



Caractérisation et cartographie du réseau hydraulique dans les zones humides au sud de la lagune de Salses-Leucate

Rapport de stage
Master 2 Ecologie - Aménagement du
Territoire et Télédétection
Soutenu le 17 septembre 2012

Karim DERRADJI-BORENSZTEIN
Maître de stage : Julien ROBERT



Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement l'ensemble de l'équipe de RIVAGE : Laurence FONBONNE, directrice du syndicat, Marie MAILHEAU, chargée de l'animation du SAGE, Julien ROBERT, chargé de mission Natura 2000, Jean-Alexis NOEL, chargé de mission Zones Humides, ainsi que Faustine DOMURADO et François BOUTAUD, stagiaires. Leur accueil, leur confiance et leur soutien ont permis la réalisation des objectifs de ce stage, dans une ambiance de travail exceptionnelle.

Un grand merci également à Monsieur Bernard MORIN, conseiller municipal de Saint-Hippolyte, qui m'a accompagné lors de la découverte de mon premier site d'étude. Je remercie également Messieurs Jean-Pierre ROCA et Jean-Pierre DESTROY pour m'avoir hébergé lors du travail de terrain, et prodigué de précieux conseils.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé et conseillé dans la réalisation de ce stage : Nicolas GUILPAIN, ingénieur au service environnement de la mairie de Leucate, Charles NAVARRO, Administrateur de la Fédération de Chasse des Pyrénées-Orientales, et tous ceux rencontrés lors de mes prospections.

J'adresse enfin mes remerciements à l'ensemble de l'équipe pédagogique du Master A3TA pour leur enseignement préalable à ce stage, ainsi qu'à ma famille pour ses encouragements et son soutien sans faille.

Table des matières

Introduction.....	6
1. Contexte.....	6
1.1. Structure d'accueil : le syndicat mixte RIVAGE.....	6
1.2. Le complexe lagunaire de Salses-Leucate.....	7
1.2.1. Milieu physique.....	7
1.2.1.1 Climat.....	7
1.2.1.2 Géologie et aquifères.....	7
1.2.2. La lagune de Salses-Leucate.....	7
1.2.3. Les zones humides péri-lagunaires.....	8
1.2.4. Le réseau hydraulique dans les zones humides péri-lagunaires.....	9
1.2.4.1. Caractéristiques générales.....	9
1.2.4.2. Dynamique d'évolution du réseau.....	9
1.2.4.3. Processus de salinisation des terres.....	10
1.2.5. Gestion et contexte réglementaire.....	10
1.2.5.1. Contexte de gestion et de planification.....	10
1.2.5.2. Statut juridique des cours d'eau et fossés.....	11
2. Mise en place de l'étude.....	11
2.1. Objectifs.....	11
2.2. Méthodologie de diagnostic du réseau et des ouvrages hydrauliques.....	11
2.2.1. Règles de caractérisation et choix des indicateurs.....	11
2.2.2. Organisation de la récolte de données terrain.....	14
2.2.3. Analyse de l'évolution de cours d'eau « témoins ».....	14
2.3. Intégration des données sous SIG.....	14
2.3.1. Pré-cartographie et phase d'étude préliminaire.....	14
2.3.2. Intégration et analyse des données issues de la campagne de terrain.....	15
2.3.3. Extrapolation des mesures de salinité à l'ensemble du réseau.....	15
3. Résultats et diagnostic.....	15
3.1. Typologie et classification des éléments du réseau.....	15
3.1.1. Typologie fonctionnelle.....	16
3.1.2. Hiérarchisation des éléments du réseau hydraulique.....	17
3.2. Diagnostic du réseau hydraulique.....	18
3.2.1. Caractéristiques physiques des canaux.....	18
3.2.2. Ouvrages hydrauliques.....	19
3.2.3. Analyse de l'écologie des canaux.....	19
3.2.2.1. Etat de conservation.....	19
3.2.2.2. Faune.....	19
3.2.2.3. Macrophytes et végétation rivulaire.....	20
3.2.2.4. Espèces envahissantes.....	20

3.2.2.5. Cycle saisonnier	21
3.2.2.6. Fonction de corridor écologique	21
3.2.4. Analyse du phénomène de salinisation	21
3.2.5. Gestion et entretien	22
3.2.6. Evolution temporelle des tronçons témoins	23
3.2.7. Rendus cartographiques et production de documents	24
4. Préconisations et perspectives.....	26
4.1. Objectifs	26
4.2. Description des actions envisageables	26
4.2.1. Travaux d'entretien et de restauration du réseau hydraulique	26
4.2.2. Travaux de génie écologique.....	26
4.3. Sites pilotes	27
4.3.1. Grandes Sagnes	27
4.3.2. Communal de Saint Hippolyte	28
4.4. Perspectives.....	29
4.4.1. Possibilité de mise en place d'un suivi hydrologique.....	29
4.4.2. Valorisation de l'étude	29
conclusion	30
Bibliographie.....	31
Annexes.....	34

Glossaire et abréviations

Agouille : expression régionale du Roussillon désignant un petit canal d'irrigation ou de drainage

Curage : extraction et exportation des sédiments accumulés dans un canal, cours d'eau ou fossé ; terme remplacé par "entretien du réseau hydraulique"

curage vieux-fonds-vieux bords : méthode intervenant sur le dépôt de vase sans atteinte du fond argileux imperméable ou des berges

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DOCOB : Document d'Objectifs

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EID : Entente Interdépartementale de démoustication, établissement public administratif dont la mission centrale est le contrôle des populations nuisantes de moustiques

RIVAGE : Regroupement Intercommunal de Valorisation, d'Aménagement et de Gestion de l'Etang de Salses-Leucate

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Introduction

L'équilibre fragile entre les apports d'eau douce et d'eau saumâtre est à l'origine de l'exceptionnelle richesse écologique des milieux péri-lagunaires. Dans le cas des lagunes méditerranéennes, à cette richesse naturelle sont venues s'ajouter des modifications anthropiques (canaux et ouvrages hydrauliques), créant un paysage unique d'une grande valeur écologique et patrimoniale. Fruit d'un aménagement hydraulique ancien, le réseau complexe de canaux qui chemine dans les zones humides bordant la lagune de Salses-Leucate joue un rôle prédominant dans l'expression d'une grande biodiversité et le maintien d'une exceptionnelle mosaïque d'habitats. Pleinement conscient de l'intérêt de ce patrimoine, le syndicat mixte RIVAGE s'attache à mieux connaître et réhabiliter le réseau hydraulique dans les zones humides bordant l'étang de Salses-Leucate.

Ainsi, dans le cadre de sa mission d'aménagement, de valorisation et de gestion de l'étang de Salses-Leucate, le syndicat RIVAGE a réalisé un diagnostic couplé d'une cartographie du réseau de canaux dans les zones humides périphériques à la lagune. Ce réseau souffre en effet depuis de nombreuses années d'un manque de gestion et d'entretien. Les conséquences se font sentir à plusieurs niveaux, touchant à la fois les riverains témoins de la dégradation de leur cadre de vie, et les milieux naturels menacés, tels les roselières et marais doux.

La restauration de la fonctionnalité du réseau hydraulique et des nombreux ouvrages qui y sont associés est ainsi devenue une priorité, et constitue l'objectif principal de la présente étude, réalisée dans le cadre du master 2 Aménagement du Territoire et Télédétection de Toulouse-Auch, en collaboration avec l'ensemble de l'équipe de RIVAGE. L'inventaire et le diagnostic du réseau et des ouvrages hydrauliques constituera un précieux outil en vue de la mise en place d'une gestion concertée, à la fois dans le cadre de l'animation du SAGE de l'étang, du futur Plan de Gestion des Zones Humides, ainsi que de l'animation du Document d'objectifs (DOCOB) des sites Natura 2000 du complexe lagunaire de Salses-Leucate.

1. Contexte

1.1. Structure d'accueil : le syndicat mixte RIVAGE

Le Regroupement Intercommunal de Valorisation, d'Aménagement et de Gestion de l'Etang (RIVAGE) est la structure chargée de l'aménagement, de la gestion et de la valorisation des milieux naturels liés à la lagune de Salses-Leucate et ses zones humides.

RIVAGE a été créé en 2004 pour assurer l'animation du SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) de l'étang, qui venait d'être validé. Il regroupe les 9 communes situées sur le territoire du SAGE : Caves, Fitou, Leucate, Le Barcarès, Opoul-Périllos, Saint-Hippolyte, Saint-Laurent, Salses-le-Château et Treilles. RIVAGE est administré par un conseil syndical composé d'élus des communes membres, et présidé par Michel PY, maire de Leucate.

Les compétences et missions actuelles de RIVAGE s'articulent autour des trois documents-cadre de gestion et d'orientation: le SAGE de l'étang de Salses-Leucate, le DOCOB (Document d'Objectifs) des sites Natura 2000, et le futur Plan de Gestion global des Zones Humides. Ainsi, Rivage assure l'animation et la coordination des actions engagées dans le cadre du SAGE et du contrat d'étang, la révision du SAGE, ainsi la mise en place de la démarche Natura 2000 (animation du DOCOB validé en 2011). RIVAGE a également réalisé un inventaire et une hiérarchisation de l'ensemble des zones humides périphériques à la lagune, en préalable à la mise en place d'un Plan de Gestion des Zones Humides (actuellement en cours de rédaction).

Le travail de RIVAGE s'effectue en concertation avec les partenaires concernés (usagers, élus, particuliers propriétaires ou gestionnaires de terrains, acteurs locaux associatifs ou de l'environnement, services institutionnels), afin de mettre en application les objectifs décrits dans les documents cadres par des actions de gestion.

1.2. Le complexe lagunaire de Salses-Leucate

1.2.1. Milieu physique

1.2.1.1 Climat

Le climat est de type méditerranéen, avec un hiver le plus souvent doux, et globalement peu de précipitations. Le nombre de jours de pluie est faible comparé au volume de précipitations : l'apport d'eau est brutal lors des épisodes orageux. Ce fort volume de précipitations qui s'abat en un laps de temps très court provoque la remise en eau des canaux asséchés, une forte érosion, et parfois des inondations. L'été est chaud et caractérisé par des périodes de sécheresse entrecoupées d'épisodes orageux.

Avec les précipitations torrentielles, le vent constitue l'un des facteurs climatiques principaux de la région. On compte en moyenne 300 jours "venteux" par an, dont environ 120 avec une vitesse supérieure à 60km/h.

Le vent dominant est le vent de Cers (de nord-ouest, sec et frais), couramment assimilé à la tramontane. Parmi les vents secondaires, on notera particulièrement le vent marin (de Sud-Est, chaud et humide) et le vent d'Espagne (de Sud-Ouest, humide également) pour leur influence sur l'hydrodynamisme de l'étang.

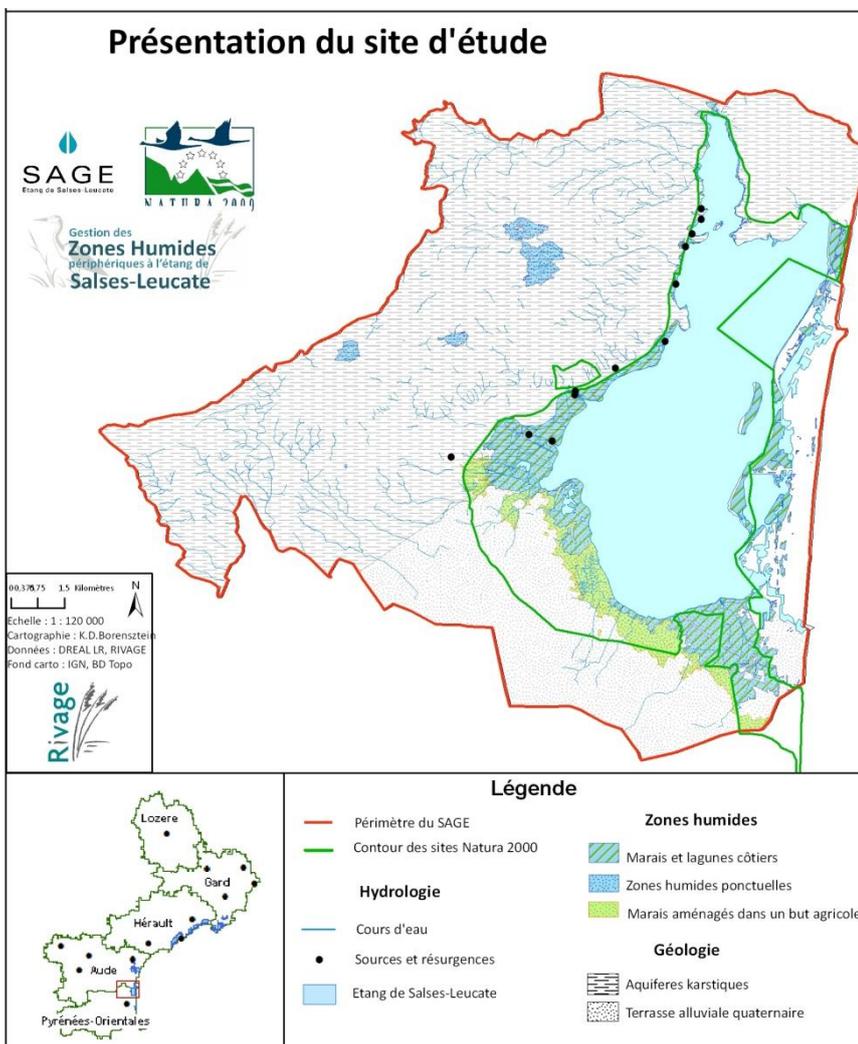
1.2.1.2 Géologie et aquifères

Au nord et à l'ouest de l'étang, dans le calcaire des corbières, se trouve un aquifère karstique complexe, dont le fonctionnement demeure relativement peu connu. Les eaux souterraines s'écoulent rapidement vers le Sud, et réapparaissent par des résurgences.

Au Sud, au niveau de la Plaine de la Salanque, à l'extrémité nord du bassin sédimentaire plio-quaternaire de la plaine du Roussillon, la nappe alluviale quaternaire peu profonde affleure sous le sol argileux.

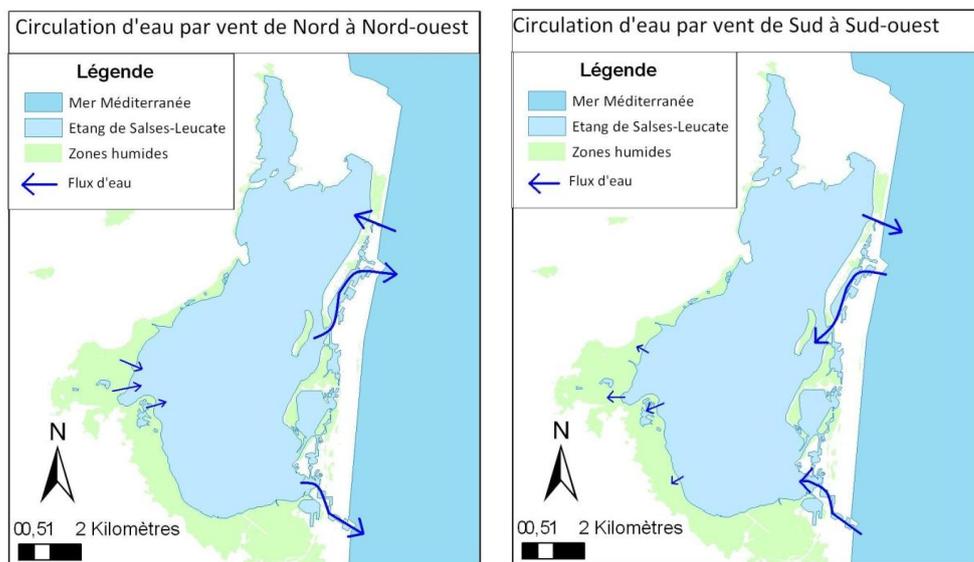
1.2.2. La lagune de Salses-Leucate

L'étang (ou lagune) de Salses-Leucate, situé à une vingtaine de kilomètres au nord de Perpignan, s'étend parallèlement au rivage. Sa superficie de 5400 hectares en fait le second plus grand étang du Languedoc-Roussillon après Thau. Sa morphologie est typique des lagunes méditerranéennes : une large étendue d'eau saumâtre globalement peu profonde, séparée de la mer par une bande de terre sableuse (le lido), interrompu par plusieurs communications avec la mer (les graus).



carte n°1 : Site d'étude

L'aménagement de l'étang a subi un tournant historique dans les années 1960 avec la "mission Racine", visant à développer le tourisme sur le littoral. A cette période, des communications permanentes avec la mer (graus artificiels) ont été aménagées, ce qui s'est traduit par une marinisation de l'eau de l'étang (augmentation de la salinité). L'ouverture des graus est ainsi à l'origine d'un changement drastique du fonctionnement hydrologique de l'étang, et d'un bouleversement des équilibres biologiques dans les canaux et les zones humides péri-lagunaires. En effet, les mouvements d'eau entre l'étang et la mer initiés au niveau des graus se poursuivent dans les canaux ouverts sur l'étang, avec des intrusions d'eau saumâtre à l'intérieur des terres, particulièrement pendant les épisodes de fort vent marin.



carte n°2 : vents et hydrodynamisme de la lagune

Le vent est le principal moteur de l'hydrodynamisme de l'étang, par les intenses mouvements des masses d'eau qu'il provoque. Une forte tramontane se traduit par un phénomène pouvant s'apparenter à une "vidange" de l'étang, avec des sorties d'eau par les graus de Saint Ange et Port-Leucate. Les vents marins provoquent au contraire de fortes entrées maritimes

1.2.3. Les zones humides péri-lagunaires

Avec un total de plus de 2200 hectares de zones humides périphériques, le complexe lagunaire de Salses-leucate abrite une grande diversité de milieux.

Dans les zones humides concernées par la campagne de caractérisation (*Annexe 1*), huit habitats d'intérêt communautaires ont été recensés, auxquels s'ajoutent de nombreuses roselières, constituant un habitat d'espèces d'intérêt communautaire (Butor étoilé *Botaurus stellaris*, Héron pourpre *Ardea purpurea*, Lusciniole à moustache *Acrocephalus melanopogon*)

Les zones humides agricoles (marais aménagés) constituent de larges étendues drainées par une multitude de fossés et canaux. Ces sites étaient à l'origine des marécages qui furent, progressivement asséchés depuis le Moyen-âge pour permettre les cultures. Ces zones humides abritent une mosaïque d'habitats d'intérêt communautaire, dont certains prioritaires : prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion (code Natura 2000 : 6420) ; forêts galeries à *Salix alba* et *populus alba* (62A0); fourrés halophiles méditerranéens (1420) ; marais calcaires à *Cladium Mariscus* (7210) ; prés salés méditerranéens des hauts niveaux (1410).



illustration n°1 : zone humide lagunaire (Sanyes Del Deves)

Dans les zones humides lagunaires, s'étendent des marais doux caractérisés par le roseau commun (*Phragmites australis*). Ces roselières présentent un état de conservation variable, avec localement l'apparition d'un mitage lié à l'augmentation de la salinité. Dans les secteurs largement sous l'influence de l'étang, ces roselières laissent place à la sansouire (végétation pionnière à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses (1310)).

En effet, les peuplements végétaux et animaux sont sous l'influence directe du degré de salinité. Les zones humides péri-lagunaires sont le théâtre d'une perpétuelle lutte d'influence entre eaux douces et eaux saumâtres, qui se traduit par une dynamique d'évolution visible à l'échelle de quelques années entre roselière (qui nécessite un milieu doux à légèrement saumâtre) et sansouire (peuplements halophiles à salicornes).

L'étang est actuellement considéré comme étant globalement en "bon état écologique". Toutefois, concernant les zones humides périphériques, la pérennité de cette mosaïque de milieux à forts enjeux reste intrinsèquement liée au maintien et à l'entretien d'un réseau hydraulique fonctionnel permettant d'acheminer l'eau douce dans les marais doux, tout en limitant l'expansion des zones salinisées..

1.2.4. Le réseau hydraulique dans les zones humides péri-lagunaires

1.2.4.1. Caractéristiques générales

Les agouilles, petits canaux de drainage ou d'irrigation, sont une singularité du paysage roussillonnais. Elles assurent la circulation et l'acheminement de l'eau douce provenant du bassin versant dans les zones humides péri-lagunaires, et le drainage dans les marais aménagés.

Dans leur majorité, ces petits canaux ne semblent pas correspondre à la définition d'un cours d'eau (*voir 1.2.5.*), car ils ne sont en eau que durant un laps de temps limité chaque année, ne possèdent pas un débit suffisant, et sont d'origine artificielle. Ils sont davantage assimilables à des fossés organisés en réseau. La recherche des canaux ayant un rôle permanent d'écoulement devra être l'un des axes prioritaires de la démarche de caractérisation.

L'une des caractéristiques notables des agouilles est leur origine anthropique, qui se traduit par la nécessité d'un entretien régulier (curage, enlèvement des embâcles) pour maintenir leur bon fonctionnement. Les ouvrages hydrauliques sont constitués de buses et ponts, les sites d'étude ne présentent pas de martelière récente, ni de système permettant une action de régulation et de gestion des niveaux d'eau.

1.2.4.2. Dynamique d'évolution du réseau

En l'absence d'entretien, on observe un comblement progressif des fossés et canaux. La vase endogène (provenant de la dégradation de la végétation) ou exogène (matières minérales charriées provenant de l'érosion du bassin versant) s'accumule, constituant la première étape du phénomène dit d'atterrissement ou de colmatage. La profondeur se réduit, jusqu'à permettre la colonisation par des macrophytes émergés ou des végétaux hygrophiles. L'envahissement du lit par les roseaux, typhas ou marisques notamment accélère le comblement, l'ancien canal ou fossé finissant par n'être qu'une dépression profonde de quelques centimètres et envahie par une végétation dense.



illustration n°2 : marais aménagé (1945)

Le fonctionnement de ce réseau hydraulique ancien s'est trouvé progressivement modifié par l'abandon de certaines pratiques, et par l'évolution des aménagements de l'étang.

