

Plan de gestion des Etangs et marais des salins de Camargue

2023-2032

Etat des lieux – diagnostic

Novembre 2021



Plan de gestion des Etangs et marais des salins de Camargue 2023-2032

Etat des lieux – diagnostic

Maîtrise d'ouvrage : Conservatoire du littoral

Dossier suivi par : Marion Péguin

Coordination : Marie-Lou Degez, Laure Bou (Parc de Camargue) & Marc Thibault (Tour du Valat)

Organisation de la concertation : CPIE Rhône Pays d'Arles

Rédaction :

Gestion du site, environnement socio-économique : Marie-Lou Degez (Parc de Camargue)

Servitudes, classements & réglementations, diagnostic juridique : Marie Thoby, Gaël Hemery, Benjamin Bricault (SNPN)

Historique du site, de l'occupation et des usages : Gaël Hemery (SNPN), Marie-Lou Degez (Parc de Camargue)

Environnement physique, hydrologie : Marc Thibault, Emilie Luna-Laurent, Loïc Willm (Tour du Valat)

Qualité de l'eau et des sédiments : Emmanuelle Migne, Marie Thoby (SNPN)

Habitats naturels, flore, faune : Hugo Fontes, M. Thibault, Loïc Willm, Anthony Olivier (Tour du Valat)

Cadre socio-économique et culturel : Marie-Lou Degez, Sylvain Ceyte, Estelle Rouquette, Laetitia Poulet, Patrick Rigaud, Dorine Mathieu, Delphine Marobin-Louche, Anne Vadon, Muriel Cervilla (Parc de Camargue)

Activités pédagogiques et d'éducation à l'environnement : Marie-Lou Degez (Parc de Camargue), Flore Liron (CPIE Rhône Pays d'Arles)

Le site vu par les acteurs et les habitants du territoire : Liséa Donadille, Flore Liron & Emmanuel Dollet (CPIE Rhône Pays d'Arles)

Les intérêts pédagogiques et touristiques : Flore Liron (CPIE Rhône Pays d'Arles)

Espace de Bon Fonctionnement : Marc Thibault (Tour du Valat)

Infographie et cartographie : Loïc Willm, Emilie Luna-Laurent (Tour du Valat), Marie-Lou Degez (Parc de Camargue)

Citation recommandée :

Parc naturel régional de Camargue, Tour du Valat, Société nationale de protection de la nature & CPIE Rhône Pays d'Arles, 2021. Plan de gestion des Etangs et marais des salins de Camargue 2023 – 2032, état des lieux – diagnostic. Rapport pour le Conservatoire du littoral.

Photographies page de couverture : (1) Avocettes élégantes, (2) Sansouires à l'automne aux Enfores de la Vignole : ©M. Thibault/Tour du Valat ; (3) Groupe de cyclistes : ©Gyrobike ; (4) Château de Tourvieille, (5) Cistude d'Europe, (6) Taureaux à la Belugue : ©M. Thibault/Tour du Valat.

Comité de pilotage du plan de gestion :

Mairie d'Arles : Patrick DE CAROLIS, Pierre RAVIOL, Catherine BALGUERIE-RAULET, Emmanuel LESCOT

Mairie d'Arles (délégation Salin-de-Giraud) : Eva CARDINI

Mairie des Saintes-Maries-de-la-Mer : Christelle AILLET, Marie-Christine CONTRERAS

Isabelle HENAULT, Personnalité qualifiée nommée par la Mairie des Saintes-Maries-de-la-Mer

Communauté d'agglomération ACCM : André MONTAGNIER et Alice CORRIAS

Sous-Préfecture d'Arles : Fabienne ELLUL (Sous-Préfète), Sabrina DUPONT, Karin VAN MIGOM

Conservatoire du littoral : François FOUCHIER et Marion PEGUIN

Conseil départemental 13 : Olivier BRIAND

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : Hélène d'ORTOLI

DREAL PACA : Ludovic AZIBI et Valérie NORMAND

DDTM 13 : Ludovic ROULET et Sylvie GIRET

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse : Cécile ZYS

SYMADREM : Thibault MALLET, Céline DE PARIS

CPIE Rhône-Pays d'Arles : Roland ROUX, Emmanuel DOLLET, Flore LIRON, Liséa DONADILLE

Parc Naturel Régional de Camargue : Régis VISIEDO, Laure BOU, Stéphan ARNASSANT, Laetitia POULET, Marie-Lou DEGEZ, Sylvain CEYTE, Patrick RIGAUD.

Société Nationale de Protection de la Nature : Gaël HEMERY, Philippe VANDEWALLE, Benjamin BRICAULT, Emmanuelle MIGNE, Elodie STAMM

Salins du Midi : Miguel ROMAGOSA, Pierre BRUN

Tour du Valat : Jean JALBERT, Marc THIBAUT, Brigitte POULIN

Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales du Pays d'Arles : Claire BONNAUD

ASCO Japon : Antoine DE LA ROCHE AYMON

EARL du Pèbre et Manade Hubert Yonnet : Charlotte YONNET (exploitante conventionnée)

Association Protection Salin Camargue : Michel SIMIACOS et Patrick CASTELLANI

Les Cabaniers du Sablon : Christian VERNET et Georges GAUZARGUES

Association des plaisanciers de Beauduc : Jean-Claude FALASCHI

La pêche du jour : Luc BRUN (pêcheur professionnel conventionné)

Bureau des Guides Naturalistes : Christophe GIRAUD

Bureau de chasse du CE de l'exploitation salicole de Salin de Giraud : Stéphane MAILLIS

Pôle relais Lagunes : Katia LOMBARDINI

Echappées salinières : Christophe MAILLIS (guide conventionné)

Association des Kitesurfers de Camargue : Julien VANEL

Remerciements à toutes les personnes contactées ou rencontrées ou qui ont participé à la concertation :

