EnN, D, M
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	N	OI	B2	b2	W2,C1	non	R	S	S	NS, M, H
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	N	OI	B2	b2	W2,C1	3	R	S	S	H, M

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
Circus macrourus	Busard pâle	N	OI	B2	b2	W2,C1	3				M
Circus pygargus	Busard cendré	N	OI	B2	b2	W2,C1	4	R	S	S	M
Accipiter gentilis	Autour des palombes	N2		B2	b2	W2,C1	non	R	ND	S	M
Accipiter nisus	Epervier d'Europe	N2		B2		W2,C1					NS, M
Buteo buteo	Buse variable	N		B2	b2	W2,C1					NS, M, H
Aquila clanga	Aigle criard	N	OI	B2	b2	W2,C1	1		I	E	D
Hieraaetus pennatus	Aigle botté	N	OI	B2	b2	W2,C1	3	D	R	S	M, H
Hieraaetus fasciatus	Aigle de Bonelli	N	OI	B2	b2	W2,C1	3	D	E	E	D
-Pandionidés											
Pandion haliaetus	Balbusard pêcheur	N	OI	B2	b2	W2,C1	3		V		M
-Falconidés											
Falco naumanni	Faucon crécerellette	N	OI	B2	b2	W2,C1	1	D	E	E	EnN, D
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	N		B2	b2	W2,C1	3		S		NS, M
Falco columbarius	Faucon émerillon	N	OI	B2	b2	W2,C1	non		V		H, M
Falco vespertinus	Faucon kobez	N	OI	B2			3	D		S	M
Falco subbuteo	Faucon hobereau	N		B2	b2	W2,C1	non	R	ND	S	M
Falco eleonora	Faucon d'Eléonore	N	OI	B2			2			E	M
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	N	OI	B2	b2	W1	3	D	R	S	M, D
-Phasianidés											
Alectoris rufa	Perdrix rouge		OII,OIII	B3			2		D	D	NS
Phasianus colchicus	Faisan de Colchide		OII,OIII	B3			non				NS
Coturnix coturnix	Caille des blés		OII	B3	b2		3	R	AP	D	EN, M
-Rallidés											
Rallus aquaticus	Râle d'eau		OII	B3			non		AP	S	NS, M, H
Porzana porzana	Marouette ponctuée	N	OI	B2	b2		4	D	E	S	M
Porzana parva	Marouette poussin	N	OI	B2	b2		4	D	V	D	M
Porzana pusilla	Marouette de Baillon	N	OI	B2	b2		3	D	V	E	M
Porphyrio porphyrio	Talève sultane	N	OI	B2	B2	W2	3		I		P
Gallinula chloropus	Gallinule poule-d'eau		OII	B3							NS, M, H

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
<i>Fulica atra</i>	Foule macroule		OII,OIII	B3	b2						NS, M, H
Gruidés											
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	N	OI	B2	b2	W2	3		V		M
Otitidés											
<i>Tetrax tetrax</i>	Outarde canepetière	N	OI	B2		W2	2	D	E	D	S
-Haematopodidés											
<i>Haematopus ostralegus</i>	Huitrier-pie		OII	B3			non	R	R	S	EnN
-Recurvirostridés											
<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	N	OI	B2	b2		non	R	S	S	EN, M
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette élégante	N	OI	B2	b2		3	R	L	S	M
-Burhinidés											
<i>Burhinus oediconemus</i>	Oedicnème criard	N	OI	B2	b2		3	R	D	D	EN
-Glaréolidés											
<i>Glaréola pratincola</i>	Glaréole à collier	N	OI	B2	b2		3	D	E	E	M
-Charadriidés											
<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	N		B2	b2			R		D	EN, M
<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand Gravelot	N		B2	b2		non		V		M
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelot à collier interrompu	N	OI	B2	b2		3	R	R	S	M, EN
<i>Charadrius morinellus</i>	Pluvier guignard	N	OI	B2	B2		non		E	S	M
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé		OII	B3	b2		non	R	D	S	M, H
-Scolopacidés											
<i>Calidris canutus</i>	Bécasseau maubêche		OII	B3	B2		3		V		M
<i>Calidris minuta</i>	Bécasseau minute	N		B2	b2		non		R		M
<i>Calidris temminckii</i>	Bécasseau de Temminck	N		B2	b2						M
<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable	N		B2	b2		3		D		M
<i>Calidris ferruginea</i>	Bécasseau cocorli	N		B2	B2		non				M
<i>Philomachus pugnax</i>	Combattant varié		OI,OII	B3	b2		4		V		M

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais		OII,OIII	B3	b2		non	D	E	S	M, H
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Bécassine sourde		OII,OIII	B3	b2		3		AP	S	M, H
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois		OII,OIII	B3	b2		3	R	AP	D	M, H
<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire		OII	B3	b2		2		V		M
<i>Limosa lapponica</i>	Barge rousse		OII	B3	b2		3		E		M
<i>Numenius phaeopus</i>	Courlis corlieu		OII	B3	b2		non		I		M
<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré		OII	B3	b2		3		D		M
<i>Tringa erythropus</i>	Chevalier arlequin		OII	B3	b2		non		I		M
<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette		OII	B3	b2		2	D	R	E	M
<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur		OII	B3	b2		non		I		M
<i>Tringa ochropus</i>	Chevallier culblanc	N		B2	b2		non		I		M
<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain	N	OI	B2	b2		3				M
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	N		B2	b2		non	R	R	S	M, H
-Laridés											
<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	N	OI	B2	b2		4	D	R	S	M
<i>Larus minutus</i>	Mouette pygmée	N		B2			3		V		M
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	N1	OII	B3						D	D, M, H
<i>Larus genei</i>	Goéland railleur	N	OII	B2	B2		non	D	R	S	P, M
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	N	OII				4				M
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucopnée	N1	OII	B3			non				D, M, H
-Sternidés											
<i>Chlidonias hybrida</i>	Guifette moustac	N	OI	B2			3	D	S	S	M
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	N	OI	B2	b2		3		V		M
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Guifette leucoptère	N		B2	b2		2				M
<i>Sterna nilotica</i>	Sterne hansel	N	OI	B2	b2		3	D	R	E	M
<i>Sterna caspia</i>	Sterne caspienne	N	OI	B2	B2		3				M
<i>Sterna albifrons</i>	Sterne naine	N	OI	B2	b2		3	R	R	S	M
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	N	OI	B2	b2		non	R	ND	S	M