Ainsi, dans les marais aménagés dans un but agricole, de nombreuses parcelles maraîchères entourées de petits canaux ont perdu leur vocation traditionnelle au profit d'un usage récréatif (phénomène de cabanisation notamment). Il en a résulté un manque d'entretien des agouilles, voire leur comblement volontaire. D'autres parcelles ne sont plus gérées, et les agouilles non entretenues y sont pour la plupart dans un état de comblement avancé.



illustration n° 3 : marais aménagé (2006)

Dans le cas des canaux entretenus, la mécanisation des outils utilisés a eu des conséquences sur l'ensemble du réseau. Avant les années 1950, le curage des agouilles s'effectuait manuellement. La vase était retirée selon le principe dit de "vieux fonds - vieux bords". La végétation des berges était quant à elle fauchée manuellement, et les produits de fauche récupérés. Cette méthode de travail maintenait constante la taille des canaux.

Désormais, l'entretien des agouilles fait le plus souvent appel à des pelles hydrauliques, or la taille la plus répandue pour les godets est de 2.5 m., ce qui peut entraîner une modification de la largeur des agouilles. Une brève analyse d'une série de photos aériennes de 1942 à nos jours a semblé montrer un élargissement de plusieurs canaux.

Les caractéristiques particulières de ce réseau hydraulique, sa valeur tant historique et patrimoniale qu'écologique, justifient les actions mises en œuvre par RIVAGE. Aboutir à une compréhension globale du fonctionnement hydraulique des zones humides péri-lagunaires et mettre au point les actions d'entretien et de restauration adaptées représente un véritable défi pour les gestionnaires, désireux d'innover afin de concilier les usages et pratiques des usagers avec le maintien d'un réseau hydraulique ancien, essentiel à la préservation de milieux naturels à forts enjeux.

1.2.4.3. Processus de salinisation des terres

La salinisation des terres en bordure d'étang provoque le recul et la régression progressive de plusieurs habitats et espèces d'intérêt communautaire.

L'absence de barrages anti-sel ou de martelières a des conséquences sur les intrusions d'eau saumâtre vers l'intérieur des terres. Lors des épisodes de vent marin provoquant un puissant flux d'eau salé rentrant, seul le flux sortant des canaux peut s'opposer au remontées d'eau de la lagune vers l'intérieur des terres. Les agouilles profondes, ouvertes sur l'étang, et dont la largeur est excessive comparée au débit sortant semblent les plus vulnérables aux remontées d'eau saumâtres, car la puissance du flux d'eau douce sortant ne peut s'y opposer. Une fois passé l'épisode de hautes eaux, les zones inondées d'eau saumâtres peuvent dans certains cas (si le réseau de drainage est dysfonctionnel) se comporter comme des marais salants (évaporation entraînant la concentration des sels dissous). Cette hypersalinité locale a des effets extrêmement préjudiciables pour les milieux naturels sensibles en place.

Obtenir des mesures précises de salinité sur l'ensemble du réseau hydraulique dans les zones humides du sud de la lagune, ainsi que des données concernant la morphologie du tronçon terminal des canaux communiquant avec l'étang est donc essentiel pour mieux comprendre la dynamique d'évolution actuelle des zones humides péri-lagunaires.

1.2.5. Gestion et contexte réglementaire

1.2.5.1. Contexte de gestion et de planification

La réalisation d'un diagnostic initial de l'état des ouvrages hydrauliques et des canaux a été inscrite au DOCOB des sites Natura 2000 du complexe lagunaire de Salses-Leucate, intégrée à la fiche action EAU02 « gérer et maintenir des niveaux d'eau adaptés aux habitats et espèces d'intérêt communautaire concernés », et correspond à l'une des orientations fondamentales du SAGE : « améliorer le fonctionnement hydraulique des milieux ». Le Plan d'Action et de Gestion Durable (PAGD), déclinaison du SAGE, actuellement en cours de rédaction, présentera la disposition "Gestion, entretien et restauration des annexes hydrauliques", incluant :

- la réalisation d'un diagnostic initial pour déterminer les agouilles à restaurer et celles à préserver
- la restauration de la continuité écologique pour une meilleure salubrité et lutter contre l'eutrophisation

1.2.5.2. Statut juridique des cours d'eau et fossés

La notion de cours d'eau sera centrale dans l'étude du réseau hydraulique. En effet, la réglementation concernant les travaux d'entretien n'est pas la même pour les cours d'eau et pour les fossés. La notion de cours d'eau s'est construite sur la base de la jurisprudence. La circulaire du ministère de l'Ecologie et du Développement durable du 2 mars 2005 a précisé les critères principaux de la qualification jurisprudentielle d'un cours d'eau :

- présence permanente d'un lit naturel à l'origine (excluant les canaux ou fossés totalement artificiels, mais incluant les cours d'eau naturels artificialisés postérieurement)
- permanence d'un débit suffisant une majeure partie de l'année, appréciée au cas par cas.

Par l'arrêt du 21 octobre 2011 le Conseil d'Etat donne une définition de la notion de cours d'eau au sens des articles L.214-1 et L.214-3 du Code de l'Environnement : "*constitue un cours d'eau un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année*", confirmant la définition jurisprudentielle, et lui conférant une force juridique.

2. Mise en place de l'étude

2.1. Objectifs

L'élaboration d'une méthode simple et opérationnelle lors de la phase terrain doit permettre une caractérisation de l'ensemble du réseau hydraulique dans les zones humides périphériques à l'étang de Salses-Leucate, incluant une évaluation de l'état de conservation des cours d'eau, canaux et fossés, ainsi qu'un inventaire des ouvrages hydrauliques incluant leur état de fonctionnement (*cahier des charges du stage disponible en annexe 2*). L'ensemble de ces données sera intégré sous Système d'Information Géographique (SIG) au sein d'une couche « réseau hydraulique » (polygones) et d'une couche « ouvrages » (points).

Cette cartographie et les métadonnées associées constitueront un outil précieux de connaissance et d'aide à la décision, permettant l'identification du réseau et des ouvrages nécessitant des travaux de réhabilitation ou d'aménagement, et la mise en place d'une gestion adaptée. L'objectif à long terme est l'amélioration du fonctionnement du réseau hydraulique de ces sites de grande valeur patrimoniale, permettant ainsi une limitation de la salinisation des terres en bordure d'étang et une réduction du risque d'inondation.

Les enseignements tirés de ce diagnostic pourront en outre être intégrés au plan de gestion des zones humides en cours de rédaction. Les données récoltées participeront également à une meilleure connaissance globale des zones humides associées au complexe lagunaire de l'étang de Salses-Leucate, et pourront faire l'objet d'une valorisation.

2.2. Méthodologie de diagnostic du réseau et des ouvrages hydrauliques

2.2.1. Règles de caractérisation et choix des indicateurs

Chaque portion d'agouille située entre deux ouvrages, entre deux intersections avec d'autres agouilles, ou entre un ouvrage et une intersection fera l'objet de relevés, et sera digitalisée sous SIG (logiciel ArcView 9.2, système géodésique RGF93) par une ligne dotée d'un identifiant unique. De même, chaque tronçon devra correspondre à une section de cours d'eau, canal ou fossé relativement uniforme et homogène (longueur, largeur, profondeur, types d'aménagements, végétation, écoulement). En cas de forte variation de la morphologie d'un cours d'eau, canal ou fossé, celui-ci sera donc découpé en tronçons faisant chacun l'objet d'une caractérisation.

Dans le cas de certains site présentant un réseau hydraulique particulièrement dense (marais aménagés avec de nombreuses parcelles individuelles bordées de canaux parfois inaccessibles), on ne prendra pas systématiquement en compte l'intégralité des canaux secondaires situés sur des terrains gérés par des particuliers dans la délimitation et le découpage des tronçons. Le choix des portions à caractériser se basera principalement sur l'observation de la morphologie des canaux et des mouvements de circulation d'eau.

Il existe plusieurs outils reconnus d'étude ou de suivi des caractéristique hydro-morphologiques ou écologiques des cours d'eau. Des protocoles tels le Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau (SEQ Eau / SEQ Bio / SEQ Physique) le SYRAH ou le CARHYCE ont fait leurs preuves. Toutefois, la mise en place de ces protocoles s'avère onéreuse, et ceux-ci ne semblent pas adaptables à un diagnostic de milliers de canaux, fossés, rigoles et cours d'eau, diagnostic devant s'effectuer en six mois. De plus, les zones de marais présentent des caractéristiques souvent incompatibles avec les protocoles d'échantillonnage et les grilles d'analyse existantes. Ainsi, les concentrations élevées de matières en suspension dans les marais aboutiraient par une stricte application du SEQ cours d'eau à un classement "rouge", significatif de mauvais état.

Il était donc nécessaire de s'affranchir de l'existant, et de mettre au point un protocole original, pratique et peu onéreux, convenant aux impératifs de la mission de caractérisation du réseau hydraulique des zones humides du complexe lagunaire de Salses-Leucate. En termes de complexité des indicateurs et de rigueur scientifique, le protocole mis en œuvre ici n'est donc en rien comparable aux méthodes précitées. Le choix des informations à récolter devra être pertinent pour intégrer à la fois des données suffisantes relatives à l'hydrologie et à l'écologie des cours d'eau, mais les indicateurs devront avant tout être d'un usage simple et rapide sur le terrain, afin de permettre aux prospections de couvrir l'ensemble de la zone d'étude pendant une période de quatre mois.

La caractérisation portera principalement sur le lit des cours d'eau (écoulement et écologie), mais intégrera également quelques données concernant la végétation rivulaire (on considérera une zone de un mètre de chaque côté du lit). L'ensemble des données récoltées devra permettre d'établir un diagnostic de l'état du réseau hydraulique pour chaque secteur fonctionnel étudié.

Concernant la caractérisation physique des canaux (*voir tableau n°1 page suivante*), dix indicateurs ont été retenus:

salinité, turbidité, profondeur moyenne, largeur, pente, ensoleillement, vitesse d'écoulement, envasement, embâcles, régime.

Trois indicateurs décriront l'état écologique des tronçons caractérisés (*voir tableau n°1 page suivante*): recouvrement du lit par la végétation, type de végétation, et état estimé de conservation.

Plusieurs données seront ajoutés postérieurement à la campagne de caractérisation. Ainsi, un champ sera créé pour renseigner l'identifiant de la photographie correspondant au tronçon, un champ "préconisation" signalera les recommandations de restauration, un champ "commune" indiquera la commune à laquelle se rattache le tronçon, un champ "date" précisera la date de prospection ou le recours à la photointerprétation; et un champ "longueur" (calculé par requête) indiquera la longueur de chaque tronçon..

Les indicateurs de caractérisation des ouvrages (*voir tableau n°2 page suivante*) permettront de décrire le type d'ouvrage et son état de fonctionnement. Les données associées à la couche "ouvrages" contiendront également des préconisations de restauration et d'entretien, ainsi que l'identifiant de la photographie associée à chaque ouvrage

tableau n°1 : indicateurs de caractérisation des canaux (données de la couche "réseau hydraulique")

Caractérisation physique des tronçons											
Champ	Identifiant	Salinité	turbidité	ensoleillement	largeur	profondeur	envasement	écoulement	régime	embâcles	penne
Description de l'indicateur	Identifiant unique de l'agouille ou du tronçon	Calcul de salinité	Estimation de la turbidité	Estimation de l'ensoleillement	Largeur estimée du tronçon	Profondeur moyenne estimée sur le tronçon	Épaisseur de la couche de sédiments	Estimation de la vitesse d'écoulement	Régime du tronçon	Présence ou non d'obstacles à l'écoulement	Estimation de la penne des berges
Type de champ ou typologie	Texte (code du secteur fonctionnel) et entier numérique (numéro attribué au tronçon)	Valeur numérique (en grammes par litre)	- 1 pour une eau cristalline - 2 pour une eau légèrement trouble - 3 pour une eau trouble	- 1 pour un fort ensoleillement de l'agouille - 2 pour un ensoleillement réduit par la couverture végétale - 3 pour une agouille presque entièrement couverte par l'ombre portée de sa végétation rivulaire.	Valeur numérique (en mètres)	Valeur numérique (en mètres)	Valeur numérique (en mètres)	- 1 pour une vitesse d'écoulement nulle - 2 pour une vitesse d'écoulement faible - 3 pour une vitesse d'écoulement moyenne à rapide	Texte Permanent ou intermittent	Texte Oui / Non	- 1 pour une penne très douce inférieure à 30% - 2 pour une penne de 30 à 60% - 3 pour une penne supérieure à 60% - 4 pour les berges totalement artificialisées. - 0 en cas de berges partiellement effondrées et nécessitant un recalibrage
Modalités d'estimation		Mesure réalisée par un conductimètre, en tenant compte des potentielles variations de salinité dans les différentes couches d'eau (couche superficielle souvent plus douce)	Pour les tronçons de faible profondeur (lorsque le fond de l'agouille est visible), la transparence sera estimée visuellement ; Le recours à la technique du disque de Secchi sera possible en cas de profondeur importante	Estimation visuelle de l'ensoleillement du lit du tronçon	mesurée par un décimètre ou d'une perche graduée	approximation de la profondeur moyenne du tronçon, obtenue en se basant sur : - le niveau d'eau au moment du relevé - la présence d'un lit de cours d'eau différencié (composition granulométrique, couleur, traces de sédimentation) - le type d'espèces observées (présence de macrophytes ; absence de graminées terrestres)	Mesuré par une perche graduée, en divers points du tronçon	L'écoulement sera estimé visuellement, par l'observation des déplacements des masses d'eau, du substrat ou des végétaux aquatiques. A défaut de mouvements visibles ou en cas de doute, la couche de sédiments sera remuée, pour pouvoir observer la direction prise par le panache ainsi créé. Les déplacements de la couche d'eau superficielle, sous influence directe du vent, ne seront en revanche pas pris en compte.	Le régime des tronçons asséchés lors d'un passage est considéré intermittent	présence d'embâcles impactant de façon manifeste le fonctionnement hydraulique d'un tronçon	Estimation visuelle

Caractérisation écologique des tronçons

champ	végétation	Type de végétation	Etat estimé de conservation	Observations
Description de l'indicateur	Estimation du recouvrement par la végétation	Type de végétaux observés	Estimation de l'état de conservation du tronçon	Toute observations utile à la gestion future du réseau hydraulique
Type de champ ou typologie	- 0 si absence de végétation - 1 si présence de végétation éparse - 2 si présence de portions couvertes de végétations - 3 pour un taux de recouvrement supérieur à 50% sur l'ensemble du tronçon	- 1 si présence de macrophytes émergés (roseaux, scirpes, typhas) - 2 si présence de macrophytes submergés (callitriche, élodée, potamots) - 3 si présence de tapis de characées - 4 en cas de combinaison des trois peuplements pré-cités	- 1 pour un état écologique satisfaisant: les caractéristiques du tronçon correspondent à celles attendues pour le milieu considéré ; absence ou faible présence d'espèces envahissantes - 2 pour un état écologique moyen : altération notable du fonctionnement écologique du tronçon (présence espèces envahissantes, eutrophisation ; sous-représentation des espèces patrimoniales attendues) - 3 pour un état écologique dégradé : l'agouille présente de forts indices d'eutrophisation ; dominance d'espèces non typiques du milieu ou envahissantes ; dominance d'espèces halophiles dans un milieu censé être « doux » ; déséquilibre de la structure des peuplements; forts indices de mauvais état des individus et populations	Texte nom des espèces observées (voir Annexe 3), type de débris obstruant un canal. observation des traces d'un curage récent
Modalités d'estimation	Estimation visuelle	Détermination des communautés végétales présentes sur le tronçon	Comparaison avec les caractéristiques attendues sur le site en référence aux zonations et inventaires existants : présence d'espèces patrimoniales, d'espèces envahissantes ou d'algues opportunistes ; indices d'eutrophisation, déséquilibre de la structure des peuplements;	

tableau n°2 : Caractérisation des ouvrages hydrauliques (données de la couche "ouvrages")

Champ	Identifiant	type	état	Cause état	description	taille	préconisation	Photographie
Description de l'indicateur	Identifiant unique de l'ouvrage	Type d'ouvrage	Fonctionnalité de l'ouvrage	Cause de l'état si dégradé ou non fonctionnel	Informations complémentaires, dans le cas d'ouvrages ne rentrant pas dans les catégories habituelles (ouvrages "artisansaux")	Taille de l'ouvrage	Action à entreprendre en vue de restaurer le fonctionnement de l'ouvrage	Code de la photographie de l'ouvrage
typologie	Entier numérique	Buse, martelière, barrage, écluse	Fonctionnel, dégradé, non fonctionnel	Ouvrage bouché, détérioré, pièce manquante, autre à préciser	texte	Valeur numérique (mètres)	Nettoyage, réparation, remplacement	Code numérique
Modalités d'estimation			- ouvrage fonctionnel : son état lui permet de remplir son rôle. - ouvrage dégradé : son état ne lui permet pas de remplir pleinement son rôle (ouvrage partiellement bouché, présentant un écoulement anormal ou un défaut d'étanchéité). - ouvrage non fonctionnel : son état ne lui permet plus de remplir son rôle (buse bouchée par exemple).				Ce champ sera rempli lors de la phase d'analyse des résultats.	

2.2.2. Organisation de la récolte de données terrain

La phase terrain débutera à partir du lundi 19 mars 2012, et durera environ quatre mois. Les relevés s'effectueront si possible en collaboration avec des acteurs locaux souhaitant partager leur connaissance du réseau et de ses ouvrages, et bénéficiant d'un accès privilégié à certaines zones. Les études réalisées antérieurement sur les zones humides périphériques de la lagune de Salses-Leucate ont permis de caractériser 30 "entités zones humides" sur le périmètre du SAGE de l'étang de Salses-Leucate, pour une superficie totale de 2 376 Ha. L'organisation de la campagne de caractérisation du réseau hydraulique, qui concerne treize de ces entités fonctionnelles, s'appuiera sur cette délimitation, et le calendrier prévisionnel des prospections sera organisé par entité Zone humide (*Annexe 4*).

Des fiches terrain imprimées comportant l'ensemble des champs à renseigner des tables attributaires « ouvrages » et « réseau hydraulique » sous forme de tableau excel seront utilisées pour la récolte des données (*Annexe 5*). De même, des orthophotographies auront été imprimées au format A3 (*Annexe 6*), à l'échelle la plus fine possible, en faisant apparaître si possible une pré-cartographie des cours d'eau potentiels (*voir 2.3.1.*), avec un identifiant pour chaque portion de cours d'eau, canal ou fossé potentiel, permettant d'y annoter le tracé observé des tronçons et la localisation des ouvrages. Chaque ouvrage hydraulique fera également l'objet d'un pointage GPS et d'une photographie. Dans l'idéal, chaque tronçon sera également photographié. Pour les tronçons de canaux n'apparaissant pas sur la pré-cartographie et devant faire l'objet d'une digitalisation, le tracé réel vérifié sera reporté sur les orthophotographies imprimées, apportant ainsi une précision équivalente ou supérieure à celle du GPS disponible. La liste du matériel utilisé sur le terrain est disponible en annexe (*Annexe 7*)

Une semaine type s'organisera de la façon suivante :

- une journée dédiée à la pré-cartographie sous SIG et/ou à la reconnaissance du terrain
- trois jours successifs de relevés sur le terrain
- une journée de saisie sous SIG des données récoltées

2.2.3. Analyse de l'évolution de cours d'eau « témoins »

Par contrainte de temps, la méthodologie mise en place pour la caractérisation du réseau hydraulique ne permet pas plusieurs passages systématiques sur chaque secteur. Aussi, en parallèle des travaux principaux de caractérisation et de cartographie, l'évolution temporelle d'un échantillon d'agouilles sera suivie plus finement. Des passages seront effectués régulièrement pour relever notamment le niveau d'eau et la salinité. L'influence des paramètres climatiques sera également étudiée : en vue d'évaluer l'influence du vent sur l'écoulement et les remontées d'eau salée, des relevés (profondeur, vitesse d'écoulement, salinité) seront effectués lors de journées présentant un fort vent marin. Dans l'idéal, au moins un suivi sera également effectué sur un tronçon ayant bénéficié d'une action d'entretien (curage).

Les informations issues de ces relevés permettront la mise en perspective de certaines mesures (notamment concernant la profondeur ou la salinité) effectuées durant la caractérisation du réseau hydraulique. De même, un suivi de la végétation sur ces mêmes tronçons, ainsi qu'un suivi de l'assèchement des canaux situés à l'intérieur des terres, participeront à une évaluation finale du protocole de caractérisation

2.3. Intégration des données sous SIG

2.3.1.. Pré-cartographie et phase d'étude préliminaire

Préalablement aux relevés de terrain, une digitalisation des cours d'eau potentiels a été réalisée, basée sur un travail de photo-interprétation et sur la couche « hydrologie » de la base de données topographique des départements de l'Aude et des Pyrénées Orientales. Les cours d'eau

recensés dans la BD Topo et contenus dans le périmètre des zones humides de l'étang de Salses-Leucate ont été tout d'abord extraits par requête spatiale. Pour la suite du travail préparatoire aux relevés de terrain, le recours à la photo-interprétation a semblé pertinent, les agouilles étant dans leur majorité détectables sur les photographies aériennes, soit directement, soit par leur végétation rivulaire présentant des groupements végétaux caractéristiques. Les cours d'eau, canaux ou fossés potentiels ont été digitalisés à partir d'orthophotographies datant de 2009 (source IGN), en attendant leur validation par la phase de terrain. La digitalisation a suivi les règles suivantes : chaque portion de cours d'eau, canal ou fossé potentiel situé entre deux ouvrages visibles, entre deux intersections avec d'autres tronçons potentiels, ou entre un ouvrage et une intersection a été digitalisée par une ligne dotée d'un identifiant unique. De même, chaque tronçon digitalisé devait correspondre à une section apparaissant relativement uniforme morphologiquement (longueur, largeur).

