

## **3. Les eaux continentales et les milieux aquatiques**

3. Les eaux continentales et les milieux aquatiques	1
<b>3.1 Le fonctionnement hydraulique</b>	<b>3</b>
3.1.1 L'île de Camargue	3
3.1.1.1 Le bilan hydrique simplifié	3
3.1.1.2 L'irrigation	3
3.1.1.3 Le réseau de drainage	5
3.1.1.4 Le rôle environnemental des canaux de drainage	7
3.1.1.5 Le schéma du fonctionnement hydrologique de l'île de Camargue	8
3.1.2 Les salins : un système hydraulique tourné vers la mer	9
3.1.3 Le Plan du Bourg	9
3.1.3.1 Le Vigueirat	9
3.1.3.2 Le canal d'Arles à Fos	10
3.1.3.3 Le bassin versant de la vallée des Baux	10
3.1.3.4 Le bassin versant de la plaine de la Crau	10
3.1.3.5 Le bassin versant des marais de Meyranne	10
3.1.4 Les eaux souterraines	10
3.1.4.1 L'île de Camargue	10
3.1.4.2 La Crau de Miramas	11
3.1.4.3 Le Plan de Bourg	11
3.1.5 Points clefs du diagnostic, forces et faiblesses, opportunités et menaces	12
<b>3.2 La qualité des eaux</b>	<b>13</b>
3.2.1 Le Rhône	13
3.2.2 L'île de Camargue	13
3.2.3 Les eaux souterraines	15
3.2.4 Points clefs du diagnostic, forces et faiblesses, opportunités et menaces	15
<b>3.3 La gestion globale de l'eau : usages et concertations</b>	<b>16</b>
3.3.1 Les usages	16
3.3.1.1 L'agriculture	16
3.3.1.2 La pêche	16
3.3.1.3 La chasse	17
3.3.1.4 La protection de la nature	17
3.3.2 La concertation et la gestion	18
3.3.2.1 La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)	18
3.3.2.2 La Commission Exécutive de l'Eau	18
3.3.2.3 Le Contrat de Delta Camargue	18
3.3.2.4 La Charte de l'Eau	18
3.3.2.5 La Commission « Gestion de l'eau et des milieux aquatiques » du Parc Naturel Régional de Camargue	19
3.3.3 Points clefs du diagnostic, forces et faiblesses, opportunités et menaces	19
<b>3.4 Les risques naturels : les inondations</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Les points clefs du diagnostic, forces et faiblesses, opportunités et menaces</b>	<b>21</b>

Le périmètre du diagnostic comporte trois grandes entités hydrographiques distinctes séparées par le Petit et le Grand Rhône : La Petite Camargue Saintoise, l'île de Camargue et le Plan du Bourg.

1) La Petite Camargue saintoise constitue un sous delta bordé à l'ouest par le Rhône Vif et à l'est par le Petit Rhône est ayant pour sommet le pont de Sylvérial.

Elle se divise en deux secteurs :

La partie ouest (entre le Canal de Peccais et le canal de la Pinède) est vouée à la production de sel des salins d'Aigues Morte. Elle est donc isolée hydrauliquement. La prise d'eau de mer se situe au niveau de l'ancienne embouchure du Rhône Vif. L'ensemble des étangs est compartimenté afin de créer des étangs de pré concentration des eaux en sel. La production est destinée au sel alimentaire.

Le long du Petit Rhône, il subsiste des terres à vocation agricole qui sont irriguées par des pompes privées. Une des principales prises d'eau au Petit Rhône se situe au niveau de Pin Fourcat, celle-ci alimente un canal qui se dirige vers les Quatre Maries et remonte ensuite vers le Mas de la Pinède. Entre les terres agricoles et le massif forestier de la Pinède, une ancienne lône du Rhône constitue une série d'étangs (Amalbert, Fourneaux, Cabri, Grande Rhée Longue).

2) L'île de Camargue ou Grande Camargue est bordée à l'ouest par le petit Rhône et à l'est par le Grand Rhône et au sud par la mer. Ce secteur est donc indépendant hydrauliquement du reste du territoire et justifie donc son titre d'île.

A l'exception du Domaine de la Palissade à l'extrême sud-est de la Grande Camargue, l'ensemble de l'île est endigué pour se protéger aussi bien du fleuve que de la mer. Afin de compenser la très forte évapotranspiration, l'élévation de ces digues oblige à la mise en place d'ouvrages d'irrigation pour importer de l'eau douce en provenance du fleuve. Parallèlement à cette introduction massive d'eau en provenance du Rhône, un vaste système de drainage permet d'évacuer les eaux hors du delta. La gestion de l'eau est donc profondément artificialisée et doit répondre à des objectifs agricoles, écologiques et sociaux toujours interdépendants et souvent contradictoires.

3) Le Plan du Bourg à l'est du grand Rhône occupe la plaine entre le fleuve et la costière de Crau.

La lutte contre le fleuve et la mer et la volonté de valoriser les terres que ce soit pour la mise en culture, l'élevage ou la production de sel ont diversement mais fortement modifié le fonctionnement hydrologique de ces trois unités.



## 3.1 Le fonctionnement hydraulique

### 3.1.1 L'Ile de Camargue

L'île de Camargue, enserrée par les deux bras du Rhône et isolée par son système de digue, peut être considérée comme une unité hydrologique homogène au fonctionnement autonome et complexe.

#### 3.1.1.1 Le bilan hydrique simplifié

Les entrées quantifiables sont les suivantes :

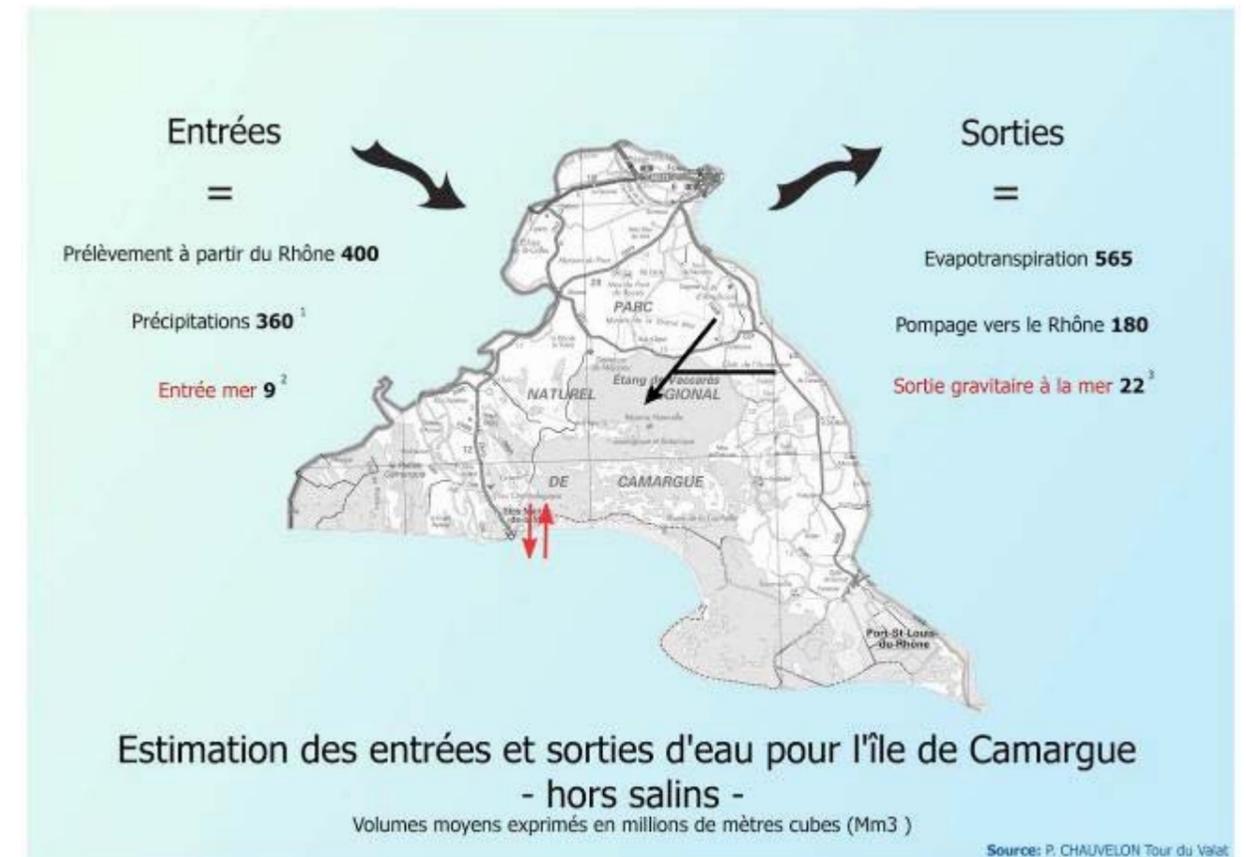
la pluviométrie représente en moyenne 600 mm par an soit un volume de 350 millions de m<sup>3</sup>

les entrées d'eau du Rhône pour l'irrigation sont estimées en fonction des relevés des compteurs des pompes et correspondent à un volume moyen annuel de 400 Mm<sup>3</sup>, soit un apport équivalent aux entrées naturelles moyennes par précipitation. L'irrigation est intimement liée aux pratiques culturales sur le delta. Actuellement, la riziculture, grande consommatrice d'eau, domine avec plus de 10 000 ha emblavés en riz.

Les entrées d'eau de mer sont contrôlées au pertuis de la Fourcade. Elles dépendent fortement des conditions de niveau mer/étang rencontrées au cours de l'année. En moyenne, on peut estimer à 5 Mm<sup>3</sup> le volume d'eau de mer qui entre dans le système par ce pertuis.

Les sorties d'eau quantifiables sont représentées sur le schéma ci-dessous

- l'évapotranspiration qui comprend la part évaporée directement par les plans d'eau et la part évapotranspirée par les plantes. On peut l'évaluer à environ 600 Mm<sup>3</sup> par an.
- Les rejets des stations de drainage évacuent l'eau des canaux vers le Rhône ou la mer. Le relevé des compteurs des installations de pompage donne une moyenne de 180 Mm<sup>3</sup> par an rejetés hors du delta.
- Les sorties d'eau des étangs centraux vers la mer sont contrôlées au pertuis de la Fourcade. En moyenne, 21Mm<sup>3</sup> sont évacués à la mer par le pertuis chaque année.



<sup>1</sup> valeur moyenne entre 1963 et 2006 avec des valeurs maximale de 611 Mm<sup>3</sup> et minimale de 147 Mm<sup>3</sup>

<sup>2</sup> valeur moyenne entre 1994 et 2006 avec des valeurs maximale de 28 Mm<sup>3</sup> et minimale de 1 Mm<sup>3</sup>

<sup>3</sup> valeur moyenne entre 1994 et 2006 avec des valeurs maximale de 57 Mm<sup>3</sup> et minimale de 4 Mm<sup>3</sup>

Schéma n° 1 : Bilan hydrique simplifié

Ces chiffres moyens sont donnés pour prendre la mesure des termes d'un bilan hydrique simplifié et la part relative de chacun. Il est cependant impératif de rappeler qu'il s'agit là d'estimations.

Par ailleurs les termes du bilan sont extrêmement variables d'une année à l'autre, fonction des aléas climatiques, des pratiques culturales, et de la gestion des pompes et des vannes qui contrôlent les échanges.

#### 3.1.1.2 L'irrigation

Les premiers aménagements au 16<sup>ème</sup> siècle en matière d'irrigation ont consisté à maintenir en eau l'axe des bourrelets alluviaux des Rhône anciens, ce qui a donné naissance aux très anciennes associations d'irrigation de la Triquette, de Gimeaux, de la Montlong, de l'Aube de Bouic et du Japon (voir carte 3). Les canaux étaient alimentés gravitairement. A l'étiage, l'alimentation était très réduite et, pour passer cette période, les propriétaires des mas aménageaient des réservoirs à même le sol, appelés pouzaraques.