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	N	OI	B2	b2		2	R	L	S	M
-Ptéroclidés											
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga cata	N	OI	B2			3	D	E	E	D
-Columbidés											
<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin		OII	B3			4	R	AP	S	M
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	NUP	OII,OIII				4				M
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque		OII	B3							NS
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois		OII	B3		W3	3		D	S	EN, M
-Cuculidés											
<i>Clamator glandarius</i>	Coucou geai	N		B2			non	D	R	S	EN
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	N		B3							EN, M
-Tytonidés & Strigidés											
<i>Otus scops</i>	Petit-Duc scops	N		B2		W2,C1	2	R	S	S	M
<i>Bubo bubo</i>	Grand-Duc d'Europe	N	OI	B2		W2,C1	3	R	R	S	D
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	N		B2		W2,C1	3		D	D	NS, H
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	N		B2		W2,C1	4				NS
<i>Asio flammeus</i>	Hibou des marais	N	OI	B2		W2,C1	3		V	S	M, H
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc	N		B2		W2,C1				S	NS
-Caprimulgidés											
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	N	OI	B2			2		S	S	M
- Apodidés											
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	N		B3						S	D, M
<i>Apus pallidus</i>	Martinet pâle	N		B2			non	R	R	S	M
<i>Tachymarptis melba</i>	Martinet alpin	N		B2						S	M
-Alcénidés											
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	N	OI	B2			3	R	S	S	NS, H
-Méropidés											
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	N		B2	b2		3	R	S	S	EN, M

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
-Coraciidés											
<i>Coracias garrulus</i>	Rollier d'Europe	N	OI	B2	b2		2	D	R	S	EN
-Upupidés											
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	N		B2			non	R	D	D	EN, M
-Picidés											
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	N		B2			2		S		NS
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	N		B2						S	NS
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	N		B2				R		S	NS
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier	N		B2			3	R	D	D	M
-Alaudidés											
<i>Melanocorypha calandra</i>	Alouette calandre	N	OI	B2			3	R	D	D	M
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle	N	OI	B2			3	R	S	D	EN
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs		OII	B3			3		AP	S	NS, M, H
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	N	OI	B3			2		S	D	M
<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé	N		B3			3	R	D	D	NS
-Hirundinidés											
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	N		B2			3	R	S	S	M
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Hirondelle des rochers	N		B2						S	M
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	N		B2			3		D	D	EN, M
<i>Hirundo daurica</i>	Hirondelle rousseline	N		B2			non	D	V	S	M
<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre	N		B2						S	M
-Motacillidés											
<i>Anthus campestris</i>	Pipit rousseline	N	OI	B2			3		S	S	EN, M
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	N		B2			4				M, H
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	N		B2							M
<i>Anthus spinoletta</i>	Pipit spioncelle	N		B2							M
<i>Montacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	N		B2							EN, M
<i>Montacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	N		B2							M
<i>Montacilla alba</i>	Bergeronnette grise	N		B2			non				M

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
-Troglodytidés											
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	N		B2							M, H
-Prunellidés											
Prunella modularis	Accenteur mouchet	N		B2							M
-Turdidés											
Luscinia svecica	Gorgebleue à miroir	N	OI	B2					I		M
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	N		B2			4				M, H
Oenanthe isabellina	Traquet isabelle	N									
Monticola saxatilis	Monticole de roche	N		B2			3	R	S	D	M
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	N		B2			4				EN, M
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	N		B2							M
Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc	N		B2			2		AP	D	M
Saxicola rubetra	Tarier des prés	N		B2			4		D	D	M
Saxicola torquata	Tarier pâtre	N		B2			3		AP		NS, M, H
Oenanthe hispanica	Traquet oreillard	N		B2			2	D	V	E	M
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux	N		B2			non		AP	S	M
Turdus merula	Merle noir		OII	B3			4				M, H
Turdus pilaris	Grive litorne		OII	B3						S	M
Turdus philomelos	Grive musicienne		OII	B3			4				M
Turdus iliacus	Grive mauvis		OII	B3			4				M
Turdus viscivorus	Grive draine		OII	B3						S	M
-Sylviidés											
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	N		B2							NS
Cisticola juncidis	Cisticole des joncs	N		B2						S	NS
Locustella naevia	Locustelle tachetée	N		B2				R			M
Locustella luscinioides	Locustelle lusciniotide	N		B2			4	R	D	S	EN
Acrocephalus scirpaceus	Rousserolle effarvate	N		B2			4				EN, M