Axel BERRIN - Fédération départementale des chasseurs 13 ; Luc BRUN - Pêcheur conventionné ; Pierre BRUN - Compagnie des Salins du Midi et Salines de l'Est ; Eddy CABBOT – Asso. Protection Salin Camargue ; Patrick CASTELLANI – Asso. Protection Salin Camargue ; Frédéric CLARY – Asso. de sauvegarde du patrimoine de Beauduc ; Bastien CLER - Mas de Gouine ; Christian CORNAC – Asso. Protection Salin Camargue ; Antoine DE LA ROCHE-AYMON - ASCO du Japon ; Jérôme DUSEIGNEUR - Ecole de kitesurf Aero Kite School ; Jean-Claude FALASCHI – Asso. des plaisanciers de Beauduc ; Hubert FRANÇOIS - Compagnie des Salins du Midi et Salines de l'Est ; Georges GAUZARGUES – Asso. Les cabaniers du sablon ; Christiane HEMERY – Asso. Les Conteuses de Pays ; Aurélie JANICKY - Ecole de kitesurf Lilikite ; Jacques MAILHAN - Fédération des Manadiers ; Christophe MAILLIS - Conventionné circuit pédestre ; Stéphane MAILLIS – Groupe de Chasse du Comité d'établissement de Salin de Giraud (Compagnie des Salins du Midi et Salines de l'Est) ; Patrick MARCHAND - Ecole de kitesurf Absolutkiteboarding ; Virginie MARIS - Centre National de la Recherche Scientifique ; Raphaël MATHEVET - Centre National de la Recherche Scientifique ; Else MATIC – Asso. Les Conteuses de Pays ; Bertrand MAZEL - Syndicat des riziculteurs de France ; Coralie MOULIN - Mas de Gouine ; Volcie MOULIN - Mas de Gouine ; Laurence NICOLAS - Conventionné circuit pédestre ; Jean-Lin OBERNESSER - Restaurant Mas Saint Bertrand ; Nicole OBERNESSER - Restaurant Mas Saint Bertrand ; Gwenaël PIVERT - Compagnie des Salins du Midi et Salines de l'Est ; Vincent RAMON - Comité de de soutien du Parc naturel régional de Camargue ; René SIMIAN – Asso. des plaisanciers de Beauduc ; Michel SIMIACOS – Asso. Protection Salin Camargue ; Bernard TARAZZI – Asso. Camargue écologique ; Fabrice TRINH - Association Constantin ; Patrick XELOURACE – Asso. Protection Salin Camargue ; Charlotte YONNET - Conventionnée Manade Yonnet ; Myriam YONNET – Asso. La Camargue d'Hubert Yonnet ; Francine YONNET - Conventionnée Manade Yonnet.

Sommaire (en grisé les chapitres non inclus dans cette 1^{ère} version)

INTRODUCTION	10
1. INFORMATIONS GENERALES SUR LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT	11
1.1 LOCALISATION ET SITUATION DU SITE	11
1.2 ORIGINE ET HISTORIQUE DES ACQUISITIONS SUR LE SITE	12
1.3 STATUT FONCIER DU SITE	13
1.4 SERVITUDES ET AUTORISATIONS CONCERNANT LE SITE.....	15
1.4.1 Les servitudes	15
1.4.2 Autorisations	16
1.4.3 Gestion des usages : conventions d'occupation temporaire du domaine public et partenariats.....	18
1.5 LA GESTION DU SITE.....	20
1.5.1 La convention de gestion avec le Conservatoire du littoral	20
1.5.2 Les structures intervenant dans la gestion.....	20
1.5.3 La gouvernance	21
1.6 L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE GENERAL.....	23
1.6.1 L'aménagement du territoire et les documents d'urbanisme.....	23
1.6.2 Les risques.....	26
1.6.3 Les infrastructures.....	29
1.6.4 La population.....	30
1.6.5 Les activités économiques.....	31
1.7 LES INVENTAIRES ET LES CLASSEMENTS EN FAVEUR DU PATRIMOINE NATUREL.....	33
1.7.1 Les engagements internationaux	34
1.7.2 Les protections réglementaires.....	34
1.7.3 Les protections foncières.....	37
1.7.4 Les protections contractuelles	37
1.7.5 Les inventaires en faveur du patrimoine naturel	38
1.8 REGLEMENTATIONS S'APPLIQUANT SUR LE SITE ET DIAGNOSTIC JURIDIQUE	40
1.9 HISTORIQUE DU SITE, DE L'OCCUPATION DES SOLS ET DES USAGES.....	40
1.9.1 Historique des usages et de l'occupation des sols sur le secteur de Pèbre, de la Belugue et de Tourvieille.....	40
1.9.2 Historique des usages et de l'occupation des sols sur les anciens salins.....	41
1.9.3 Historique des usages et de l'occupation des sols sur le littoral.....	47
1.9.4 Les principales évolutions intervenues depuis l'acquisition par le Conservatoire du littoral	47
2. L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE	48
2.1 CLIMAT	48
2.1.1 Les précipitations.....	48
2.1.2 Les températures.....	50
2.1.3 Les vents	51
2.1.4 L'évaporation	52
2.1.5 Aspects bioclimatiques.....	52
2.1.6 Les changements climatiques	52
2.2. GEOLOGIE, GEOMORPHOLOGIE ET PEDOLOGIE.....	54
2.2.1 Géologie et géomorphologie	54
2.2.2 L'évolution observée du littoral	59
2.2.3 Les perspectives d'évolution du littoral	63
2.2.4 Pédologie.....	65
2.3 TOPOGRAPHIE	66
2.4 HYDROLOGIE.....	67
2.4.1 Recueil et analyse de données bibliographiques.....	67
2.4.2 Les masses d'eau superficielles et souterraines	74