Les domaines, situés à proximité du fleuve établissaient eux-mêmes leurs prises particulières. Ainsi, de tout temps, l'irrigation a été traitée en Camargue, soit de manière individuelle par les propriétaires de la périphérie, soit de manière collective pour les exploitations plus loin du fleuve, qui se

regroupaient alors en associations syndicales. Ce partage entre irrigants privés et collectifs reste la règle. Après l'établissement de la digue à la mer (1857), une occupation sûre et définitive des terres succédait à une occupation précaire et sans cesse menacée. La mise en valeur des terres allait se produire avec plus de vigueur, en utilisant les nouvelles possibilités de la technique. A partir de 1880, l'usage de machines élévatoires actionnées par la vapeur allait devenir courant. Les attaques de phylloxéra sur la vigne conduisaient tous les domaines à développer les submersions et les irrigations.

Le boom rizicole de l'après-guerre (de 200 ha en 1942 à 16.500 en 1960) a conduit à un renforcement important des infrastructures existantes et à la création de nouveaux équipements (stations et canaux). Comme auparavant, ces nouveaux aménagements ont été le fait soit à titre collectif (associations syndicales anciennes ou nouvellement créées), soit à titre privé.

Progressivement, avec l'augmentation des débits liés au riz et la nécessité de dominer des surfaces plus importantes, certains canaux en terre ont été revêtus de béton, d'autres canaux ont été créés en béton hors sol, ou transformés en conduites enterrées.

Au début des années 60, le réseau actuel est pratiquement en place. D'Arles à la mer, on recensait 177 prises pour l'irrigation, plus une trentaine de roubine gravitaires et quelques prises urbaines et industrielles. Le prélèvement potentiel d'eau du Rhône s'élève à 64 m<sup>3</sup>/s.

Avec 123 stations (76 sur la rive droite et 47 sur la rive gauche) et 37 m<sup>3</sup>/s, le Petit Rhône, qui ne reçoit que 10 à 14% du débit total du fleuve est fortement sollicité. En été, la ponction est de l'ordre de 50% de son débit d'étiage.

## CARTE\_17

### 3.1.1.2.1 L'importance du secteur privé

Sur l'île de Camargue, environ 74 exploitations agricoles assurent elles-mêmes leur approvisionnement en eau du Rhône, à l'aide de 100 unités de pompes.

Les volumes pompés et introduits par le secteur privé d'irrigation sont estimés à environ 175 millions de m<sup>3</sup>, avec un débit d'équipement de 27,9 m<sup>3</sup>/s. 85% de ces volumes sont destinés à l'irrigation des rizières. Ce chiffre représente un peu moins de la moitié des volumes totaux introduits dans le delta. Le secteur collectif reste donc prédominant.

### 3.1.1.2.2 Le secteur collectif : les associations syndicales d'irrigation

En 2004, il existe 14 associations syndicales d'irrigation sur l'île de Camargue. Leurs principales caractéristiques sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Les associations syndicales d'irrigation de Camargue, principales caractéristiques

#### Prise au Grand Rhône

Nom	Année de création	Périmètre total et irrigable (ha)	Nbre d'adhérents RE Rôle d'Exploitation RO Rôle Ordinaire	Caractéristiques
1. AS de la roubine de la Triquette	1627	4.060 ha dont 1.400 irrigables	RE : 38 RO : 168	Canal en terre – Zone urbanisée en partie
2. AS de la roubine de Gimeaux	1603	500 ha dont 200 irrigables	RE : 17 RO : 87	Canal en terre – Pas de pompage, prise d'eau dans la roubine de la Triquette – Zone urbanisée en partie
3. AS de la roubine de Bastières	1899	500 ha dont 115 irrigables	RE : 2 RO : 15	Petite association syndicale libre – prise d'eau dans la roubine de la Triquette
4. ASA du canal en relief de la Grande Montlong	1923	520 ha dont environ 300 irrigables	RE : 13 RO : 15	Canal en béton insuffisant – complément par roubine d'assainissement
5. AS d'irrigation de la Petite Montlong	1884	4.350 ha dont 1.500 irrigables	RE : 40 RO : 33	Canal en béton et roubine d'irrigation
6. AS de la roubine de l'Aube de Bouic	1628	4.500 ha dont 570 irrigables	RE : 15 RO : 18	Canal en terre – en partie bétonné
7. ASA du canal en relief du Sambuc	1898	1.000 ha dont 650 irrigables	RE : 16 RO : 15	Canal en béton
8. AS du canal du Japon	1754	3.600 ha dont 1.500 irrigables	RE : 20 RO : 27	Association d'irrigation et de drainage - Canal d'irrigation en terre

#### Prise au Petit Rhône

Nom	Année de création	Périmètre total et irrigable (ha)	Nbre d'adhérents	Caractéristiques
9. ASA d'irrigation du Mas de Vert	1974	660 ha irrigués	RE : 8 RO : 21	Canal en béton à section rectangulaire
10. ASA de la prise du Petit Beaumont	1947	200 ha irrigués	Rôle été : 2 RO : 3	Conduites forcées, enterrées ou posées sur le sol
11. ASA des arrosants et submersionnistes de Saliers	1927	450 ha dont 250 irrigués	RE : 24 RO : 50	Canal en béton à section rectangulaire
12. ASA des arrosants de Saint-Césaire – Saliers	1959	760 ha dont 320 irrigués	RE : 16 RO : 18	Canal en béton à section rectangulaire
13. AS du Clos de la Vigne	1983	200 ha irrigés	RO : 6	SP + canal en terre
14. ASA des quartiers de Frigoulès, Pioch et Grazier	1955	700 ha dont 200 ha de droits d'eau	RA : 68 RM : 19 RP : 14 RI : 26	Canal en terre, usages très variés

Le périmètre concerné par ces associations d'irrigation collective est de plus de 18.600 ha, dont 6.120 irrigables côté Grand Rhône, et supérieur à 2.700 ha, dont 1.630 irrigables, côté Petit Rhône.

Une grande partie de l'irrigation (plus de 50%) se fait à partir de canaux en terre. C'est le cas pour 6 associations en totalité, et 2 autres partiellement.

Le nombre d'adhérents s'est accru sensiblement, compte tenu du morcellement du foncier et du phénomène d'urbanisation sur certaines zones (Gimeaux, Saliers, Pioch). Les rôles ordinaires ou fonciers concernent ainsi 544 propriétaires en 2003, contre environ 300 en 1974.

Les « exploitants » sont plus difficiles à évaluer, les usages étant très variés : riz bien sûr, mais aussi autres cultures (blé, vigne, vergers ...), pâturages, marais (de chasse ou réserves naturelles). L'eau douce sert également pour abreuver les animaux, dans certains cas remplir les étangs (Pioch) et alimenter les mas non raccordés au réseau d'eau potable.

Les adhérents redevables du rôle d'exploitation sont environ 240 en 2003, nombre bien supérieur au nombre de riziculteurs.

Les surfaces en riz peuvent varier nettement entre les années, et le coût de l'eau par hectare de riz qui en résulte également. Le coût pour l'irrigation d'un hectare de riz varie de 60 à 300€/an.

Pour les canaux en terre (6AS), leur état général apparaît globalement satisfaisant. Les types de travaux le plus souvent identifiés à réaliser sont la protection des berges et le curage. La situation est différente pour les canaux en béton (7AS) dont l'état est souvent mauvais (Tronçons endommagés, réparation de siphons, joint de dilatation,...)

### 3.1.1.3 Le réseau de drainage

#### Rappel historique

De tout temps, les propriétaires et les exploitants ont eu à se préoccuper de maîtrise des eaux, sous le triple point de vue de la protection contre les crues, de l'élimination des eaux "nuisibles" et de l'amenée des eaux utiles.

Par rapport au réseau d'irrigation, qui apparaît plus fortement liée à l'agriculture, le réseau de drainage concerne l'ensemble des activités et milieux du delta. Originellement, le réseau d'assainissement s'est développé depuis le 15<sup>e</sup> siècle, où des travaux ont été engagés dans les principaux bassins. Les ouvrages ont progressivement été améliorés mais le principe d'un réseau gravitaire ramifié a été conservé. Les eaux collectées par divers fossés rejoignaient les zones basses de marais, d'où un émissaire principal les conduisait au Vaccarès.

Le développement de la riziculture après-guerre (on atteint 10.000 ha de riz en 1952) et les quantités d'eau considérables introduites vont radicalement modifier cet équilibre. Le niveau du Vaccarès atteint ainsi des côtes plus élevées, sources potentielles d'inondations des terres avoisinantes.

Le croisement de divers intérêts (Compagnie Salinière, agriculteurs désireux de développer de nouvelles surfaces assainies en culture, naturalistes souhaitant un meilleur contrôle des niveaux du Vaccarès) va permettre la mise en œuvre partielle d'un programme de travaux d'assainissement ambitieux, établi par le Service du Génie Rural en 1946.

Ces travaux furent réalisés par l'Etat et les associations syndicales, bénéficiant de subventions du Ministère de l'Agriculture. Le projet général prévoyait l'équipement de chaque grand bassin d'assainissement d'une station d'exhaure, raccordée au réseau existant par une bretelle et permettant de rejeter au Rhône ou à la mer une partie des eaux pluviales ou de drainage.

Malgré son financement par les pouvoirs publics, le projet n'a pas suscité l'adhésion générale. Sur les six bassins, trois sont entièrement poldérisés : les bassins de Corrège et Camargue-Major (rejets au Rhône et possibilité dans le Vaccarès), des Saintes-Maries-de-la-Mer et du Japon (rejets mixtes : fleuve et mer) (cf. schéma n° 2 et carte 2). Sur le bassin de la Sigoulette, les terres cultivées sont quasi-exclusivement assainies par re-pompages au fleuve. Enfin, les syndicats de Roquemaure et de Fumemorte ont refusé

tout aménagement et les eaux s'écoulent donc de manière traditionnelle vers le Vaccarès, avec plus ou moins de difficultés.

A quelques améliorations près, le réseau d'assainissement actuel reste structuré et fonctionne toujours selon ce schéma général mis en œuvre dans les années 1950.

#### Les associations syndicales d'assainissement aujourd'hui

Il reste 13 associations syndicales d'assainissement « actives » sur l'île de Camargue. D'autres, historiques, n'ont plus d'activité aujourd'hui. Deux ont été officiellement dissoutes et leur patrimoine intégré à d'autres (roubine de Verdière à Fumemorte, Roubine de Saliers à l'égout de Saliers).

Les associations syndicales d'assainissement sont schématiquement de 3 types :

Les associations syndicales rejetant par pompage la majorité de leurs eaux dans le Grand ou le Petit Rhône, voire éventuellement à la mer. Cela concerne 4 associations (de Corrège – Camargue Major, du Japon, de la Sigoulette, des Saintes). Au total, ces 4 associations gèrent 10 stations de pompage ou de relevage des eaux réalisées en majorité dans les années 50.

Les associations syndicales dont les eaux s'écoulent (plus ou moins bien) par gravité dans le Vaccarès. 2 associations fonctionnent ainsi, Fumemorte et Roquemaure.

Enfin, 7 petites associations syndicales de « Haute Camargue » drainent leurs eaux vers les canaux « maîtres » (canal d'Albaron, canal de Rousty, égout de la Grand'Mar) de la grande association de Corrège et Camargue-Major. Cela concerne les associations (par ordre d'ouest en est) de l'égout de Saliers, des fossés d'écoulements de Saliers, de l'égout de Bénévent, du Mas du Thor, des Avergues de Gimeaux, de Meyran Praredon et enfin de la Roubine de la Grande Montlong. Ces eaux sont donc finalement rejetés en grande partie dans le petit Rhône par la station d'Albaron, pour une plus faible part au grand Rhône par la station de Beaujeu (Pierre du Lac) et enfin dans une moindre mesure au Vaccarès (via le clapet sur le canal du Rousty ou l'interconnection avec l'égout de Roquemaure). Les membres des ces associations sont donc tous également membres de l'association de Corrège et payent donc deux rôles (cotisations).

## CARTE\_18

Les principales caractéristiques actuelles de ces associations sont présentées ci-dessous.