Cette pré-cartographie effectuée en amont a permis de disposer pour certains sites d'une base solide orientant les relevés in situ, les données issues de cette pré-cartographie devant évidemment être vérifiées, complétées et corrigées par celles obtenues sur le terrain.

2.3.2. Intégration et analyse des données issues de la campagne de terrain

Après chaque phase de relevés sur le terrain, les données récoltées ont été intégrées au sein de la couche « réseau hydraulique » (polylignes) et de la couche « ouvrages » (points), en se basant sur les fiches terrain renseignées. En se basant sur des pointages GPS ou les annotations ajoutées aux orthophotographies, les nombreux tronçons n'apparaissant pas sur la pré-cartographie ont été ajoutés à la couche polylignes « réseau hydraulique », et ceux devant être corrigés seront modifiés. La digitalisation des éléments du réseau hydraulique a suivi les règles précédemment établies (*voir 2.2.1*). Les ouvrages observés ont quant à eux été ajoutés à la couche « ouvrages ».

2.3.3. Extrapolation des mesures de salinité à l'ensemble du réseau

Par contrainte technique (fonctionnement du conductimètre) et de temps, il n'était pas envisageable d'effectuer des mesures de salinité pour chaque tronçon, d'où la création de classes de salinité, pour lesquelles un nouveau champ fut créé dans les métadonnées de la couche "réseau hydraulique :

- classe 1 : salinité inférieure à 1 g/L
- classe 2 : salinité comprise entre 1 et 5g/L
- classe 3 : salinité comprise entre 5 et 10 g/L
- classe 4 : salinité comprise entre 10 et 20 g/L
- classe 5 : salinité supérieure à 20g/L

Pour un tronçon considéré comme homogène et ne présentant pas d'embâcle, on affectera la classe correspondant à la mesure de salinité effectuée sur le tronçon. Pour une agouille donnée, les tronçons situés entre l'étang et un point de mesure de salinité supérieure à 20g/L se verront affecter la classe 5. De même, les tronçons compris entre deux points de mesure appartenant à la même classe se verront affecter cette classe. Lorsqu'un front de salinisation a pu être mis en évidence, et que l'alimentation en eau douce des agouilles situées au-delà de ce front ne présente pas de contamination par l'eau salée, on leur affectera la classe 1

3. Résultats et diagnostic

3.1. Typologie et classification des éléments du réseau

Dans un souci de vulgarisation, pour rendre plus accessibles aux différents acteurs locaux les résultats de la caractérisation, une typologie fonctionnelle des éléments du réseau hydraulique a été établie en parallèle à la phase de terrain.

3.1.1. Typologie fonctionnelle

 <p>Catégorie 1 : Tronçon fonctionnel dans un état écologique jugé satisfaisant</p> <p>Caractéristiques : entretien régulier (tous les quatre à six ans) ou stabilité naturelle, permettant à la fois un écoulement correct et une colonisation par les macrophytes ; pas d'obstacles à l'écoulement ; bonne diversité biologique avec espèces d'intérêt patrimonial ; pas ou peu d'espèces envahissantes</p> <p>données issues de la caractérisation : écoulement > 1 ; veg < 3 si type_veg = 1 ; type_veg incluant 2 ou 3 ; embâcles = N, éco=1</p>		 <p>Catégorie 2 : Tronçon fonctionnel dans un état écologique jugé dégradé</p> <p>Caractéristiques : Artificialisation, entretien fréquent ou recalibration, limitant la colonisation par les macrophytes ; pas d'obstacles à l'écoulement ; diversité biologique faible ; profondeur totale importante (morphologie adaptée aux épisodes de pluies torrentielles) ; présence d'espèces envahissantes</p> <p>largeur > 2 ; écoulement > 1 ; berges >2 ; profondeur > 0.8 et > envasement ; veg < 2 si type_veg = 1 ; type veg 2 et 3 absents; embâcles = N, éco=2 ou 3</p>	
---	--	---	--

	<p>Catégorie 3 : Tronçon non fonctionnel nécessitant des mesures d'entretien et de gestion</p> <p>Caractéristiques : Embâcles ; écologie perturbée se traduisant par une diversité biologique limitée en regard des caractéristiques du milieu ; forte proportion d'espèces envahissantes ; développement d'espèces opportunistes</p> <p>écoulement = 1 ; profondeur >0,4 ; envasement > 0.4; veg <3 si type_veg = 1, embâcles = O, éco=2 ou 3</p>
--	---

 <p>Catégorie 4 : Tronçon en voie de comblement, fonction d'écoulement altérée mais bonne fonction d'épuration</p> <p>Caractéristiques : profondeur faible ; forte colonisation par hélrophytes (roseaux, marisques ou iris) ; pas de végétation aquatique immergée</p> <p>veg = 3 pour type_veg = 1 ; prof < 0.4 ; envasement > 0.2, éco=2 ou 3</p>		 <p>Catégorie 5 : Tronçon dans un état de comblement avancé, non fonctionnel</p> <p>Caractéristiques : atterrissement associé à une intense colonisation par les hélrophytes ; écoulement nul ; pas de macrophytes immergés</p> <p>écoulement 1 ; profondeur < 0,3 ; envasement < profondeur ; veg = 3 et type_veg = 1 ; embâcles = O, éco= 2 ou 3</p>	
--	--	--	--

	<p>Catégorie 6 : Petit fossé en bordure de route ou de champ ou autres</p> <p>Caractéristiques : Dépression topologique jouant le rôle d'agouille temporaire ; écoulement uniquement pendant les quelques jours suivant un épisode de précipitation, absence de lit différencié</p> <p>régime I ; largeur < 1.5 ; état écologique non caractérisé</p>
---	--

Dynamique d'évolution :

Les agouilles de la catégorie 2 et 3 pourraient, en bénéficiant d'un mode de gestion différent, évoluer vers la catégorie 1. En l'absence de gestion, les agouilles de la catégorie 4 évolueront naturellement vers la catégorie 5. Les agouilles de la catégorie 6 sont stables, en raison à la fois d'un entretien régulier et d'une dynamique d'évolution naturelle quasi inexistante, et ne présentent pas d'enjeux particuliers.

3.1.2. Hiérarchisation des éléments du réseau hydraulique

La classification suivante est particulièrement adaptée aux secteurs présentant un grand nombre de canaux reliés pour former un réseau complexe de drainage ou d'irrigation (Communal de Saint Hippolyte ZH14, marais aménagé à l'Est de Salses-le-Château ZH10, Sagnes de Nou Ulls ZH11, Grandes Sagnes ZH09).

- **réseau principal** : ce réseau est constitué de tronçons présentant un écoulement perceptible durant la majeure partie de l'année (sauf situation météorologique exceptionnelle); il alimente plusieurs agouilles de plus petite taille (configuration d'irrigation) ou est alimentée par plusieurs agouilles de plus petite taille (configuration de drainage)

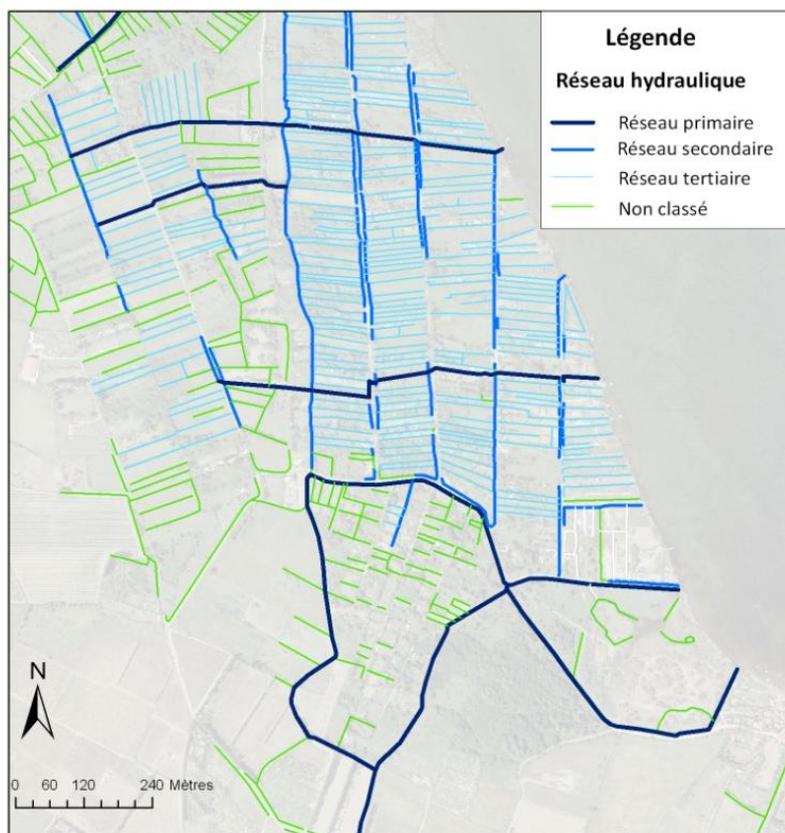
Ces canaux ont un rôle décisif pour le bon fonctionnement du réseau hydraulique.

- **réseau secondaire** : ce réseau est constitué des canaux collecteurs. Les tronçons du réseau secondaire sont en liaison à la fois avec le réseau primaire et avec le chevelu terminal (tronçons séparant les parcelles)

- **réseau tertiaire** : ces petits canaux et fossés représentent la majorité du réseau hydraulique. Il sont souvent situés sur des parcelles gérées par des particuliers, auquel cas l'entretien du tronçon incombe au gestionnaire de la parcelle. L'écoulement visible y est généralement nul en dehors des quelques jours suivant des précipitations, mais des écoulement diffus sont possibles.

Cette classification a tout d'abord été appliquée aux sites à forte densité de canaux (marais communal de Saint-Hippolyte, marais aménagé à l'Est de Salses-le-Château), mais a vocation à s'étendre à l'ensemble du réseau hydraulique des zones humides. L'objectif est d'obtenir un outil permettant d'orienter les actions d'entretien du réseau hydraulique, en établissant des priorités de gestion (tronçons prioritaires pour les opérations de curage par exemple)

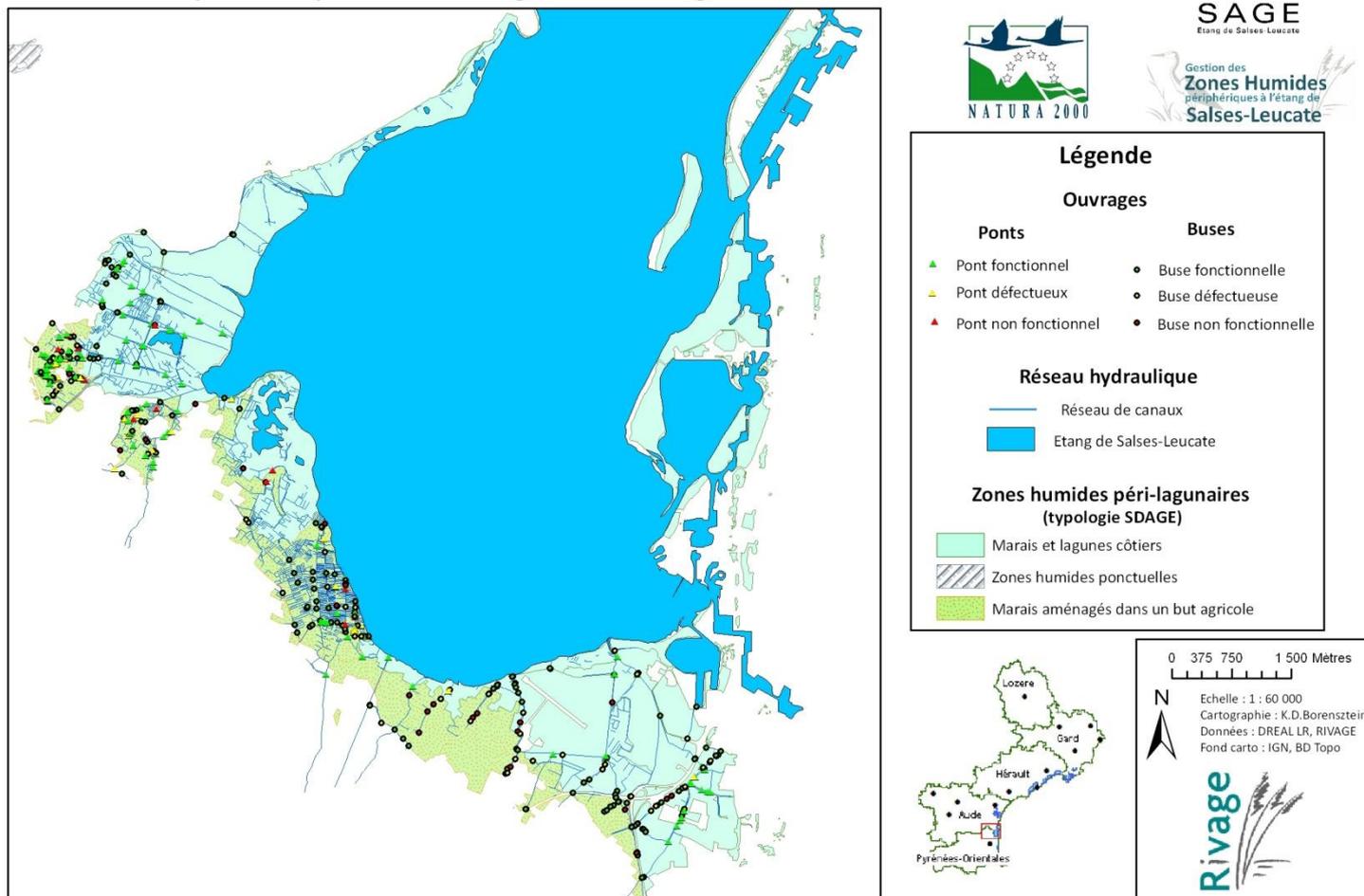
Les tronçons considérés comme appartenant au réseau primaire, susceptibles d'être classés comme cours d'eau, feront l'objet de nouvelles prospections en collaboration avec la Direction Départementale des territoires et de la Mer (DDTM), afin de préciser leur statut juridique, et distinguer les cours d'eau soumis à la loi sur l'eau.



3.2. Diagnostic du réseau hydraulique

Le principal défi de ce stage était d'aboutir à une compréhension globale du fonctionnement hydraulique des zones humides péri-lagunaire, incluant des secteurs inondés et d'accès difficile, mais dont l'importance hydrologique pouvait se révéler déterminante. A l'issue de la campagne de caractérisation et de photo-interprétation, 3092 tronçons ont été cartographiés, représentant un linéaire total de 204.4 kilomètres. Environ la moitié de ces tronçons ont pu faire l'objet d'une caractérisation sur le terrain.

Réseau hydraulique et ouvrages de la lagune de Salses-Leucate



carte n°4 : cartographie globale du réseau hydraulique au sud de la lagune

3.2.1. Caractéristiques physiques des canaux.

Dans leur majorité, les canaux sont rectilignes, et la hauteur d'eau maximale ne dépasse pas un mètre. Très peu de tronçons présentent une artificialisation de leur lit ou des berges. La campagne de caractérisation a mis en évidence un grand nombre d'agouilles non entretenues presque entièrement comblées, vestiges du réseau hydraulique ancien évoqué en 1.2.5.2..

Les données récoltées concernant l'écoulement ont pu déterminer les tronçons susceptibles de correspondre à la définition jurisprudentielle d'un cours d'eau. Les tronçons alimentés par les résurgences de Font-Dame et Font-Estramar présentent un débit variable mais l'écoulement apparaît permanent. Pour ces tronçons, le caractère initialement naturel (parfois anthropisé postérieurement) du lit peut être retenu ; ils apparaissent d'ailleurs sur divers documents, tels des cartes anciennes (carte de Cassini), documents cadastraux, ou cartes IGN (en tant que cours d'eau).

La grande majorité des autres tronçons caractérisés ne présentaient pas d'écoulement perceptible

lors des prospections. En effet, en dehors de leur mise en eau consécutive à des précipitations, ces agouilles sont assimilables à des fossés. La majorité des canaux ouverts sur l'étang présente un écoulement bi-directionnel, variant en fonction de la saison et des conditions météorologiques (intensité et direction du vent, orages). L'envasement constitue un problème récurrent dans les canaux fonctionnel mais peu entretenus. L'accumulation des sédiments peut à terme faciliter la colonisation du lit des canaux par les macrophytes émergés (roseaux, typhas et marisques), amorçant ainsi la dernière phase du processus de comblement.

3.2.2. Ouvrages hydrauliques

Sur l'ensemble des sites, 455 ouvrages ont été cartographiés, et leur état de fonctionnement a pu être évalué. De nombreux ouvrages artisanaux ont été recensés : ponts de bois, dalles de béton, passerelles en matériaux de récupération. Les plus fortes concentrations d'ouvrages de petite hydraulique se trouvent sur les sites du Communal de Saint Hippolyte et du marais aménagé à l'Est de Salses-le-château (*Annexe 8*).

Pour l'ensemble des ouvrages (*tableau n°3*), 68.8 % sont considérés comme pleinement fonctionnels, et 21.1 % présentent un fonctionnement en partie dégradé. Un quart des buses sont dégradées (partiellement bouchées), ainsi que 17% des ponts (partiellement écroulés). La proportion d'ouvrages non fonctionnels s'établit à environ 10% à la fois pour les buses et les ponts.

tableau n°3 : état de fonctionnement des ouvrages

Type d'ouvrage	fonctionnels		dégradés		Non fonctionnels		total
buses	174	65.7%	64	24.1%	27	10.2%	265
ponts	138	73%	32	16.9%	19	10.1%	189
martelières	1		0		0		1

Les ouvrages présents permettent au mieux la circulation de l'eau douce, mais non la régulation des flux entrants et sortants (pas de barrages anti-sel et une seule martelière). La gestion des niveaux d'eau s'avère donc problématique et pourrait être améliorée, de même que la limitation des intrusions marines.

3.2.3. Analyse de l'écologie des canaux

3.2.2.1. Etat de conservation

A l'issue de la campagne de terrain, l'état écologique de 1190 tronçons a pu être évalué. La proportion de ces tronçons dont l'état écologique a été jugé satisfaisant s'avère faible : 16% (194 tronçons, pour un linéaire de 18.363 kilomètres. La principale explication se trouve dans l'omniprésence de deux espèces envahissantes dans les canaux : la gambusie (*Gambusia holbrooki*) et l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*). La présence avérée de ces espèces provoque le "déclassement" de nombreux tronçons.

3.2.2.2. Faune

Les canaux abritent divers types de peuplements piscicoles, selon la salinité. Les canaux sous l'influence de l'étang accueillent des espèces euryhalines telles les muges (*Chelon labrosus*), loups (*Dicentrarchus labrax*) ou anguilles (*Anguilla anguilla*). A proximité des résurgences, plusieurs tronçons présentent des populations de barbeau méridional (*Barbus meridionalis*). Dans les secteurs alimentés en eau douce et relativement stables (pas d'assèchement ni de remontées d'eau saumâtre), on observe des peuplements d'espèces dulçaquicoles (cyprinidés : carpes commune *Cyprinus carpio* et chevesne *Leuciscus cephalus*). Ces espèces d'eau douce sont particulièrement bien représentées dans les Sagnes de Nou Ulls (entité ZH11) et le marais aménagé à l'Est de Salses-le Château (entité ZH10). Dans l'ensemble des sites étudiés, l'espèce la plus abondante est la

gambusie, présente dans la quasi totalité des canaux et mares temporaires. La dynamique de mise en eau puis d'assèchement des canaux et mares temporaires se traduit chez ce petit Poeciliidé par un cycle rapide de colonisation, disparition puis recolonisation, ce qui fournit une biomasse non négligeable à ses prédateurs (tortues, hérons et aigrettes).

Plusieurs cours d'eau issus des résurgences de Font-Dame (eau courante et bien oxygénée) abritent des populations d'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*).

Le réseau hydraulique fournit également abri et nourriture à une avifaune riche.

3.2.2.3. Macrophytes et végétation rivulaire

La diversité biologique augmente inversement proportionnellement au gradient de salinité. Dans les tronçons les plus proches de l'étang et fortement marinisés, on trouve des ruppies et des ulves. En bordure d'étang, les tamaris (*Tamarix gallica* et *Tamarix africana*) sont les seules espèces arborescentes qui subsistent. Les tronçons légèrement saumâtres et riches en nutriments sont colonisés par le potamogeton pectiné (*Potamogeton pectinatus*), qui se développe en couches denses.

L'espèce la plus répandue dans les canaux traversant les marais doux est le roseau commun (*Phragmites australis*). D'autres héliophytes sont également bien représentés : massettes (*Typha angustifolia* et *Typha latifolia*), marisque (*Cladium mariscus*) et scirpes (*Scirpus littoralis*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus lacustris*). Les roseaux, marisques et typhas colonisent le lit des fossés peu profonds, formant des peuplements pauci-spécifiques et accélérant le phénomène d'atterrissement. Les joncs (*Juncus maritimus* et *Juncus acutus*) sont bien présents dans la végétation rivulaire.

Dans le lit des aguilles non salées et dont le lit est trop profond pour l'installation de communautés d'héliophytes, on trouve des macrophytes submergés ou à organes flottants : potamots (*Potamogeton natans*, *Potamogeton fluitans*, *Potamogeton pectinatus*), plantain d'eau (*Alisma plantago aquatica*), callitriche (*Callitriche stagnalis*).

Les milieux les plus riches ont été recensés dans le marais aménagé à l'Est de Salses-le-Château, et à l'ouest du site des Grandes Sagnes. De nombreux canaux de ces marais aménagés présentent une biodiversité riche, tant au niveau du lit des canaux (*Helosciadium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Sparganium erectum*) que de leur végétation rivulaire (*Cirsium monspessulanum*, *Dorycnium rectum*, *Galium palustre*). Ces espèces s'ajoutent à celles des marais doux précitées, toujours présentes.

Les prospections ont également permis la découverte de plusieurs tronçons, pièces d'eau artificielles et mares présentant des tapis denses de characées (3140), constituant un linéaire de 2.6 kilomètres (hors pièces d'eau et mares). La présence de cet habitat naturel d'intérêt communautaire est un indicateur de bonne qualité des eaux.