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserolle turdoïde	N		B2			non		D	D	EN, M
<i>Acrocephalus palustris</i>	Rousserolle verderolle	N		B2				R		S	M
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Lusciniole à moustaches	N	OI	B2			non	D	R	D	NS
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs	N		B2			4		AP		M
<i>Hippolais icterina</i>	Hypolaïs icterine	N		B2			4		D		M
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	N		B2			4			S	EN, M
<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette	N		B2						S	M
<i>Sylvia conspicillata</i>	Fauvette à lunettes	N		B2			non	D	V	E	EN
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	N		B2			4				NS
<i>Sylvia hortensis</i>	Fauvette orphée	N		B2			3	R	AP	D	M
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grise	N		B2						D	M
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	N		B2							M
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	N		B2			4				NS, M, H
<i>Sylvia undata</i>	Fauvette pitchou	N	OI	B2			2		S	S	H
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	N		B2							M
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	N		B2							M,H
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	N		B2				R			M
-Muscicapidés											
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris	N		B2	b2		3	R	S	S	M
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir	N		B2	b2		4				M
-Timaliidés											
<i>Panurus biarmicus</i>	Panure à moustaches	N		B2			non	R	L	S	NS
- Aegithalidés											
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	N		B3							NS
- Paridés											

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	N		B2			4				NS
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	N		B2							NS
-Sittidés											
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	N		B2							NS
- Certhiidés											
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	N		B2			4				NS, H
-Remizidés											
<i>Remiz pendulinus</i>	Rémiz penduline	N		B3			non	R	V	E	M, H
- Oriolidés											
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	N		B2						S	EN, M
- Laniidés											
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	N	OI	B2			3	R	D	D	M
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	N		B2			2	D	D	D	M
-Corvidés											
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	NUP	OII								NS
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	N1	OII				4				NS
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	NUP	OII								NS
-Sturnidés											
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	NUP	OII								NS, M, H
- Passéridés											
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	N1									NS
<i>Passer montanus</i>	Moineau friquet	N		B3			non		S	S	NS, H
- Fringillidés											
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	N		B3			4				M, H
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinson du nord	N		B3							M
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	N		B2			4				NS, H
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	N		B2			4				NS
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	N		B2							NS, M, H
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	N		B2			4	R	R	S	M, H

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX				STATUTS BIOLOGIQUES (1)
Nom scientifique	Nom Français	STATUTS NATIONAUX	DIRECTIVE OISEAUX	CONVENTION DE BERNE	CONVENTION DE BONN	CONVENTION DE WASHINGTON	SPEC	ZNIEFF	LISTE ROUGE NATIONALE	Liste ROUGE PACA	
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	N		B2							NS, M, H
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux	N		B2				R			M, H
-Embérizidés											
<i>Emberiza hortulana</i>	Bruant ortolan	N	OI	B3			2	R	D	D	M
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	N		B2				R			NS, M, H
<i>Miliaria calandra</i>	Bruant proyer	N		B3			4	R		S	NS, M, H

(1) SnN = Sédentaire non nicheur ; H = Hivernant ; M = Migrateur EN = Estivant nicheur ; EnN = Estivant non nicheur ; D = Déplacement alimentaire NS = Sédentaire nicheur

STATUTS, PROTECTIONS REGLEMENTAIRES, NIVEAU DE VULNERABILITE ET TENDANCES DES EFFECTIFS DES ESPECES INVENTORIEES SUR ET A PROXIMITE DU PAM.

Nom français (1)	Statut (2)	Directive Oiseaux (3)	Protection nationale (4)	Liste nationale (5)	CMAP (6)	SPEC	Tendance effectifs en France (1999) (7)	Tendance effectifs en Europe (1999) (8)
Aigle de Bonelli	N, S	*	*	E	1	3	-	-
Alouette calandre	N, S	*	*	E	3	3	-	- (hors Russie)
Barge à queue noire	M	*	*					
Blongios nain	N, S	*	*	E	2	3	-	-
Butor étoilé	N, S	*	*	V	2	3	-	-
Chevalier gambette	N	*	*	R	4	2	=	-
Cicaète Jean-le-Blanc	N*,E	*	*	R	2	3	=	=
Cigogne blanche	N, E	*	*	R	3	2	+	-
Cigogne noire	M	*	*					
Crabier chevelu	N, S	*	*	V	2	3	F	-
Faucon crécellerette	N, E	*	*	E	1	1	F	-
Faucon émerillon	H	*	*	V	5		?	?
Faucon pèlerin	N*, S	*	*	R	3	3	+	=
Ganta cata	N, S	*	*	E	2	3	-	-
Glaréole à collier	N*, E	*	*	E	2	3	-	-
Grande aigrette	N, S	*	*	V	5	non	nouvelle nicheuse	+
Gravelot à collier interrompu	N	*	*	R	4	3	=	-
Hibou des marais	H	*	*	V	5		F	
Huïtrier-pie	N, S	*	*	R	5	non	+	+
Lusciniole à moustaches	N, S	*	*	R	5	non	=	=
Mouette mélanocéphale	N*, S	*	*	R	4	4	+	+
Nette rousse	N H	*	*	E V	3 2	3	- -	- =
Oie cendrée	H	*	*	V	5		nouvelle nicheuse	+
Outarde canepetière	N, S	*	*	E	1	2	-	-
Pluvier guignard	M	*	*					
Rollier d'Europe	N, E	*	*	R	4	2	=	- (hors Russie)
Sterne naine	N, E	*	*	R	4	3	F	-
Alouette des champs	N, S	*	*	AP	5	3	-	-
Avocette élégante	N, E	*	*	L	5	3	+	+
Caille des blés	N, E	*	*	AP	5	3	F	-
Canard chipeau	H	*	*	L	3		+	+ au NO sinon -
Courlis cendré	H	*	*	D	5		-	+
Flamant rose	N*, S	*	*	L	3	3	+	+
Héron pourpré	N, E	*	*	D	3	3	-	-
Oedicnème criard	N, E	*	*	D	3	3	-	-
Vanneau huppé	H	*	*	D	5		-	=
Aigrette garzette	N, S ou E	*	*	AS	5	non	+	+
Alouette calandrelle	N, E	*	*	AS	5	3	-	- (hors Russie)
Bihoreau gris	N	*	*	AS	5	3	+	- E et + O
Busard cendré	N*, S	*	*	AS	5	4	F	+
Busard des roseaux	N, S, Er	*	*	AS	5	non	+	+
Busard Saint-Martin	N, E ou S	*	*	AS	4	3	+	-
Canard souchet	H	*	*	AS	5		F	=
Echasse blanche	N, E	*	*	AS	5	non	+	F
Fauvette Pitchou	N, S	*	*	AS	5	2	F	-
Milan noir	N, E	*	*	AS	5	3	+	- E et + O
Milan royal	H	*	*	?	?		=	=
Pipit rousseline	N, E	*	*	AS	5	3	=?	-
Pluvier doré	H	*	*	AS	5		?	=
Sarcelle d'hiver	H	*	*	AS	5		F	= à +
Aigle criard	H	*	*	non évalué	mais	vulnérable	à l'échelle mondiale	
Faucon kobez	M	*	*					
Sterne Hansel	N*, E	*	*	R	3	3	+	-
Canard colvert	H	*	*					
Bécasseau minute	H	*	*	R	5		?	F (hors Russie)