Tableau 2: Les associations syndicales d'assainissement sur l'île de Camargue

Rejets par pompage au Rhône ou à la mer :

Nom	Année de création	Périmètre assaini total	Cotisants au rôle	Principales caractéristiques
1. AS des Vidanges de la Corrègue et Camargue - Major	1543	17.760 ha	914	3 stations construites entre 1947 et 1955 : principale station de pompage à Albaron (Petit Rhône) – Station de relevage (Antonnelles) sur l'égout de la Grand'Mar - rejet secondaire au Grand Rhône (Beaujeu) – 35 km de canaux – Rejets au Vaccarès exceptionnels (clapet anti-retour)
2. ASA du canal de la Sigoulette	1866	3.480 ha	50	1 station (1962) – 1 barrage clapets au Vaccarès, exceptionnellement utilisé
3. ASA du bassin des Saintes-Maries de la Mer	1954	5.800 ha	161	1 station sur le Petit Rhône appartient à l'ASA (La Fadaise – 1954) – 2 stations complémentaires (Les Arnelles, l'éoliennne) appartenant à la commune rejettent à la mer
4. AS du canal du Japon	1754	5.300 ha	27	Association d'irrigation également - 5 stations construites en 1955 : 1 sur le grand Rhône (Barcarin) – 4 de relevages (3 relevant les eaux vers le canal principal et le Rhône – 1 relevant les eaux vers le canal du Versadou vers la mer



Connexion entre le canal de la Grand Mar et le canal de Fumemorte

Assainissement gravitaire vers le Vaccarès

Nom	Année de création	Périmètre assaini total	Cotisants au rôle	Principales caractéristiques
5. AS de l'égout de Roquemaure	1568	1.380 ha	29	Canal de 10 km environ – Possibilité de court-circuit dans l'égout de la Grand'Mar et de rejets au Rhône
6. ASA d'assainissement du canal de Fumemorte	1873	6.555 ha	157	35 km de réseaux – Assainissement médiocre de certaines zones – Certains membres ont leur propre station

Assainissement à l'intérieur de Corrègue – Camargue Major

Nom	Année de création	Périmètre assaini total	Cotisants au rôle	Principales caractéristiques
7. AS de la grande roubine et égout de Montlong	1570	1.050 ha	46	Débouche dans l'égout de la Grand'Mar
8. AS de l'égout de Meyran-Praredon	Inconnue (1722)	1.580 ha	82	Débouche dans la vidange de Rousty
9. ASA des Avergues de Gimeaux	1603	1.278 ha	466	Périmètre en partie péri-urbain (Gimeaux) et en partie urbain (reprise du Grand Gallègue) – Débouche dans la vidange de Rousty
10. AS de l'égout du Mas du Thor	1650	1.100 ha	16	Débouche dans la vidange de Rousty
11. AS de l'égout de Bénévent	1602	1.350 ha	17	Rejet dans le canal d'Albaron
12. ASA de l'égout de Saliers	1891	2.000	144	Rejet dans le canal d'Albaron – Intègre le hameau de Saliers
13. ASA des fossés d'écoulage de Saliers	1937	350	90	Périmètre à l'intérieur de celui de l'AS de l'égout de Saliers

Plus de 40.000 ha sont donc assainis par ces associations : 32.240 ha par pompage, et 7.935 ha de manière gravitaire dans le Vaccarès.

Compte tenu du phénomène de périurbanisation autour de nombreux hameaux (Gimeaux, Saliers, Gageron, ...), le nombre de cotisants au rôle a nettement augmenté. Il est ainsi passé en 30 ans de 574 à 914 pour la grande association de Corrègue, soit une augmentation de + 66%. Il atteint aujourd'hui ainsi 1338 cotisants pour les 6 principaux bassins. 771 payent un deuxième rôle pour les petites associations à l'intérieur de Corrègue, et 90 paient un troisième rôle dans le cas des fossés d'écoulage de Saliers.

Le phénomène de périurbanisation ne va pas sans poser des problèmes pour certaines associations, le réseau n'étant plus forcément adapté à ces modifications de parcellaire et à la sensibilité de cette population aux inondations étant plus forte.



Le pertuis de la Fourcade

### 3.1.1.4 Le rôle environnemental des canaux de drainage

Les canaux d'assainissement principaux, qui récoltent l'ensemble des eaux de drainage s'étendent sur la plaine alluviale de la Camargue endiguée (78700 hectares hors salins). Ils recouvrent aussi bien la Camargue fluvio-lacustre au nord, au nord-ouest et au nord-est que la Camargue laguno-marine au Centre et au sud. Ces « rivières » de Camargue sont au nombre de 6 (Japon, Fumemorte, Roquemaure, Rousty, Sigoulette, Pioch-Badet) et déterminent six bassins cultureux (voir carte 2).

Les limites entre sous-bassins sont parfois très floues, notamment dans les zones de marais, et des circulations naturelles non quantifiables existent d'un bassin à l'autre.

En outre, la manœuvre de certains ouvrages permet des transferts entre bassins, selon les conditions de niveau. Les canaux de Sigoulette et de Rousty sont munis d'un système de vannes à leur embouchure et possèdent donc un exutoire potentiel vers l'étang du Vaccarès. Le bassin de Corrège major est ainsi partiellement drainé vers l'étang du Vaccarès, via le canal de Roquemaure.

Il existe donc des connexions entre les différents compartiments du bassin hydrologique de la Camargue, formant ainsi un continuum, depuis les hauteurs de l'amont, auxquels peuvent être associés le Rhône et les canaux d'irrigation, jusqu'aux zones côtières incluant les étangs centraux. La connexion du Rhône avec son delta joue un rôle essentiel dans le fonctionnement d'un écosystème. Cette connexion est très importante car les caractères biologiques de la Camargue dépendent très directement de la circulation de l'eau et de ses différents niveaux.

La gestion hydraulique constitue l'élément clé du fonctionnement du système et détermine la diversité biologique de la Camargue. Les milieux et usages en sont donc rendus interdépendants.

En effet, la gestion hydraulique actuelle liée aux exigences du cycle de l'eau de la riziculture, et aux contraintes d'assainissement des zones péri-urbaines impose des niveaux bas et relativement constants dans les fossés d'assainissement. La tendance naturelle propre aux zones humides méditerranéennes est totalement inversée et, le rythme, la qualité et la quantité d'eau apportés aux milieux naturels sont modifiés.

En été, la salinité du sol diminue dans les zones rizicoles tandis qu'elle augmente dans les parties non irriguées. En hiver les apports d'eau douce sont généralisés sur l'ensemble du territoire. L'évaporation faible en cette saison, intervient néanmoins et contribue à resaler les sols dessalés.

Pour les bassins équipés de stations de pompage qui dirigent les eaux de drainage vers le Rhône, l'évacuation des eaux excédentaires est d'autant plus efficace qu'associée à l'action de l'évaporation. Par contre, pour les bassins qui ne sont pas équipés, la situation met beaucoup plus de temps à se rétablir, sous la seule action des écoulements gravitaires et de l'évaporation.

Les canaux assurent un certain nombre de fonctions écologiques : un vecteur d'eau douce mais aussi de substances toxiques

Le réseau de drainage alimente en eau douce les territoires naturels peu aménagés comme les marais, les sansouires, les roselières, en fonction des besoins des usages qui s'y développent (culture, chasse, pêche, élevage...) et participe ainsi à leur maintien en eau et à la limitation de leur salinité.

Cette fonction rend ces milieux naturels d'autant plus vulnérables, que les canaux sont des vecteurs potentiels de polluants.

#### Une fonction de corridor écologique à double tranchant

Une fonction fondamentale du réseau de canaux de drainage est de connecter les différents compartiments physiques et biologiques. La qualité fonctionnelle des milieux et donc de la richesse biologique de la Camargue, dépend directement de la gestion hydraulique de ces canaux d'assainissement.

Les canaux d'assainissement principaux facilitent également le déplacement de la Cistude d'Europe et se révèlent essentiels pour la survie des populations fragmentées fonctionnant en métapopulations.

De même, les milieux associés que représentent les boisements riverains, forment également des corridors naturels qui permettent à des espèces de se déplacer le long des réseaux hydrographiques.

Mais cet effet corridor rend les canaux de drainage particulièrement sensibles aux invasions par des espèces d'origine étrangères. Cette sensibilité paraît même singulariser les systèmes de canaux par rapport aux autres écosystèmes. Les espèces pionnières et envahissantes se propagent par exemple à partir de sites perturbés par des travaux de génie civil. C'est ainsi que les affaissements des berges sont des milieux favorables à la recolonisation de la jussie.

Enfin, les canaux contribuent à une certaine banalisation des milieux par l'effet adoucissant des eaux apportées.

#### Une fonction d'habitat

Les canaux constituent un biotope à part entière pour de nombreuses espèces aquatiques (amphibiens, reptiles, poissons...) et inféodées aux ceintures de végétation rivulaire (avifaune...).

Les canaux de drainage ont une utilité très importante, lorsqu'ils sont imbriqués dans un système complexe d'étangs et de marais, car même s'ils ne constituent pas un habitat préférentiel, ils peuvent servir de substitut occasionnel en tant que sites d'alimentation, de nidification, de repos... Tel est par exemple le cas pour le butor étoilé.

#### Une fonction d'épuration des eaux

Les différents types de végétation rivulaire peuvent jouer un rôle important dans la rétention ou la dégradation de polluants.

L'efficacité de certains processus biogéochimiques (dénitrification, dégradation, sédimentation...) ont été mis en évidence, notamment sur le bassin du Fumemorte.

Toutefois, cette fonction n'est pas complète au delà d'un certain seuil de pollution.

L'efficacité de toute zone tampon dépend de bonnes pratiques d'utilisation des terres environnantes, sans lesquelles des apports diffus excessifs ont tôt fait d'annuler l'effet tampon.

#### Une fonction de stabilisation des berges

La végétation rivulaire, qu'il s'agisse de boisements, ou de formations herbacées protègent les berges contre l'érosion et permettent de réguler les phénomènes géomorphologiques à en œuvre.

#### Une fonction paysagère

Dans le contexte camarguais où les contraintes naturelles (salinité...) ne permettent pas le développement de forêts, le réseau de canaux joue un rôle important dans la valorisation du paysage en permettant le développement de boisements. Ils introduisent dans le paysage camarguais, marqué par l'absence de relief une composante verticale structurante.

Quel que soit le compartiment biologique considéré, le réseau de drainage permet à des espèces, pour la plupart communes en France, de subsister dans un contexte agricole relativement intensif. Cette diversité régionale peut être en partie imputée aux potentialités d'accueil qu'offre un système de végétation linéaire non cultivé au sein d'une matrice agricole (cas de certains végétaux, des amphibiens...). Mais c'est surtout par leur rôle dans l'imbrication de milieux humides que les canaux sont sources de diversité. Enfin, leur liaison avec le Rhône peut permettre un apport de poissons d'eaux douces ou migrateurs. Cependant les contraintes de gestion intrinsèques à un tel système de drainage ainsi que les pressions liées à la matrice agricole, limitent l'expression de ces potentialités. Elles menacent même l'intégrité de l'ensemble du delta, puisque les usages et milieux camarguais sont dépendants des apports d'eau douce de drainage, pouvant être chargée de polluants.

### 3.1.1.5 Le fonctionnement hydrologique de l'Ile de Camargue

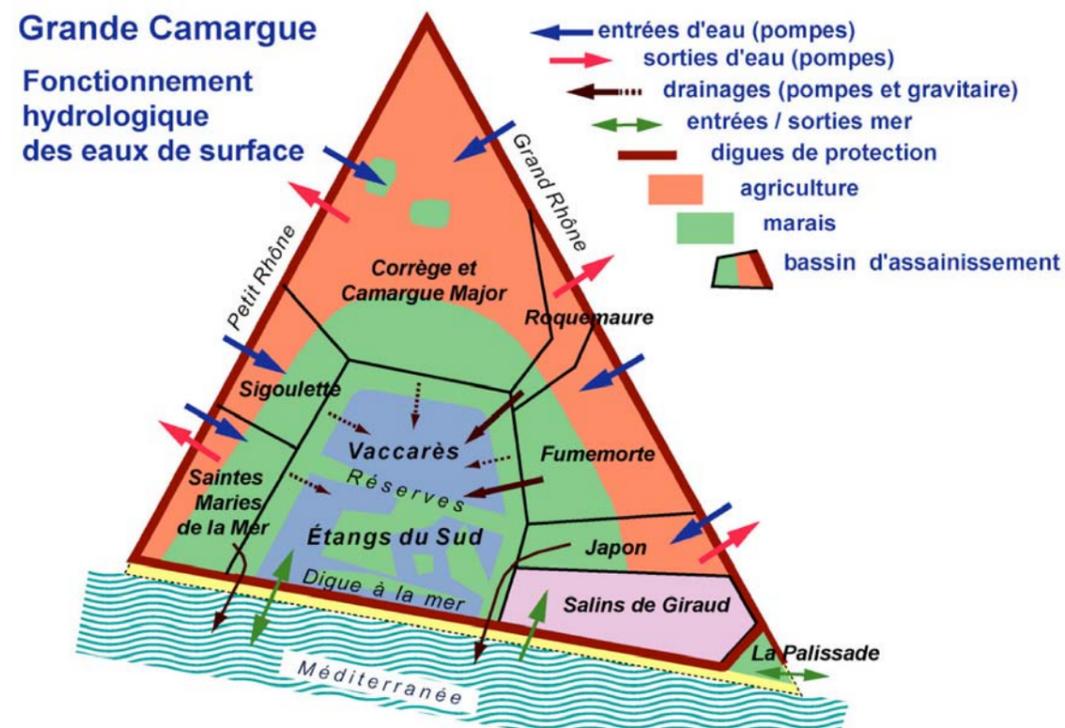


Schéma n° 2 : fonctionnement hydrologique des eaux de surface en grande Camargue

Source : Alain Dervieux

Jusqu'à une période récente, l'Île de Camargue a longtemps fonctionné comme un bassin versant. Les eaux s'écoulaient de façon gravitaire vers le système Vaccarès (étang de Vaccarès et étangs du sud). L'installation humaine et le développement des activités a conduit très tôt à l'élaboration d'un réseau hydraulique nécessaire à la maîtrise de l'eau. Depuis la fin du 19<sup>e</sup> siècle, le développement des canaux de drainage et d'irrigation, de stations de pompes et d'endiguements (le long des bras du Rhône et à l'intérieur du delta) à la faveur des évolutions techniques et des besoins, a produit un système de plus en plus complexe.