3.2.2.4. Espèces envahissantes

Plusieurs foyers d'espèces envahissantes ont pu être mis en évidence. Trois tronçons colonisés par la jussie rampante (*Ludwigia peploides*) ont été recensés dans les marais aménagés à l'Est de Salses-le-Château. Il s'agit du premier signalement de cette espèce dans les zones humides péri-lagunaires, et une action rapide a permis l'élimination de ces foyers avant prolifération. Dans les sagnes de Nou Ulls, des canaux envahis par le chèvrefeuille du Japon (*Lonicera japonica*) ont été signalés, pour être ajoutés à la cartographie des espèces envahissantes. Une colonisation conséquente par le ver colonial cascaïl (*Ficopomatus enigmaticus*) a également été mise en évidence dans les Grandes Sagnes (entité ZH09). Un autre foyer plus réduit a été repéré en bordure de l'étang (entité ZH07, de Port-Fitou à Font-Estramar). Le ragondin (*Myocastor coypu*) est très présent sur l'ensemble des sites prospectés. L'impact de cette espèce sur l'état du réseau hydraulique est conséquent : les innombrables galeries creusées dans les berges provoquent des effondrements (observé localement sur l'ensemble des sites) et des défauts d'étanchéité des digues (sur le site des Grandes Sagnes). La présence de tortues de Floride sur le site du Communal de Saint Hippolyte a pu être vérifiée, confirmant plusieurs témoignages de particuliers fréquentant régulièrement ce site.

3.2.2.5. Cycle saisonnier

Les divers éléments du réseau hydraulique présentent un cycle saisonnier particulièrement marqué. L'assèchement estival progressif se traduit localement par une concentration des sels dissous. De nombreux fossés isolés du reste du réseau présentent les signes d'une crise dystrophique, avec le développement d'algues opportunistes lorsque les eaux stagnantes deviennent eutrophes (*illustration n°4*), puis une anoxie du milieu.



illustration n°4 : prolifération d'algues vertes en milieu eutrophe

3.2.2.6. Fonction de corridor écologique

Le réseau hydraulique, véritable "trame bleue" structurant le paysage des zones humides, présente plusieurs éléments établissant des connections entre les différents secteurs fonctionnels. Les données issues de la campagne de caractérisation ont permis de mieux comprendre le fonctionnement de ces connections. Le site des Sagnes de Nou Ulls (ZH11) apparaît comme le plus isolé, en regard de l'absence de connections permettant le déplacement de la faune aquatique vers les zones humides voisines. En effet, il existe deux canaux reliant ce site aux Grandes Sagnes voisines, mais ces canaux sont saumâtres, constituant donc un obstacle pour les peuplements dulçaquicoles des Sagnes de Nou Ulls.

3.2.4. Analyse du phénomène de salinisation

Les "laisses d'étang" (zostères principalement) s'accumulent sur les berges, formant un bourrelet de matière organique quasiment continu le long des rives, et pouvant atteindre une cinquantaine de centimètres d'épaisseur. Le tronçon terminal des canaux débouchant dans l'étang n'échappe pas à ce phénomène : en l'absence d'entretien, et si le débit sortant n'est pas assez puissant pour évacuer les dépôts, on observe la formation d'un "bouchon" au niveau de l'exutoire. Pour les canaux concernés, on aboutit à une situation dans laquelle l'eau douce ne s'évacue plus vers l'étang.

Dans les cas où une arrivée d'eau douce importante et permanente a été aménagée, le bourrelet de laisses d'étang joue un rôle protecteur contre les intrusions d'eau saumâtre, et des milieux doux peuvent se développer à proximité immédiate de l'étang. Ainsi, dans les Sagnes d'Opoul, une agouille aménagée par la fédération de Chasse des Pyrénées orientales a permis le développement de tapis denses de characées (*illustration n°5*).



illustration n°5 : tapis de Chara spp en bord de lagune



illustration n°6 : exutoire obstrué d'une agouille du Communal

Lorsque l'apport d'eau douce est plus réduit ou intermittent, comme sur le site du Communal de Saint-hippolyte, la situation est plus problématique. En période de basses eaux l'exutoire bouché empêche les remontées d'eau saumâtre. En revanche, lors d'épisodes de hautes eaux, le niveau de la lagune est plus élevé que le bourrelet obstruant l'exutoire, et l'eau saumâtre se déverse à l'intérieur des terres. Lorsque le niveau baisse à nouveau, l'eau saumâtre stagne et l'évaporation provoque une hypersalinité, comme décrit en 1.2.4.3..

Les canaux dont l'écoulement est fonctionnel jusqu'à l'étang sont les plus sujets au phénomène de remontées d'eau salée ou saumâtre, facteur déterminant de la salinisation des terres. Les tronçons concernés appartiennent principalement à la catégorie 2 (typologie décrite en 3.1.1.). A l'issue de la campagne de caractérisation, les principaux exutoires ouverts sur l'étang et responsables de fortes entrées maritimes ont pu être identifiés.

Les agouilles dont le tronçon terminal est élargi sont les plus touchées, alors que celles dont la communication avec l'étang est du type "goulet d'étranglement" sont épargnées (cas de l'agouille Ventouse en particulier). En effet, les cours d'eau très larges ont un écoulement plus lent, qui ne peut pas s'opposer aux rentrées d'eau salée lors des périodes de fort vent marin. En revanche, un tronçon terminal d'une largeur réduite se traduira par une puissance du courant plus forte, empêchant les remontées d'eau salée.

Les mesures de salinité dans les tronçons issus des résurgences de Font-Dame et Font-Estramar, et dans les résurgences elles-mêmes, ont révélé une salinité de 2.5 à 4.5 g/L. Cette contamination périodique des aquifères côtiers par l'eau de la lagune est connue de longue date, et relativement bien documentée (études du BRGM et de l'IFREMER). Cette salinité modérée ne semble pour l'instant pas avoir d'impact notable sur les milieux et espèces en place.

3.2.5. Gestion et entretien

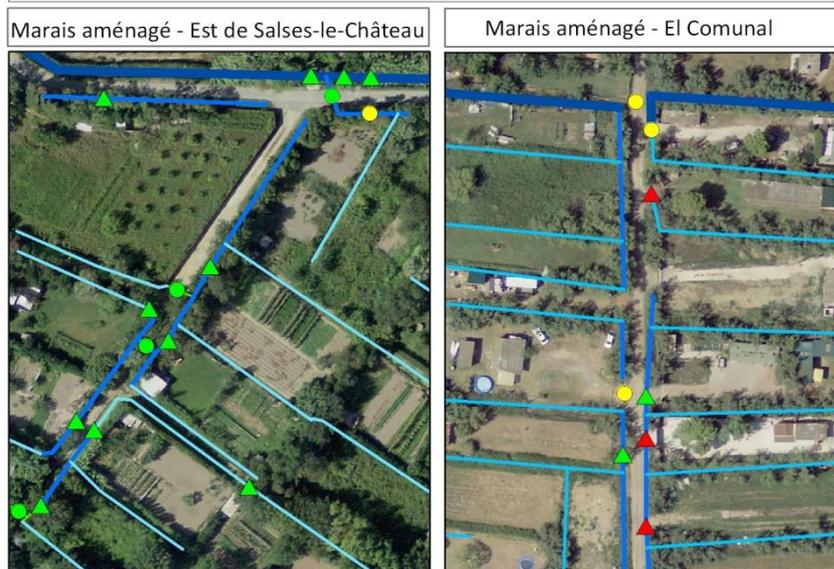
Sur les terrains communaux composés de multiples parcelles gérées par des particuliers, l'étude a mis en évidence d'importantes disparités de gestion au sein des agouilles traversant diverses parcelles gérées par des particuliers. L'échelle du cours d'eau, canal ou fossé semble souvent s'opposer à l'échelle du parcellaire. L'entretien du réseau n'est généralement pas coordonné entre les différents usagers, dont les objectifs de gestion sont souvent divergents, voire incompatibles. Ainsi, pour les canaux régulièrement entretenus (minoritaires sur l'ensemble du réseau), la fréquence du curage varie d'un entretien annuel (défavorable à une bonne diversité floristique et faunistique) à un entretien tous les quatre à cinq ans.

De plus, le réseau de canaux est désormais perçu négativement par certains riverains. L'eau stagnante et les boues malodorantes rendent plusieurs zones insalubres. De plus, de nombreuses parcelles anciennement à vocation maraîchère ou horticole sont désormais dévolues à un usage récréatif. Il en résulte une modification de la perception des agouilles par les usagers gestionnaires des parcelles. L'entretien du réseau hydraulique est parfois ressenti comme une charge, et se trouve de plus en plus rarement assuré. Le manque d'entretien a progressivement conduit à une dégradation globale du réseau hydraulique, expliquant le grand nombre d'agouilles comblées observées.

La comparaison entre le Communal de Saint-Hippolyte et le marais aménagé à l'Est de Salses-le-Château, deux sites relativement semblables en terme de linéaire de canaux (très forte densité d'agouilles de petite taille séparant des parcelles individuelles) ou de nombre d'ouvrages (*Annexe 8*), s'avère très instructive (*carte n°5*).

Sur de nombreuses parcelles du Communal de Saint Hippolyte, les milieux aquatiques ne sont plus perçus comme un patrimoine à préserver, ni comme une ressource complémentaire d'alimentation ou de revenus (par la pêche ou l'irrigation de cultures). La proximité immédiate de l'étang s'est traduite par la construction d'habitations secondaire, voire principales. Cette intense cabanisation au sein d'un site à forts enjeux se traduit par de nombreuses atteintes à l'environnement : rejets domestiques et dépôt d'embâcles dans les canaux, utilisation de pesticides et désherbants.

Légende		
Réseau hydraulique	Ouvrages hydrauliques	
 Réseau primaire	 Buse fonctionnelle	 Pont fonctionnel
 Réseau secondaire	 Buse dégradée	 Pont dégradé
 Réseau tertiaire	 Buse non fonctionnelle	 Pont non fonctionnel



carte n°5 : fonctionnement comparé du réseau hydraulique

Des accès aux parcelles ont été aménagés sans tenir compte du réseau de canaux, avec de nombreux remblais non busés (*carte n°5, à droite*). Les parcelles avec habitation, devenues à vocation récréative, présentent souvent des agouilles non entretenues ou même totalement comblées.

Sur le marais aménagé à l'est de Salses-Le-Château, plus éloigné de l'étang, la vocation maraîchère des parcelles a été préservée. Le maintien d'un réseau d'agouilles fonctionnel est demeuré une priorité, et l'accès aux parcelles se fait par une multitude de ponts artisanaux, passages busés entretenus ou dalles de béton laissant libre la circulation de l'eau (*carte n°5, à gauche*). Les mauvaises pratiques, plus rares, (utilisation de désherbant de contact, comblement d'agouille, remblais) y font l'objet de la réprobation des riverains.

3.2.6. Evolution temporelle des tronçons témoins

Un second passage sur des secteurs déjà caractérisés a montré un assèchement quasi général des canaux dès la mi-juin. Seuls les tronçons alimentés par des résurgences ou des puits artésiens étaient encore en eau.

Les très fortes variations de salinité et de niveau d'eau selon l'intensité du vent et sa direction (vent marin ou tramontane) ont été confirmées par les relevés. De plus, des mesures effectuées en été dans des tronçons régulièrement inondés d'eau saumâtre ont révélé des salinités extrêmes (de 40 à 59g/L, contre 28g/L dans la lagune à proximité): on y observe effectivement une concentration des sels dissous suite à l'évaporation.

Ces seconds passages sur des secteurs déjà caractérisés ont permis l'identification d'un biais important au niveau de l'observation de la végétation : les premiers relevés de terrain (Communal de Saint-Hippolyte en particulier) étaient trop précoces pour obtenir des résultats pertinents au niveau de la diversité floristique. En effet, plusieurs espèces pourtant présentes étaient soit passées inaperçues, soit on fait l'objet d'une mauvaise détermination.

Des travaux d'entretien effectués sur une agouille du marais communal de Saint-Hippolyte ont également fourni une opportunité de suivre l'évolution des indicateurs de caractérisation.

Début avril 2012, cette agouille particulièrement importante pour le bon fonctionnement du réseau hydraulique du communal (appartenant au réseau principal) a bénéficié d'une opération de curage menée par Messieurs Claude Mir et Jean Pierre Roca. Suite à cette action d'entretien, des améliorations notables du fonctionnement du réseau hydraulique ont été constatées par Monsieur Bernard Morin, conseiller municipal délégué aux vacants communaux. Ainsi, l'eau stagnante des tronçons secondaires en continuité avec l'agouille curée ont pu s'y déverser.

Un passage a pu être effectué immédiatement après le curage (*illustration n°7*). Des relevés complets ont été effectués le 03 aout, environ quatre mois après l'action d'entretien du réseau (*annexe 9*).



illustration n°7 : quelques jours après l'entretien



illustration n°8 : trois mois après l'entretien

La repousse végétale a été très rapide dans le cas des tamaris (*illustration n°8*), mais les roseaux sont apparus localement dégradés. Les relevés mettent en évidence les importants changements induits par l'entretien effectué sur les tronçons : l'embouchure plus profonde qu'auparavant favorise les remontées d'eau saumâtre, phénomène renforcé par l'augmentation de la profondeur de l'agouille. Le léger gradient de salinité observé montre qu'il persiste un léger débit d'eau douce, insuffisant toutefois pour contrer le flux entrant. Le succès de ce type d'action semble en partie lié à la continuité de l'écoulement au niveau des agouilles secondaires et tertiaires : dans le cas présent, peu d'agouilles étaient encore en connection avec l'agouille curée, ce qui explique le faible débit sortant.

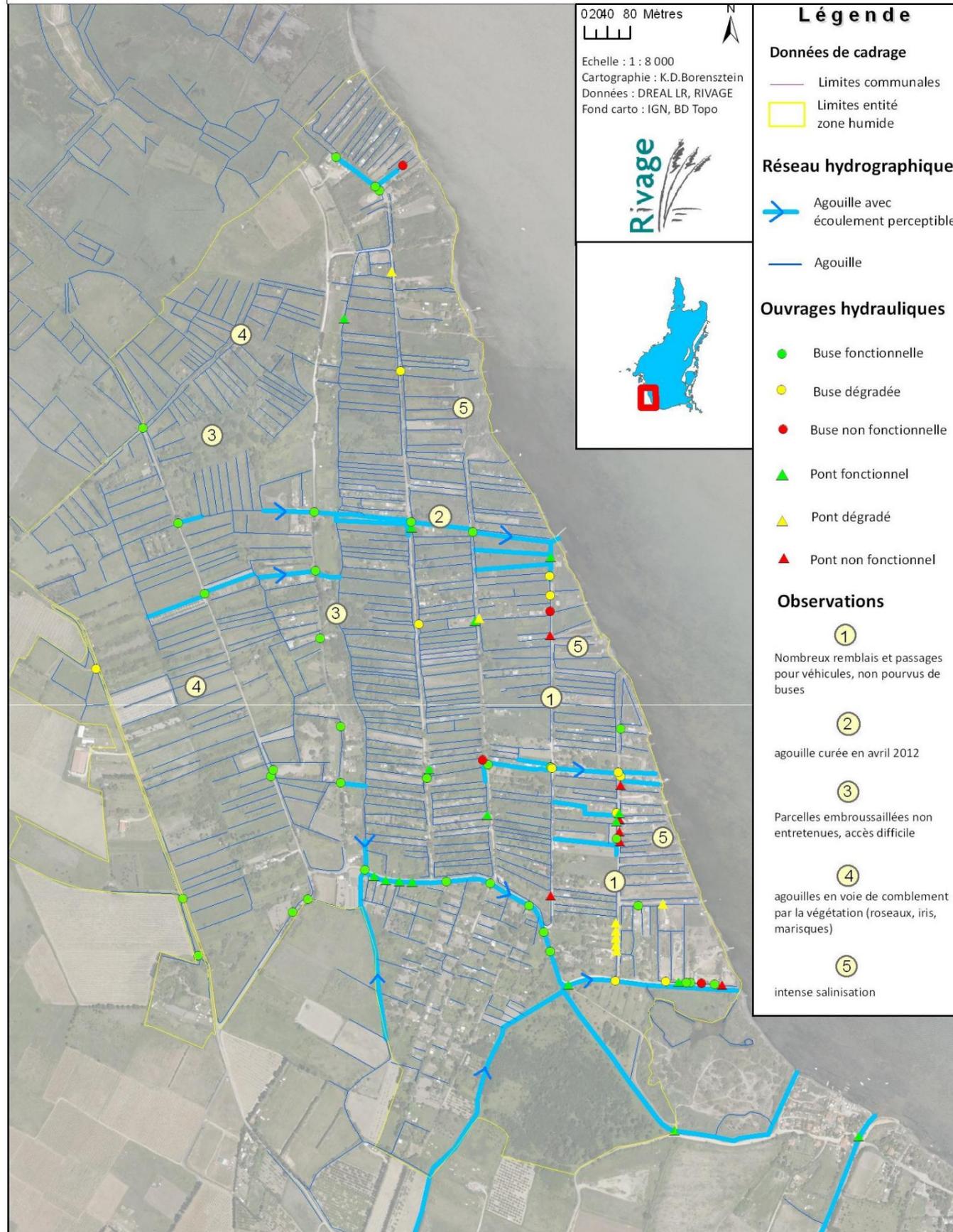
3.2.7. Rendus cartographiques et production de documents

Pour chaque entité Zone Humide, une carte du réseau hydraulique et des ouvrages a été réalisée (*Annexe 10*). Le diagnostic du réseau hydraulique est synthétisé sous forme d'une série de cartes (réseau et ouvrages, hiérarchisation du réseau, carte de salinité) accompagnées des explications nécessaires, présentées au format A3 (*voir carte n°5 page suivante*). Pour les secteurs au sein desquels les mouvements des masses d'eau sont particulièrement complexes, une carte détaillée (salinité et mouvements des masses d'eau) a également été réalisée (*Annexe 11*).

Diagnostic du réseau hydraulique - El Comunal



Cartographie du réseau et des ouvrages hydrauliques



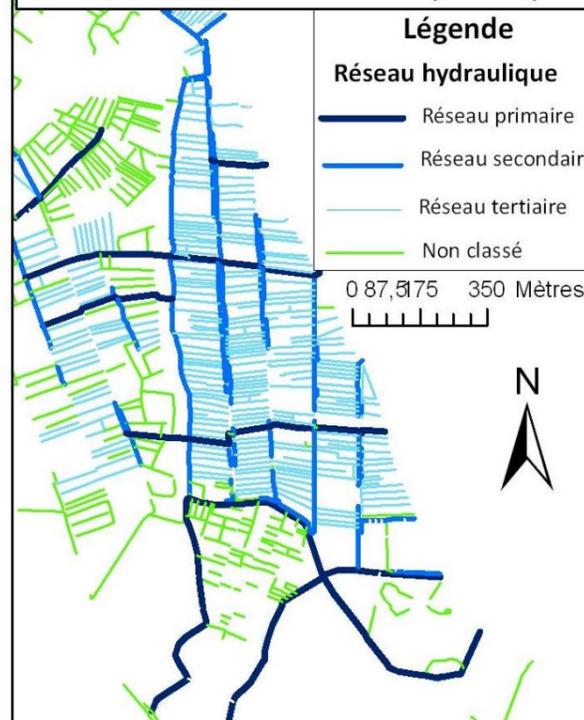
Caractéristiques physiques des canaux

Le site est traversé par un réseau dense d'agouilles de faible profondeur. Très peu d'entre elles sont restées fonctionnelles, et celles-ci présentent toutes un fort envasement. De nombreux canaux sont interrompus par des remblais non pourvus de buses. Les agouilles éloignées de l'étang sont pour la plupart comblées ou en voie de comblement.

Circulation de l'eau

La circulation normale de l'eau n'est plus assurée. Le réseau secondaire (voir carte ci-dessous) est extrêmement perturbé par de nombreux remblais permettant l'accès des véhicules aux parcelles. La présence d'embâcles, de débris végétaux et d'une grande quantité de détritus dans les tronçons tertiaires renforce encore les problèmes d'écoulement.

Hiérarchisation du réseau hydraulique



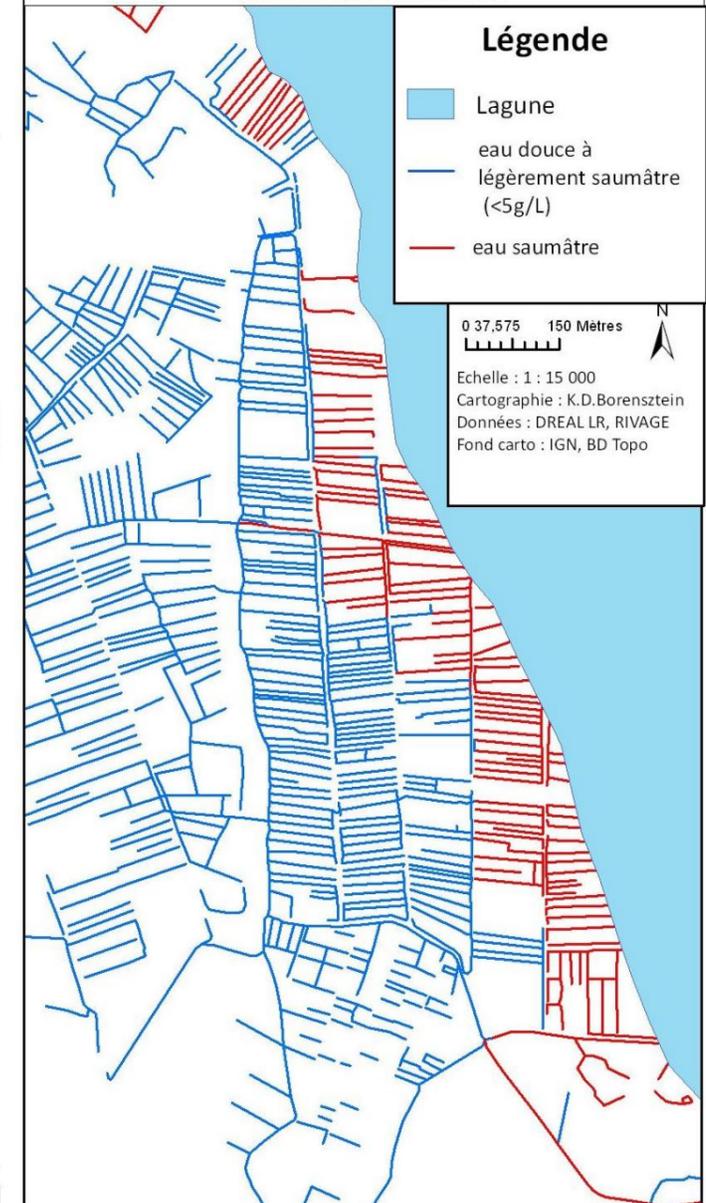
Ecologie

En bordure des agouilles régulièrement sous l'influence de l'eau salée, on observe des formations de végétation pionnière à salicornes et des fourrés halophiles.