Nom français (1)	Statut (2)	Directive Oiseaux (3)	Protection nationale (4)	Liste nationale (5)	CMAP (6)	SPEC	Tendance effectifs en France (1999) (7)	Tendance effectifs en Europe (1999) (8)
Fauvette à lunettes	N, E ou S		*	V	4	non	-	=
Grèbe à cou noir	H		*				+	+
Pie-grièche méridionale	N, S		*	V	3	3	-	-
Bécasseau variable	H		*	D	2		-	- (hors Russie)
Chouette chevêche	N, S		*	D	3	3	-	-
Cochevis huppé	N, S		*	D	4	3	-	- (hors Russie)
Locustelle lusciniôïde	N, E		*	D	5	4	-	=
Pie grièche à tête rousse	N, E		*	D	3	2	-	-
Rousserolle turdoïde	N, E		*	D	4	non	-	= (hors Russie)
Guêpier d'Europe	N, E		*	AS	5	3	+	+
Héron Garde Bœufs	N, S		*	AS	5	non		+
Tadorne de belon	H		*					

Colonne 1 :

- en rouge : espèces en danger, rare ou vulnérable (liste rouge)
- en orange : espèces en déclin et localisées (liste orange)
- en bleu : espèces à surveiller (liste bleue)
- en blanc : espèces non menacées et ni à surveiller

Colonne 2 :

N : nicheur
S : sédentaire (présent toute l'année)
E : estivants

Colonne 3 et 4 :

* : espèce inscrite dans la Directive Oiseaux ou protégée au niveau national.

Colonne 5 :

E : en danger
V : vulnérable
R : rare
D : en déclin
L : localisé
AP : à préciser
AS : à surveiller

Colonne 6 :

CMAP : Conservation qui Mérite une Attention Particulière en France.

- CMAP 1 : espèces menacées à l'échelon mondial.
- CMAP 2 : espèces très menacées en France et en Europe.
- CMAP 3 : espèces de vulnérabilité moyenne en France et en Europe.
- CMAP 4 : espèces en déclin en France et en Europe ou espèces E ou V en France mais à statut non défavorable en Europe.
- CMAP 5 : espèces dont le statut est défavorable et fragile seulement en Europe ou espèces R, D, L, ou AP en France mais à statut non défavorable en Europe.

Colonne 7 :

SPEC : Conservation qui Mérite une Attention Particulière en Europe (Species of European Conservation Concern).

- SPEC 1 : espèces menacées à l'échelle planétaire.
- SPEC 2 : espèces à statut européen défavorable et dont la moitié de la population mondiale se trouve en Europe.
- SPEC 3 : espèces à statut européen défavorable et dont la majorité de la population mondiale se trouve hors Europe.

- SPEC 4 : espèces à statut européen non défavorable et dont la moitié de la population mondiale se trouve en Europe.
- Non - SPEC : espèces à statut européen non défavorable et dont la majorité de la population mondiale se trouve hors Europe.

Colonne 8 et 9 :

- : effectifs en déclin
- ? : données indisponibles ou incertaines
- + : effectifs en augmentation N, O, E : Nord, Ouest, Est
- = : effectifs stables

ANNEXE 4

LISTE DE TOUTES LES ESPECES DE MAMMIFERES OBSERVEES DANS LA COURONNE AGRI- ENVIRONNEMENTALE

Cette liste se compose de toutes les espèces de mammifères observées au moins une fois dans cette partie du territoire du PAM, d'après la bibliographie, la consultation des personnes ressources et les informations issues des prospections de 2005.

STATUTS JURIDIQUES

Source :

- Statut de la faune de France métropolitaine (MNHN-1997)

▪ **Protection nationale:**

Espèce bénéficiant d'une protection au niveau national :

- **N**: espèce intégralement protégée par la législation française au titre de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (loi modifiée par les lois du 31 décembre 1976, du 30 décembre 1977, du 22 juillet 1983 et du 8 juillet 1987), du décret d'application n° 77-1141 du 12 octobre 1977 (modifié par le décret du 25 février 1993, relatif à l'établissement des études d'impact sur l'environnement) et pour les mammifères, de l'arrêté du 17 avril 1981 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire (modifié par l'arrêté du 15 avril 1985, par l'arrêté du 19 janvier 1990, par l'arrêté du 22 juillet 1993, par l'arrêté du 28 juillet 1994).
- **N7**: espèce de mammifère partiellement protégée par la législation française (loi n° 76-629_ du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature; arrêté du 17 avril 1981 pour les oiseaux et les mammifères). La mise à mort est autorisée, mais il y a nécessité de laisser les dépouilles sur place.
- **N8**: espèce de mammifère partiellement protégée par la législation française (loi n° 76-629_ du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature; arrêté du 17 avril 1981 pour les oiseaux et les mammifères). La mise à mort est autorisée, et les dépouilles peuvent être naturalisées à des fins personnelles par l'auteur de la destruction.

