



Etude préalable à la mise en œuvre d'une nouvelle gestion de l'eau des étangs du système « Fangassier-Galabert-Beauduc »

CAHIER DES CHARGES

1. Préambule

1.1 Objet du document

Le présent cahier des charges fixe les conditions particulières d'exécution d'une étude visant à réaliser un état des lieux foncier, hydrauliques et topobathymétriques d'espaces naturels en basse Camargue.

1.2 Maître d'ouvrage

La prestation est exécutée pour le compte de :

**Syndicat mixte de gestion du Parc naturel régional de Camargue
Mas du Pont de Rousty. 13200 Arles**

1.3 Contexte

Les étangs situés à l'ouest du vieux Rhône en basse Camargue ont été progressivement intégrés, à partir du début du 20^{ème} siècle, à l'exploitation salicole de Salin de Giraud. Antérieurement, ils composaient un ensemble lagunaire complexe en communication régulière avec la mer et les étangs de l'ensemble Vaccarès.

Achévé en 1972, l'extension de l'exploitation salicole de Salin de Giraud a permis la mise en place d'une gestion maîtrisée (salinité et niveaux) de ces étangs en s'affranchissant des entrées marines et des communications avec le bassin versant par la construction de digues.

A partir de 2007 et suite à une profonde restructuration de l'activité salicole à Salin de Giraud, les étangs situés à l'ouest du Vieux Rhône sont petit à petit sortis du système de circulation des eaux nécessaires aux salins. Une première partie de ces étangs situés au nord de la digue à la mer (Fangassier, Enfores de la Vignole) ont été vendus au Conservatoire du Littoral en septembre 2008.

Plus récemment (Octobre 2009), un protocole entre cet établissement public de l'état et le groupe Salins a été signé, dans le but de finaliser l'acquisition de 4 500ha de dunes et étangs situés dans ce secteur.

Les changements fonciers dans ce secteur de la Camargue engendrent de fait de profondes modifications à venir dans la gestion hydraulique. En effet, avec l'arrêt de la station de pompage d'eau de mer de Beauduc, l'ensemble du système ne pourra plus bénéficier de mises en eau salée maîtrisées et se retrouvera complètement isolé d'un point de vue hydraulique, de la mer et du bassin versant.

La présente étude a pour objectif d'apporter les éléments de connaissance suffisants à la définition de nouvelles orientations de gestion de l'eau sur ces étangs. Elle permettra notamment d'étudier les évolutions probables du système en fonction de deux scénarios

d'aménagement et dans différentes hypothèses de dimensionnement d'ouvrage et de conditions climatiques. L'objectif étant d'assurer le maintien des échanges hydrobiologiques suite à l'arrêt du fonctionnement de type salicole.

Gestion intégrée

Le conservatoire du Littoral, propriétaire du site a demandé au Parc naturel régional de Camargue, déjà gestionnaire d'une partie de l'entité acquise (Belugue et Fangassier, 2 200 ha) d'assurer la maîtrise d'ouvrage de 3 études préalables à l'élaboration du plan de gestion sur les 6000 ha :

- 1 étude « état des lieux » consacrée à la biodiversité
- 1 étude socio-économique pour étudier les possibilités de mises en valeur éco-touristiques en lien avec le village de Salin de Giraud
- 1 étude hydraulique objet du présent cahier des charges

Ces études seront intégrées à la partie « diagnostic » du plan de gestion du site qui sera élaborée dans le courant de l'année 2011, une fois le gestionnaire désigné par le Conservatoire du Littoral.

Un comité de pilotage assurera le suivi de ces études et veillera à son intégration dans le cadre des autres démarches contractuelles en cours (DOCOB Natura 2000, plans de gestion des sites voisins, contrat de delta, réserve marine du golfe de Beauduc etc...).