2.4.3 Risques de submersion et d'inondation.....	75
2.4.4 Fonctionnement général.....	76
2.4.5 Réseau et ouvrages hydrauliques.....	78
2.4.6 Fonctionnement hydraulique du secteur des anciens salins.....	88
2.4.7 Fonctionnement hydraulique du secteur de Pèbre-Belugue-Tourvieille.....	96
2.4.8 Les unités hydrauliques.....	97
2.4.9 Qualité des eaux et des sédiments.....	115
2.4.10 Bilan hydrique.....	147
2.4.11 Synthèse des enjeux hydrologiques et hydrauliques.....	148
3.1 LES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS.....	150
3.1.1 Etat des connaissances.....	150
3.1.2 Inventaire des habitats.....	150
3.1.3 Evaluation de la valeur patrimoniale.....	152
3.2 LA FLORE.....	157
3.2.1 Etat des connaissances.....	157
3.2.2 Evaluation de la valeur patrimoniale, statut et état de conservation sur le site.....	158
3.2.3 Les espèces exotiques envahissantes.....	164
3.3 LA FAUNE.....	168
3.3.1 Les invertébrés.....	168
3.3.2 Les poissons.....	173
3.3.3 Les reptiles.....	177
3.3.4 Les amphibiens.....	180
3.3.5 Les oiseaux.....	182
3.3.6 Les mammifères.....	198
3.3.7 Les espèces exotiques envahissantes.....	201
3.4 LES FACTEURS LIMITANTS ET LA FONCTIONNALITE DES HABITATS NATURELS ET DES POPULATIONS D'ESPECES.....	202
4. LE CADRE SOCIO-ECONOMIQUE ET CULTUREL DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	203
4.1 LE PATRIMOINE PAYSAGER ET CULTUREL DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	203
4.1.1 Le patrimoine paysager des Etangs et marais des salins de Camargue.....	203
4.1.2 Le patrimoine culturel.....	217
4.2 LES REPRESENTATIONS CULTURELLES DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	220
4.3 LE PATRIMOINE BÂTI ET HISTORIQUE ET LES INFRASTRUCTURES SUR LES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	221
4.3.1 Les bâtiments.....	221
4.3.2 Les infrastructures agro-pastorales.....	232
4.3.3 Les infrastructures liées à l'accueil et la fréquentation du public.....	234
4.4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES SUR LES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	236
4.4.1 Les activités agro-pastorales.....	236
4.4.2 La pré-concentration du sel.....	240
4.4.3 La chasse.....	241
4.4.4 La pêche professionnelle.....	244
4.4.5 La pêche de loisir.....	248
4.4.6 Les autres prélèvements autorisés.....	249
4.4.7 La fréquentation et les activités touristiques et sportives.....	249
4.4.8 Les actes contrevenants et la police de la nature.....	257
4.4.9 Les activités pédagogiques et d'éducation à l'environnement.....	259
4.4.10 Les programmes et projets de recherche scientifique.....	262
4.4.11 La démoustication.....	263
4.5 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET CULTURELLES PORTEES PAR LE PARC DE CAMARGUE EN PERIPHERIE DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	265
4.5.1 Projets spécifiques au territoire de Salin de Giraud.....	265
4.5.2 Projets portés à l'échelle du territoire PNRC.....	267
4.6 LA COMMUNICATION SUR LES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	268
4.6.1 Les actions de communication.....	268
4.6.2 Plan de communication.....	270

5. LE SITE DES EMSC VU PAR LES ACTEURS ET LES HABITANTS DU TERRITOIRE.....	271
5.1 LES ACTEURS DU TERRITOIRE ET LE SITE DES EMSC.....	272
5.1.1 <i>Le sentiment d'appartenance</i>	272
5.1.2 <i>Le devenir du site</i>	272
5.1.3 <i>L'économie autour des EMSC</i>	272
5.1.4 <i>L'influence de la gestion des EMSC sur le territoire de Camargue</i>	272
5.1.5 <i>Conclusion</i>	273
5.2 LES ACTEURS DU TERRITOIRE ET LEURS USAGES	273
5.2.1 <i>Les limites du site</i>	273
5.2.2 <i>Utilisation et fréquentation du site</i>	273
5.3 LES RELATIONS ENTRE LES ACTEURS DU TERRITOIRE ET USAGERS.....	275
5.3.1 <i>Communication entre acteurs</i>	275
5.3.2 <i>Des activités facilitantes</i>	276
5.3.3 <i>Des activités contraignantes</i>	277
5.4 LES ACTEURS DU TERRITOIRE ET L'EVOLUTION DU SITE DES EMSC	279
5.4.1 <i>Evolution réglementaire</i>	280
5.4.2 <i>Evolution de la biodiversité</i>	280
5.4.3 <i>Evolution du site comparée à son état avant l'exploitation salicole</i>	280
5.4.4 <i>Evolution du trait de côte</i>	281
5.4.5 <i>Evolution des activités sur le site depuis le rachat par le Conservatoire du littoral</i>	281
5.4.6 <i>Inquiétude sur l'évolution depuis la reprise par le Conservatoire du littoral</i>	282
5.5 LA COMMUNICATION DU SITE DES EMSC VUE PAR LES ACTEURS DU TERRITOIRE.....	283
5.5.1 <i>Connaissances du rôle et des activités menées sur le site par les co-gestionnaires et le Conservatoire du littoral</i>	283
5.5.2 <i>Que pensent-ils de la communication de la gestion du site EMSC ?</i>	283
5.6 LES ACTEURS DU TERRITOIRE ET LES ORIENTATIONS DU PLAN DE GESTION DU SITE DES EMSC	286
5.6.1 <i>Lecture des objectifs de la notice de gestion (2013-2016)</i>	286
5.6.2 <i>Evaluation des objectifs de la notice de gestion (2013-2016) par les acteurs enquêtés</i>	289
5.6.3 <i>Les enjeux à venir dans le prochain plan de gestion</i>	291
5.7 LES ACTEURS DU TERRITOIRE ET LEUR VISION DU SITE DES EMSC	294
5.7.1 <i>Leur vision vis-à-vis du changement climatique ?</i>	294
5.7.2 <i>Quelle pourrait être la vision souhaitable du site des EMSC ?</i>	295
6. LES INTERETS PEDAGOGIQUES ET TOURISTIQUES DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	299
6.1 LES POTENTIELS D'INTERPRETATION	299
6.1.1 <i>Inventaire des potentiels d'interprétation</i>	299
6.1.2 <i>Identification des potentiels exclusifs du site des EMSC</i>	302
6.1.3 <i>Evaluation des potentiels d'interprétation</i>	305
6.2 LA CAPACITE A ACCUEILLIR LE PUBLIC.....	311
6.2.1 <i>La sensibilité du site</i>	311
6.2.2 <i>La capacité technique : les infrastructures</i>	312
6.2.3 <i>La capacité humaine</i>	313
6.3 LA PLACE DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE DANS LE RESEAU LOCAL D'EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT ET D'ACCUEIL ECO-TOURISTIQUE.....	314
6.3.1 <i>Le réseau local d'éducation à l'environnement</i>	314
6.3.2 <i>L'accueil éco-touristique</i>	315
7. LES PROJETS ET PROGRAMMES SUR LES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	315
8. L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT	316
9. STRATEGIE FONCIERE.....	316
9.1 LA STRATEGIE FONCIERE DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL	316
9.2 PRESSIONS ET ORIENTATIONS STRATEGIQUES A L'ECHELLE DE L'UNITE LITTORALE	316
9.3 POTENTIALITES, PRESSIONS, MENACES SUR LE SECTEUR D'ETUDE	317
9.4 STRUCTURE PARCELLAIRE.....	319