Pour le Loup, l'Ours et le Lynx, les ministères de l'environnement et de l'agriculture peuvent autoriser conjointement, si nécessité, la capture ou la destruction.

- **SS**: espèce sans statut au niveau national.
- **NU**: espèce susceptible d'être classée "nuisible" par la réglementation française (arrêté du 30 septembre 1988 et arrêtés préfectoraux annuels).

▪ **Protections au niveau européen:**

- Directive Habitats :

- **(II)**: espèce bénéficiant d'une protection au niveau européen: espèce protégée au titre de l'annexe II de la directive CEE du conseil n° 92/43 du 21 Mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages dans l'union européenne, dite "Directive Habitats".

- **(IV)**: espèce bénéficiant d'une protection au niveau européen: espèce protégée au titre de l'annexe IV de la Directive CEE du conseil n°92/43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages dans l'union européenne, dite "Directive Habitats".

- Convention de Berne:
 - - **(2)**: espèce bénéficiant d'une protection au niveau européen: espèce protégée par la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe et par le décret n°90-756 du 22 août 1990 portant publication de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (ensemble quatre annexes) ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979: espèce figurant à l'annexe II qui dresse la liste des espèces de faune strictement protégées par cette convention.
 - - **(3)**: espèce bénéficiant d'une protection au niveau européen: espèce protégée par la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe et par le décret n°90-756 du 22 août 1990 portant publication de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (ensemble quatre annexes) ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979: espèce figurant à l'annexe III qui dresse la liste des espèces de faune protégées par cette convention.

- Convention de Bonn
 - **(1)**: espèce bénéficiant d'une protection au niveau européen: espèce protégée par la Convention de Bonn du 23 juin 1979 (annexe I), adoptée par la C.E.E. le 1er août 1983.
 - **(2)**: espèce bénéficiant d'une protection au niveau européen: espèce protégée par la Convention de Bonn du 23 juin 1979 (annexe I), adoptée par la C.E.E. le 1er août 1983.

- Convention de Washington: espèce bénéficiant d'une protection au niveau international : espèce protégée par la Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction du 03 mars 1973 et par l'arrêté du 1^{er} mars 1993 fixant les modalités d'application de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (Règlement communautaire n°3626/82/CEE)
 - **(W1)**: Espèce menacée d'extinction pour laquelle le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles
 - **(W2)**: Espèce vulnérable dont le commerce est strictement réglementé
 - **(W3)**: Espèce qu'une partie contractante déclare soumise à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre son exploitation.
 - **(C1)**: Espèce menacée d'extinction dont le commerce à l'intérieur et à l'extérieur de l'U.E est interdit, dans des conditions exceptionnelles.
 - **(C2)**: Espèce vulnérable dont le commerce est strictement réglementé.

STATUTS PATRIMONIAUX

▪ Liste rouge nationale :

Source : Inventaire de la faune menacée en France, le livre rouge. (MNHN-1994)

- **(E)**: espèce figurant sur les listes établies par le Livre Rouge des espèces menacées en France: espèce figurant sur la liste des espèces "en danger".
- **(V)**: espèce figurant sur les listes établies par le Livre Rouge des espèces menacées en France: espèce figurant sur la liste des espèces "vulnérable".
- **(R)**: espèce figurant sur les listes établies par le Livre Rouge des espèces menacées en France: espèce figurant sur la liste des espèces "vulnérable".
- **(I)**: espèce figurant sur les listes établies par le Livre Rouge des espèces menacées en France: espèce figurant sur la liste des espèces "au statut indéterminé".
- **(S)** : espèce figurant sur les listes établies par le Livre Rouge des espèces menacées en France: espèce figurant sur la liste des espèces "à surveiller".

▪ Inventaires Z.N.I.E.F.F

- **(R)**: espèce figurant sur la liste régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur des espèces animales (Vertébrés) dites "d'intérêt patrimonial" établie dans le cadre de l'actualisation de l'inventaire Z.N.I.E.F.F. P.A.C.A, 1996-2000 (C.E.E.P., 1996), validée par le Comité Scientifique Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur du Patrimoine Naturel (C.S.R.P.N.), en sa séance du 09-07-96: espèce figurant sur la liste des espèces "remarquables".
- **(D)**: espèce figurant sur la liste régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur des espèces animales (Vertébrés) dites "d'intérêt patrimonial" établie dans le cadre de l'actualisation de l'inventaire Z.N.I.E.F.F. P.A.C.A, 1996-2000 (C.E.E.P., 1996), validée par le Comité Scientifique Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur du Patrimoine Naturel (C.S.R.P.N.), en sa séance du 09-07-96: espèce figurant sur la liste des espèces "déterminantes".