1.4 Zone d'étude

Commune d'Arles

Le Fangassier

Le Pèbre (y compris le Versadou)

Briscon

Le grand et le petit Rascaillan

Les marais de la poutrague (y compris le canal du Japon)

Le Val agricole

L'étang de Beauduc

Les Sablons

Ste Anne

Le vieux Rhône sud

Vaisseau

Vieux Rhône nord

Commune des Saintes maries de la mer

Les enfores de la Vignolle

Le Galabert

Étang de la dame et du Lion (sud-est de la Réserve nationale de Camargue)

1.5 Digue à la mer

La digue à la mer, propriété de l'Etat et gérée par le SYMADREM, traverse pour partie la zone d'étude. Elle ne devra pas faire l'objet de prospections dans le cadre de cette étude mais elle devra être intégrée à la réflexion générale, notamment dans le cadre des scénarios hydrauliques et au rendu cartographique.

2. Etendue et nature des prestations

2.1 Historique

Un travail de recherche sera réalisé afin de comprendre de quelles façons les étangs de la zone d'étude communiquaient entre eux, avec la mer et avec les étangs situés en amont.

Une première approche devra permettre de **dresser une cartographie sommaire du site avant la construction de la digue à la mer** (1860). Une attention particulière sera apportée à l'**emplacement des gazes** (communication entre étangs) et **des graus** (communication avec la mer).

Un second travail devra permettre de **dresser une cartographie du site avant les grands aménagements salicoles** c'est-à-dire au début des années 1960. Une attention particulière sera apportée à l'**emplacement des gazes** (communication entre étangs) et **des graus** (communication avec la mer).

Rendu

Les cartographies devront être rendues en deux exemplaires A0 à l'échelle du 1/10 000ème et sous format SIG (Cf : modalités d'exécution).

2.2 Etat des lieux

2.2.1 Topo-bathymétrie

L'étude devra permettre de dresser une cartographie de la topo-bathymétrie de la zone d'étude et de modéliser pour chacun des étangs les volumes d'eau en fonction de la côte NGF. Le rendu devra comporter une carte générale du site (2 exemplaires A0) et une carte par étang (2 exemplaires A0 au 1/6000 ème) avec les courbes de niveaux et les isobathes, ainsi que les tableaux et courbes des modèles.

Le rendu informatique se fera sous format SIG (Cf : modalités d'exécution).

En fonction des données disponibles via les MNT existants, des relevés topographiques ou bathymétriques complémentaires sont à prévoir, de manière à avoir une précision de 10 cm.

2.2.2 Dignes

L'étude devra permettre de faire un **diagnostic précis** (sur l'ensemble du linéaire) **des digues frontales à la mer** (du Grau de la dent au phare de Beauduc soit 7,5km) avec la hauteur NGF, les matériaux, l'état de conservation, la présence de brèches éventuelles et d'ouvrages hydrauliques fonctionnels. Elle prendra aussi compte la localisation des points de ruptures / fragilité constatés ces dernière années.

Dans le cadre du diagnostic sur les digues frontales, il devra être fait référence aux profils bathymétriques côté marin devant les digues (cf rapport LITEAU GIZCAM et thèse d'O.Samat) et afficher les secteurs qui représentent un risque potentiel d'affaissement.

L'étude devra permettre de faire un **diagnostic sommaire des digues intérieures** au site avec la hauteur NGF, l'état de conservation, les matériaux, la présence d'un réseau électrique aérien ou enfoui.

Rendu

Le diagnostic des digues frontales et intérieures fera l'objet d'une restitution cartographique en deux exemplaires A0 au 1/10 000 ème.

Le rendu informatique se fera sous format SIG (Cf : modalités d'exécution).

2.2.3 Ouvrages hydrauliques

L'étude devra permettre de réaliser un **état des lieux complets des ouvrages hydrauliques** (géolocalisation et description des vannes, pertuis, planchards, pompes) présents sur le site. Pour chaque ouvrage il sera indiqué son type, son dimensionnement, son état de conservation et réalisé un plan et un profil en long.

Pour chaque pompe, l'étude devra indiquer ses caractéristiques générales (puissance, débit, type), sa consommation, son état de fonctionnement (validé autant que possible par au moins un jaugeage d'essai en condition d'exploitation) et la nature de son approvisionnement en électricité.