Plus récemment, à partir des années 1950, le développement de la riziculture et l'importante augmentation consécutive du niveau des étangs a conduit à la poldérisation partielle de l'espace camarguais. Cela s'est traduit par l'installation de stations de relevage et de pompage, destinées à

renvoyer une partie des eaux excédentaires vers le Rhône ou la mer. Seuls les canaux de Fumemorte pour le plus important (environ 50 millions de m<sup>3</sup>/an) et de Roquemaure (10 à 15 millions de m<sup>3</sup>/an) s'écoulent en permanence au Vaccarès. Il convient d'y ajouter des canaux, de dimensions plus modestes mais assez nombreux, qui s'écoulent directement depuis les espaces riverains vers le système Vaccarès, ainsi que les largages non connus à partir des autres grands canaux (Rousty, Sigoulette). Les bassins d'assainissement sont gérés collectivement par les ASA. Les équipements d'irrigation, pompes et canaux, sont gérés de façon collective ou privée et se partagent pour moitié environ l'espace irrigable en termes de surface, mais selon une répartition géographique hétérogène. Aujourd'hui, environ 350 à 400 millions de m<sup>3</sup> d'eau douce sont introduits dans l'Île depuis le fleuve. La majorité est utilisée pour les besoins rizicoles et plus d'une centaine de millions de m<sup>3</sup> s'écoulent au Vaccarès. Cependant cette eau douce en provenance du Rhône est introduite entre les mois d'avril et de septembre. Les autres activités humaines (élevage, conservation de la nature, chasse ...) ont dès lors pu utiliser une eau douce disponible pour alimenter les marais qui autrefois s'asséchaient pendant la période estivale. Des endiguements destinés à gérer l'eau au mieux des besoins particuliers ou collectifs se sont alors développés à l'intérieur du delta auxquels il convient d'associer de nombreux équipements de pompage, fixes ou mobiles.

Les évolutions des aménagements hydrauliques ont conduit à la constitution d'un système d'une grande complexité qui a modifié le fonctionnement hydrologique de l'ensemble des milieux camarguais. Si les quantités d'eau présentes dans le delta sont une question préoccupante en termes de sécurité civile, la qualité des milieux est aussi tributaire de ces importants apports artificiels d'eau douce.

L'eau est disponible à partir du mois d'avril en raison des besoins rizicoles. Elle est utilisée de diverses manières pour maintenir les milieux en eau pendant la saison sèche, concourant ainsi à une tendance générale à l'adoucissement. Des études scientifiques ont montré que les espèces végétales liées aux zones humides littorales méditerranéennes tendent à être remplacées par des espèces dites cosmopolites ou banales, parce qu'on peut les retrouver couramment dans les zones humides continentales.

Pour ce qui concerne la gestion de l'eau et les préoccupations de la Commission exécutive de l'eau (cf. chapitre 3.3.2), deux ensembles fonctionnent hydrauliquement de manière différente en Grande Camargue : les étangs du système Vaccarès et l'espace qui les entoure que pour simplifier nous appellerons espace irrigable. Le premier est essentiellement composé de territoires appartenant à des collectivités (Malagroy, Impériaux ...) ou au conservatoire du Littoral (Vaccarès, Lion, Dame, Sansouires...). Le deuxième est surtout constitué de propriétés privées à vocations multiples. Ces deux espaces restent liés par les flux hydriques, mais la gestion de l'eau y est différente compte tenu de leurs caractéristiques. Cependant, le lien entre ces deux espaces est assuré également par les flux biologiques qui accompagnent de façons diverses les flux hydriques et notamment la grande quantité d'oiseaux qui en dépendent, dont de nombreuses espèces gibier ou patrimoniales. Les aspects liés aux risques constituent un autre lien majeur concernant la sécurité publique.

La gestion de l'eau est très localisée dans les exploitations. Elle dépend des cultures et des autres activités pratiquées dans divers domaines (chasse, élevage, tourisme...). Sur des territoires plus larges, il peut cependant y avoir concertation au sein des ASA.

Les évacuations gravitaires des eaux à la mer et l'ensemble des échanges mer/étangs sont assurés par des ouvertures dans la digue à la mer aménagées de vannages : les pertuis. Initialement au nombre de quatre (d'est en ouest : Comtesse, Gacholle, Rousty, Fourcade, seul le Pertuis de la Fourcade est opérationnel de façon permanente. Le Pertuis de la Comtesse a fait l'objet d'une demande de réhabilitation de la Commission Exécutive de l'Eau auprès du SYMADREM (voir note en annexe).

Le Pertuis de Rousty a été restauré en 1998, deux vannes sont en principe ouvertes en permanence pour assurer les échanges biologiques, il est utilisé uniquement lors d'évènements extrêmes. Le pertuis de la Gacholle n'est plus fonctionnel.

### 3.1.2 Les salins : un système hydraulique tourné vers la mer

L'exploitation des marais salants est dirigée par la compagnie des Salins du Midi. Ces marais sont intégralement endigués. La circulation de l'eau à l'intérieur est entièrement gérée par des vannes et pompes pour favoriser l'évaporation et amener le sel à précipiter.

Un contrôle constant des niveaux et de la salinité est effectué. Ce sont ainsi 80 Mm<sup>3</sup> d'eau de mer à 36 g/l qui sont introduits dans les salins. Sous l'effet de l'évaporation, la teneur en chlorure de sodium va s'élever jusqu'à 260g/l, concentration à laquelle le sel va précipiter. La production de sel intervient au bout de 2 ans de circulation à travers les lagunes de préconcentration et de cristallisation.

Quatre phases se succèdent dans une année :

- pompage d'eau de mer,
- préconcentration pour amener l'eau à saturation en Na Cl
- concentration : le but est de faire déposer le sel sur des tables saunantes
- récolte du sel : elle est mécanisée et a lieu à la fin du mois d'août sur une courte période (35 jours) avant les pluies d'Automne. Le sel est mis en camelles.

D'octobre à mars, c'est la période de repos des surfaces saunantes. On procède alors à l'entretien des bassins, au stockage des eaux vierges et à l'expédition du sel.

Le sel produit est transporté en train. Il est utilisé en grande partie dans l'industrie chimique.

L'exploitation salinière requiert l'utilisation de méthodes de production de pointe comme la gestion informatisée des mouvements d'eau ou le nivellement au laser des tables saunantes.

La gestion de l'eau dans les salins est donc indépendante des autres activités. L'eau provient uniquement de la mer ou elle est ensuite déversée (eaux résiduaires et eau de pluie). Le réseau des Salins comprend 30 stations de pompage pour gérer les entrées et sorties d'eau.



Les salins d'Aigues Mortes

### 3.1.3 Le Plan du Bourg

Le Plan du Bourg se situe en rive gauche du Grand Rhône, entre le fleuve et la Costière de Crau. Il constitue un lieu de rencontre entre ces deux territoires. Il est composé d'un ensemble de marais, d'étangs, de mares temporaires, de zones sèches et agricoles. En termes de zones humides, on distingue principalement les marais de Meyranne et la dépression du Vigueirat.

De part sa position géographique, le Plan du Bourg est un secteur hydrographique et hydrogéologique au fonctionnement complexe qui sert d'exutoire à un grand nombre de bassin versant et où plusieurs nappes se rencontrent. L'ensemble des eaux (hors précipitation) qui alimente ou transite par les marais du Vigueirat est issu de la Durance et via l'aménagement des réseaux d'irrigation

#### **Les eaux acheminées par les canaux d'assainissement et d'irrigation**

Ces réseaux ont été créés au cours du 17<sup>ème</sup> siècle afin de valoriser de nouvelles terres, mais aussi de lutter contre les inondations et le paludisme. A l'exception des réseaux liés aux Rhône (association foncière de remembrement de Mas Thibert, ASA du Grand Plan du Bourg) réservé à la mise en culture, ils fonctionnent majoritairement de façon gravitaire et sont liés au système Durance.

#### 3.1.3.1 Le canal du Vigueirat

Construit en 1646, le canal du Vigueirat sert à évacuer les eaux de la plaine située entre la Montagnette, la Durance et les Alpilles (l'ancienne Viguerie de Tarascon). Il draine les eaux pluviales, d'assainissement, les surplus d'irrigation mais aussi des résurgences de nappe d'un bassin versant de 19 000 ha. L'ensemble des eaux récoltées arrive au niveau du Port Autonome de Marseille (voir schéma ci-après). Ce canal construit en superstructure afin de traverser les terres basses a un linéaire de 46 Km entre saint Gabriel et la mer.

Il se divise en deux secteurs très différents :

Le Vigueirat amont : Entre Saint Gabriel et le barrage de Montcalde. (Sud d'Arles)

Ce tronçon se trouve surélevé par rapport au terrain naturel et comprend plusieurs ouvrages de régulation :

La roubine du Roy : ouvrage de décharge vers le Rhône

La vanne du contour : communication avec le canal d'Arles à Fos

Le barrage de Montacle : à l'origine pour réguler les niveaux avec le canal d'Arles à Fos, il sert maintenant à réguler la ligne d'eau amont.

Le Vigueirat aval : entre le barrage de Montcalde et l'étang du Landre

Sur cette partie on ne trouve pas d'ouvrage de régulation et le régime hydraulique est beaucoup plus lent. Les berges sont plus basses et après Mas Thibert, le canal se perd dans l'étang du Landre. A la sortie de celui-ci le canal se jette dans le canal d'Arles à Fos via l'ouvrage du Galéjon (gestion Port Autonome de Marseille).



Le canal du Vigueirat en amont de Mas Thibert

Le Vigueirat récupère les eaux du canal de Vergière et de centre Crau mais est très dépendant des niveaux du Rhône, du canal d'Arles à Fos et de la mer dans son fonctionnement.

### 3.1.3.2 Le canal d'Arles à Fos

Creusé en 1827 à des fins de navigation, le canal sert désormais au transport d'eau douce pour la zone industrielle de Fos. Son alimentation se fait initialement par le Rhône mais il récupère les eaux de la vallée des Baux, des marais de Meyranne et du réseau pluvial d'Arles.

A son exutoire il est équipé d'un barrage anti-sel pour protéger la prise d'eau du PAM des remontées salines et géré par le PAM.

### 3.1.3.3 Les bassins versants alimentant le Plan du Bourg

La Vigueirie de Tarascon : entre Montagnette et nord Alpilles.

Le canal du Vigueirat a été construit entre 1619 et 1647 avec l'objectif d'évacuer les eaux de cette plaine vers la mer. Le bassin versant drainé se situe au nord de Saint Gabriel et représente une superficie de 19 000 ha. Le débit moyen annuel à saint Gabriel est de 3.6 m<sup>3</sup>/s, a titre indicatif lors de la crue de décembre 2003, il a atteint 45 m<sup>3</sup>/s.