10. LES ENJEUX DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE	320
10.1 EVALUATION DE LA GESTION DU SITE	320
10.1.1 Evaluation de la réalisation de la notice de gestion 2013-2016	320
10.1.2 Vers une évaluation partagée.....	320
10.2 LES ENJEUX DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	325
BIBLIOGRAPHIE.....	326

PROJET

Table des figures

FIGURE 1 : SITUATION DU SITE DES ÉTANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.	11
FIGURE 2 : AUTORISATIONS ET SERVITUDES LIÉES AUX ACTES DE VENTE.....	18
FIGURE 3 : ZONAGE DES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION SUR LE SITE DES EMSC.....	27
FIGURE 4 : TRACE RETENU POUR LE CONTOURNEMENT AUTOROUTIER D'ARLES © DREAL PACA 2021.....	29
FIGURE 5: ÉVOLUTION DU NOMBRE D'HABITANTS DU VILLAGE DE SALIN-DE-GIRAUD (INSEE, COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION ARLES CRAU CAMARGUE MONTAGNETTE)	30
FIGURE 6 : REPARTITION DE L'ENSEMBLE DE LA POPULATION PAR CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE A SALIN-DE-GIRAUD (INSEE 2017)...	31
FIGURE 7 : PROTECTIONS REGLEMENTAIRES APPLICABLE SUR LE SITE DES EMSC.....	35
FIGURE 8 : ZONAGE DES PLANS LOCAUX D'URBANISME APPLICABLES SUR LE SITE DES EMSC.....	37
FIGURE 9 : SECTEURS DES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF) RECENSEES SUR LE SITE DES EMSC.	39
FIGURE 10 : OCCUPATION DU SOL 1823. NUMERISATION DU CADASTRE NAPOLEONNIEN (COULET 2011).	41
FIGURE 11 : EXTRAIT DE CARTE D'ETAT MAJOR ETABLIE VERS 1850, SECTEUR DE LA BASSE CAMARGUE.....	42
FIGURE 12 : EXTRAIT DE CARTE DE 1895.	43
FIGURE 13 : L'OCCUPATION DU SOL EN 1942 A PARTIR DE L'INTERPRETATION DE PHOTOS AERIENNES (COULET 2011).	44
FIGURE 14 : LES DIFFERENTE ETAPES D'AMENAGEMENT DU SALIN DE GIRAUD A PARTIR DE 1944 (SADOU, 1996).	46
FIGURE 15 : ÉVOLUTION DES PRECIPITATIONS ANNUELLES (MM CUMULES) DE 1944 A 2020 AU POSTE CLIMATOLOGIQUE METEO FRANCE DE LA TOUR DU VALAT.	49
FIGURE 16 : ANOMALIES DE PRECIPITATIONS ANNUELLES (MM CUMULES) SUR LA PERIODE 2000 – 2020 PAR RAPPORT A LA PERIODE DE REFERENCE 1944-1990 AU POSTE CLIMATOLOGIQUE METEO FRANCE DE LA TOUR DU VALAT.	49
FIGURE 17 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE POUR LE POSTE CLIMATOLOGIQUE METEO FRANCE DE LA TOUR DU VALAT : VALEURS MOYENNES DE PRECIPITATIONS ET TEMPERATURES SUR LA PERIODE 1944-2019.....	50
FIGURE 18 : ÉVOLUTION DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE EN JANVIER (A GAUCHE) ET DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE EN JUILLET (A DROITE) SUR LA PERIODE 1990 – 2020. <i>DONNEES DU POSTE CLIMATOLOGIQUE METEO FRANCE DE LA TOUR DU VALAT.</i> ...	50
FIGURE 19 : RESUME DU REGIME DE VENT AU POSTE ANEMOMETRIQUE DE PORT GARDIAN (SAINTES MARIES DE LA MER) DE 1993 A 2009 (EN POURCENTAGE DE VENT PASSE).....	51
FIGURE 20 : A : VERS 9800 BP (9400-9200 AV. J.-C.) ; B : VERS 7600 BP (6600-6200 AV. J.-C.) ; C : VERS 6500-5000 BP (5700-3600 AV. J.-C.) ; D : VERS 4500-3000 BP (3500-1100 AV. J.-C.) ; E : VERS 2150-1750 BP (200 AV. J.-C.-200 APR. J.-C.) ; F : AU DEBUT DU XVIIIIE S. <i>SOURCE : ARNAUD-FASSETTA G., SUC J.-P. 2015. DYNAMIQUE HYDRO GEOMORPHOLOGIQUE ET DIVERSITE VEGETALE DANS LE DELTA DU RHONE (FRANCE) DE -10.000 ANS A DEMAIN.</i>	55
FIGURE 21 : ÉVOLUTION MODERNE DE LA PARTIE ORIENTALE DE LA PLAINE DELTAÏQUE DU RHONE D'APRES LES CARTES HISTORIQUES (VELLA ET AL. 2005).	56
FIGURE 22 : CARTOGRAPHIE DES CELLULES HYDRO-SEDIMENTAIRES DANS LE DELTA DU RHONE (SUANEZ & SABATIER 1999).	58
FIGURE 23 : ÉVOLUTION DU TRAIT DE COTE AU DROIT DES ÉTANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE ENTRE 1867 ET 2020.	59
FIGURE 24 : VITESSES D'EROSION OU D'ACCRETION CALCULES PAR DSAS 4.0 SUR 3 PERIODES (ENSEMBLE PERIODE : 1936 -2015, PERIODE "ANCIENNE" : 1936-1995, PERIODE "RECENTE" : 1995-2015 (FOND : PANCHROMATIQUE WORLDVIEW2 - SEPTEMBRE 2015) (L. WILLM 2018).....	60
FIGURE 25 : MORPHOLOGIE DES FONDS SITUES AU DROIT DES EMSC EN 2013 : (A) : LA POINTE DE BEAUDUC ; (B) : LE LITTORAL DE LA DIGUE DE VERAN ; (C) LE LITTORAL DE SAINTE-ANNE (FARAMAN) (HTTPS://DATA.SHOM.FR/).....	61
FIGURE 26 : APERÇU DES COMBLEMENTS SABLEUX SUR L'EST DE L'ETANG DE BEAUDUC ET L'OUEST DE L'ETANG DE SAINTE-ANNE (IMAGE SATELLITE WORLDVIEW2 - SEPTEMBRE 2015)	62
FIGURE 27 : APERÇU DE LA REPRISE DU REcul DU TRAIT DE COTE EN ARRIERE DES ANCIENNES DIGUES DE FRONT DE MER, SUR LA PARTIE OUEST DU LITTORAL DE L'ETANG DE BEAUDUC (IMAGE GOOGLEÉARTH – AVRIL 2018)	62
FIGURE 28 : COMPARAISON DE L'ÉVOLUTION DU RIVAGE ENTRE LA PERIODE NATURELLE ET LA PERIODE EQUIPEE (CEREGE – DDTM13 2017. <i>UNE APPROCHE SCIENTIFIQUE POUR UNE CONNAISSANCE DES ALEAS LITTORAUX EN CAMARGUE</i>).....	63
FIGURE 29 : PROJECTION DU TRAIT DE COTE EN 2100. SABATIER, PLAINE & KULLING 2017 (ETUDE CEREGE – DDTM 13).	64
FIGURE 30 : PROJECTION DE L'ELEVATION DU NIVEAU DE LA MER JUSQU'EN 2300. <i>L'ENCADRE MONTRE UNE EVALUATION DE LA FOURCHETTE PROBABLE DES PROJECTIONS POUR LES SCENARIOS RCP2.6 ET RCP8.5 JUSQU'EN 2100 (CONFIANCE MOYENNE). LES PROJECTIONS POUR DES ECHELLES DE TEMPS PLUS LONGUES SONT TRES INCERTAINES (IPCC 2019).</i>	65
FIGURE 31 : ESTIMATION MENSUELLE DES VOLUMES POMPES A LA STATION DE POMPAGE DU PEBRE SUR LA PERIODE 2003-2011, EN M ³ (D'APRES DONNEES ASCO JAPON ET CALCULS PAR P. CHAUVELON/ TOUR DU VALAT).....	80
FIGURE 32 : ESTIMATION MENSUELLE DES VOLUMES POMPES A LA STATION DE POMPAGE DU PEBRE EN 2016, 2017 ET 2018, EN M ³ (D'APRES DONNEES ASCO JAPON ET CALCULS PAR CCE&C 2020).	80