Rendu

Ce travail sera synthétisé sous forme d'une cartographie générale et d'une cartographie plus précise par secteur (secteur 1 : Galabert/Fangassier, secteur 2 : Poutrague/Rascaillan/Vieux Rhône Nord, secteur 3 : etang de Beauduc/Sablons/Val agricole, secteur 4 : Ste Anne/Vieux Rhône sud/Vaisseau)

La cartographie générale fera l'objet d'une restitution en deux exemplaires A0.

La cartographie des 4 secteurs fera l'objet d'une restitution en deux exemplaires A0 au 1/6 000ème. Le rendu informatique se fera sous format SIG (Cf : modalités d'exécution).

2.2.4 Qualité de l'eau

Des échantillons d'eau seront analysés selon les différents scénarios d'apport d'eau envisagés : Etang de la Dame (Réserve Nationale de Camargue), Canal du Versadou, Canal du Japon...

On cherchera notamment les teneurs en nitrates, phosphates, composés azotés et la contamination en pesticides sera évaluée (grandes familles / produits les couramment utilisés localement / résultats des études récentes / contact avec la Réserve Nationales de Camargue).

2.3 Scénarios de gestion

A partir des éléments récoltés dans le cadre de la partie 2.2 « Etat des lieux », l'étude devra définir les possibilités d'assurer des échanges hydrobiologiques et proposer des modalités de gestion selon les deux scénarios suivants :

2.3.1 Scénario « endigué »

Le premier scénario est celui du maintien du système totalement endigué sans apports d'eau autres que la pluie et notamment sans apport de drainage extérieur au système. Il vise à **modéliser les capacités de mise en eau du système et ainsi que les caractéristiques des différents casiers (fréquence, durée, hauteur, dates d'inondation et évolution au cours du temps de la salinité des eaux)** en l'absence de création de communication avec les systèmes alentours (marin, Vaccarès, Bras de fer) et sans aucune modification dans l'emplacement et le dimensionnement des ouvrages de vannage existants. Des calculs de bilans hydriques prenant en compte précipitations et évaporation seront réalisées, permettant de simuler le régime de mise en eau au pas de temps journalier (nécessaire si l'on envisage des échanges entre étangs) et/ou mensuel pour une gamme de scénarios climatique (année pluviométrique moyenne, sèche, humide).

Le régime d'inondation permettra aussi de simuler les variations de salinité dans les principaux étangs en partant d'un stock de sel initial.

Il devra permettre de définir et modéliser les secteurs qui pourront être mis en eau par les précipitations lors d'une année moyenne en Camargue, lors d'une année sèche et lors d'une année exceptionnellement pluvieuse, ainsi que la fréquence et durée des mises en eau et la salinité des eaux.

Le rendu informatique se fera sous format SIG + tableaux et courbe de résultats (Cf : modalités d'exécution).

2.3.2 Scénario « Restauration des gazes, des graus et des cheminements à la mer »

L'objectif de ce scénario est **d'évaluer les volumes d'eau transférables** par écoulement gravitaire **à partir des systèmes alentours** (Vaccarès, Vieux Rhône, Pèbre) nécessaires pour mettre en eau certains étangs jusqu'à l'été. Premièrement en prenant en compte les ouvrages existants. Deuxièmement, si cela est opportun, en faisant des propositions de recalibrage ou de création d'ouvrages, voire de suppression de digues ou de tronçons de digues.

Ce scénario devra également étudier **les possibilités de restauration du cheminement des eaux à la mer**, notamment celles du système est-Vaccarès et celles du vieux Rhône (bassin est du Japon). L'étude devra quantifier globalement les volumes d'eau transférables vers la zone d'étude puis la mer à partir de ces deux systèmes lors de période de hautes eaux hivernales, par conditions météorologiques défavorables (vent de sud, Rhône haut, mer haute) et par conditions météorologiques favorables (vent de nord, Rhône haut, mer basse).

Le rendu informatique se fera sous format SIG, avec les courbes et tableaux de résultats de simulation (Cf : modalités d'exécution).