#### ➤ La Vallée des Baux :

La Vallée des Baux est un ancien marais alimenté par des eaux provenant du massif des Alpilles et d'émergences de la nappe de Crau. Le réseau d'assainissement est complexe puisque souvent surélevé. Il est alimenté en hiver par la collecte des eaux pluviales du massif et en été par les surplus d'irrigation. La Vallée des Baux est une dépression dont le niveau est parfois proche de celui de la mer.

#### ➤ Le bassin versant de la plaine de la Crau :

La Crau est irriguée à partir des eaux de la Durance via les canaux de Craponne, de la Vallée des Baux et leurs diverses branches. Ces eaux alimentent par submersion les prairies de foin de Crau, la nappe phréatique et le réseau d'assainissement.

Ce réseau est constitué par trois canaux principaux :

Le canal de Centre Crau qui draine la plaine depuis Eyguières jusqu'à l'étang du Landre. Un de ces affluents (le canal de Poulagère) reçoit une partie des eaux de la décharge d'Entressen et véhicule un grand nombre de déchets plastiques.

Le canal du colmatage qui s'écoule vers le Vigueirat par le canal de Centre Crau et enfin le canal de Vergière qui est parallèle à Centre Crau.

#### ➤ Le bassin versant des marais de Meyranne

(voir carte 2)

Ce bassin de 12 500 ha est drainé par trois canaux principaux : le canal du Viage au nord, le canal de Chalavert qui assainit Moulès et Raphèle et la Chapelette qui draine Saint Martin de Crau. Ces canaux se jettent dans le canal d'Arles à Fos en passant en siphon sous le Vigueirat. (voir photo ci-contre)



Passage en siphon sous le Vigueirat



Canal de Meyranne (entre le Vigueirat et le canal de navigation)

## 3.1.4 Les eaux souterraines

Le périmètre du diagnostic possède deux grands ensembles de nappes phréatiques sous la Crau et sous le Delta, dont la jonction est assurée par une zone de marais, le Plan du Bourg. Les données sur ces trois unités sont très partielles car il existe beaucoup de lacunes. Les nappes souterraines en Camargue nécessitent des études approfondies pour en comprendre la composition et le fonctionnement de façon plus précise.

### 3.1.4.1 L'île de Camargue

Le delta du Rhône possède deux types d'aquifères:



### 3.1.5 Points clefs du diagnostic, forces et faiblesses, opportunités et menaces

<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
<p>Foncier : territoire couvert par quelques grandes propriétés diversifiées</p> <p>Forte culture hydraulique : Système hydraulique important qui permet d'irriguer et de drainer l'eau et sectorisé en bassin.</p> <p>besoin en eau douce couvert par le Rhône et la durance</p> <p>Système hydraulique entretenu par des activités économiques (agriculture, saliculture, chasses ...)</p> <p>Agriculture adaptée au besoin en eau des milieux naturels. (lutte contre le sel)</p> <p>Interconnexion de divers milieux (mer, marais, Crau, Durance)</p>	<p>Réseau hydraulique complexe</p> <p>Pas de réseau de suivi quantitatif</p> <p>Ouvrages vétustes</p> <p>Structures hydrauliques associatives manquant de moyens</p> <p>Peu d'exutoire à la mer</p> <p>Complexité du système hydraulique</p> <p>Sous dimensionnement de certains ouvrages pour évacuer rapidement l'eau des zones inondées</p>
<b>Opportunités</b>	<b>Menaces</b>
<p>Plan Rhône</p> <p>Existence de structure de gestion</p> <p>Projet de restructuration des ASA</p> <p>Commission opérationnelle de gestion concertée de l'eau (Commission Exécutive de l'Eau)</p> <p>Mise en place du contrat de delta</p>	<p>Changement climatique</p> <p>Dépendance de l'entretien du système de certaines activités économiques fragiles (agriculture, saliculture)</p> <p>Système hydraulique pas adapté à un fort développement de l'urbanisation</p> <p>Projet autoroutier</p>

## 3.2 La qualité des eaux

### 3.2.1 Le Rhône

L'eau du Rhône qui arrive en Camargue intègre toutes les perturbations et les pollutions d'un bassin de 95500 km<sup>2</sup>.

Une station de mesure du Réseau National de Bassin (RNB n°06131550) qui se situe sur le Grand Rhône au pont de Trinquetaille, mesure la qualité de l'eau depuis 1987. L'ensemble des paramètres (physico-chimique, nutriment, polluant organiques, métaux, bactériologie) est analysé selon la méthodologie SEQ Eau. Cette méthode permet de déterminer la qualité et l'aptitude de l'eau aux principaux usages (eau potable, loisir, irrigation, abreuvement, aquaculture). Il existe par type d'altération (paramètre ou famille de paramètre) un code couleur déterminant un état qualitatif allant du très bon (bleu) au mauvais (rouge). Les données sont disponibles sur le site du Réseau National de Données sur l'Eau (<http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/>).

#### Nutriments

Pour les paramètres concernant la matière organique, l'azote et le phosphore, l'eau du Rhône est considérée comme bonne. A titre d'exemple les concentrations maximales en nitrates sont de l'ordre de 10mg /l.

Il n'y a peu d'évolution notable de ce paramètre depuis la mise en place de la station. Par rapport à l'aptitude aux usages, on ne constate pas de modification significative depuis 2002.

#### Bactériologie

Depuis 2002, on remarque une nette amélioration de la qualité des eaux du Rhône en ce qui concerne la présence de microorganismes. La qualité globale passe de médiocre à moyenne tandis que pour les usages l'amélioration est plus significative encore : médiocre à moyenne pour l'alimentation en eau potable et mauvaise à bonne pour les loisirs.

Avant cette date, les données indiquaient une eau de très mauvaise qualité vis à vis de la teneur en micro-organismes. Les seuils de 2000 U/100 ml pour les coliformes thermotolérants et 400U/100 ml pour les streptocoques fécaux étaient dépassés, parfois de manière très forte.

Avec de telles concentrations, l'eau du Rhône étaient considérée alors comme impropre à la baignade.

#### Métaux :

Le cuivre et le zinc sont les éléments les plus abondants, mais à des concentrations modérées. Lors de la période 1998-2002, les eaux du Rhône ont présenté une grande variété de micropolluants minéraux mais dans des concentrations très faibles (0 à 4 µg/L). A partir de 2002, on constate quelques pics de Zinc et Cuivre, mais aussi un pic de Plomb en 2004 (23µg/L) qui fait passer l'aptitude à l'alimentation en eau potable de très bonne à moyenne.

#### Pesticides :

Les teneurs en pesticides sont le reflet de l'activité agricole ou de ses composantes industrielles sur l'ensemble du bassin du Rhône. Les mesures révèlent la présence nette de ces composés entraînant une qualité d'eau qualifiée de « passable ». En 2000 des valeurs très fortes ont été enregistrées amenant un déclassement en qualité « très mauvaise ». Ceci est dû à un seul composé le Diuron. Cet herbicide est très largement utilisé seul ou en mélange pour tout type de culture légumineuse, vigne, cultures maraîchères,

arbres fruitiers, typiques de la moyenne et basse vallée du Rhône. Le Diuron est également très utilisé par les services Espaces Verts des mairies.

Les apports de Diuron sont extérieurs au delta. La Camargue subit ces pollutions provenant de l'amont du delta. Les pollutions constatées dans le Grand Rhône sont constituées par des pics qui ont atteint un maximum de 6,8 µg/L en 2000. Depuis l'observation de ces pics de telles concentrations n'ont plus été détectées. D'après les investigations de la Diren de Bassin, la source de pollution était probablement une activité non agricole située en bordure du fleuve au niveau de son cours moyen.

Deux autres herbicides courant l'atrazine (très utilisé pour le maïs) et la simazine (arbres fruitiers) sont détectés, mais de manière temporaire et à des concentrations relativement modestes : maxi 0.1 µg/L pour l'atrazine et 0.04 µg/L pour la simazine. La qualité de l'eau du Rhône reste « bonne » vis-à-vis de ces composés.

#### Les PCB :

Le 7 août 2007, le Préfet des Bouches-du-Rhône a pris un arrêté interdisant la pêche dans le Rhône à des fins de consommation ou de commercialisation. Cet arrêté complète ceux déjà pris par l'ensemble des Préfets des départements riverains du fleuve depuis le Département de l'Ain jusqu'à celui du Vaucluse.

Cette interdiction est due à la constatation de taux de contamination en dioxines et polychlorobiphényles, de type dioxines, supérieurs aux normes. Les normes sont exprimées en picogrammes de produit par gramme de matière fraîche (chair de poisson).

Concernant le Rhône aval et le territoire du Parc de Camargue, les Services Vétérinaires ont effectué pendant le mois de juillet 2007 des prélèvements de poissons pour analyse sur les sites suivants : Grand Rhône, Petit Rhône, étangs de Vaccarès et des Impériaux, étang de Consécanière, domaine de la Palissade.

Sur la base de ces analyses, les Services de l'Etat ont décidé d'interdire la consommation et la commercialisation du poisson pêché uniquement sur le Grand Rhône. Cette interdiction est maintenue tant que des analyses complémentaires ne viendront pas prouver la disparition du risque pour la santé humaine.

### 3.2.2 L'Ile de Camargue

Les mesures de qualités concernent essentiellement les étangs centraux de Camargue et les canaux de drainage qui les alimentent.

#### Sels nutritifs

En première approche, la qualité des étangs et lagunes de Camargue peut être considérée comme bonne, notamment par comparaison avec d'autres systèmes lagunaires méditerranéens. Par exemple les étangs languedociens voisins sont le siège d'une eutrophisation (développement algal) importante due à leur forte teneur en sels nutritifs.

De telles crises dystrophiques ne sont pas observées en Camargue. Cependant des développements d'algues ont déjà été observés par le passé.

Le développement d'un herbier à zostères dans l'étang du Vaccarès témoigne de la bonne qualité de l'étang.

#### Azote

Les apports d'azote par les eaux agricoles (nitrates de l'eau d'irrigation du Rhône, plus ceux des fertilisants utilisés en Camargue) sont importants. Mais la dénitrification (transformation de l'azote en azote gazeux  $N_2$  par les bactéries) est très active dans les canaux, marais et étang. Ce processus biologique permet d'évacuer une grande partie de l'azote du système camarguais. Il en résulte des concentrations en azote modérées, mais non négligeables dans les étangs et les lagunes.

#### Phosphore

Le phosphore quant à lui ne peut être évacué dans l'atmosphère. Il s'accumule donc sous forme minérale ou organique, principalement dans les sédiments, les teneurs dans l'eau sont en général très faibles. Cependant à l'occasion des coups de vent, le sédiment brassé peut relarguer le phosphore dans la colonne d'eau où des valeurs élevées en phosphore (0,6 mg/l P tot) ont été mesurées.

Les teneurs actuelles en azote et phosphore dans les eaux sont trop faibles pour provoquer une eutrophisation du milieu, mais l'apport continu de ces nutriments par les canaux de drainage pourrait, à terme, déclencher le processus.

Les concentrations élevées en azote et phosphore relevées en période de mistral doivent inciter à suivre de près ces paramètres de manière à mieux quantifier le risque et le cas échéant anticiper sur une crise dystrophique.

L'estimation de la quantité d'azote et de phosphore apportée aux étangs centraux est très variable (facteur 10) selon les auteurs. Ceci conduit à une incertitude dans l'estimation du risque d'eutrophisation des étangs centraux de la Camargue.

#### Métaux

Les teneurs en métaux ont été mesurées ponctuellement (1997-1998) dans les sédiments du Vaccarès. Les concentrations sont très faibles, à l'exception du plomb, du cuivre et du cadmium pour lesquels des teneurs basses mais non négligeables ont été relevées (respectivement 10 à 15mg/kg, 5 à 15 mg/kg, 0.1 à 0.15 mg/kg). Si l'accumulation du cuivre et du plomb peut s'expliquer par les apports d'eau de drainage issue de pompage au Rhône, la présence de cadmium laisse penser soit à une contamination endogène soit plus ancienne par le Rhône.

#### Pesticides

Une thèse sur les pesticides en Camargue a commencé fin 2003 au sein du laboratoire chimie et environnement de l'Université de Provence. Le Parc naturel régional de Camargue est partenaire socio-économique de ce projet.