Tableau des mammifères (hors chiroptères)

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX		Présence dans l'aire d'étude
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Berne	Bonn	Washington	Liste rouge	ZNIEFF	
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	N		3					X
Taube commune	<i>Talpa europaea</i>								X
Crocidure musette	<i>Crocidura russula</i>								X
Crocidure des jardins	<i>Crocidura suaveolens</i>			3					X
Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i>								X
Crossope aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	N							X
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>								X
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	N		3			S		X
Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>			3					X
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>								X
Campagnol provençal	<i>Microtus duodecimcostatus</i>								X
Campagnol agreste	<i>Microtus agrestis</i>								X
Campagnol des neiges	<i>Chionomys nivalis</i>			3					?
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>								X
Rat des moissons	<i>Micromys minutus</i>								X
Souris domestique	<i>Mus musculus</i>	SS							X
Souris à queue courte	<i>Mus spretus</i>								X
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	SS							X
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>						I		X
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	SS							X
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	NU							X
Belette	<i>Mustela nivalis</i>	NU		3			S		X
Putois	<i>Mustela putorius</i>	NU	V	3			I		X
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>			3			S		X
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	N	II, IV	2		W1	E	D	Disparue
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	NU							X
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	NU							X

Tableau des chiroptères

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX	
Nom français	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Berne	Bonn	Washington	Liste rouge	ZNIEFF
Barbastelle	<i>Barbastella barbastellus</i>	N	II,IV	2	2		V	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersi</i>	N	II,IV	2	2		V	
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	N	IV	2	2		R	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	N	II,IV	2	2		V	
Murin de Cappacini	<i>Myotis capaccinii</i>	N	II,IV	2	2		V	D
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	N	II,IV	2	2		S	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	N	IV	2	2		S	
Petit Murin	<i>Myotis blythi</i>	N	II,IV	2	2		V	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	N	II,IV	2	2		V	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	N	IV	2	2		V	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	N	IV	2	2		S	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	N	IV	3	2			
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	N	IV	2	2		S	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	N	IV	2	2		S	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	N	II,IV	2	2		V	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	N	II,IV	2	2		V	
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	N	II,IV	2	2		V	D
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	N	IV	2	2		S	D
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	N	IV	2	2		S	

ANNEXE 5

LISTE DE TOUTES LES ESPECES DE REPTILES ET D'AMPHIBIENS OBSERVEES DANS LA COURONNE AGRI-ENVIRONNEMENTALE

Cette liste se compose de toutes les espèces de mammifères observées au moins une fois dans cette partie du territoire du PAM, d'après la bibliographie, la consultation des personnes ressources et les informations issues des prospections de 2005.

- **La Directive Habitats ou Directive 92/43/CEE.** Elle prévoit un ensemble de mesures cohérentes visant à maintenir ou rétablir les habitats naturels ainsi que les populations d'espèces sauvages dans un état de conservation favorable.

Les espèces sont répertoriées dans les annexes de la Directive dont un extrait figure ci-dessous.

Pour les espèces inscrites en annexe IV, la Directive interdit : toute forme de capture ou de mise à mort intentionnelle de ces espèces dans la nature, la perturbation intentionnelle de ces espèces, notamment durant la période de reproduction, de dépendance, d'hibernation et de migration, la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans la nature, la détérioration ou la destruction des sites de reproduction ou de repos.

Sont également interdits par la présente Directive : la détention, le transport, le commerce ou l'échange de spécimens prélevés dans la nature.

Annexe II : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.

Annexe IV : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Annexe V : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

- **La Convention de Berne : Convention de Berne: Berne**
 - **(B2):** espèce bénéficiant d'une protection au niveau européen: espèce protégée par la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe et par le décret n° 90-7 56 du 22 août 1990 portant publication de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (ensemble quatre annexes) ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979: espèce figurant à l'annexe II qui dresse la liste des espèces de faune strictement protégées par cette convention.
 - **(B3):** espèce bénéficiant d'une protection au niveau européen: espèce protégée par la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe et par le décret n° 90-7 56 du 22 août 1990 portant publication de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (ensemble quatre annexes) ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979: espèce figurant à l'annexe III qui dresse la liste des espèces de faune protégées par cette convention.
- **Statut de protection en France : France**
 - **N: espèce intégralement protégée** par la législation française au titre de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (loi modifiée par les lois du 31 décembre 1976, du 30 décembre 1977, du 22 juillet 1983 et du 8 juillet 1987), du décret d'application n° 77-1141 du 12 octobre 1977 (modifié par le décret du 25 février 1993, relatif à l'établissement des études d'impact sur l'environnement)
 - **N6:** espèce de Batraciens partiellement protégée par la législation française (loi n° 76-629_ du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature; arrêté du 22 juillet 1993 pour les amphibiens et les reptiles). Des prélèvements sont autorisés pour la consommation personnelle.

Tableau des reptiles

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX	
Nom français	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Berne	Bonn	Washington	Liste rouge	ZNIEFF
Lézard ocellé	<i>Lacerta lepida lepida</i>	N		2			V	R
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	N	IV	2			S	
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	N	IV	2			S	
Seps strié	<i>Chalcides striatus</i>	N		3			S	
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis fragilis</i>	N		3			S	
Tortue de Floride	<i>Tortue de Floride</i>	N						
Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis galloitalica</i>	N	II,IV	2			V	D
Coronelle girondine	<i>Coronella girondica</i>	N		3			S	
Couleuvre à échelons	<i>Elaphe scalaris</i>	N		3			S	
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus monspessul.</i>	N		3			S	
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix helvetica</i>	N		3			S	
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	N		3			S	

Tableau des amphibiens

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES					STATUTS PATRIMONIAUX	
Nom français	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Berne	Bonn	Washington	Liste rouge	ZNIEFF
Crapaud calamite	<i>Bufo calamita</i>	N	IV	2			S	
Crapaud commun	<i>Bufo bufo spinosus</i>	N		3			S	
Grenouille de Perez	<i>Rana perezi</i>	N	V	3			S	
Grenouille "verte"	<i>Rana ridibunda? perezi? graffi?</i>	N6	V	3			S	
Grenouille verte	<i>Rana kl.esculenta</i>	N	V	3				
Pélobate cultripède	<i>Pelobates cultripes</i>	N	IV	2			V	
Péloïdote ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	N		3			V	R
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	N	IV	2			S	
Triton palmé	<i>Triturus helveticus helveticus</i>	N		3			S	R