Dans les secteurs plus doux, les roseaux colonisent les berges et le lit des agouilles.

Dans les secteurs où le réseau hydraulique n'est plus entretenu, mais qui restent épargnés par la salinisation, (nord-ouest du communal) on observe la colonisation de l'intégralité du lit des agouilles par les marisques, roseaux, iris ou typhas, formant un couvert végétal intense, et participant au comblement de ces agouilles.

Carte de salinité



Analyses de salinité

La salinisation touche principalement les terres situées immédiatement en bordure d'étang, en zone inondable. Les mesures effectuées dans les agouilles en bord d'étang indiquent une salinité élevée, supérieure à celle observée dans l'étang (jusqu'à 60g/L). L'eau salée pénètre lors de hautes eaux, et l'évaporation augmente progressivement la concentration en sels dissous.

Les canaux entretenus et ouverts sur la lagune présentent de fortes intrusions d'eau saumâtre, en raison de l'absence de martelière.

4. Préconisations et perspectives

4.1. Objectifs

Tout en restant compatibles avec les pratiques des usagers (notamment la culture, l'élevage et la chasse), les préconisations de restauration et d'entretien du réseau hydraulique doivent répondre à divers objectifs environnementaux.

La gestion du réseau hydraulique doit tout d'abord assurer le maintien d'une lame d'eau adaptée aux milieux et espèces. Par exemple, dans les roselières, il est recommandé de favoriser une période d'exondation suivie d'un assec estival. La préservation du caractère inondable de certaines prairies (bénéfique notamment pour les odonates, et pour les ardéidés) sera également recherché. L'Entente Interdépartementale de Démoustication (EID) recommande en outre une gestion de l'eau à niveau constant dans les zones susceptibles d'être des gîtes larvaires des espèces cibles de la démoustication (*Culex modestus* en milieu doux, *Aedes caspius* et *Aedes detritus* en milieu salé).

Le renforcement des continuités écologiques existantes sera recherché, de même que le désenclavement des secteurs isolés. Des aménagements pourront être proposés en vue de limiter la salinisation des terres. De plus, le risque d'inondation devra être pris en compte avant tout nouvel aménagement.

La réalisation de ces objectifs passe par la mise en place d'une gestion hydraulique différenciée des cours d'eau, canaux et fossés, ce qui permettra de pérenniser la mosaïque d'habitats.

4.2. Description des actions envisageables

4.2.1. Travaux d'entretien et de restauration du réseau hydraulique

Le recensement et le diagnostic des ouvrages hydrauliques permettra de planifier la restauration ou le remplacement des ouvrages signalés en mauvais état ou hors d'usage (*Annexe 12*). Les canaux isolés par des remblais pourront être reconnectés au réseau hydraulique par la pose de nouveaux ouvrages. La pose de martelières ou de barrages anti-sel pourra être proposée sur certains sites pour limiter, stopper ou réguler les rentrées d'eau saumâtre.

La possibilité d'un reprofilage ou d'un recalibrage des berges pourra être discutée en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés (dans le cas de berges écroulées ou de tronçons trop larges en regard du débit d'eau douce), sachant que ce type d'action est soumise à déclaration et autorisation lorsqu'elle s'applique à un cours d'eau.

Les nouveaux foyers identifiés de jussie, cascail, chèvrefeuille du Japon seront suivis, et intégrés aux actions de lutte contre les espèces envahissantes mises en place dans le cadre de l'animation du DOCOB des sites Natura 2000 du complexe lagunaire de Salses-Leucate et du Plan de Gestion des Zones Humides.

4.2.2. Travaux de génie écologique

L'existence de biotopes présentant une haute valeur écologique et patrimoniale justifie la mise en place d'actions ciblées. Dans les secteurs les plus dégradés, la restauration du fonctionnement d'origine du réseau peut se révéler extrêmement problématique et coûteuse.

Dans les secteurs enclavés (Sagnes de Nou Ulls ZH11 en particulier), une amélioration de la connectivité peut être obtenue par l'aménagement de nouveaux canaux (nécessitant la constitution d'un dossier de déclaration et d'autorisation). L'amélioration de la connectivité passe également par une amélioration de la circulation de l'eau au sein du réseau existant, ainsi que par la mise en place des conditions permettant l'installation d'une végétation suffisante dans et autour des canaux. La taille des buses devra également être étudiée, certains ouvrages de faible diamètre pourront être remplacés par d'autres plus larges favorisant les déplacements de la faune aquatique et la colonisation de nouveaux milieux. Inversement, des buses de trop grande taille et favorisant un fort

drainage pourront être remplacées par des ouvrages de taille plus modeste. La gestion du problème posé par l'eau stagnante dans certains tronçons peut impliquer la création de nouvelles continuités hydrauliques, ou encore la pose de pompes dans les secteurs à fort enjeux. Il est important de préciser que toute action d'entretien sur le lit des canaux devra être établie suivant un calendrier compatible avec le cycle biologique des espèces présentes.

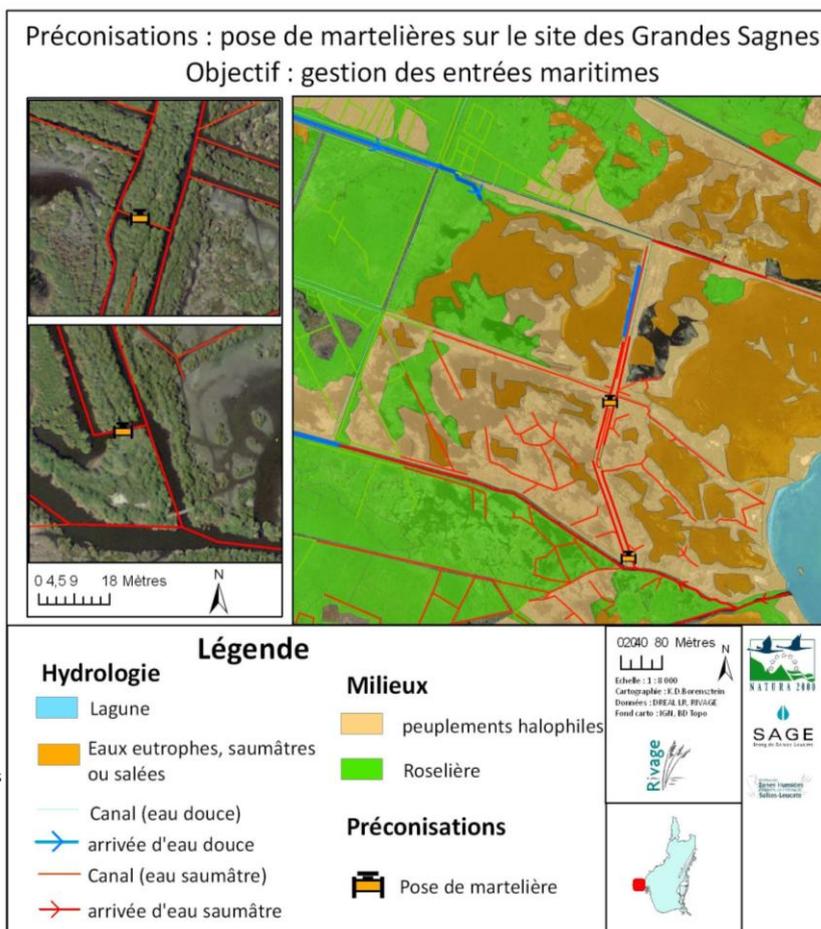
4.3. Sites pilotes

Le diagnostic effectué ouvre la voie à des actions de restauration et de réhabilitation du réseau hydraulique. Si toute intervention devra faire l'objet d'un processus de concertation incluant les acteurs locaux, il est dès à présent possible de proposer pour plusieurs sites pilotes des actions relativement simples à mettre en œuvre et consensuelles, notamment pour lutter contre la salinisation des terres. En effet, cette problématique est reconnue et suscite l'intérêt des usagers, soucieux de lutter contre la dégradation de leur cadre de vie. Ces premières propositions visent à une amélioration de l'existant, excluant les gros travaux (comblement, reprofilage ou creusement de nouveaux canaux), ainsi que tout changements drastique dans le fonctionnement des zones humides.

4.3.1. Grandes Sagnes

La présente étude a permis de mieux appréhender le fonctionnement hydrologique des Grandes Sagnes (ZH9), et en particulier le processus de salinisation. Comme décrit en 3.3.9., les principales arrivées d'eau saumâtre en provenance de la lagune ont été identifiées. En particulier, il apparaît que la salinisation d'une zone présentant une roselière dégradée semble dépendre principalement de deux arrivées d'eau saumâtre, tandis qu'une arrivée d'eau douce y a déjà été aménagée par des membres de la Fédération de Chasse des Pyrénées Orientales. De nouveaux aménagements pourraient permettre une régulation de la salinisation. L'objectif est d'assurer le maintien d'une mosaïque d'habitats (équilibre entre sansouire et roselière), alors qu'actuellement, la roselière semble en régression au profit de la sansouire.

La pose de deux martelières (carte n°6) pourrait permettre de limiter le flux entrant d'eau saumâtre dans les zones de roselière ciblées en stoppant les principales arrivées d'eau provenant de l'étang. Ce type d'opération permettrait d'adoucir rapidement le milieu, jusqu'à un niveau compatible avec le bon état de la roselière. En raison des difficultés d'accès au site, les manipulations des martelières seront limitées au strict minimum. Les martelières resteraient ainsi fermées, sauf en cas de trop plein d'eau douce entraînant des inondations. Ce cas de figure apparaît toutefois peu probable en raison du défaut d'étanchéité des digues (effondrements causés par les nombreux terriers de ragondin). Il serait envisageable également de procéder à une ouverture temporaire des martelières au début de l'été si les zones de roselière sont toujours en eau (la croissance du roseau est stimulée par un assec estival).



carte n°6 : carte de préconisations pour le site des Grandes Sagnes

4.3.2. Communal de Saint Hippolyte

Dans le cas d'un site tel que le Communal de Saint Hippolyte (ZH14), présentant un chevelu complexe de canaux traversant une multitude de parcelles gérées par des particuliers, la classification présentée en 3.1.2. trouve toute son utilité. En effet, la future gestion et réhabilitation du site devra établir des priorités d'action.

L'entretien du réseau primaire ne dépend pas des particuliers en charge d'une parcelle. Les actions conduites sur les agouilles principales devront être coordonnées et suivre un calendrier de gestion compatible à la fois avec les usages humains et les exigences écologiques des espèces présentes.

L'entretien ou la restauration du réseau devra suivre le principe "vieux fond - vieux bord". Les travaux ne devront pas se traduire par un élargissement des fossés ou un accroissement de la pente des berges (l'idéal étant de conserver une pente de moins de 60%) .

La démarche de restauration du réseau secondaire vise un rétablissement du fonctionnement hydraulique du site, non une augmentation du drainage dans cette zone humide à forts enjeux. Le caractère inondable de plusieurs parcelles (*illustration n°9*) sera maintenu (zone de nourrissage et dortoir pour les grandes aigrettes, hérons bihoreaux et crabiers chevelus notamment). En ce qui concerne les zones de roselières, l'alternance entre une période d'inondation suivie d'un assèchement estival sera recherchée.



illustration n°9 : prairie inondée temporairement (site du communal)

Les travaux d'entretien seront fractionnés, afin permettre la constitution de zones refuges pour les espèces d'intérêt communautaire. Le réseau secondaire, extrêmement dégradé et dysfonctionnel, devra faire l'objet des mesures les plus lourdes. Ce réseau représente pour le site du communal un linéaire d'environ 5880 mètres. Les prix proposés par des prestataires extérieurs pour un "curage raisonné" sont compris entre 10 000 et 15 000 euros pour 100 mètres. On aboutit donc à un montant minimum de 588 000 euros pour l'ensemble du réseau secondaire du communal, renforçant la nécessité d'échelonner les travaux dans le temps. De plus, la réhabilitation du réseau secondaire passe par l'enlèvement des nombreux remblais, qui devront être remplacés par des passages busés.

Les tronçons terminaux du chevelu d'agouilles sont situés sur des parcelles gérées par des particuliers, auxquels incombe l'entretien des canaux. Des actions de sensibilisation (par exemple la rédaction d'une charte ou d'un guide d'entretien des agouilles pour les parcelles communales) en vue d'une meilleure gestion des agouilles tertiaires situées sur ces parcelles pourraient enclencher une dynamique positive chez les usagers concernés.

Les agouilles anciennement ouvertes sur l'étang sont dans leur grande majorité bouchées à leur extrémité (embâcles divers, remblais ou accumulation de laisses d'étang). Pour éviter les rentrées maritimes, ces "bouchons terminaux" ne devraient pas être retirés avant le rétablissement durable d'un écoulement d'eau douce jusqu'au tronçon terminal des agouilles. Dans le cas de l'agouille récemment curée présentée en 3.2.6., une ancienne martelière détruite remplit désormais le rôle de buse. Cet ouvrage pourrait être remplacé par une martelière en état de fonctionnement, ce qui permettrait de stopper les intrusions saumâtres observées dans cette agouille. L'implication des usagers des parcelles environnantes pourrait être mise à profit pour assurer le bon fonctionnement de l'ouvrage.

En l'absence de mesures d'élévation, il est impossible de prévoir le sens de l'écoulement dans les zones présentant un chevelu complexe de canaux. Il est donc nécessaire de disposer de données précises d'élévation, qui permettraient de modéliser le fonctionnement du réseau hydraulique et de prévoir plus efficacement les conséquences des futurs aménagements sur l'écoulement. De même,

des relevés complémentaires concernant la hauteur d'eau et la profondeur totale des canaux permettraient des calculs de débit, qui renforceraient les chances de succès des opérations de restauration.

4.4. Perspectives

4.4.1. Possibilité de mise en place d'un suivi hydrologique

La campagne de caractérisation du réseau hydraulique a permis une véritable avancée dans la compréhension et la connaissance du fonctionnement des zones humides périphériques à la lagune de Salses-Leucate, mais la confirmation de la validité des résultats nécessitera un travail complémentaire. Comme indiqué en 3.2.6., les relevés concernant la végétation ou encore la salinité ne sont révélateur que d'un état observé au moment de la prospection. De plus, certaines zones n'étaient pas accessibles lors du travail de terrain, et mériteraient un complément de caractérisation. La dynamique rapide d'évolution des milieux ainsi que les aménagements effectués régulièrement par les usagers (entretien du réseau, nettoyage ou pose d'ouvrages, nouveaux aménagements parfois non déclarés) plaident également en faveur de relevés réguliers, voire de la mise en place d'un véritable suivi hydrologique. Une carte indiquant une suggestion de points de relevés (suivi de tronçons à enjeux particuliers, suivi de la limite présumée entre eau douce et eau salée), ainsi que les zones susceptibles de bénéficier d'un complément de caractérisation sera donc livrée à l'issue du stage. Il serait également nécessaire de disposer de mesures précises d'élévation (par la consultation ou l'acquisition d'un Modèle Numérique de Terrain par exemple), indispensables notamment pour prévenir l'inondation non contrôlée de parcelles suite à de nouveaux aménagements, ou dans l'optique de modéliser tout ou partie du réseau hydraulique. Les données récoltées pourraient en outre bénéficier de la mise en place d'un Système de Gestion de Base de Données permettant une meilleure gestion, interrogation ou mise à jour. La création d'une base de données dédiée au réseau hydraulique dans les zones humides ou pour l'ensemble du bassin versant (élaboration du modèle conceptuel, puis du modèle logique et enfin du modèle physique des données) pourrait être proposée dans le cadre d'un stage court ou d'une collaboration avec le milieu universitaire.

4.4.2. Valorisation de l'étude

Les documents cartographiques ainsi que les couches SIG correspondantes seront communiqués aux élus des communes concernées. Une réunion de restitution de l'étude a été organisée en vue de transmettre les données de salinité aux services en charge de la Police de l'Eau (*Annexe 13*). D'autres réunions à l'attention des élus et du public seront proposées à l'issue du stage.

En préalable à la phase de prospections, la rédaction puis la diffusion d'un communiqué (*Annexe 14*) dans la presse quotidienne régionale (*La Dépêche du Midi, L'Indépendant*) a déjà permis de populariser la démarche entreprise par RIVAGE. A l'issue du stage, un nouveau communiqué sera rédigé, vulgarisant les principaux résultats et présentant les actions futures relatives à la gestion du réseau hydraulique.

La campagne de caractérisation fut également l'occasion de réaliser plusieurs séries de prises de vue photographiques dans les zones humides (*extraits en annexe 15*), qui participeront aux diverses actions de valorisation des milieux lagunaires initiées ou soutenues par RIVAGE, et pourront être intégrés aux futurs documents de communication, véritable interface entre RIVAGE et le grand public.

conclusion

Les résultats de l'étude menée sur le réseau hydraulique dans les zones humides périphériques à la lagune de Salses-Leucate et les documents produits permettront au syndicat mixte RIVAGE et à l'ensemble des acteurs de l'aménagement et de la gestion des sites concernés de disposer d'un outil d'aide à la décision opérationnel. La réalisation des objectifs transversaux du SAGE de l'étang de Salses-Leucate, du DOCOB des sites Natura 2000 et du Plan de Gestion des Zones Humides bénéficiera des multiples données issues du travail de caractérisation, cartographie et diagnostic du réseau hydraulique.

Le choix d'une méthode accordant une grande place au travail de terrain a permis d'obtenir des résultats fiables pour les tronçons et ouvrages caractérisés, incluant des données ne pouvant être récoltées que par une observation directe (état de fonctionnement des ouvrages, écoulement, écologie des canaux). L'apport de la télédétection, par exemple l'utilisation d'une méthode de classification "orientée-objet" (en disposant d'images thermiques) pourrait s'avérer complémentaire du travail déjà effectué. Il serait ainsi possible de disposer d'informations sur le réseau hydraulique dans les zones n'ayant pas pu être prospectées (parcelles privées ou secteurs impraticables).

D'un point de vue plus personnel, ce stage fut une opportunité de me familiariser avec le fonctionnement d'un syndicat mixte, au travers d'une mission faisant appel à des compétences pluridisciplinaires. La démarche exemplaire de RIVAGE, qui place la concertation au cœur de son action, restera pour moi une source d'inspiration.

Bibliographie

Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2011- Restauration des cours d'eau : communiquer pour se concerter, 64p.

Agence de l'Eau Loire Bretagne, 2006. Le prélèvement d'échantillons en rivière, techniques d'échantillonnage

Bayed A., Chaouti A., - Impact des aménagements hydrauliques, touristiques et urbains sur l'équilibre et le fonctionnement de la lagune et des marais de Smir, Unité de recherche OCEMAR, Université Mohamed V, Rabat, Maroc, 11p.

Binet E., Escafre A. et Fournié F., 2009 - Evaluation à mi-parcours de la mise en œuvre du plan d'action gouvernemental pour le marais poitevin, Ministère de L'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, 124p.

Biscaldi R. - Contribution à l'étude des émergences de Font Estramar et Font Dame et de leur réservoir aquifère calcaire, Bureau de recherches Géologiques et minières, Service régional d'Aménagement des eaux Languedoc Roussillon, 1970

Bretagnolle V., Houte S., Boileau N., 2002 - Restauration hydraulique d'un marais et conséquences pour les oiseaux : contraintes d'échelles d'espace et de temps dans les processus écologiques, revue d'Ecologie (Terre et Vie), 9, p.175-187

Callens L., 2002. Enjeux des marais atlantiques

Conservatoire des espaces naturels du Languedoc Roussillon, 2007- Étude des potentialités écologiques et préconisations de gestion des canaux en Camargue gardoise, 127p.

Direction Départementale de l'agriculture et de la Forêt du Doubs, 2006 - Caractérisation des cours d'eau dans le département du Doubs, 50p.

DIREN Languedoc-Roussillon, 2007 - Catalogue régional des mesures de gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ; type lagunes littorales

Forum des marais atlantiques, 2010 - Guide méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides

Forum des marais atlantiques, 2010 - Le curage et les fonctions biologiques des fossées en marais doux

Forum des marais atlantiques, 2010 - Curage des canaux et fossés d'eau douce en marais littoraux, cahier technique

Fromont F., 2007 - Approche méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides (rapport de stage)

Gagnon F. et Furois V., 2008 - Caractérisation des cours d'eau pour l'omble de fontaine dans le bassin versant de la rivière Fouquette, 27p.