Les différentes matières actives suivies se regroupent en trois classes :

Les pesticides spécifiques à la riziculture,

Les pesticides issus du Rhône (analyse dans le cadre du réseau national de bassin, point au niveau du pont de Trinquetaille),

Les produits de dégradations les plus sensibles en terme de toxicité avérée.

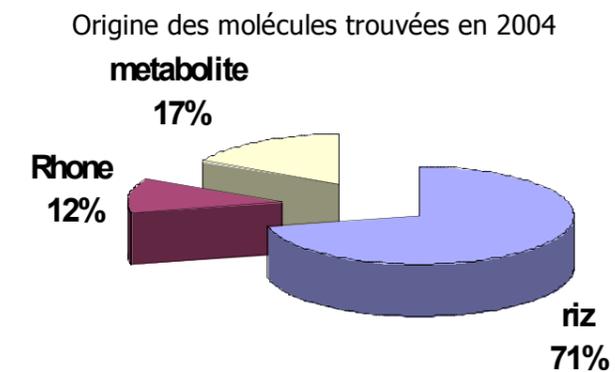
Les campagnes de mesures effectuées en 2004 et 2005 permettent de constater que la riziculture est la principale source de contamination en Camargue. Les molécules les plus retrouvées sont :

Les herbicides de pré-levée : le Prétalachlore et l'Oxadiazon avec des concentrations pouvant aller jusqu'à 1,8µg/L,

Les herbicides de post-levée : la Bentazone et le 2,4 MCPA avec des maxima respectifs de 1,6 et 2,7 µg/L.

Cependant, le Rhône reste aussi une source importante de contamination avec des entrées de 2,4-D et de Dichlorprop allant jusqu'à 0,6 µg/L.

Les produits de dégradations contribuent aussi à la contamination du delta puisque certains sont retrouvés avec des concentrations de 2,2µg/L.



La contamination des différents étangs par les pesticides est moindre dans le Vaccarès que dans les étangs du sud, les pics de pollution d'avril et juin dans les étangs ne se retrouvent pas dans les résultats du Vaccarès.

La pollution des étangs de Camargue est essentiellement due à l'application de pesticides dans le delta et les niveaux d'exposition du système sont loin d'être négligeable. Par contre les cinétiques de transfert dans le milieu sont très rapides et donc les temps de résidence faibles. Par contre, le bruit de fond est important et une des questions qui reste posée est l'impact de ces concentrations sur les organismes vivants.



Prélèvement dans le canal du Versadou

### 3.2.3 Les eaux souterraines

Le fonctionnement et la nature des aquifères étant mal connus (surtout pour les nappes du delta), il en est de même pour la qualité des eaux souterraines. Outre la thèse en cours, les seules données existant actuellement proviennent d'une étude sur " Synthèse régionale de la contamination des eaux par les produits phytosanitaires en Provence Alpes Côte d'Azur – Atlas des eaux souterraines"

La qualité des eaux souterraines se résume à l'évaluation de la pollution des nappes du delta et de la Crau par les produits phytosanitaires à partir de points de suivi (1 pour le delta et 3 pour la Crau).

La nappe superficielle du delta présente une contamination quasi-permanente à la Bentazone (herbicide utilisé pour la culture du riz). Le niveau de contamination est très élevé et non conforme aux exigences de potabilité et de potabilisation. Cette nappe n'a aucun usage eau potable et peut être en marge des normes de la DDASS. De façon ponctuelle, un taux important de Terbuméton et d'AMPA (produits de dégradation de pesticides et d'herbicides) est constaté.

Cependant ce seul point ne peut pas être représentatif de toute la nappe à cause de la faible propagation dans ce type d'aquifère.

La thèse, conduite en 2004 et 2005 par l'Université de Provence, confirme pour 2004 et 2005, la présence de la Bentazone (0.5 et 0.012µg/L) et du Diuron (01.1 et 0.5 µg/L) dans la nappe profonde.

La nappe de la Crau est marquée par une pollution régulière et modérée aux fongicides anti-oïdium (bupirimate, cycloproconazole) et aux insecticides (chlorpyrifos-éthyl, méthidathion, imidaclopride). Ces produits phytosanitaires sont caractéristiques de la culture du pêcher, culture dominante sur la Crau.

La nature très imperméable de l'aquifère limite la dégradation de la potabilité par la pollution permettant la continuité dans l'alimentation en eau potable des villes.

Les trois points de relevés de la Crau donnent une bonne représentation de la transmission des eaux de surface vers les eaux souterraines mais ne peuvent pas prendre en compte les impacts de la riziculture compte tenu de leur position géographique.

Il n'existe actuellement aucune donnée sur l'influence réciproque que possèdent la Camargue et la Crau au niveau des nappes souterraines. Plusieurs programmes d'étude sont actuellement en cours et visent à mieux comprendre la géologie et l'hydrogéologie du delta du Rhône et de la zone de transition entre le delta et la plaine de la Crau.

### 3.2.4 Points clefs du diagnostic, forces et faiblesses, opportunités et menaces

<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
Peu de pression de pollution locale Milieux diversifiés très réactifs Variabilité des conditions salines Bonne qualité des eaux de la Durance et de la nappe de Crau	Manque de connaissance Pas de moyen d'intervention sur la qualité des eaux introduites (Rhône) Présence dans tous les milieux de produits phytosanitaires Méconnaissance de l'écotoxicité des polluants Nombreuses études ponctuelles : manque de suivi
<b>Opportunités</b>	<b>Menaces</b>
Présence de nombreux gestionnaire et scientifiques Reconnaissance de l'importance de la zone humide « Camargue » Outil de gestion : Plan Rhône - Commission Exécutive de l'Eau – contrat de delta	Pollution accidentelle ou chronique du Rhône Banalisation des milieux par gestion de l'eau Propagation des pollutions par l'interconnexion des réseaux et milieux

## 3.3 La gestion globale de l'eau : usages et concertations

### 3.3.1 Les usages

#### 3.3.1.1 L'agriculture

##### Ile de Camargue

L'irrigation est très importante de 20000m<sup>3</sup>/ha et par an en moyenne. Ainsi, les systèmes d'irrigation camarguais introduisent environ 400 millions de m<sup>3</sup> d'eau à l'intérieur du delta endigué, dont une grande partie est utilisée pour la culture du riz. Traduit en lame d'eau, ce volume représente plus de 600 mm sur le delta (hors salins), équivalent aux précipitations annuelles. L'entrée massive d'eau d'irrigation dans le delta s'effectue sur une période de 3 mois, du 1er avril au 31 août, où la Camargue aurait une tendance naturelle à s'assécher, surtout en juin-juillet.

Par ailleurs, les canaux de drainage de Fumemorte et de Roquemaure se jettent dans l'étang du Vaccarès qui constitue donc leur contrainte hydraulique aval. Aussi, l'efficacité du drainage par ces canaux est directement liée au niveau de l'étang. En conséquence, les agriculteurs vont souhaiter les niveaux les plus bas possibles pour favoriser le drainage et travailler les terres dans les meilleures conditions. Les agriculteurs recherchent également une salinité faible dans l'étang du Vaccarès pour éviter l'effet du sel qui stérilise les cultures en bordure d'étang. En terme de gestion, ces objectifs se traduisent par des demandes fréquentes d'évacuation de l'étang vers la mer et de limiter les entrées d'eau de mer.

Les riziculteurs disposent d'un organisme d'appui scientifique et technique, le Centre Français du Riz. Un des rôles de cette association est d'élaborer et de réaliser des programmes d'expérimentations (Ex : gestion de l'eau sur les parcelles, impact des traitements phytosanitaires).

Les agriculteurs, notamment les riziculteurs, ont un rôle essentiel et « dominant » dans la gestion hydraulique en Camargue, puisque c'est eux qui introduisent l'eau dans le delta. Les autres activités vont ainsi dépendre de la quantité, de la qualité et du rythme de leurs entrées d'eau.

##### Plan de Bourg

Sur ce secteur on trouve deux cultures irriguées par submersion mais avec une origine de l'eau différente : le riz et le foin de Crau.

Le riz se concentre sur les secteurs des ASA du Plan du Bourg, de Remembrement de Mas Thibert et de celle du Grand plan du Bourg. Elle dépend en majorité des eaux du Rhône.

Le foin de Crau lui se localise à l'est du canal du Vigueirat et au nord des marais. L'irrigation des prairies de foin se fait par des eaux prélevées en Durance. Ce secteur se trouve en bout de réseau et ne bénéficie pas toujours d'un approvisionnement optimal.

L'élevage extensif est aussi très présent dans les zones de marais, et sur la costière de Crau.

### 3.3.1.2 La pêche

#### Petit et Grand Rhône :

Le 7 août 2007, le Préfet des Bouches-du-Rhône a pris un arrêté interdisant la pêche dans le fleuve Rhône à des fins de consommation ou de commercialisation. Cet arrêté complète ceux déjà pris par l'ensemble des Préfets des départements riverains du fleuve depuis le Département de l'Ain jusqu'à celui du Vaucluse. Il s'applique actuellement sur le Grand Rhône et non sur le Petit-Rhône. Des campagnes d'analyses sont prévues tous les ans afin de réadapter au besoin cette interdiction. Sur le Petit-Rhône ne se pratique qu'une pêche aux petits métiers (palangre, tramail, trabaque). Les principaux poissons pêchés sont l'anguille, le sandre et le brochet. Sur le Domaine public fluvial et en amont du Pont de Sylvéréal (point de cessation de salure des eaux) le Petit Rhône est divisé en deux lots de pêche par le pont de Saint Gilles.

#### Ile de Camargue :

La pêche professionnelle pratiquée sur les étangs est largement dépendante des conditions de niveau d'eau et de salinité. Les pêcheurs sont en conséquence très impliqués dans les décisions de manœuvre des vannes des pertuis qui régulent les flux d'eau, de sel et de poissons entre la mer et le système des étangs centraux de Camargue.

Les pêcheurs revendiquent des niveaux plutôt élevés qui leur permettent de circuler dans de bonnes conditions avec leur bateau. Des niveaux trop bas entraînent des difficultés de circulation et une réduction des surfaces exploitables du fait de l'assèchement. Les pêcheurs demandent également un milieu saumâtre, favorable à la vie des poissons euryhalins sur lesquels ils exercent leur activité. Ils sont également attentifs à la qualité de l'eau.

Ils n'ont aucun moyen de contrôle des entrées d'eau douce mais donnent leur avis sur la gestion des vannes des pertuis pour les échanges des étangs avec la mer. Ces échanges sont importants aussi pour le stock de poissons disponible pour la pêche puisqu'ils déterminent le recrutement en alevins dans les étangs. Les pêcheurs souhaitent donc qu'un échange permanent soit établi entre la mer et les étangs pour permettre aux alevins de coloniser les étangs.

L'intérêt de la profession est représenté notamment par le Comité Local des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Martigues pour les inscrits maritimes et par quelques associations pour les inscrits agriculteurs (pêche en étang).

Les pêcheurs des étangs ont des exigences en matière de niveaux d'eau pour la navigation, de salinité et d'échanges avec la mer pour la disponibilité des ressources piscicoles.

La pêche de loisir n'est pratiquement pas représentée sur ce territoire du fait du caractère privé et inaccessible d'un grand nombre de sites potentiels de pêche..

#### Plan de Bourg :

Contrairement à l'Ile de Camargue, la pêche de loisir est représentée par plusieurs associations locales qui se partagent le territoire de pêche. Elle se pratique essentiellement sur des portions de canaux d'assainissement des étangs et des marais classés en 2<sup>ème</sup> catégorie.

L'association des Pêcheurs d'Arles et de Saint Martin de Crau comptait environ 2000 adhérents en 2002.

La société communale de pêche de Port Saint Louis du Rhône se compose d'environ 70 adhérents.

A ces associations, il faut ajouter les pêcheurs amateurs du PAM qui compte presque 250 membres.

La pêche professionnelle en eau douce est exercée par deux pêcheurs sur le canal d'Arles à Fos et sur l'étang du Landre.

### 3.3.1.3 La chasse

La chasse pour l'ensemble de la zone d'étude est une activité traditionnelle forte qui est devenue aussi une activité économique prédominante avec l'agriculture et l'élevage.