En fonction des éléments recueillis dans les parties précédentes, et de l'état actuel des connaissances sur les conditions actuelles et les perspectives de l'évolution du niveau de la mer, **l'étude devra proposer des possibilités de restauration des communications naturelles avec la mer.**

L'étude devra donner des indications sur les caractéristiques de ces communications (création par travaux ou attente de création par brèche, maintien ou non des digues, maintien d'ouvrages ou non) et intégrer les résultats sur les volumes d'eau transférables à la mer.

L'étude devra **modéliser les potentialités de marinisation** de la zone d'étude en fonction des propositions de restauration des graus, de différents scénarios d'élévation du niveau marin et des caractéristiques des tempêtes.

Le rendu informatique se fera sous format SIG (Cf : modalités d'exécution).

L'utilisation par le prestataire d'un logiciel de simulation bas coût (avec intégration éventuelle de son prix d'acquisition par le maître d'ouvrage dans le devis de l'étude) ; avec fourniture des fichiers descriptifs des caractéristiques géométriques et de paramétrage du modèle appliqué au site étudié, notice explicative...etc, fera impérativement l'objet d'une option. Cela signifie que le modèle hydraulique construit doit être transféré et utilisable par un tiers à l'issue de l'étude.

Modalités d'exécution

- Rapport : 3 exemplaires papier et 1 sur cd aux formats Word et PDF
- Fichiers des présentations powerpoint sur 1 cd
- Edition papier des cartes (2 exemplaires par carte demandée)
- Tableau de données brutes
- Information géographique :

L'ensemble des cartographies sera réalisé avec un logiciel SIG en Lambert II étendu, sous format numérique compatible avec le logiciel ARCVIEW. Dans la mesure où l'étude utilisera la 3D, les fichiers devront être rendu compatibles avec l'extension ARCGIS 3D Analyst .

Les données cartographiques seront accompagnées, d'un document de métadonnées (informations caractérisant les données créées : échelle de digitalisation, date de création, fonds de référence utilisé, etc.).

Une convention de mise à disposition des données extraites du SIG du Maître d'Ouvrage pour les besoins de l'étude devra être signée par le prestataire.

En cas de recours à des logiciels de graphisme ou de retouche d'image (Illustrator, Corel Draw, Photoshop, etc.), les fichiers numériques seront fournis aux deux formats (SIG et dessin) au Maître d'Ouvrage en fin d'étude.

Les informations obtenues par l'étude sous format « bases de données » ou possédant éventuellement des caractéristiques permettant de les géocoder puis de les intégrer au SIG (adresse postale, numéro de parcelle, coordonnées X, Y) devront être également fournies au Maître d'Ouvrage sous forme de fichier numérique (Access ou Excel).

3. Annexes

Annexe 1

Bibliographie sommaire

Chauvelon P, Pichaud M, 2007 – Impact des événements extrêmes (tempêtes et surcotes) liés au changement climatique sur les hydro-systèmes du littoral méditerranéen français, Tour du Valat, 50p

CETE Méditerranée, 2009 – Acquisition de zones humides sur le littoral de Camargue par le Conservatoire du Littoral : estimation du risque de submersions marines événementiels et à long terme, 16p

Marion AF, 1897 – Annales du museum d'histoire naturelle de Marseille : les étangs saumâtres du midi de la France et leurs pêcheries, Camargue et Vieux Rhône, 133-177 p

Sabatier, F, 2001 – Fonctionnement et dynamiques morpho-sédimentaires du littoral du delta du Rhône, Thèse, Université Aix-Marseille III, 272p

Samat O. ; 2007 - Efficacité et impacts des ouvrages en enrochements sur les plages microtidales : le cas du languedc et du delta du Rhône – Thèse du CEREGE*

SOGREAH – AQUASCOP, 1995 – Etude de l'évolution du littoral sableux de la camargue. PNRC, 4 volumes.

Suanez, S., 1997 – Dynamiques sédimentaires actuelles et récentes de la frange littorale orientale du delta du Rhône, Thèse, Université de Provence, Aix-en-Provence, 282p

Annexe 2

Zone d'étude