- Geoffray M., BIOTOPE**, 2012, Plan de gestion de l'espace naturel protégé du Bourdigou (secteurs de la Ribère et de Marende Petit), Plan de gestion du Bourdigou n°2011086
- Giraud F., Chevallier C., Medion H. et al.**, 1990 - Bilan hydrologique d'un marais à vocation agricole : le marais de Moëze (Charente-Maritime, France), *Revue des Sciences de l'Eau*, 4 (1991), p.521-542
- HAMMERSMARK C.T., FLEENOR W. et al.**, 2005 - Simulation of flood impact and habitat extent for a tidal freshwater marsh restoration, Center for Integrated Watershed and Management, University of California, *Ecological Engineering*, vol.25, Issue 2, p.137-152
- Hydro-Québec**, 2006 - Caractérisation des cours d'eau - Complexe de la Romaine, ed. Roche-Itée
- KUSLER, Jon**, 1987, National Wetland Symposium: Wetland Hydrology, Chicago, Illinois, 339 pp. Association of State Wetland Managers, Inc. , p.117-130
- LEDOUX B., LARROUY-CASTERA X.**, 2010 - *Eau et foncier : guide juridique et pratique pour les interventions publiques sur terrain privé*, DREAL Languedoc-Roussillon
- Licence Professionnelle GADER** (promotion 2009-2010), 2010, Etude de la Grande Sagne de Salses en vue de favoriser la roselière propice au gibier d'eau, IUT Perpignan, Département Génie Biologique, 58p.
- Monaco A., Ludwig W., Provansal M. et al.**, 2009, Le Golfe du Lion - Un observatoire de l'environnement en Méditerranée, Ed. Quae, p.167-182
- Pôle-relais lagune méditerranéennes**, 2009. Fiche action n°9 : curage en lagunes et marais littoraux
- RIVAGE Salses-Leucate**, 2011 - Document d'objectifs Natura 2000 des sites "Complexe lagunaire de Salses-Leucate". 500p.
- RIVAGE Salses-Leucate**, 2004. SAGE de l'étang de Salses-Leucate, 196p.
- Syndicat Mixte du Bassin de l'or**, 2010 - Inventaire géoréférencé et diagnostic des ouvrages hydrauliques
- Syndicat Mixte des Étangs Littoraux**, 2006 - Inventaire détaillé des zones humides périphériques des étangs palavasiens
- Guide technique interagences** - les zones humides et la ressource en eau. Fiche sur l'eau n°89
- Thomas A.**, 2006. Méthodologie d'inventaire des cours d'eau dans le cadre du SAGE Vilaine, Institut d'Aménagement de la Vilaine (rapport de stage), 99p.
- UNESCO**, 1974, Hydrologie du karst dans huit régions méditerranéennes
- Organisation météorologique mondiale**, 1994 - guide des pratiques hydrologiques - acquisition des données, analyses, prévision et autres applications, cinquième édition, 829p.
- Parc Naturel Régional de Camargue**. Etude hydraulique et hydrobiologique des canaux de Camargue, octobre 2004

Sitographie :

Forum des Marais atlantiques : <http://www.forum-marais-atl.com/>

DREAL Languedoc-Roussillon : <http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/>

BRGM : <http://www.brgm.fr/>

Données cadastrales : <http://www.cadastre.gouv.fr/>

Geoportail : <http://geoportail.fr/>

Légifrance: <http://www.legifrance.gouv.fr/>

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Illustrations :

illustrations n°3 et 4 : Geoportail

Cartes et photographies : K.D.BORENSZTEIN

Sommaire des cartes, tableaux et illustrations :

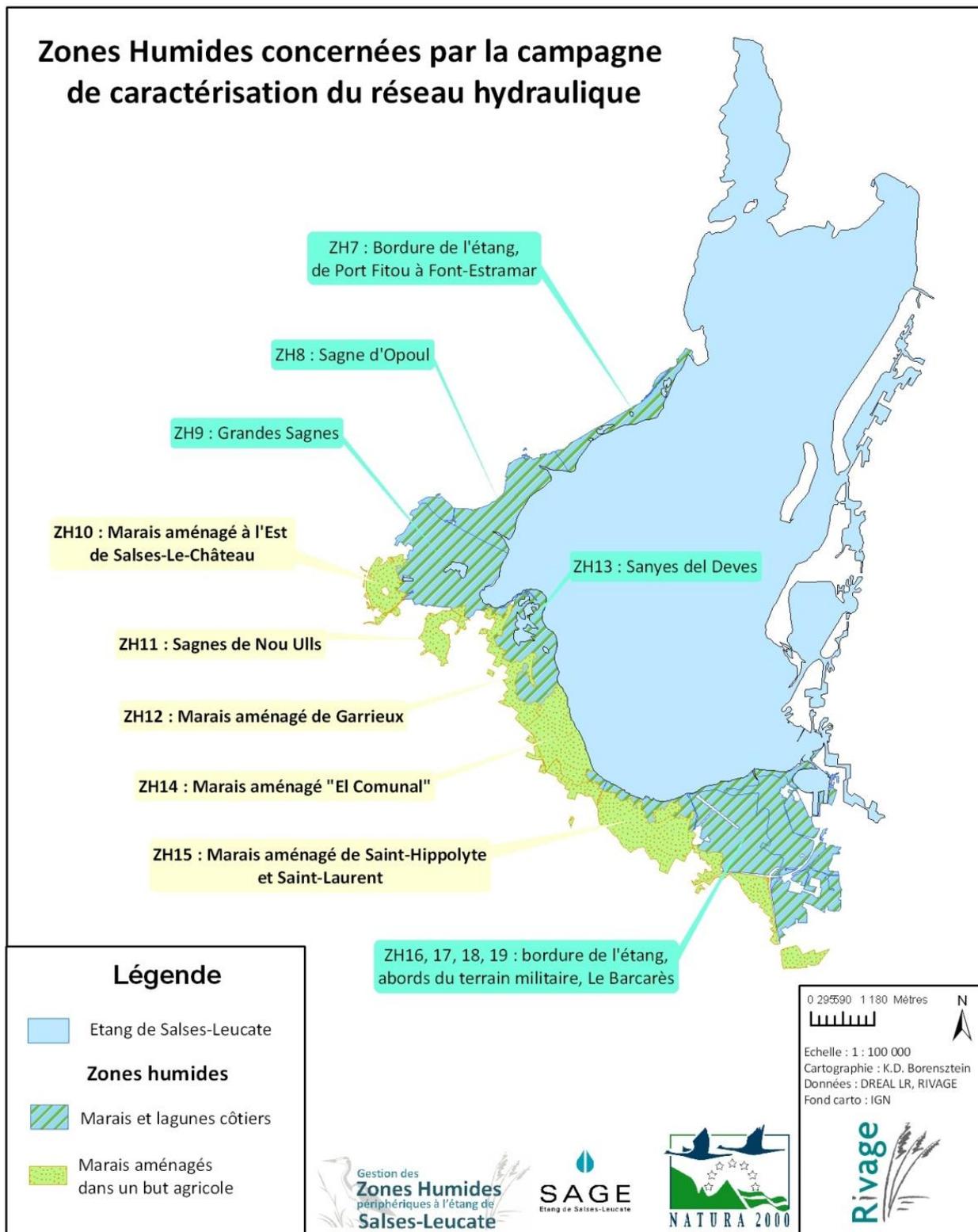
carte n°1 : site d'étude.....	p.6
carte n°2 : vents et hydrodynamisme de la lagune.....	p.7
carte n°3 : application de la hiérarchisation au site "El Comunal"	p.16
carte n°4 : cartographie globale du réseau hydraulique au sud de la lagune.....	p.17
carte n°5 : fonctionnement comparé du réseau hydraulique.....	p.21
carte n°6 : diagnostic du site "El Comunal".....	p.23
carte n°7 : carte de préconisations pour le site des grandes Sagnes.....	p.25

illustration n°1 : Zone humide lagunaire (Sanyes del deves).....	p.7
illustration n°2 : Marais aménagé (1945).....	p.8
illustration n°3 : Marais aménagé (2006).....	p.8
illustration n°4 : prolifération d'algues vertes en milieu eutrophe.....	p.20
illustration n°5 : Tapis de Chara spp en bordure d'étang.....	p.21
illustration n°6 : Exutoire obstrué d'une agouille du communal.....	p.22
illustration n°7 : tronçon après entretien.....	p.24
illustration n°8 : tronçon trois mois après entretien.....	p.24
illustration n°9 : prairie inondée temporairement ("El Comunal").....	p.26

tableau n°1 Caractérisation des canaux.....	p.12
tableau n°2 Caractérisation des ouvrages.....	p.12
tableau n°3 : état de fonctionnement des ouvrages.....	p.18

Annexes

Annexe 1 : Zones humides péri-lagunaires concernées par la campagne de caractérisation du réseau hydraulique



Annexe 2 : cahier des charges du stage

Ce stage s'inscrit d'une part dans le cadre de l'animation du document d'objectif NATURA 2000 sur les sites « Complexe lagunaire de Salses-Leucate », et d'autre part dans la rédaction du plan de gestion global en faveur des zones humides périphériques de l'étang de Salses-Leucate.

Les terres situées au sud de l'étang de Salses-Leucate ont subi au cours du temps des modifications qui ont profondément marqué le paysage. Le réseau hydraulique qui en résulte, aguilles et petits ouvrages, est caractéristique des marais et sa bonne gestion est aujourd'hui essentielle pour le maintien de certains habitats et espèces visés par le réseau Natura 2000. En effet depuis plusieurs années, on observe une salinisation des terres en bord d'étang entraînant la disparition des habitats d'intérêt communautaire des roselières et marais doux en particulier. L'amélioration du fonctionnement du réseau hydraulique permettra de réduire cette salinisation en favorisant l'arrivée de l'eau douce dans les zones humides.

En étroite collaboration avec les chargés de mission du syndicat RIVAGE, le stagiaire effectuera les missions suivantes :

I- Réaliser un diagnostic du réseau et des ouvrages hydrauliques

1. Définition d'une méthode de caractérisation des canaux et d'évaluation de leur état de conservation
2. Définition des secteurs hydrauliques fonctionnels (écoulement et écologie)
3. Inventaire et diagnostic des ouvrages

II- Analyse de la gestion actuelle et formulation de préconisations de bonne gestion (réseaux et ouvrages)

But : identifier le réseau et les ouvrages hydrauliques nécessitant des travaux de restauration et/ou d'aménagement

III- Intégration des données sous SIG (Arcview)

1. création d'une table « réseau hydraulique » (polyligne)
2. création d'une table « ouvrages » (point)

Le stagiaire sera amené à contribuer aux autres missions du syndicat.

Formation demandée:

Préférence pour des filières axées sur l'hydrologie, l'écologie, l'environnement ou l'agriculture (école d'agronomie ou master 2 professionnel). Niveau Bac+5.

Qualités et connaissance appréciées :

- compétences naturalistes générales
- connaissance de base en hydrologie
- capacités rédactionnelles et de synthèse
- aptitude à travailler en équipe
- capacités relationnelles
- bonne connaissance des outils informatiques
- maîtrise de l'outil SIG (Arcview)
- goût du travail de terrain
- connaissance des démarches Natura 2000 et zones humides
- sens des responsabilités et de l'organisation, esprit d'initiative

Annexe 3 : Espèces dont la présence éventuelle sera notée en priorité (en rouge les espèces envahissantes):

- Dans les canaux :

Plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*) ; Potamot dense (*Groenlandia densa*) ; Potamot nageant (*Potamogeton natans*) ; Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*), Ache faux cresson (*Helosciadium nodiflorum*) ; iris des marais (*Iris pseudacorus*) ; jonc à fleurs aigües (*Juncus acutiflorus*) ; Lentille d'eau (*Lemna minor*) ; Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*) ; Rubanier d'eau (*Sparganium erectum*) ; Massette (*Typha latifolia*) ; tapis immergé de Characées (*Chara* spp) ; Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) ; Emyde lépreuse (*Mauremys leprosa*) ; Agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale)

Jussie (*Ludwigia grandiflora*, *Jussiaea repens*, *Ludwigia peploides*) ; Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*), ver cascaïl (*Ficopomatus enigmaticus*)

- Dans la végétation rivulaire :

Centaurée à feuilles en forme de dragon (*Centaurea dracunculifolia*) ; Marisque (*Cladium mariscus*) ; Iris maritime (*Iris spuria maritima*) ; Troscart maritime (*Triglochin maritimum*) ; Ophioglosse commun (*Ophioglossum vulgatum*) ; Cirse de Montpellier (*Cirsium monspessulanum*) ; Dorycnie (*Dorycnium rectum*) ; Gaillet des marais (*Gallium palustre*) ; Roseau commun (*Phragmites australis*) ; Scrophulaire à oreillettes (*Scrophularia auriculata*) ; Plantain de Cornut (*Plantago cornuti gouan*) ; Cynocrambe (*Theligionum cynocrambe*)

Canne de provence (*Arundo donax*) ; luzerne arborescente (*Medicago arborea*), séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*)

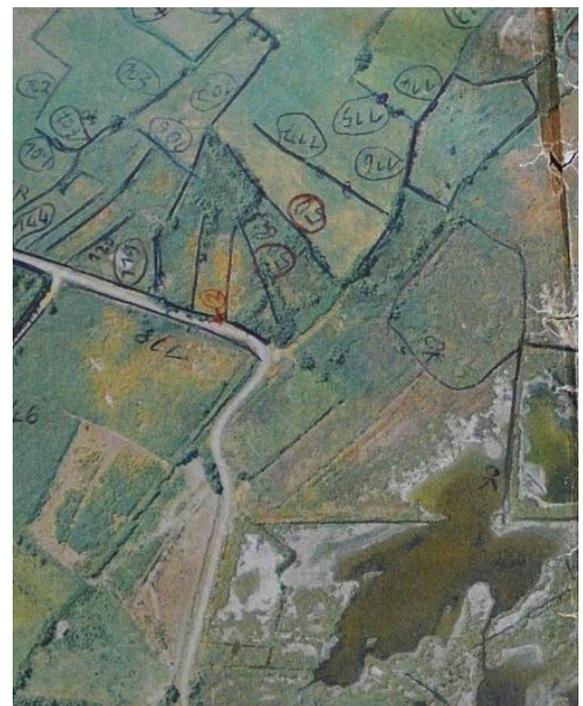
Annexe 4 : organisation par entité Zone Humide et calendrier des prospections

Entité zone Humide (Code Zone Humide)	Superficie (hectares)	Estimation du nombre de tronçons	Habitats d'intérêt communautaire (code Natura 2000)	Dates des prospections
Marais aménagé "El Comunal" (ZH14)	129.84 ha	Supérieur à 500	6420 ; 7210 ; 1410 ; 92A0	Du 19 mars au 13 avril 2012
Marais aménagé de Saint-hippolyte et Saint-Laurent (ZH15)	252.87 ha	De 50 à 100	6420 ; 92A0	Du 16 avril au 11 mai 2012
Bordure de l'étang, des baraques de pêcheurs El Casot del Traïdor à Port-Barcarès (ZH16)	84.75 ha	50	1410 ; 1420 ; 2210 ; 6420	
Terrain militaire de Saint-Laurent et abords (ZH17)	175.7 ha	80	1310 ; 1410 ; 1420	
Zone située entre le terrain militaire, la D83 et Port-Barcarès (ZH18)	137.43 ha	De 20 à 30	1310 ; 1410 ; 1420	
La Marena et Les Bosigues (ZH 19)	114.57 ha	50	1410 ; 1420	
Marais aménagé de Garrieux (ZH12)	68.08 ha	150	1310 ; 1410 ; 1420 ; 6420 ; 7210 ; 92A0	Du 14 au 18 mai 2012
Sanyes Del Deves, de l'Anse de la Roquette au Mas Gari (ZH13)	160..92 ha	150 à 200	1140 ; 1150 ; 1310 ; 1410 ; 1420 ; 6420 ; 7210	Du 21 au 29 mai 2012
Marais aménagé de Sanya de Nou Ulls (ZH11)	44.25 ha	150 à 200	1410 ; 6420 ; 92A0	Du 1er au 8 juin 2012
Marais aménagé à l'Est de Salses-le-Château (ZH10)	59.04 ha	Supérieur à 200	1410 ; 6420	Du 11 au 15 juin 2012
Grandes Sagnes (ZH9)	265.46 ha	Supérieur à 600	1140 ; 1150 ; 1410 ; 1420 ; 6420 ; 7210 ; 92A0	Du 18 au 29 juin 2012
Sagne d'Opoul, de Font-Estramar à Font-Dame (ZH8)	167.19 ha	50	1140 ; 1310 ; 1410 ; 1420 ; 6420 ; 7210	Du 02 au 06 juillet 2012
Bordure de l'étang, de Port-Fitou à font-Estramar (ZH7)	91.2 ha	De 80 à 100	1140 ; 1310 ; 1410 ; 1420	Du 9 au 13 juillet 2012

Annexe 5 : exemple de fiche terrain renseignée (secteur du Mas Gari, ZH13)

ID	sal	turb	ensol	largeur	prof	envasement	embâcles	régime	pente	vég	type_vég	éco	observations P	observations N	photo
1			1	1,5	0,2	0,2	N		2	2	1	2	R		937
2			2	2	0,5	0,2	O		2	2	1	2	R	long	
3			1	2	0,6	0,2	N		2	2	1	2	R		938
4			1	1,5	0,3	0,2	O		1	3	1	2	R	CR	933
5			1	1,8	0,4	0,2	N		3	2	1	2	R		935
6			1	1,5	0,3	0,2	O		2	3	1	2	R	CR	936
7			1	2	0,3	0,2	O		1	3	1	2	R	CR	938
8			1	2	0,4	0,2	N		2	3	1	2	R		939
9			1	2	0,4	0,2	O		2	2	1	2	R, J	940	938, 939
10			1	0,8	0,3	0,2	O		2	3	1	2	R		941
11			1	1	0,4	0,2	O		2	3	1	2	R		
12			1	1,5	0,3	0,2	O		2	3	1	2	R, J	CR	943
13			1	2	0,3	0,2	N		2	3	1	2	R, J	CR	944
14			2	2,5	0,5	0,2	N		2	3	1	2	R, J		952
15			2	2	0,5	0,2	O		2	3	1	2	R, J	953	953, 954
16			1	2	0,3	0	O		2	3	1	2	R, M	CM	955
17			1	2	0,3	0	O		2	3	1	2	M	CM	956
18			1	1,6	0,3	0	O		2	3	1	2	M	CM	957
19			2	1	0,9	0,2	O		3	0	1	2	M	CM	958
20			1	1,4	0,3	0,2	O		3	3	1	2	M	CM	959
21			2	1,8	0,6	0,2	N		3	1	1	2	R, M		960
22			2	1	0,5	0,2	O		3	2	1	2	R, J, M	CM	967
23			2	2	0,5	0,2	N		3	2	1	2	R, J, M, J	observations	962
24			2	2	0,4	0,2	O		2	2	1	2	R, M		965
25			1	1,7	0,3	0	O		2	3	1	2	R, M	CM	966
26			1	3,5	0,3	0	O		2	3	1	2	R, M	CM	967, 969
27			1	1,5	0,2	0	O		2	3	1	2	R, M	CM	968
28			1	1,5	0,2	0	O		2	3	1	2	R, M, J	CR	969, 970

Annexe 6 : exemple d'orthophotographie utilisée lors des relevés pour renseigner la position et l'identifiant des tronçons (Sanyes Del Deves, ZH13)



Annexe 7 : Matériel utilisé sur le terrain pour la caractérisation

- Fiches de relevés et orthophotographies imprimées
- GPS
- Conductimètre
- décamètre
- appareil photo Nikon D90
- perche graduée

Annexe 8 : état des ouvrages sur les sites du communal de Saint Hippolyte et du marais aménagé à l'est de Salses-le château

ZH10 (107 ouvrages): 22 buses fonctionnelles, 14 buses défectueuses, 3 buses non fonctionnelles
50 ponts fonctionnels, 12 ponts dégradés, 6 ponts non fonctionnels

Id	type	etat
262	buse	D
265	buse	F
269	buse	D
271	buse	F
272	buse	D
273	buse	D
275	buse	F
279	buse	F
290	buse	F
291	buse	D
293	buse	NF
295	buse	D
296	buse	D
297	buse	F
338	buse	NF
339	buse	F
341	buse	F
342	buse	F
344	buse	D
347	buse	F
348	buse	F
354	buse	F
360	buse	F
363	buse	F
369	buse	F
373	buse	F
377	buse	F
381	buse	F
382	buse	NF
383	buse	D
385	buse	D

Id	type	etat
392	buse	F
393	buse	D
395	buse	F
396	buse	F
400	buse	F
263	pont	D
264	pont	D
268	pont	F
270	pont	D
276	pont	F
277	pont	F
278	pont	F
280	pont	F
281	pont	F
282	pont	F
283	pont	F
284	pont	F
285	pont	F
286	pont	F
288	pont	F
289	pont	D
292	pont	F
294	pont	NF
298	pont	NF
299	pont	F
329	pont	NF
330	pont	D
331	pont	NF
332	pont	D
333	pont	F
334	pont	D

Id	type	etat
335	pont	F
336	pont	F
337	pont	D
340	pont	F
343	pont	D
345	pont	D
346	pont	D
349	pont	F
350	pont	D
351	pont	F
352	pont	F
353	pont	F
355	pont	F
356	pont	F
357	pont	F
358	pont	F
359	pont	F
361	pont	F
362	pont	F
364	pont	F
365	pont	F
366	pont	F
367	pont	F
368	pont	F
370	pont	F
371	pont	F
372	pont	F
374	pont	F
375	pont	F
376	pont	F
378	pont	F

Id	type	etat
379	pont	NF
380	pont	F
384	pont	F
386	pont	F
387	pont	F
388	pont	D
389	pont	F
390	pont	F
391	pont	F
394	pont	F
397	pont	NF
399	pont	F
410	pont	F
411	pont	F

ZH 14 (78 ouvrages) : 33 buses fonctionnelles, 11 buses dégradées, 4 buses non fonctionnelles
15 ponts fonctionnels, 8 ponts dégradés, 7 ponts non fonctionnels