FIGURE 33 : PERIMETRE ET OUVRAGES DE L'ASCO DU JAPON, VUE GENERALE (SCHEMA DIRECTEUR, CCE&C 2015).	82
FIGURE 34 : FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE L'ASCO DU JAPON (SCHEMA DIRECTEUR, CCE&C 2015).....	83
FIGURE 35 : EQUIPEMENTS SUR LE LITTORAL DE FARAMAN (SUANEZ & SABATIER 1999, MODIFIE SABATIER).....	85
FIGURE 36 : EXTRAIT DE LA CARTE DE LA CAMARGUE A LA FIN DU XIX ^{EME} SIECLE, D'APRES LES CARTES DE VERAN ET DU MINISTERE DE L'INTERIEUR (GOURRET 1897).	90
FIGURE 37 : SENS DE CIRCULATION DES EAUX AVANT 2006 DANS LA PARTIE OUEST DU SALIN DE GIRAUD (EGIS EAU 2012).....	92
FIGURE 38 : SCHEMA DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SECTEUR DES ANCIENS SALINS DEPUIS 2019 (POULIN ET AL. 2021, MODIFIE).	94
FIGURE 39 : REPARTITION DES SALINITES ESTIVALES DANS LES ANCIENS SALINS, A GAUCHE : AVANT 2008 (EXPLOITATION SALICOLE) ; A DROITE : EN 2021.	95
FIGURE 40 : REPARTITION DES SALINITES HIVERNALES DANS LES ANCIENS SALINS, JANVIER – FEVRIER 2021.....	95
FIGURE 41 : DELIMITATION DES UNITES HYDRAULIQUES : ANCIEN SALINS.	97
FIGURE 42 : DELIMITATION DES UNITES HYDRAULIQUES : PEBRE – BELUGUE - TOURVIEILLE	106
FIGURE 43 : DOMAINES SEDIMENTAIRES ET LEURS DIFFERENTES ZONES SUR LES SALINS DE CAMARGUE DURANT L'ACTIVITE SALICOLE (DULAU ET TRAUTH, 1982) : DOMAINES DETRITIQUES (CARTOUCHES 1) : ZONE A SUBSTRATUM SABLEUX (1A), ZONE A SUBSTRATUM SABLES LIMONEUX (1B), ZONE A SUBSTRATUM LIMONS PALUSTRES (1C), ZONE A SUBSTRATUM LIMONS FLUVIATILES (1D) ; DOMAINE DES TAPIS ALGAIRES A MICROCOLEUS (2) ; DOMAINE DES CROUTES DE GYPSE : ZONE DE TRANSITION (3A), ZONE DE CROUTES FINES (3B), ZONE DE CROUTES EN PLAQUES (3C), ZONE DE CROUTES MAMELONNEES (3D) ; CIRCUIT GENERAL (CARTOUCHE 4).....	120
FIGURE 44 : A : CARTE DES SITES D'ECHANTILLONNAGE DE L'EAU LORS DES PRELEVEMENTS DE 2011 A 2019 SUR LE SITE DES EMSC. B : CARTE DES SITES D'ECHANTILLONNAGE DES SEDIMENTS LORS DES PRELEVEMENTS DE 2015 A 2019 SUR LE SITE DES EMSC.	123
FIGURE 45 : ÉVOLUTION DE LA CONCENTRATION EN CUIVRE ET DE LA DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE DANS LES EAUX DU CANAL DU VERSADOU AU COURS DE LA PERIODE DE PRELEVEMENT DE 2013 A 2020.	129
FIGURE 46 : FREQUENCE (EN %) DES SUBSTANCES ACTIVES DE PESTICIDES PRESENTES DANS PLUS DE 10 % DES PRELEVEMENTS DES EAUX DU CANAL DU VERSADOU (A) ET DU CANAL DU JAPON ENTRE 2015 ET 2019 (B).....	133
FIGURE 47 : ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES JOURNALIERES DU VANADIUM DANS LES EAUX DES ETANGS DES EMSC AU COURS DE LA PERIODE D'ECHANTILLONNAGE. LES TRAITES FINES INDIQUENT LE RANG DE VALEURS JOURNALIERES AVEC LES MAXIMUMS ET MINIMUMS DE CONCENTRATIONS MESUREES	138
FIGURE 48 : INDICES CROISES POUR LES RATIOS DE FL/FL+PY ET IPY/IPY+BPER POUR LES SEDIMENTS ENRICHIS EN CES HAP. FL : FLUORANTHENE ; PY : PYRENE ; IPY : INDENO (1, 2, 3) PYRENE ; BPER : BENZO (GHI) PERYLENE.	144
FIGURE 49 : NOMBRE DE DONNEES FLORE PAR ANNEE SUR LE TERRITOIRE DES EMSC DANS LA BASE DE DONNEE SILENE (FLORE VASCULAIRE ET CHAROPHYTES).	157
FIGURE 50 : NOMBRE CUMULE DE TAXONS DE FLORE VASCULAIRE ET CHAROPHYTES OBSERVES SUR LE TERRITOIRE DES EMSC DANS LA BASE DE DONNEES SILENE.	157
FIGURE 51 : EFFECTIFS MOYENS, MINIMA ET MAXIMA D'OISEAUX D'EAU (TOUTE ESPECES) EN STATIONNEMENT SUR LES EMSC SUR LA PERIODE 2013-2021. LES OISEAUX D'EAU COLONIAUX NICHEURS NE SONT PAS COMPTABILISES.	182
FIGURE 52 : FLAMANTS ROSES : EFFECTIFS MOYENS, MINIMA ET MAXIMA EN STATIONNEMENT SUR LES EMSC SUR LA PERIODE 2012-2021. LES OISEAUX PRESENTS SUR LA COLONIE DE REPRODUCTION DU FANGASSIER NE SONT PAS COMPTABILISES.	185
FIGURE 53 : FLAMANTS ROSES : EVOLUTION DES EFFECTIFS DENOMBRES EN JANVIER SUR LES EMSC.	185
FIGURE 54 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DE FLAMANTS ROSES DENOMBRES SUR LES EMSC, MOIS DE FEVRIER A DECEMBRE, 2012 A 2021 (DONNEES TOUR DU VALAT & PARC DE CAMARGUE). SEULS LES EFFECTIFS PRESENTS HORS COLONIE SONT PRIS EN COMPTE.....	186
FIGURE 55 : PETITS CHARADRIIFORMES COLONIAUX : EVOLUTION DU NOMBRE DE COUPLES NICHEURS SUR LES EMSC DE 1995 A 2021 (DONNEES TOUR DU VALAT, PARC DE CAMARGUE ET AMIS DES MARIAS DU VIGUEIRAT). LES ESPECES INCLUES ICI SONT : AVOCETTE ELEGANTE, GOLEAND RAILLEUR, MOUETTES RIEUSE ET MELANOCEPHALE, STERNE CAUGEK, HANSEL, PIERREGARIN, NAINES	187
FIGURE 56 : EVOLUTIONS DU CORTEGE DES OISEAUX NICHEURS DE SANSOUIRE (GRAPHE A GAUCHE) ET DE LA FAUVETTE A LUNETTES (GRAPHE A DROITE) EN % D'EVOLUTION DES EFFECTIFS TOTAUX A PARTIR DE 2014, ETABLIES SUR 100 POINTS D'ECOUTE REPARTIS SUR 3 SECTEURS DES EMSC (DONNEES TOUR DU VALAT).	188
FIGURE 57 : REPARTITION PAR SECTEURS DES EFFECTIFS MENSUELS MOYENS DE CANARDS DE SURFACE SUR LES EMSC POUR LES MOIS D'AOÛT A MARS, PERIODE 2014-2021 (DONNEES TDV & PNRC).....	188
FIGURE 58 : ANATIDES : EVOLUTION DES EFFECTIFS (TOUTES ESPECES), DE LA RICHESSE SPECIFIQUE ET DE LA DIVERSITE (INDICE DE SHANNON) EN JANVIER SUR LE SECTEUR DES ANCIENS SALINS, ENTRE 2001 ET 2021 (DONNEES TDV, PNRC & ONCFS. PAS DE DONNEES DISPONIBLES DE 2003 A 2005).....	189
FIGURE 59 : EVOLUTION EN JANVIER DES EFFECTIFS DES QUATRE ANATIDES LES PLUS ABONDANTS DENOMBRES SUR LE SECTEUR DES ANCIENS SALINS ENTRE 2001 ET 2021 (DONNEES TDV, PNRC & ONCFS. PAS DE DONNEES DISPONIBLES DE 2003 A 2005).	189