La chasse au gibier d'eau a des conséquences importantes sur la gestion hydraulique du delta. En effet, dès juillet, les marais de chasse sont inondés pour favoriser le développement du potamot, plante dont se nourrissent les canards. Puis la hauteur d'eau est ajustée afin d'offrir des conditions optimales pour leur alimentation. Les chasseurs souhaitent l'eau la plus douce possible ou faiblement saumâtre pour alimenter les marais de chasse. Cette eau est pompée directement au Rhône ou provient des eaux de drainage agricole. Pour maintenir le niveau d'eau, des vidanges ont généralement lieu l'hiver, par le réseau de drainage vers le Rhône.

A l'échelle du delta, les conséquences pour les zones de marais sont multiples :

- ✓ Une tendance à l'endiguement car il permet de gérer les niveaux sans contrainte.
- ✓ Un adoucissement des marais par entrée exclusive d'eau douce
- ✓ Une mise en eau estivale alors que les marais sont plutôt naturellement secs
- ✓ Une recherche de stabilité des niveaux et de la qualité du milieu pendant toute la saison de chasse.

Les gestionnaires de chasses bénéficient d'une certaine autonomie sur leurs marais. Ils recherchent des conditions stables de niveau d'eau et de salinité (eau douce), qui va à l'encontre de la variabilité naturelle de ces milieux.

La gestion de l'eau pour la chasse entraîne donc une baisse de la biodiversité par opposition à la variabilité naturelle des paramètres hydriques.

#### Ile de Camargue

Pour les chasses communales, la gestion hydraulique est assurée par le Groupement Cynégétique Arlésien pour Arles et la SANTENCO pour les Saintes-Maries-de-la-Mer.

Les salins gèrent eux-mêmes leurs terrains (garde-chasse). Sur les propriétés privées, la situation est variable : la gestion peut être assurée par le propriétaire lui-même (garde-chasse).

#### Plan de Bourg

Il existe des accords entre sociétés Cynégétiques Arlésiens, de Port Saint Louis du Rhône, du Port Autonome de Marseille, et de Mas Thibert pour partager certains territoires.

Les chasses privées sont aussi majoritaires en nombre et en surface sur le plan du Bourg. La plupart des grandes propriétés privées valorisent leurs terrains en louant leur droit de chasse.

### 3.3.1.4 La protection de la nature

Les principaux gestionnaires des milieux naturels gèrent l'eau sur leur territoire à des degrés variables d'autonomie.

## CARTE\_13

#### La Société nationale de Protection de la Nature (SNPN) :

Gestionnaire de la Réserve Nationale (étang du Vaccarès et étangs inférieurs), elle ne maîtrise les apports d'eau que sur une petite partie seulement de son territoire, la Capelière et Salin de Badon (100 ha).

Cependant, sur la plus grande partie qui compte 10000 hectares de milieux lagunaires, dont l'étang du Vaccarès, le système hydraulique ne peut être contrôlé que partiellement. Cette partie reçoit les eaux de drainage des autres activités du delta, notamment de l'agriculture irriguée du bassin de Fumemorte et de Roquemaure. Cela pose des problèmes de qualité, de quantité et de rythme des apports d'eau.

En automne et en hiver, des vidanges sont réalisées gravitairement vers la mer via l'étang des impériaux quand le niveau du Vaccarès est trop élevé et que le niveau marin le permet. Ces actions d'ouverture et de fermeture du pertuis de la Fourcade sont programmées en concertation au sein de la Commission Exécutive de l'Eau.

#### La Station biologique de la Tour du Valat (TDV):

Elle gère un domaine d'environ 2250 hectares dont 1071 ha classés en Réserve naturelle volontaire.

L'eau utilisée pour les milieux naturels provient surtout du Rhône et en faible partie des eaux de drainage des rizières.

Le marais principal est mis en assec périodique.

Les riziculteurs restent prioritaires sur l'eau d'irrigation, ce qui peut poser des problèmes de quantité et de rythme des apports d'eau.

#### Le Syndicat mixte de gestion du domaine de la Palissade :

Le Domaine de la Palissade (702 ha) est situé hors des digues de Camargue. En relation directe avec les eaux du Rhône et de la mer, il conserve un fonctionnement « relictuel » du delta originel.

Le syndicat mixte du domaine de la Palissade est relativement autonome pour la gestion de l'eau par rapport aux autres activités, le milieu étant indépendant des réseaux d'irrigation et de drainage du domaine.

#### L'association des marais du Vigueirat :

Ils représentent un des plus grands domaines acquis par le conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres en PACA. Ce site se constitue d'un espace de plus de 1000 hectares du hameau de Mas Thibert à l'étang du Landre. La gestion du site est confiée à la Mairie d'Arles qui l'a déléguée à l'Association des Amis du Marais du Vigueirat.

#### Le Syndicat mixte de gestion du Parc naturel régional de Camargue (PNRC) :

Il doit avoir un rôle fédérateur dans la gestion de l'eau entre tous les organismes et personnes concernées. C'est à ce titre qu'il anime la démarche de contrat de delta.

Le PNRC assure aussi la coordination de la commission exécutive de l'eau pour la gestion des niveaux et de la salinité des étangs centraux

De manière générale, les gestionnaires des espaces protégés souhaitent restaurer une variabilité naturelle des milieux humides. La plupart d'entre eux ayant peu d'autonomie hydraulique, cet objectif est actuellement difficile à atteindre.

### 3.3.1.5 La navigation fluviale :

Le Rhône en termes de responsabilité liée à la navigation est découpé en plusieurs tronçons. Entre Lyon et Port Saint Louis du Rhône il est concédé à la Compagnie Nationale du Rhône. En val de Port Saint Louis et de Fourques c'est le Service de navigation Rhône Saône qui gère le fleuve pour le compte de Voie Navigable de France. La navigabilité est assurée sur le Petit Rhône jusqu'à l'écluse de Saint Gilles qui permet l'accès au Canal du Rhône à Sète.

Il existe trois types d'activité de navigation principale sur le fleuve :

Le trafic de marchandise : Il s'effectue essentiellement sur le Grand-Rhône en direction du Port Autonome de Marseille.

Le tourisme : il existe deux entreprises locales basées au Saintes Maries de la Mer qui proposent des découvertes en quelques heures du Petit Rhône aux touristes en saison. Les bateaux de croisières importants s'arrêtent au niveau du centre ville d'Arles et ne concerne donc pas son aval.

La plaisance : Elle est issue de plusieurs sites : Port d'Arles, des Saintes Maries de la Mer, de Port Saint Louis du Rhône mais aussi de sites plus locaux sur le Petit Rhône comme Port Dromar et le Port de l'Amarée.

Il faut noter aussi l'activité liée à la traversée du Petit Rhône avec le Bac du Sauvage et surtout du Grand Rhône avec le bac de Barcarin entre Port Saint Louis et Salins de Giraud. Ces traversées sont gérées par un syndicat mixte.

## 3.3.2 La concertation et la gestion

### 3.3.2.1 La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

Adoptée en septembre 2000 par le parlement européen, elle harmonise les directives existantes et définit un cadre général pour la protection et l'amélioration de tous les milieux aquatiques. L'objectif général recherché avec la mise en œuvre des SDAGE révisé en 2009 est l'atteinte du bon état écologique pour tous les milieux d'ici 2015.

Au niveau local, le territoire a été découpé en masses d'eau qui constituent des unités hydrographiques homogènes sur lesquelles un état des menaces, des pressions est réalisé et le risque de non atteinte du bon état écologique évalué.

L'état des lieux du Bassin du Rhône a été adopté par le comité de Bassin le 04 mars 2005. Il précise les masses d'eau suivantes sur le territoire d'étude

3 masses d'eau pour le Rhône : Le Petit et Grand Rhône jusqu'à la limite de remontées des eaux salées, le Rhône de Beaucaire à la méditerranée.

2 masses d'eau littorale : le littoral au droit du delta et le Golfe de Fos,

6 systèmes lagunaires : complexe Vaccarès, marais périphériques, la Palissade, les Salins de Giraud, les Salins d'Aigues Morte, le complexe Fourneau Cabri

1 plan d'eau : l'étang du Landre.

2 nappes d'eau souterraines : les cailloutis de Crau et les limons et alluvions du Bas Rhône (Camargue).

Une des principales pressions évoquée est la déstabilisation des équilibres actuels par l'intensification des pratiques agricoles, touristiques ou industrielles, qui pourrait à terme entraîner une banalisation voire une dégradation des milieux.

L'artificialisation des milieux, la complexité des échanges hydrauliques, les apports d'origine agricole et du fleuve ainsi que la présence d'espèces invasives sont des pressions identifiées comme pouvant mettre en difficulté l'application de la directive. Les points importants mis en évidence sont aussi le soutien aux structures de gestion locale, la gestion concertée de l'eau et la restauration physique des milieux.

### 3.3.2.2 La Commission Exécutive de l'Eau

La Commission exécutive de l'eau (CEDE) associe des acteurs locaux, des organismes et des collectivités pour réaliser une gestion concertée de l'eau.

Créée en 1996, la CEDE se réunit plusieurs fois par an, en fonction des besoins de gestion de l'état hydro-salin des étangs ou d'évènements particuliers (aléas climatiques, présentation de travaux). Elle est animée par le Parc naturel régional de Camargue sous l'égide de la DDAF. Au bout de 10 années d'un fonctionnement reconnu, la commission a engagé un travail de réflexion notamment pour formaliser les règles de gestion éprouvées par l'expérience.

### 3.3.2.3 Le Contrat de Delta Camargue

La Charte du Parc naturel régional de Camargue de 1998 évoque la mise en place d'un SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux), cependant il a été finalement préféré la réalisation d'un contrat de delta.

Les contrats de milieux (rivière, lac, nappe, baie, ...) sont des outils d'intervention à l'échelle de bassin versant donnant lieu à un important programme d'études coordonné généralement par une structure porteuse et une équipe technique permanente.

L'objet essentiel du contrat de milieu n'est pas de formaliser un projet commun pour l'eau assorti de règles de bonne conduite pour le mettre en œuvre, mais d'aboutir à un programme d'actions à horizon 5 ans en termes d'études, de travaux, etc. financé par différents partenaires. Ces actions sont décidées après un travail important en termes de définition des objectifs poursuivis, et leur mise en œuvre est évaluée au travers d'indicateurs précis (surface ou linéaire de milieux restaurés, nombre d'ouvrages réhabilités, points de suivi mis en place...). Toutefois, les objectifs du contrat de milieu n'ont pas de portée juridique.

Le contrat de delta permet le financement d'actions au service d'un projet commun.

Ce programme porte les projets de tous les acteurs du territoire qui répondent aux objectifs suivants en relation avec la gestion de l'eau :

- Préserver la qualité et la diversité des milieux naturels camarguais
- Maintenir un équilibre entre activités et préservation des milieux
- Maintenir les équipements hydrauliques indispensables à la gestion de l'eau
- Mettre en place un réseau de suivis et améliorer les connaissances
- Promouvoir des actions de sensibilisation

Le contrat de delta est piloté par le comité de delta Camargue qui comprend 41 membres répartis en 3 collèges (collectivités territoriales, services de l'Etat, usagers)

Ce comité est nommé par un arrêté préfectoral du 17 décembre 2004. Sous l'égide de ce comité le paysage de la gestion de l'eau se structure en Camargue vers une plus grande lisibilité entre acteurs. Le volet « plan d'actions » de cette politique globale et locale de l'eau en Camargue qu'est le contrat de delta devrait être formalisé en 2008.

### 3.3.2.4 La Charte de l'Eau

La charte de l'eau est un des éléments constitutifs de la charte du Parc. Afin de compléter le dispositif « contrat de delta » qui est le volet opérationnel d'une politique de l'eau, la charte de l'eau doit constituer l'engagement des usagers en terme pratiques respectueuses des équilibres du territoire. La charte de l'eau prend acte de la volonté de chacun de participer selon sa spécificité, ses droits et ses moyens, à la gestion globale de l'hydraulique en Camargue. Elle constitue le volet « usages et gestion » du contrat de delta. La charte est un espace de débat, de concertation sur la définition des pratiques en terme de gestion de l'eau.

C'est un outil fédérateur et non réglementaire.

Elle doit proposer des engagements volontaires, concertés et réalistes.

Elle doit mettre en évidence l'interdépendance des acteurs.

Aujourd'hui et malgré des divergences importantes, la grande majorité des usagers de l'eau en Camargue sont conscient de la grande fragilité des équilibres environnementaux et économiques du delta. Le Contrat de delta et la Charte de l'eau constituent des espaces de rencontre qui doivent servir à élaborer une stratégie commune de développement durable.