Id	type	etat	Id	type	etat	Id	type	etat
2	buse	NF	62	buse	F	21	pont	D
3	buse	F	63	buse	F	22	pont	D
4	buse	F	64	buse	F	23	pont	D
5	buse	F	65	buse	F	24	pont	D
7	buse	D	66	buse	F	26	pont	F
8	buse	F	67	buse	F	31	pont	NF
14	buse	D	69	buse	F	34	pont	NF
15	buse	F	70	buse	F	35	pont	F
16	buse	D	71	buse	F	38	pont	F
19	buse	F	72	buse	NF	39	pont	D
25	buse	D	73	buse	F	41	pont	F
27	buse	F	461	buse	D	45	pont	F
28	buse	F	462	buse	F	48	pont	D
29	buse	F	463	buse	F	49	pont	F
30	buse	F	466	buse	D	52	pont	F
36	buse	F	467	buse	F	53	pont	F
40	buse	F	468	buse	D	54	pont	F
42	buse	D	469	buse	NF	55	pont	F
43	buse	D	470	buse	D	56	pont	F
44	buse	NF	1	pont	NF	464	pont	F
46	buse	F	6	pont	F			
47	buse	D	9	pont	D			
50	buse	F	10	pont	NF			
51	buse	F	11	pont	NF			
57	buse	F	12	pont	NF			
58	buse	F	13	pont	NF			
59	buse	F	17	pont	F			
60	buse	F	18	pont	F			
61	buse	F	20	pont	D			

Annexe 9 : relevés effectués sur les tronçons ZH14_00147 et ZH14_00148

relevés effectué en mars 2012, avant curage :

ID tronçon	salinité	turbidité	ensoleillement	largeur	profondeur	envasement	écoulement	penne
ZH14_00147	00.4	1	2	2	0.4	1	3	1
ZH14_00148	00.4	2	1	2.2	0.8	1.2	2	1

ID tronçon	Couverture végétale	Type de végétaux	Ecologie	Observations positives	Observations négatives
ZH14_00147	2	1	1	roseaux	
ZH14_00148	1	1	2	roseaux	

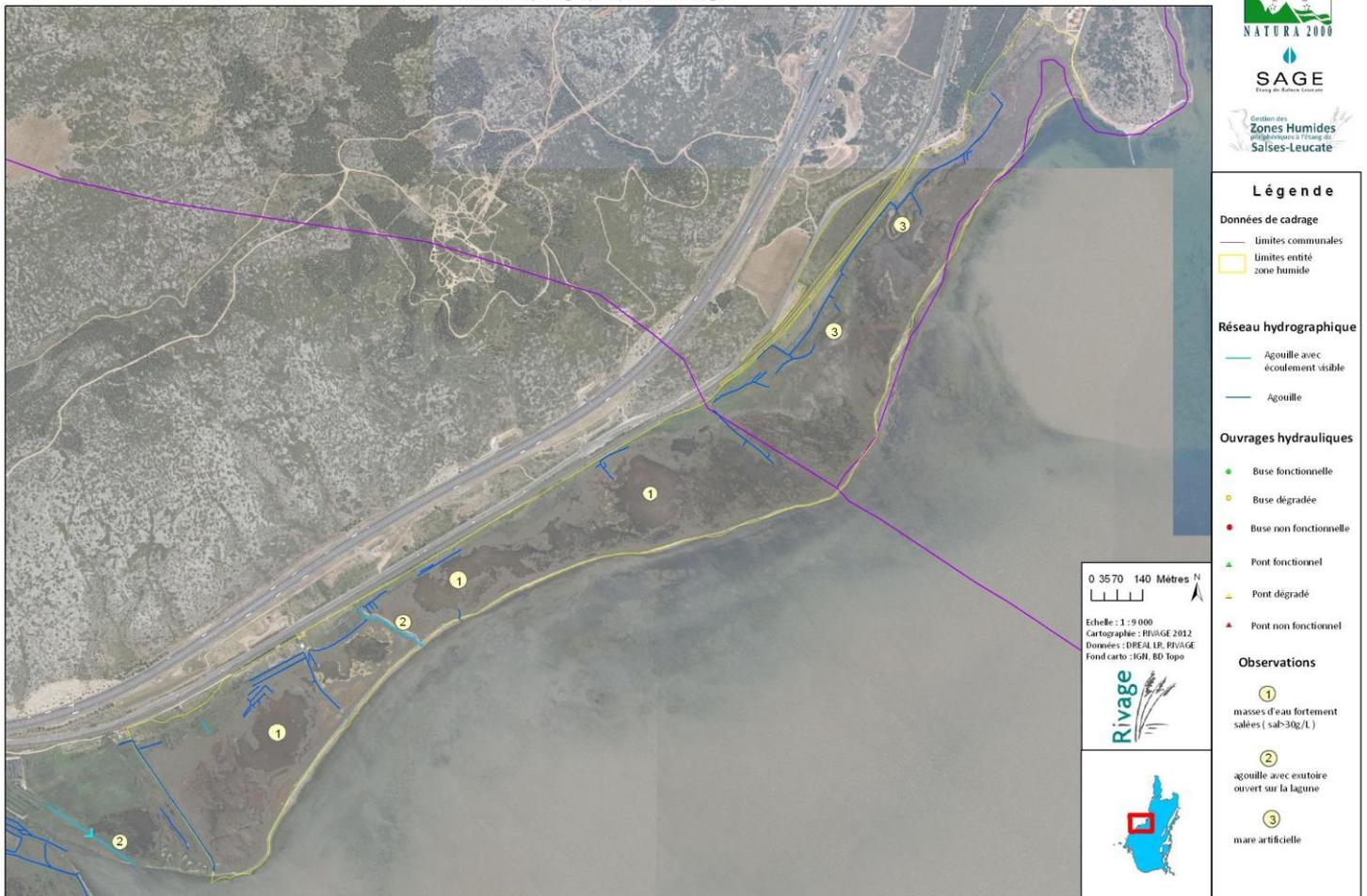
résultats des relevés du 03 aout 2012, quatre mois après le curage :

ID tronçon	salinité	turbidité	ensoleillement	largeur	profondeur	envasement	écoulement	pente
ZH14_00147	34.8	3	2	2	>1		1	2
ZH14_00148	33.7	3	1	2.2	>1		1	2

ID tronçon	Couverture végétale	Type de végétaux	Ecologie	Observations positives	Observations négatives
ZH14_00147	0	0	2		
ZH14_00148	0	0	3		

Annexe 10 : cartes du réseau hydrographique et des ouvrages

Bordure de l'étang, de Port-Fitou à Font Estramar (ZH07) Réseau hydrographique et ouvrages



Sagnes d'Opoul (ZH08) Réseau hydrographique et ouvrages



SAGE
Eau de Haute Leucate

Station des
Zones Humides
périphériques à l'Etang de
Salses-Leucate

Légende

Données de cadrage
 — limites communales
 — limites entité
 zone humide

Réseau hydrographique

→ Agouille avec écoulement visible
 — Agouille

Ouvrages hydrauliques

● Buse fonctionnelle
 ● Buse dégradée
 ● Buse non fonctionnelle
 ▲ Pont fonctionnel
 ▲ Pont dégradé
 ▲ Pont non fonctionnel
 ■ Barrage artisanal
 ○ Non prospecté

Observations

① résurgences de Font Dame
 ② zone baignée d'eau douce, avec tapis de chara spp
 ③ Zone non prospectée (pisciculture)

0 35 70 140 Mètres
 Echelle : 1 : 8000
 Cartographie : RIVAGE 2012
 Données : DREAL LR, RIVAGE
 Fond carto : IGN



GRANDES SAGNES (ZH09) Réseau hydrographique et ouvrages



SAGE
Eau de Haute Leucate

Station des
Zones Humides
périphériques à l'Etang de
Salses-Leucate

Légende

Données de cadrage
 — limites communales
 — limites entité
 zone humide

Réseau hydrographique

→ Agouille avec écoulement visible
 — Agouille

Ouvrages hydrauliques

● Buse fonctionnelle
 ● Buse dégradée
 ● Buse non fonctionnelle
 ▲ Pont fonctionnel
 ▲ Pont dégradé
 ▲ Pont non fonctionnel
 ■ Barrage artisanal
 ○ Non prospecté

0 20 40 80 Mètres
 Echelle : 1 : 7 000
 Cartographie : RIVAGE 2012
 Données : DREAL LR, RIVAGE
 Fond carto : IGN, BD Topo



Marais aménagé à l'est de Salses-le-Château (ZH10)

Réseau hydrographique et ouvrages



Légende

Données de cadrage

- limites communales
- limites entité zone humide

Réseau hydrographique

- Agouille avec écoulement visible
- Agouille

Ouvrages hydrauliques

- Buse fonctionnelle
- Buse dégradée
- Buse non fonctionnelle
- ▲ Pont fonctionnel
- ▲ Pont dégradé
- ▲ Pont non fonctionnel

Observations

- ① Usage de désherbant dans les canaux
- ② tronçon avec population de barbeau méridional
- ③ Parcelles embroussaillées non entretenues, accès difficile
- ④ zones non prospectées



02.26 50 Mètres



Echelle : 1 : 4 000
Cartographie : RIVAGE 2012
Données : DREAL LR, RIVAGE
Fond carto : IGH



Marais aménagé - Sanya de Nou Ulls (ZH11)

Réseau hydrographique et ouvrages



SAGE
Eau de Salses-Leucate

Gestion des
Zones Humides
patrimoniales à l'échelle des
Salses-Leucate

Légende

Données de cadrage

- limites communales
- limites entité zone humide

Réseau hydrographique

- Agouille avec écoulement visible
- Agouille

Ouvrages hydrauliques

- Buse fonctionnelle
- Buse dégradée
- Buse non fonctionnelle
- ▲ Pont fonctionnel
- ▲ Pont dégradé
- ▲ Pont non fonctionnel

Observations

- ① Nombreux puits et forages assurant un apport permanent en eau douce
- ② Petits ruisseaux à courant rapide, profondeur faible et fort envasement
- ③ Parcelles individuelles peu entretenues, accès difficile
- ④ fort embroussaillage; ronciers
- ⑤ Envasissement par *Lonicera japonica*



0 15 30 60 Mètres



Echelle : 1 : 4000
Cartographie : RIVAGE 2012
Données : DREAL LR, RIVAGE
Fond carto : IGN, BD Topo



Marais aménagé de Garrieu (ZH12)

Réseau hydrographique et ouvrages



SAGE
Eau de Salses-Leucate

Gestion des
Zones Humides
patrimoniales à l'échelle de
Salses-Leucate

Légende

Données de cadrage

- limites communales
- limites entité zone humide

Réseau hydrographique

- Agouille avec écoulement visible
- Agouille

Ouvrages hydrauliques

- Buse fonctionnelle
- Buse dégradée
- Buse non fonctionnelle
- ▲ Pont fonctionnel
- ▲ Pont dégradé
- ▲ Pont non fonctionnel

Observations

- ① Résurgence
- Ⓜ Roselière : site de nidification d'ardéidés (Héron pourpré, bihoreau, aigrettes)



0 35 70 140 Mètres

Echelle : 1 : 6 000
Cartographie : RIVAGE 2012
Données : DREAL LR, RIVAGE
Fond carto : IGN, BD Topo



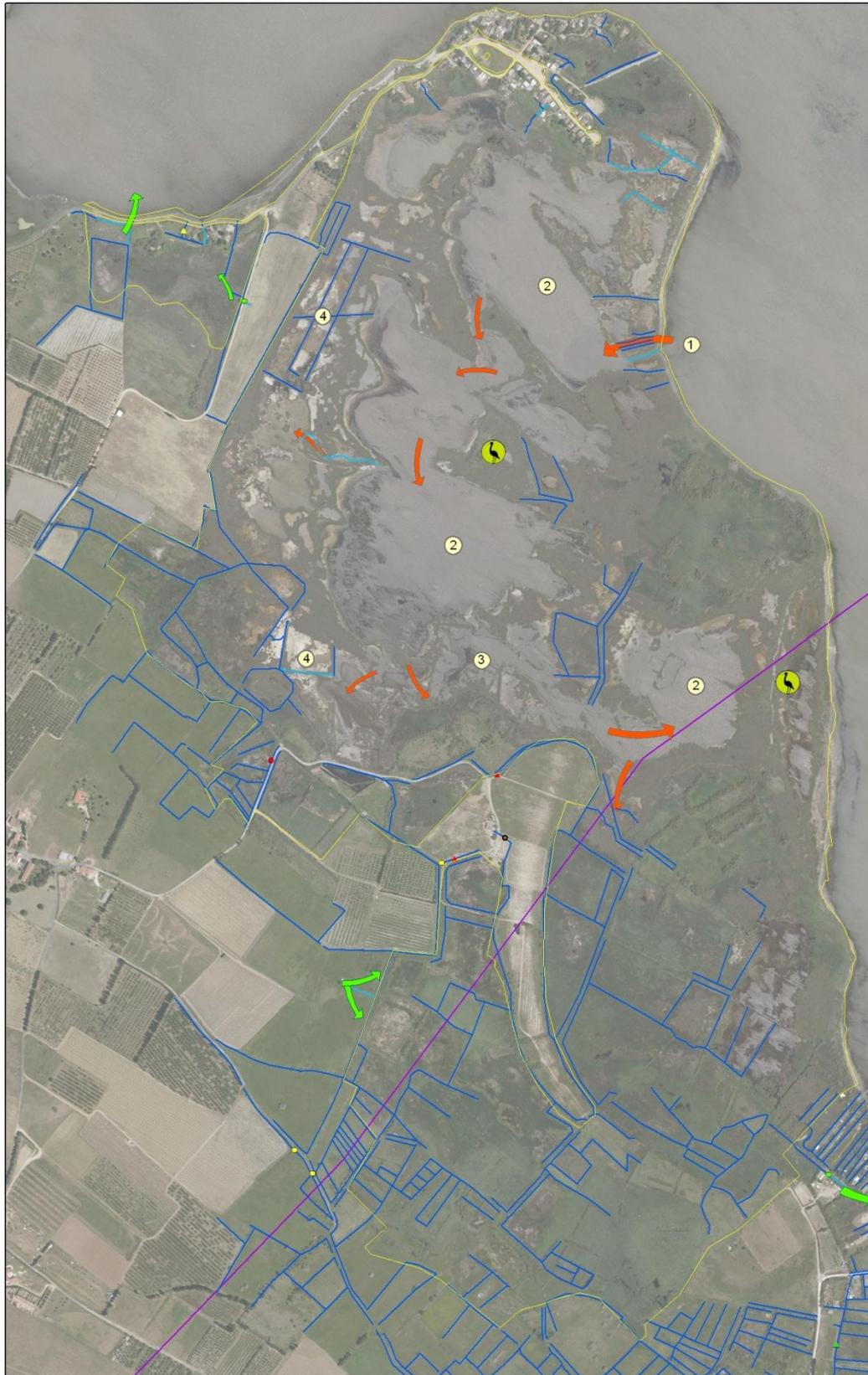
Sanyes Del Deves (ZH13)

Réseau hydrographique et ouvrages



SAGE
Frag de Salses-Leucate

Gestion des
Zones Humides
périphériques à l'étang de
Salses-Leucate



Légende

Données de cadrage

- limites communales
- limites entité zone humide

Réseau hydrographique

- Agouille avec écoulement visible
- Agouille

sens d'écoulement

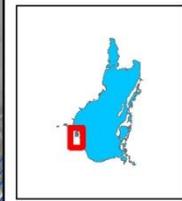
- intrusions d'eau saumâtre (par vent marin)
- écoulement d'eau douce

Ouvrages hydrauliques

- Buse fonctionnelle
- Buse dégradée
- Buse non fonctionnelle
- ▲ Pont fonctionnel
- ▲ Pont dégradé
- ▲ Pont non fonctionnel

Observations

- ① exutoire ouvert sur l'étang
- ② masse d'eau permanente
- ③ zone impraticable en raison d'un fort envasement
- ④ intense salinisation
- Ⓜ site de nidification de laridés et limicoles (goéland leucopnée, échasse blanche, huitrier-pie, gravelot à collier interrompu)



0 30 60 120 Mètres

Echelle : 1 : 6 000
Cartographie : RIVAGE 2012
Données : DREAL LR, RIVAGE
Fond carto : IGN, BD Topo



Marais aménagé de Saint Hippolyte et Saint-Laurent-de-la-Salanque (ZH15) et bordure de l'étang (ZH16)

Réseau hydrographique et ouvrages



Légende

Données de cadrage

- limites communales
- limites entité zone humide

Réseau hydrographique

- Agouille avec écoulement visible
- Agouille

Ouvrages hydrauliques

- Base fonctionnelle
- Base dégradée
- Base non fonctionnelle
- ▲ Pont fonctionnel
- ▲ Pont dégradé
- ▲ Pont non fonctionnel

Observations

- ① exutoire de l'agouille en "goulot d'étranglement", empêchant les remontées d'eau saumâtre
- ② anciennes agouilles totalement comblées

Abords du terrain militaire de Saint-Laurent-de-la-Salanque (ZH17) et bordure de l'étang (ZH16)

Réseau hydrographique et ouvrages



Légende

Données de cadrage

- limites communales
- limites entité zone humide

Réseau hydrographique

- Agouille avec écoulement visible
- Agouille

Ouvrages hydrauliques

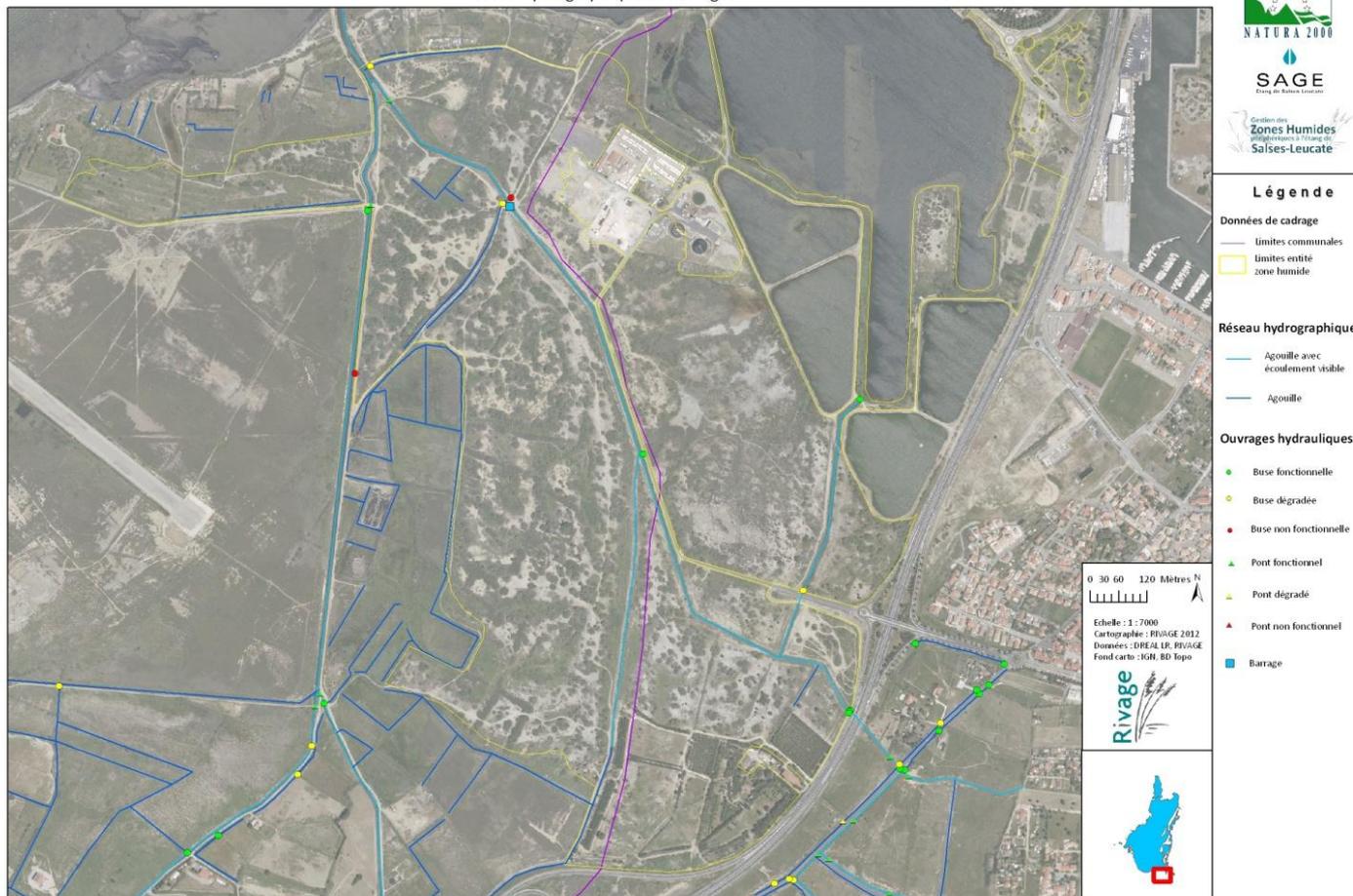
- Base fonctionnelle
- Base dégradée
- Base non fonctionnelle
- ▲ Pont fonctionnel
- ▲ Pont dégradé
- ▲ Pont non fonctionnel
- Barage artisanal

Observations

- ① Large exutoire du canal, renforçant les remontées d'eau saumâtre
- ② anciennes agouilles totalement comblées