FIGURE 60 : LIMICOLES : EVOLUTION DES EFFECTIFS (TOUTES ESPECES), DE LA RICHESSE SPECIFIQUE ET DE LA DIVERSITE (INDICE DE SHANNON) EN JANVIER SUR LE SECTEUR DES ANCIENS SALINS, ENTRE 2001 ET 2021 (DONNEES TdV, PNRC & ONCFS. PAS DE DONNEES DISPONIBLES DE 2003 A 2005).....	190
FIGURE 61 : EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SIX LIMICOLES LES PLUS ABONDANTS DENOMBRES EN JANVIER SUR LE SECTEUR DES ANCIENS SALINS ENTRE 2001 ET 2021 (DONNEES TdV, PNRC & ONCFS. PAS DE DONNEES DISPONIBLES DE 2003 A 2005).....	191
FIGURE 62 : LES DIFFERENTES INSTALLATIONS DU POINT D'APPUI DU RASCAILLAN MISE EN EVIDENCE PAR LES PORTEURS DU PROJET DE MUSEE DE LA LIBERATION DE SALON-DE-PROVENCE	232
FIGURE 63 : PARCOURS RETENUS POUR LES ACTIVITES DE DECOUVERTE DU SITE ORGANISEES PAR LA MANADE DE L'EARL DU PEBRE, EN ROUGE = PROMENADES EQUESTRES, EN BLEU = CIRCUIT EN CHARRETTE / REMORQUE.	238
FIGURE 64 : LOCALISATION DES POSTES DE PECHE AUTORISES POUR LA PECHE PROFESSIONNELLE CONVENTIONNEE.	246
FIGURE 65 : PLAN DE GESTION DES USAGES ET DES ACCES AUX PLAGES © PNRC 2021	253
FIGURE 66 : NOMBRE CUMULE DE VEHICULES COMPTABILISES SUR LES MOIS DE JUILLET ET D'AOUT SUR L'AIRE DE STATIONNEMENT DE BEAUDUC ENTRE 2018 ET 2021. ©PNRC, 2021	254
FIGURE 67 : NOMBRES CUMULES DE VELOS ET VOITURES COMPTABILISES PAR LES ECO-COMPTEURS (DE LA COMTESSE, DES ENFORES DE LA VIGNOLE OU DE TOURVIEILLE) ENTRE LE 30/09/2020 ET 30/09/2021 SUR LE SITE DES EMSC ©PNRC, 2021	254
FIGURE 68 : CUMULS MENSUELS DES VELOS ET VEHICULES COMPTABILISES PAR LES ECO-COMPTEURS (DE LA COMTESSE, DES ENFORES DE LA VIGNOLE ET DE TOURVIEILLE) ENTRE LE 30/09/2020 ET 30/09/2021 SUR LE SITE DES EMSC ©PNRC, 2021	255
FIGURE 69 : NOMBRE DE PROCES-VERBAUX DE CONTRAVENTION DRESSES PAR LES GARDES DU PNRC SUR LE SITE DES EMSC DE 2017 A 2020.	258
FIGURE 70 : INFRACTIONS CONSTATEES SUR LES SECTEURS DU SITE DES EMSC PAR LES ECOGARDES ENTRE 2018 ET 2020	259
FIGURE 71 : STRATEGIE D'INTERVENTION 2015 - 2050 DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL SUR L'UNITE CAMARGUE (CARTE MISE A JOUR EN NOVEMBRE 2020).	317
FIGURE 72 : IDENTIFICATION DES PARCELLES CADASTRALES AU NORD DU SITE DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE © CONSERVATOIRE DU LITTORAL, 2021.....	318
FIGURE 73 : PROPOSITION D'ATTRIBUTION DU DPM AU DROIT DU SITE DES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE © CONSERVATOIRE DU LITTORAL, 2020.....	319