ANNEXE 6

PHYTOPLANCTON ET ZOOPLANCTON INVENTORIES EN 2005

Phytoplancton des eaux du PAM prélèvements et détermination AQUASCOP - juillet 2005 résultats exprimés en % de chaque échantillon							
Résultats en %	LAN 2 L	LAN 2 V	LAN 1 L	LAN 1 V	CCR	COL	LAU 2
CYANOPHYTES							
<i>Anabaena sp</i>							5
<i>Oscillatoriacées</i>		0,5					
<i>Planktothrix agardhii</i>		0,5					
CHROMOPHYTES							
Chrysophycées							
<i>Dinobryon sp</i>						43	
<i>Mallomonas sp</i>						0,3	
<i>Ochromonas sp</i>						0,3	
Xanthophycées							
<i>Ophiocytium sp</i>						0,3	
Diatomées							
<i>Amphora sp</i>							5
<i>Aulacoseira granulata</i>					4		
<i>Cocconeis sp</i>	0,4				0,5		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>			14				
<i>Cyclotella sp</i>	1	74			21	30	
<i>Cymatopleura sp</i>							5
<i>Cymbella sp</i>		0,5				0,3	
<i>Diatoma vulgare</i>			6	15			
<i>Fragilaria construens</i>	90	4	37	40	59	4	
<i>Fragilaria ulna</i>	2				0,5	0,9	9
<i>Gomphonema sp</i>			23			0,3	5
<i>Navicula sp 1 (petite)</i>		0,5					
<i>Navicula sp 2 (grande)</i>							46
<i>Nitzschia acicularis</i>		0,5					9
<i>Nitzschia sp 1 (petite)</i>	1	0,9	6,0	15,0	10	0,3	5
<i>Skeletonema sp</i>		0,9					
CHLOROPHYTES							
Volvocales							
<i>Chlamydomonas sp 1 petit</i>	0,4	3	8		0,8	9	
<i>Pandorina morum</i>					0,3		
<i>Phacotus lenticularis</i>			6				
Chlorococcales							
<i>Chlorella sp</i>				15			
<i>Coelastrum sp</i>	0,4					0,3	
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	1	3					5
<i>Crucigenia sp</i>		0,5					
<i>Crucigeniella sp</i>	0,4						
<i>Eutetramorus sp</i>		0,5					
<i>Monoraphidium contortum</i>		2			0,3	1	

<i>Monoraphidium griffithii</i>						0,6	
<i>Monoraphidium komarkovae</i>						0,6	
<i>Oocystis sp</i>	0,4	0,9					5
<i>Pediastrum boryanum</i>	0,4				0,3		
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		0,9					
<i>Scenedesmus gr. quadricauda</i>		0,5		15,0			
<i>Scenedesmus sp</i>	1	2				0,3	
<i>Tetrastrum sp</i>	0,4	3					
Résultats en %	LAN 2 L	LAN 2 V	LAN 1 L	LAN 1 V	CCR	COL	LAU 2
Ulothricophycées							
Zygophycées							
Desmidiales							
<i>Staurastrum sp</i>		0,5					
EUGLENOPHYTES							
<i>Euglena sp 1 courte</i>		0,5			3		
<i>Lepocinclis sp</i>	0,4						
<i>Phacus sp</i>	0,4	0,9				0,3	
<i>Strombomonas</i>					0,3		
PYRRHOPHYTES							
Dinophycées							
Cryptophycées							
<i>Cryptomonas sp 1</i>						3	
<i>Rhodomonas sp</i>					0,3	5	5
Nombre de taxons	15	22	7	5	13	19	11
total (%)	100	100	100	100	100	100	100

Zooplancton des eaux du PAM prélèvements et détermination AQUASCOP - 6 juillet 2005 résultats exprimés en abondance : + rare, ++ peu abondant, +++ abondant, +++++ très abondant					
station	LAN2	LAN1	CCR	COL	LAU 2
PROTOZOAIRES					
RHIZOPODES					
<i>Arcella discoïdes</i>				+	++
<i>Arcella vulgaris</i>	+		++		
<i>Centropyxis aculeata</i>	+				
<i>Centropyxis sp</i>			+		
<i>Cyphoderia ampulla</i>				+	
<i>Diffugia acuminata</i>			+		
<i>Diffugia corona</i>			+++		
<i>Diffugia cf limnetica</i>	+				
<i>Diffugia sp</i>	+		++		
METAZOAIRES					
ROTIFERES					
<i>Asplanchna sp</i>	+	+			
<i>Bdelloidea</i>	+	+		+++	+
<i>Brachionus angularis</i>	++++	++++			++
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+++	++		+	+++
<i>Brachionus patulus</i>				+	
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+			+	
<i>Colurella sp</i>			+		
<i>Filinia sp</i>	++	+			
<i>Keratella cochlearis</i>	+			+	++
<i>Lecane Lecane sp</i>				+	
<i>Lecane Monostyla sp</i>			+		
<i>Lecane Monostyla lunaris</i>				+	
<i>Polyarthra gr. dolichoptera-vulgaris</i>				++	
<i>Polyarthra sp</i>	+	+			
<i>Synchaeta sp</i>		+		++	+
<i>Testudinella patina</i>				+	
<i>Trichocerca sp</i>					+
CRUSTACES CLADOCERES					
- nauplies	+				
<i>Alona sp</i>			+		
<i>Bosmina longirostris</i>	+				
<i>Ceriodaphnia sp</i>	+	+			
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+++			+
<i>Moina sp</i>	+				
CRUSTACES COPEPODES					
- nauplies	+	++			
- cyclopoïdes	+				+
CRUSTACES larves	+				
OSTRACODA	+		+		
nombre de taxons	21	10	9	12	10

ANNEXE 7 :