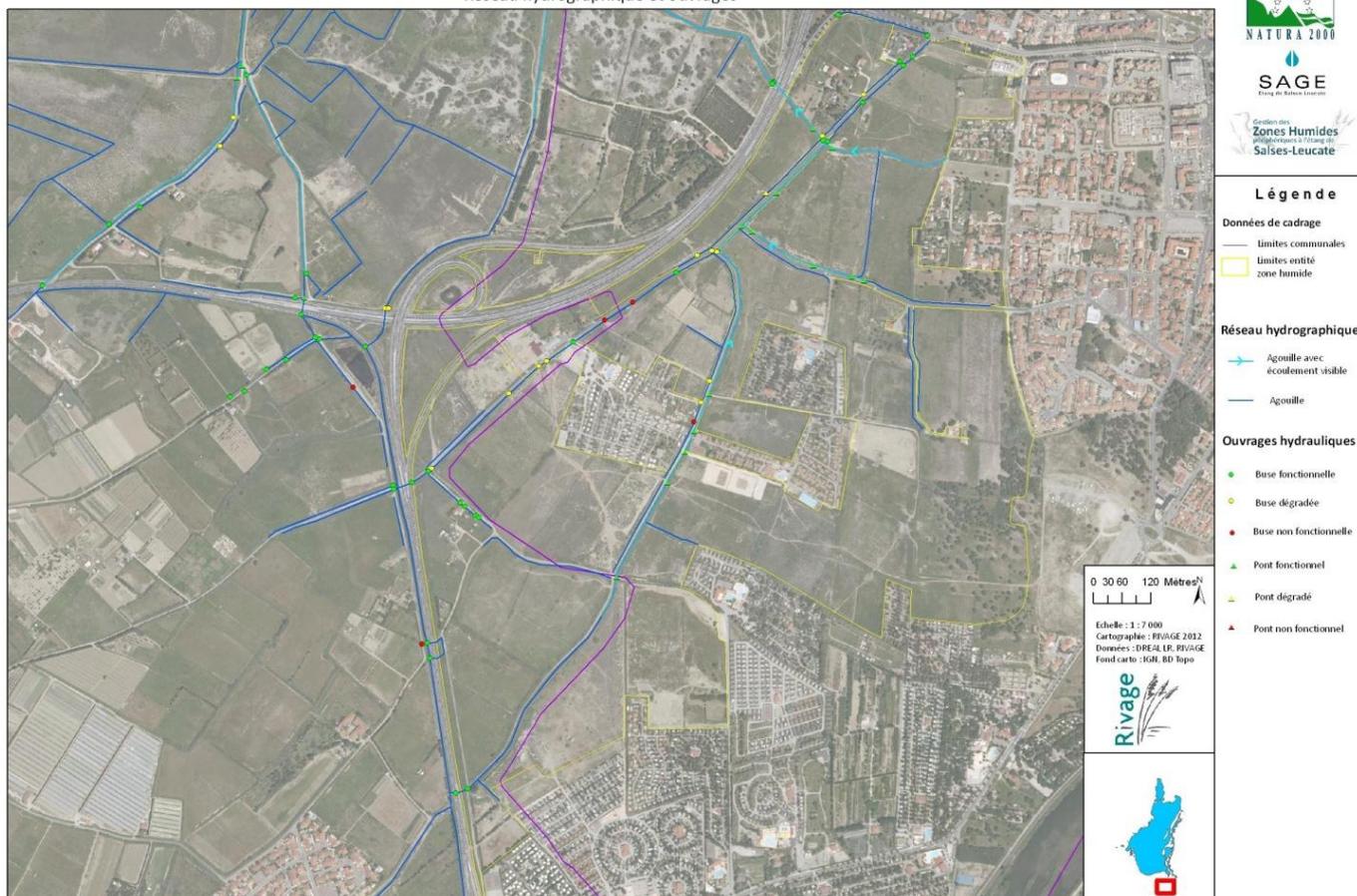
Zone située entre le terrain militaire, la D83 et port-Barcarès (ZH18)

Réseau hydrographique et ouvrages



La Marendra, Les Bosigues, entre D83, D81,90 et le Barcarès (ZH19)

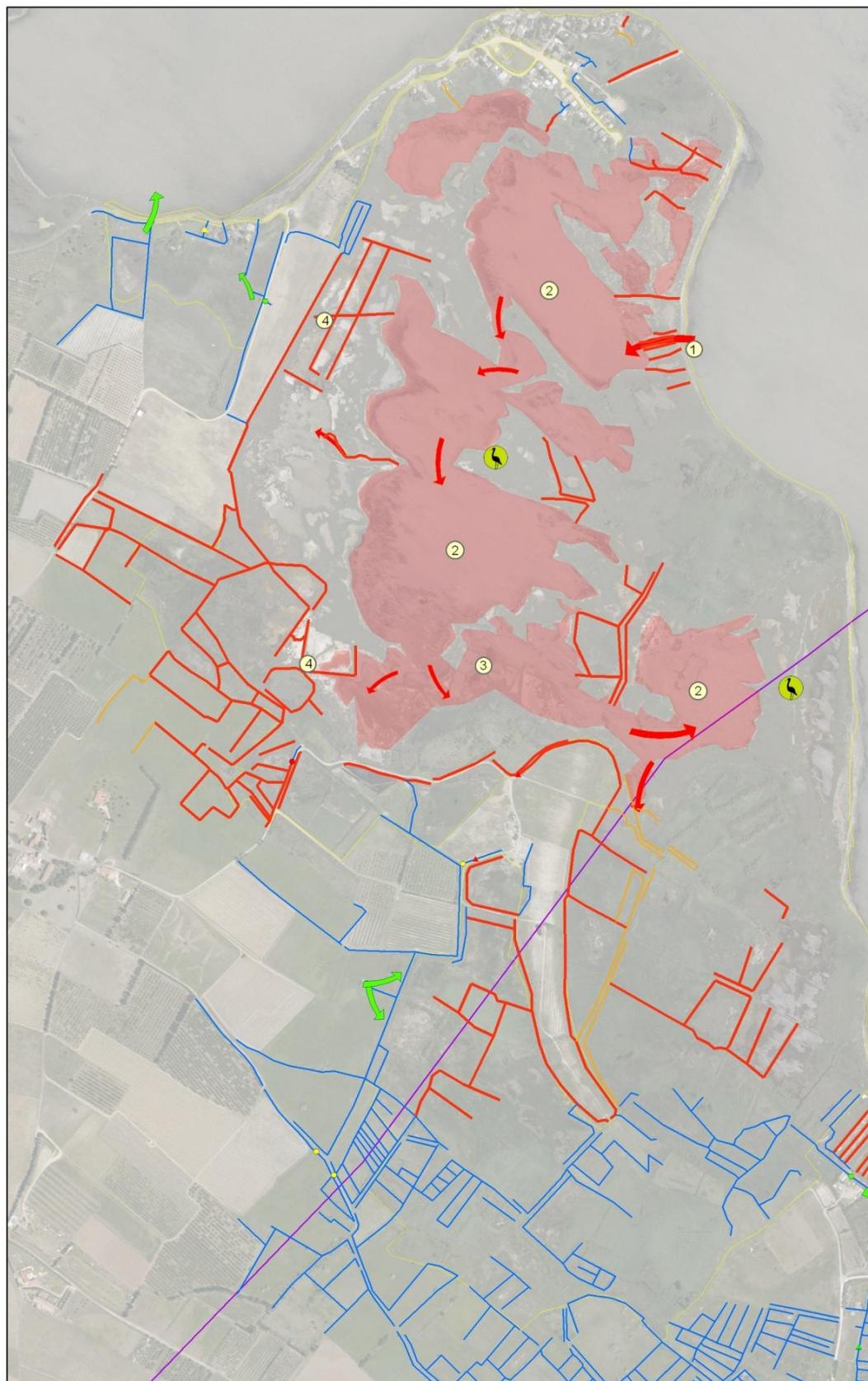
Réseau hydrographique et ouvrages



Annexe 11 : carte détaillée de la salinité et des mouvements des masses d'eau (entité ZH 13)

Sanyes Del Deves (de l'Anse de la roquette au Mas Gari)

Salinité et mouvements des masses d'eau



Légende

Données de cadrage

- Limites communales
- Limites entité zone humide

Salinité

- eau douce (<1g/L)
- Eau légèrement saumâtre (<5g/L)
- eau saumâtre
- masses d'eau saumâtre

Sens d'écoulement

- intrusions d'eau saumâtre (par vent marin)
- écoulement d'eau douce

Ouvrages hydrauliques

- Buse fonctionnelle
- Buse dégradée
- Buse non fonctionnelle
- ▲ Pont fonctionnel
- ▲ Pont dégradé
- ▲ Pont non fonctionnel

Observations

- ① exutoire ouvert sur l'étang
- ② masse d'eau permanente
- ③ zone impraticable en raison d'un fort envasement
- ④ intense salinisation
- ☀ site de nidification de laridés et limicoles (goéland leucophaea, échasse blanche, huetrier-pie, gravelot à collier interrompu)

0 30 60 120 Mètres N

Echelle : 1 : 6000
 Cartographie : K.D. Borensztein
 Données : DIREAL LR, RIVAGE
 Fond carto : IGN

Annexe 12 : coordonnées (référentiel RGF93) des ouvrages dégradés et non fonctionnels
ouvrages dégradés:

Id	type	etat	X	Y
14	buse	D	697694,786	6189875,993
7	buse	D	697773,693	6189518,668
16	buse	D	697688,374	6189812,245
25	buse	D	697686,493	6189520,397
42	buse	D	697572,064	6190223,824
43	buse	D	697572,786	6190190,118
47	buse	D	697343,601	6190140,458
76	buse	D	700804,853	6187829,834
77	buse	D	700833,958	6187889,94
85	buse	D	700956,982	6189331,364
89	buse	D	701235,774	6189039,512
91	buse	D	701151,654	6187485,587
92	buse	D	701159,213	6187486,127
98	buse	D	699483,607	6188909,28
104	buse	D	699373,973	6188782,639
107	buse	D	699140,127	6188440,678
109	buse	D	699931,013	6187939,599
112	buse	D	700302,185	6188017,213
114	buse	D	701868,503	6188219,717
126	buse	D	699803,097	6188546,335
129	buse	D	699767,742	6188285,013
130	buse	D	699722,487	6188094,677
132	buse	D	699709,497	6187958,548
134	buse	D	699584,934	6187775,619
135	buse	D	699604,508	6187788,787
137	buse	D	698881,3	6188835,993
139	buse	D	698771,523	6188724,105
160	buse	D	701815,618	6187287,201
161	buse	D	701834,161	6187332,313
165	buse	D	701808,156	6187598,51
167	buse	D	702071,425	6187851,528
168	buse	D	702157,775	6187938,984
172	buse	D	701848,908	6187605,364
173	buse	D	701838,616	6187608,352
178	buse	D	701491,339	6187374,952
179	buse	D	701474,739	6187363,664
180	buse	D	701411,658	6187305,563
181	buse	D	701249,639	6187146,533
209	buse	D	698018,352	6188417,354
217	buse	D	696350,633	6190954,985
218	buse	D	696321,366	6190993,788
221	buse	D	696562,655	6191470,125
227	buse	D	695184,976	6191841,124

Id	type	etat	X	Y
9	pont	D	697768,881	6189653,707
20	pont	D	697687,373	6189621,486
21	pont	D	697687,438	6189606,53
22	pont	D	697687,49	6189594,335
23	pont	D	697687,543	6189582,15
24	pont	D	697687,587	6189571,831
39	pont	D	697449,166	6190150,552
48	pont	D	697296,268	6190753,59
138	pont	D	698869,437	6188821,283
166	pont	D	701952,602	6187730,491
232	pont	D	694664,363	6191639,257
237	pont	D	695383,35	6192111,885
252	pont	D	695141,239	6191874,879
253	pont	D	695106,781	6191848,474
257	pont	D	694841,509	6192053,746
259	pont	D	694880,696	6192106,673
263	pont	D	694285,622	6192761,714
264	pont	D	694207,761	6192790,329
270	pont	D	693963,263	6192668,453
289	pont	D	694042,313	6193034,454
330	pont	D	694246,648	6192784,704
332	pont	D	694167,131	6192810,149
334	pont	D	694102,116	6192902,345
337	pont	D	694148,722	6192809,675
343	pont	D	694238,272	6192787,369
345	pont	D	693967,569	6192777,903
346	pont	D	693951,248	6192791,828
350	pont	D	693849,702	6192801,613
388	pont	D	693932,178	6192959,318
403	pont	D	694956,908	6192317,898
405	pont	D	694796,424	6192265,463
409	pont	D	696138,389	6192520,15
471	pont	D	696312,154	6194699,617

254	buse	D	695085,67	6191827,461
262	buse	D	694252,681	6192773,027
267	buse	D	693816,078	6192520,11
269	buse	D	693926,262	6192620,538
272	buse	D	693899,622	6192572,889
273	buse	D	693893,114	6192572,433
291	buse	D	693901,447	6193039,139
295	buse	D	694193,077	6193202,078
296	buse	D	694147,211	6193313,752
302	buse	D	700779,895	6203349,827
344	buse	D	694116,93	6192750,618
383	buse	D	693984,072	6193041,185
385	buse	D	694101,006	6193037,513
393	buse	D	694105,444	6193117,238
398	buse	D	693885,165	6193480,294
414	buse	D	694461,584	6193041,266
458	buse	D	694704,935	6193617,191
461	buse	D	696781,755	6190062,603
466	buse	D	697691,021	6189882,759
468	buse	D	697575,763	6189889,672
470	buse	D	697311,557	6190580,418

ouvrages non fonctionnels :

ld	type	etat	X	Y
2	buse	NF	697835,9198	6189515,461
44	buse	NF	697572,3743	6190162,444
72	buse	NF	697316,316	6190938,824
81	buse	NF	700925,2739	6188679,772
88	buse	NF	701253,6924	6189051,66
105	buse	NF	699225,4655	6188543,327
106	buse	NF	699173,2298	6188491,395
127	buse	NF	699770,1767	6188429,573
128	buse	NF	699734,2315	6188314,264
136	buse	NF	699642,233	6187861,389
140	buse	NF	698675,8311	6188658,521
141	buse	NF	698600,8562	6188561,718
142	buse	NF	698495,0372	6188300,255
159	buse	NF	701800,1197	6187245,687
175	buse	NF	701672,6136	6187499,454
176	buse	NF	701613,8487	6187460,61
192	buse	NF	701229,719	6186775,02
199	buse	NF	701084,682	6187318,592
210	buse	NF	698370,395	6188770,931
215	buse	NF	696281,9482	6191639,84
219	buse	NF	694739,3728	6191874,232

ld	type	etat	X	Y
1	pont	NF	697872,486	6189513,215
10	pont	NF	697694,466	6189762,124
11	pont	NF	697693,503	6189780,086
12	pont	NF	697693,503	6189801,256
13	pont	NF	697694,786	6189860,596
31	pont	NF	697573,711	6189667,869
34	pont	NF	697572,974	6190121,346
222	pont	NF	696583,844	6191478,859
223	pont	NF	696653,772	6191618,068
241	pont	NF	695195,845	6192395,399
266	pont	NF	693829,367	6192487,974
294	pont	NF	694207,333	6193167,368
298	pont	NF	694078,533	6193332,027
329	pont	NF	694292,679	6192767,162
331	pont	NF	694216,794	6192793,501
379	pont	NF	693970,567	6193038,825
397	pont	NF	693956,051	6193153,207
406	pont	NF	694905,831	6192267,43
424	pont	NF	695180,229	6193457,686

230	buse	NF	695053,4303	6192006,225
293	buse	NF	694216,1147	6193176,845
338	buse	NF	694092,5722	6192836,627
382	buse	NF	693988,9005	6193037,367
408	buse	NF	695683,7265	6192462,534
469	buse	NF	697455,2186	6189904,803

Annexe 13 : organisation d'une réunion de restitution le 05 septembre 2012 auprès des services en charge de la Police de l'Eau (exemple d'invitation)



«MmeMr» «NOM»
«FONCTION»
«ORGA»
«ADRESSE»
«VILLE»

N/réf : RIVAGE/MP/KB/S1278

Leucate, le 10 aout 2012

Objet : invitation à une réunion de restitution de l'étude réalisée sur le réseau hydraulique de la lagune

Invitation - Restitution de l'étude Salinité dans les Zones Humides à proximité de l'Etang de Salses-Leucate

«CC»,

Dans les nombreuses zones humides bordant la lagune de Salses-Leucate, la salinité n'est pas homogène. L'équilibre fragile entre les apports d'eau douce et d'eausaumâtre est à l'origine de l'exceptionnelle richesse écologiques de ces milieux péri-lagunaires.

Dans le cadre de sa mission de valorisation, d'aménagement et de gestion de l'étang de Salses-Leucate, le syndicat mixte RIVAGE a réalisé cette année un diagnostic du réseau de canaux dans les marais bordant la lagune, incluant des mesures de salinité. Nous vous proposons de participer à une réunion visant à partager les principaux enseignements tirés de cette étude.

En effet, l'analyse des relevés de salinité a permis de mieux comprendre le phénomène de salinisation des terres, identifiant notamment plusieurs zones salinisées en permanence, et d'autres l'étant ponctuellement. Ces données, intégrées à des productions cartographiques qui seront mises à votre disposition à l'issue de la réunion, pourront permettre d'identifier les domaines de compétence des différents corps de la Police de l'Eau. Nous sommes aujourd'hui en mesure de vous proposer une limite entre eau douce et eau salée.

Pour cela, nous vous donnons rendez-vous le 05 septembre 2012 à 09h30 dans la salle de réunion des services techniques de la mairie de Leucate.

Seront à l'ordre du jour de la réunion :

- présentation de la problématique "salinité" dans les zones humides péri-lagunaires (causes, évolution actuelle, impacts et aspects réglementaires)
- présentation de l'étude menée par RIVAGE (objectifs et méthodologie)
- mise en commun des résultats et analyse des cartes de salinité
- concertation sur le statut de chaque zone humide au regard de la police de l'eau

En espérant que cette date soiten adéquation avec vos disponibilités, n'hésitez pas à me contacter pour toute information complémentaire (stagiaire.rivage@mairie-leucate.fr), nous vous remercions par avance de l'attention que vous porterez à cette invitation et vous prions d'agréer, «CC», l'expression de nos salutations distinguées.

Karim BORENSZTEIN
Stagiaire au syndicat RIVAGE

Jean-Alexis NOEL
Chargé de mission Zones Humides

Communiqué de presse

jeudi 15 mars 2012

Syndicat Rivage

Une étude pour améliorer le fonctionnement des aguilles

Dans le cadre de sa mission de valorisation, d'aménagement et de gestion de l'étang de Salses-Leucate, le syndicat Rivage réalisera pendant les prochains mois un diagnostic complet du réseau de canaux dans les marais bordant la lagune de Salses-Leucate. Les résultats devraient permettre d'améliorer le fonctionnement du réseau hydraulique et ainsi de lutter contre la salinisation des terres, tout en réduisant les risques d'inondations et de dégradation des habitats naturels



Photographie : Julien Robert, Syndicat Rivage

Le réseau hydraulique assurant la circulation de l'eau douce au sein des zones humides de l'étang de Salses Leucate souffre depuis de nombreuses années d'un manque de gestion et d'entretien. Les conséquences se font sentir à plusieurs niveaux, touchant à la fois les riverains témoins de la dégradation de leur cadre de vie, et les milieux naturels menacés tels les roselières et marais doux.

L'amélioration de cette situation passe avant tout par une meilleure connaissance de l'état actuel du réseau d'aguilles et d'ouvrages hydrauliques. Pour y parvenir, le syndicat Rivage a entrepris une étude de terrain qui débutera dans les prochains jours et se poursuivra durant six mois. Les canaux et ouvrages hydrauliques seront étudiés (fonctionnement et écologie), et cartographiés. La participation des acteurs locaux est vivement souhaitée, dans une optique de partage des connaissances et expériences.

L'inventaire et le diagnostic du réseau et des ouvrages hydrauliques constituera un précieux outil en vue de leur future gestion. Les ouvrages n'assurant plus leur fonctionnement ayant été localisés, de nombreuses actions pourront être planifiées : travaux de restauration ou de nettoyage, chantiers bénévoles, etc. Une gestion concertée permettra à terme de maintenir des niveaux d'eau adaptés aux habitats et espèces patrimoniales, tout en restant compatibles avec les usages humains.

RIVAGE Salses-Leucate

Mairie de Leucate – Rue du Dr Sidras – 11370 LEUCATE – tél. 04 68 40 59 12 – fax. 04 68 40 59 12
E-mail : rivage@mairie-leucate.fr

Annexe 15 : Valorisation - prises de vue réalisées sur les sites d'étude





Mots-clés : lagune méditerranéenne, zones humides, canaux, agouilles, réseau hydraulique

Résumé :



Dans un contexte de régression dramatique des zones humides, tant au plan mondial que national, le syndicat mixte RIVAGE s'attache à préserver les milieux humides en bordure de la lagune de Salses-Leucate. Les zones humides associées à cette lagune méditerranéenne sont des écosystèmes riches et dynamiques, à l'interface entre eau douce et eau salée. La pérennité de ces milieux exceptionnels est dépendante du bon fonctionnement du réseau hydraulique qui y assure la circulation de l'eau. Peu entretenu, ce réseau apparaît localement très dégradé. Le manque de connaissances et de documents cartographiques relatifs au fonctionnement de ce réseau complexe constituait un frein à la mise en place d'une gestion adaptée, et des mesures de restauration nécessaires. La mise au point d'une méthodologie simplifiée adaptée aux spécificités des zones humides péri-lagunaires et au temps imparti durant le stage a permis la caractérisation, la cartographie et le diagnostic de ce réseau. Les enseignements issus de cette étude (identification du réseau et des ouvrages nécessitant des actions de restauration ou d'aménagement, meilleure compréhension du phénomène de salinisation des terres) constitueront un outil d'aide à la décision dans le cadre de l'animation du SAGE et du DOCOB des sites Natura 2000 de la lagune de Salses-Leucate, ainsi que du futur Plan de Gestion global des Zones humides.

Keywords : mediterranean coastal lagoon, wetlands, agouilles, hydraulic network

Summary :

In a context of global regression of wetlands, RIVAGE, an association of 9 communes, tries to preserve the wetlands near the Salses-Leucate lagoon. Mediterranean lagoons and their associate wetlands are very dynamic and diverse ecosystems, at the transition zone between freshwater and salted environment. The sustainability of these unique environments relies on the proper functioning of the hydraulic network who irrigates the wetlands. Due to a lack of planning and management, the hydraulic network near Salses-Leucate lagoon is now locally degraded. The planned environmental management and restoration projects could benefit from improved knowledge of this complex network. The development and application of a simplified methodology allowed the mapping and diagnosis of the hydraulic network. Lessons from this study (identification of the elements who require restoration or management) will be a useful tool for decision support.