### 3.3.2.5 La Commission « Gestion de l'eau et des milieux aquatiques » du Parc Naturel Régional de Camargue

Pour des raisons pratiques, la commission « Gestion de l'eau et des milieux aquatiques » est actuellement fusionnée avec les commissions du Contrat de delta

Les travaux des commissions sont portés devant le Comité syndical du Parc naturel régional de Camargue et le Conseil de Parc pour validation des propositions.

### 3.3.3 Points clefs du diagnostic, forces et faiblesses, opportunités et menaces

<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
Indépendance fonctionnelle du territoire  Interdépendance des usages  Existence de lieu de concertation (Parc, Comité de delta, commission exécutive de l'eau)  Relatif équilibre entre besoins des usages et des milieux  participation dans les réunions en hausse (nombre des structures)  fonctionnement de la commission exécutive de l'eau	Faible implication des acteurs dans les structures de concertation.  sollicitation très fréquentes des mêmes acteurs locaux.  Manque de passerelle entre les travaux scientifiques et les usagers.  Pas d'implication du monde de la chasse dans la gestion concertée de l'eau  Pas de structure de concertation à l'échelle de l'ensemble du territoire  Artificialisation du fonctionnement deltaïque : gestion de l'eau dépendante des activités
<b>Opportunités</b>	<b>Menaces</b>
Création ou extension d'une structure globale de gestion  Outil de gestion : Plan Rhône - Commission Exécutive de l'Eau – contrat de delta	Compartimentation hydraulique du territoire (bassins hydrauliques) et développement de mono activités;  Indépendance croissante des usages et des modes de gestion  Banalisation et dégradation des milieux (intensification des pratiques agricoles et chasse)  Non-représentativité de certaines catégories d'acteurs de la gestion de l'eau dans les instances de concertation ;

### 3.4 Les risques naturels : les inondations

Vis à vis de la problématique inondation, la Camargue se définit comme une plaine d'inondation deltaïque entièrement protégée par un endiguement dans sa partie centrale. Ce système de protection est hétérogène. Malgré sa présence, le risque d'inondation du delta par submersion des digues ou formation de brèches demeure. Ce risque est fonction de l'ampleur de la crue et de l'aléa maritime. Ce phénomène d'endiguement rend l'île de Camargue sensible aux précipitations locales par manque les difficultés à évacuer ces eaux du système (conception des stations de pompage, capacité des réseaux, niveau du fleuve et de la mer)

La formation des crues sur le Rhône est très variable. Elle est fonction de la pluviométrie sur l'ensemble du bassin versant et des crues des différents affluents : Saône, Isère, Ardèche, Durance, Gard...

Selon l'origine de leur formation, les crues peuvent alors être classées en crues océaniques, cévenoles, méditerranéennes ou généralisées (les plus fortes).

Situé à l'exutoire du bassin, le delta du Rhône est soumis à tous ces types de crue.

Les valeurs de débits à Beaucaire des crues d'occurrence décennale est de 8 300 m<sup>3</sup>/s, centennale 12 000 m<sup>3</sup>/s et millénaire 14 000 m<sup>3</sup>/s. Pour mémoire le débit moyen interannuel du fleuve est de 1700 m<sup>3</sup>/s et son étiage autour de 700 m<sup>3</sup>/s. La répartition entre Petit et Grand Rhône se fait entre respectivement 13% et 87 %. Les différents services sont en pré alerte à partir d'un débit de 3800 m<sup>3</sup>/s.

Historiquement, le fleuve apparaît à la fois comme une richesse, qui apporte limons fertiles et eau douce, et un fléau dévastateur à l'occasion des crues. De tout temps des digues ont été construites pour se protéger de ses colères.

Les grandes crues de 1840 et 1856, qui ont entraîné des inondations désastreuses, ont motivé l'endiguement complet de la Camargue.

L'Etude Globale Rhône (Territoire Rhône 2003) montre que la protection assurée par cet endiguement est pratiquement toujours supérieure à la ligne d'eau centennale pour le Grand Rhône. Elle est par contre plus hétérogène et même parfois inférieure à l'occurrence cinquantennale dans les secteurs aval du Petit Rhône. Le débit de la crue n'est pas le seul facteur à prendre en compte pour apprécier le risque de submersion des digues. En effet, la ligne d'eau du Rhône est sous l'influence de la mer. En période de tempête maritime, le niveau de la mer peut s'élever de plus d'un mètre, et entraîner un exhaussement général de la ligne d'eau du Rhône, sensible sur plusieurs kilomètres en amont. Ainsi pour un débit de crue donné, le niveau dans le Rhône n'est pas défini, il est également dépendant du niveau marin. La concomitance d'une surcôte marine avec la crue est un facteur aggravant fondamental vis à vis du risque de submersion ou de rupture des digues du Rhône.

Le système des digues n'a pas connu de défaillance pendant près de 150 ans.

Mettant un terme à cette période, les crues d'octobre 1993 (9700 m<sup>3</sup>/s, période de retour 25 ans) et de janvier 1994 (~11 000 m<sup>3</sup>/s période de retour ~70 ans) ont provoqué la rupture des digues en de nombreux endroits, essentiellement sur le petit Rhône.

#### CARTE\_19

Elles ont ainsi rappelé de manière brutale que la Camargue constitue une vaste plaine d'inondation naturelle que l'on ne pourra protéger définitivement des risques dus aux crues du fleuve.

Lors de ces inondations, un volume de 130 Mm<sup>3</sup> d'eau chargée de limons a pénétré à l'intérieur du delta. La Camargue du nord s'est alors transformée en vaste bassin de rétention qui s'est écoulé lentement vers les dépressions centrales du delta. Les hauteurs de submersions sont restées modérées, de l'ordre de 50 cm, et les vitesses d'écoulement faibles sauf au droit des brèches et dans les canaux de drainage.

Le colmatage des brèches et l'évacuation des eaux piégées à l'intérieur du delta endigué a nécessité plusieurs semaines d'effort.

Fin novembre 2002, pendant deux semaines, une crue généralisée du Rhône a mis en alerte la Camargue avec un débit maximal du Rhône à Beaucaire de 10320 m<sup>3</sup>/s. Cet événement a occasionné des dégâts dans les digues du Petit Rhône (affaissements, fissures...) nécessitant une quarantaine d'interventions. En rive droite du Petit Rhône, la digue a été submergée au niveau de Pin Fourcat. En rive gauche, côté Gard, une brèche s'est ouverte à hauteur de Saint Gilles.

#### Le SYMADREM

A la suite des inondations d'Octobre 1993 et de janvier 1994, un syndicat intercommunal de gestion des digues a été créé sous forme de SIVU par arrêté préfectoral en décembre 1996. Il regroupait les communes d'Arles, de Port Saint Louis du Rhône et des Saintes Maries de la Mer. Ce premier syndicat a été transformé en syndicat mixte en juillet 1999 avec l'adhésion du Conseil Général des Bouches du Rhône et de la Région PACA.

Aujourd'hui, le SYMADREM (Syndicat Mixte Interrégional d'Aménagement des Dignes du Delta du Rhône et de la Mer) est un Établissement Public qui regroupe 19 collectivités :

- les deux régions mitoyennes (PACA et Languedoc-Roussillon)
- les deux départements limitrophes des Bouches-du-Rhône et du Gard ainsi que 15 communes suite aux dernières inondations.

Sa mission est de surveiller, de gérer, d'entretenir les digues et de réaliser les travaux nécessaires pour protéger les personnes et les biens contre les risques d'inondation. Enfin, il se fait le représentant de ce territoire auprès des instances qui contribuent à la gestion globale du fleuve.

Il a en charge, dans les Bouches-du-Rhône :

- les deux rives du Petit Rhône, de Trinquetaille à l'embouchure sur la rive gauche et de Sylvéréal au bac du sauvage sur la rive droite
- la rive gauche du Rhône sur la commune de Tarascon hors remblai SNCF et ouvrage de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR)
- la rive gauche du Rhône sur les communes d'Arles et de Port-Saint-Louis-du-Rhône depuis Arles jusqu'à l'embouchure mais hors remblai SNCF et ouvrages du CNR
- la rive droite du Rhône, d'Arles au domaine de la Palissade
- la digue à la mer sur les communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer hors propriétés de la Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est (CSME).

Dans le Gard :

- la rive droite du Rhône, de Beaucaire à Fourques
- la rive droite du Petit Rhône, de Fourques à Sylvéréal.

**La crue de décembre 2003**

En décembre 2003, l’Ile de Camargue n’a pas subi d’inondation due à la crue du Rhône. En fait, la zone a été inondée par les seules précipitations directement reçues.

La surveillance 24h/24h des digues par les équipes du SYMADREM, des communes et du Parc a une nouvelle fois prouvée son efficacité. Sans ce dispositif et l’intervention d’entreprises réquisitionnées dans l’heure, une brèche dont on estime le débit induit à 1000 m3 aurait pu se former sur le Grand Rhône au niveau de l’Armellière. Au total une trentaine d’intervention ont été déclenchées sur les digues en charge du SYMADREM

La Camargue Saintoise a été inondée tout comme en novembre 2002.

Le secteur du Plan du Bourg a subi des inondations provenant de la rupture des berges du canal du Vigueirat et par les eaux de pluie accumulées localement.

**Le Plan Rhône : la réponse aux inondations**

Le Comité Interministériel d’Aménagement et de Développement du Territoire (CIADT) du 12 juillet 2005 a mandaté le préfet coordonnateur du bassin Rhône-Méditerranée pour préparer un « Plan Rhône » qui prenne en compte l’ensemble des problématiques liées à la gestion du fleuve et des milieux naturels associés.

Il s’articule autour de six axes : Prévention des risques d’inondation, patrimoine rhodanien, qualité des eaux, ressource et biodiversité, énergie, transports, tourisme.

Le volet inondation comporte les problématiques suivantes : mieux gérer les inondations, réduire la vulnérabilité, savoir mieux vivre avec le risque, concevoir des plans de gestion par bassin.

Le coût prévisionnel de ce plan décennal (2006-2016) est estimé à environ 1,5 milliards d’euros, dont plus du tiers pour le volet inondation.

Le delta du Rhône est un secteur particulier du couloir rhodanien qui bénéficie d’orientations spécifiques déclinées dans le pré-schéma sud.

Les premières orientations du Plan Rhône visent à :

Sécuriser les digues par :

- Le recul modéré de certaines digues afin que le pied de digue ne soit pas en contact direct avec le lit mineur du fleuve et éviter tout sapement de l’ouvrage.
- La création de points de débordement contrôlés pour passer de la notion de digues insubmersibles à celle de digues indestructibles (élimine les risques de brèche).
- Augmenter les capacités de ressuyage en :
  - o Adaptant les réseaux hydrauliques et les stations de pompage,
  - o Faisant cheminer les eaux à travers le delta en évitant les zones à enjeux,
  - o Augmentant les capacités de sortie des eaux en mer.

Le Plan Rhône donne des grandes orientations et un cadre d’intervention aux opérateurs locaux qui devront le décliner en opérations.

Vis-à-vis de l’introduction d’eau lors de l’activation des points de débordement, le Comité Syndical du Parc naturel régional de Camargue a souhaité alerter le préfet coordonnateur de bassin des difficultés d’accepter à priori un surplus d’eau en Grande Camargue, sans avoir réglé au mieux la question de son évacuation.

**3.5 Les points clefs du diagnostic, forces et faiblesses, opportunités et menaces**

<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
Territoire principalement rural, peu habité	Niveau de protection faible
Zones humides inondables (marais, étangs...) espaces mobilisables et peu vulnérables en cas de crue	Manque d’exutoire à la mer et dépendance aux niveaux marins
Symadrem : structure active chargée de l’entretien des digues	Existence de digues encore fragiles
Culture du risque encore présente	Sous dimensionnement de certains ouvrages pour évacuer rapidement l’eau des zones inondées
Commission exécutive de l’eau	Rythme inversé par les apports en eau estivaux (riziculture / chasse)
	Manque d’exutoire à la mer
	Origine du risque multiple (Rhône, Vigueirat, Crau)
<b>Opportunités</b>	<b>Menaces</b>
Plan Rhône : programme d’aménagement globale de la vallée du Rhône pour réduire l’impact des crues du fleuve	Modification du bassin versant
	Changement climatique
	Urbanisation / infrastructures ...