Table des tableaux

TABLEAU 1 : RECAPITULATIF DES ACTES DE VENTE SUR LES ETANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE.....	12
TABLEAU 2 : LISTE DES PARCELLES CADASTRALES COMPOSANT LE SITE AU 1 ^{ER} JANVIER 2021	13
TABLEAU 3 : AOT ET CONVENTIONS APPLICABLES SUR LE SITE DES EMSC.	19
TABLEAU 4 : CLASSEMENTS PRESENTS SUR LE SITE DES EMSC ET EN FAVEUR DU PATRIMOINE NATUREL.	36
TABLEAU 5 : INVENTAIRE DES ZONES EN FAVEUR DU PATRIMOINE NATUREL SUR LE SITE DES EMSC.....	39
TABLEAU 6 : ECARTS DE TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE PAR RAPPORT A LA PERIODE DE REFERENCE 1976-2005 OBTENUS A SALIN-DE-GIRAUD PAR MODELISATION (MODELISATION DRIAS-2020 WWW.DRIAS-CLIMAT.FR).	54
TABLEAU 7 : ECARTS DE CUMUL DE PRECIPITATIONS ANNUELLES PAR RAPPORT A LA PERIODE DE REFERENCE 1976-2005 OBTENUS A SALIN-DE-GIRAUD PAR MODELISATION (MODELISATION DRIAS-2020 WWW.DRIAS-CLIMAT.FR).	54
TABLEAU 8 : DESCRIPTION DES SOLS PRESENTS SUR LA ZONE D'ETUDE (D'APRES DDAF13, 1970).	66
TABLEAU 9 : EVALUATION DE QUATRE VARIANTES DE GESTION DES OUVRAGES DE DEFENSE EN CONCESSION D'UTILISATION DU DPM (BG INGENIEURS CONSEIL 2013).	86
TABLEAU 10 : DESCRIPTION DES UNITES HYDRAULIQUES SUR LE SECTEUR DES ANCIENS SALINS	98
TABLEAU 11 : DESCRIPTION DES UNITES HYDRAULIQUES SUR LE SECTEUR PEBRE – BELUGUE - TOURVIEILLE.....	107
TABLEAU 12 : CORRELATIONS ENTRE LES CONCENTRATIONS MESUREES DES PRINCIPAUX SELS PRESENTS DANS L'EAU DE MER ET LA DURETE MESUREE DANS LES ETANGS EN 2011, 2012 ET 2015 ET DANS LE CANAL DU VERSADOU EN 2016, 2017 ET 2018.	124
TABLEAU 13 : INFLUENCES POTENTIELLES OU AVEREES DES EAUX DU BASSIN VERSANT DU JAPON, DE L'HYDROSYSTEME VACCARES OU DE LA MER SUR LES EAUX DES ETANGS DES EMSC.....	124
TABLEAU 14 : CLASSEMENT DES EAUX DES CANAUX SELON LE SEQ-EAU.....	126
TABLEAU 15 : COMPARAISON DES CONCENTRATIONS EN NICKEL DANS LES EAUX DU RHONE, DU CANAL DU JAPON ET DU CANAL DU VERSADOU.	127
TABLEAU 16 : COMPARAISON DES CONCENTRATIONS EN ARSENIC DANS LES EAUX DU RHONE, DU CANAL DU JAPON ET DU CANAL DU VERSADOU.	128
TABLEAU 17 : COMPARAISON DES CONCENTRATIONS EN CUIVRE DANS LES EAUX DU RHONE, DU CANAL DU JAPON ET DU CANAL DU VERSADOU	129