POISSONS / PECHEES SCIENTIFIQUES 2005

Liste Inventaire faunistique

Site	nom vernaculaire	genre	espèce	référence bibliographique	famille	type	origine
Grand Landre	ablette	<i>Alburnus</i>	<i>alburnus</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone
	anguille	<i>Anguilla</i>	<i>anguilla</i>	Linnaeus, 1758	anguillidae	amphihalin	migrateur amphihalin
	black-bass à grande bouche	<i>Micropterus</i>	<i>salmoides</i>	Lacépède, 1802	centrarchidae	dulçaquicole sténohalin	introduite
	blennie fluviatile	<i>Blennius</i>	<i>fluviatilis</i>	Asso, 1801	blenniidae	rivière	autochtone
	brème	<i>Abramis</i>	<i>brama</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	rivière	autochtone
	brème bordelière	<i>Blicca</i>	<i>bjoerkna</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	rivière	autochtone
	brochet	<i>Esox</i>	<i>lucius</i>	Linnaeus, 1758	esocidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone
	carassin	<i>Carassius</i>	<i>carassius</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	introduite
	carpe commune	<i>Cyprinus</i>	<i>carpio</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	introduite
	chevaine	<i>Leuciscus</i>	<i>cephalus</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone
	écrevisse américaine	<i>Orconectes</i>	<i>limosus</i>	Rafinesque, 1817	astacidae		introduite
	écrevisse rouge de Louisiane	<i>Procambarus</i>	<i>clarkii</i>	Girard, 1852	astacidae		introduite
	gambusie	<i>Gambusia</i>	<i>affinis</i>	Baird et Girard, 1853	poecilidae	dulçaquicole euryhalin	introduite
	gardon	<i>Rutilus</i>	<i>rutilus</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone
	grémille	<i>Gimnocephalus</i>	<i>cernua</i>	Linnaeus, 1758	percidae	dulçaquicole sténohalin	autochtone
	mulet porc	<i>Liza</i>	<i>ramado</i>	Risso, 1810	mugilidae	amphihalin	autochtone
	perche	<i>Perca</i>	<i>fluviatilis</i>	Linnaeus, 1758	percidae	dulçaquicole sténohalin	autochtone
	perche soleil	<i>Lepomis</i>	<i>gibosus</i>	Linnaeus, 1758	centrarchidae	dulçaquicole sténohalin	introduite
	pseudorasbora	<i>Pseudorasbora</i>	<i>parva</i>	Temminck et Schlegel, 1842	cyprinidae		introduite
	rotengle	<i>Scardinius</i>	<i>erythrophthalmus</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole sténohalin	autochtone
sandre	<i>Sander</i>	<i>lucioperca</i>	Linnaeus, 1758	percidae	rivière	introduite	
silure glane	<i>Silurus</i>	<i>glanis</i>	Linnaeus, 1758	siluridae		introduite	
tanche	<i>Tinca</i>	<i>tinca</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone	
it La ndre	ablette	<i>Alburnus</i>	<i>alburnus</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone

Site	nom vernaculaire	genre	espèce	référence bibliographique	famille	type	origine
	anguille	<i>Anguilla</i>	<i>anguilla</i>	Linnaeus, 1758	anguillidae	amphihalin	migrateur amphyhalin
	black-bass à grande bouche	<i>Micropterus</i>	<i>salmoides</i>	Lacépède, 1802	centrarchidae	dulçaquicole sténohalin	introduite
	blennie fluviatile	<i>Blennius</i>	<i>fluviatilis</i>	Asso, 1801	blenniidae	rivière	autochtone
	brème	<i>Abramis</i>	<i>brama</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	rivière	autochtone
	brème bordelière	<i>Blicca</i>	<i>bjoerkna</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	rivière	autochtone
	brochet	<i>Esox</i>	<i>lucius</i>	Linnaeus, 1758	esocidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone
	carassin	<i>Carassius</i>	<i>carassius</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	introduite
	carpe commune	<i>Cyprinus</i>	<i>carpio</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	introduite
	chevaine	<i>Leuciscus</i>	<i>cephalus</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone
	écrevisse américaine	<i>Orconectes</i>	<i>limosus</i>	Rafinesque, 1817	astacidae		introduite
	écrevisse rouge de Louisiane	<i>Procambarus</i>	<i>clarkii</i>	Girard, 1852	astacidae		introduite
	gambusie	<i>Gambusia</i>	<i>affinis</i>	Baird et Girard, 1853	poecilidae	dulçaquicole euryhalin	introduite
	gardon	<i>Rutilus</i>	<i>rutilus</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone
	mulet porc	<i>Liza</i>	<i>ramado</i>	Risso, 1810	mugilidae	amphihalin	autochtone
	perche	<i>Perca</i>	<i>fluviatilis</i>	Linnaeus, 1758	percidae	dulçaquicole sténohalin	autochtone
	perche soleil	<i>Lepomis</i>	<i>gibosus</i>	Linnaeus, 1758	centrarchidae	dulçaquicole sténohalin	introduite
	poisson chat	<i>Ameiurus</i>	<i>melas</i>	Rafinesque, 1820	ictaluridae	rivière	introduite
	pseudorasbora	<i>Pseudorasbora</i>	<i>parva</i>	Temminck et Schlegel, 1842	cyprinidae		introduite
	rotengle	<i>Scardinius</i>	<i>erythrophthalmus</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole sténohalin	autochtone
	sandre	<i>Sander</i>	<i>lucioperca</i>	Linnaeus, 1758	percidae	rivière	introduite
	silure glane	<i>Silurus</i>	<i>glanis</i>	Linnaeus, 1758	siluridae		introduite
	tanche	<i>Tinca</i>	<i>tinca</i>	Linnaeus, 1758	cyprinidae	dulçaquicole euryhalin	autochtone

Crédit photos

H.Gomila

Naturalia

PAM

Internet