TABLEAU 18 : COMPARAISON DES CONCENTRATIONS EN BARYUM DANS LES EAUX DU RHONE, DU CANAL DU JAPON ET DU CANAL DU VERSADOU	130
TABLEAU 19 : COMPARAISON DES CONCENTRATIONS EN TITANE DANS LES EAUX DU RHONE, DU CANAL DU JAPON ET DU CANAL DU VERSADOU	130
TABLEAU 20 : DESCRIPTION DES SEDIMENTS PAR SITES D'ÉCHANTILLONNAGE (PHÉNOMÈNE POUVANT IMPACTER LES SITES).	140
TABLEAU 21 : BILAN HYDRIQUE DES ÉTANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE	147
TABLEAU 22 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE INVENTORIES SUR LES EMSC	151
TABLEAU 23 : HABITATS NATURELS ET ARTIFICIELS NE RELEVANT PAS DE LA DIRECTIVE HABITATS, FAUNE, FLORE.	152
TABLEAU 24 : COMPARAISON DU NOMBRE D'HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE PRESENTS SUR LES PRINCIPAUX PERIMETRES PROTEGES EN CAMARGUE.....	152
TABLEAU 25 : EVALUATION PATRIMONIALE DES HABITAT SUR LES ÉTANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE	156
TABLEAU 26 : FLORE : ÉVALUATION PATRIMONIALE, STATUT ET ETAT DE CONSERVATION SUR LES ÉTANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE	159
TABLEAU 27 : ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET POTENTIELLEMENT ENVAHISSANTES POUR LA REGION PACA INVENTORIEES SUR LE TERRITOIRE DES EMSC.....	164
TABLEAU 28 : ETAT D'AVANCEMENT DES INVENTAIRES DE LA FAUNE INVERTEBREE SUR LES EMSC.....	169
TABLEAU 29 : FAUNE INVERTEBREE : EVALUATION PATRIMONIALE.....	172
TABLEAU 30 : NOMBRE D'ESPECES DE POISSONS INVENTORIES PAR SECTEUR GEOGRAPHIQUE ENTRE 2010 ET 2021	173
TABLEAU 31 : POISSONS : EVALUATION PATRIMONIALE	177
TABLEAU 32 : REPTILES : EVALUATION PATRIMONIALE	179
TABLEAU 33 : AMPHIBIENS : EVALUATION PATRIMONIALE	181
TABLEAU 34 : EVALUATION PATRIMONIALE DE L'AVIFAUNE NICHEUSE	192
TABLEAU 35 : AVIFAUNE NON NICHEUSE : EVALUATION PATRIMONIALE DES ESPECES NON NICHEUSES SUR LES EMSC.....	195
TABLEAU 36 : ANATIDES HIVERNANTS : EVALUATION DES EFFECTIFS DENOMBRES AUX COMPTAGES DE JANVIER (DE 2015 A 2021).....	196
TABLEAU 37 : LIMICOLES HIVERNANTS : EVALUATION DES EFFECTIFS DENOMBRES AUX COMPTAGES DE JANVIER (DE 2015 A 2021).	197
TABLEAU 38 : EVALUATION PATRIMONIALE DES MAMMIFERES SUR LES ÉTANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE	201
TABLEAU 39 : ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OU POTENTIELLEMENT ENVAHISSANTES INVENTORIEES SUR LES EMSC	201
TABLEAU 40 : ETAT DES LIEUX DES INFRASTRUCTURES AGRO-PASTORALES (PNRC 2021)	233
TABLEAU 41 : CONDITIONS RELATIVES A L'ENGAGEMENT AUX MESURES PA CA02 ZH01 ET PA CA01 HE03	239
TABLEAU 42 : PROGRAMME DE PARTENARIAT DU CDL ET DE LA CSME, ORIENTATIONS SOUHAITEES ET OPERATIONS CONDUCTIBLES.	240
TABLEAU 43 : CARNETS DE PECHE DE L'ACTIVITE DE PECHE PROFESSIONNELLE CONVENTIONNEE SUR LES ÉTANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE (2012-2016)	245
TABLEAU 44 : LOCALISATION ET SUPERFICIES DES EMPLACEMENTS DE PECHE CONVENTIONNES.....	245
TABLEAU 45 : DONNEES DES DISPOSITIFS D'ECO-COMPTEURS POUR LA PERIODE DU 30/09/20 AU 30/09/21 ©PNRC, 2021	256
TABLEAU 46 : RECAPITULATIF DES CONTRAVENTIONS POSSIBLES CONSTATEES PAR LES GARDES DU LITTORAL.....	258
TABLEAU 47 : RECAPITULATIFS DES TRAITEMENTS REALISES DE 2016 A 2020 SUR LE SITE DE LA BELUGUE	264
TABLEAU 48 : SYNTHÈSE DES COMPOSANTES DU SITE DES EMSC.....	299
TABLEAU 49 : INVENTAIRE DES POTENTIELS EXCLUSIFS DES EMSC.....	303
TABLEAU 50 : DESCRIPTION ET PRIORISATION DES POTENTIELS D'INTERPRETATIONS DU SITE DES EMSC	307

Introduction

Dans le cadre de plusieurs actes de vente signés entre 2008 et 2012, le Conservatoire du littoral a progressivement fait l'acquisition du site des Etangs et marais des salins de Camargue (EMSC), auparavant propriété de la Compagnie des Salins du Midi et de l'Est (CSME) et situé sur les communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer, pour une superficie représentant plus de 6500 ha.

En application des dispositions fixées sur les propriétés du Conservatoire du littoral par l'article L. 322-9 et suivants du code de l'environnement (sauvegarde de l'espace littoral et respect du site naturel et de l'équilibre écologique), la gestion du site a été confiée par convention au Parc naturel régional de Camargue, qui assure une mission de gestionnaire coordinateur dans le cadre d'une co-gestion partenariale associant la Société Nationale de Protection de la Nature et la Tour du Valat¹.

Lorsque les terrains constituent une entité foncière cohérente, le Conservatoire du littoral a vocation à établir un plan de gestion. Un protocole d'accord signé avec la CSME en 2009 prévoyait à terme que l'ensemble foncier constitué par les Etangs et marais des salins de Camargue atteigne 8000 ha, en réunissant la totalité des étangs et milieux terrestres situés entre le Vieux Rhône et le périmètre de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue. Dans l'attente que la transaction foncière entre le Conservatoire et la Compagnie des Salins du Midi arrive à son terme et afin de permettre rapidement la mise en place d'une gestion opérationnelle sur le site, une première notice de gestion a été élaborée en 2008 pour les secteurs de la Belugue et du Fangassier, suivie d'une nouvelle notice de gestion en 2012 pour l'ensemble du site. Cependant le processus d'acquisition a été arrêté en 2013 par décision de la CSME et il n'est plus prévu aucun transfert foncier dans un avenir proche.

C'est donc dans ce contexte particulier, 12 ans après les premières acquisitions et avec l'hypothèse d'un foncier stabilisé à court et moyen termes, que le Conservatoire du littoral souhaite établir le plan de gestion du site. L'objectif est de disposer d'un document partagé et opérationnel qui déterminera, après une phase de diagnostic, les enjeux, les objectifs à long terme, les objectifs opérationnels et le plan de travail que les gestionnaires et le Conservatoire du littoral devront mettre en œuvre avec l'aide de leurs partenaires.

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

1. Informations générales sur le site et son environnement

1.1 Localisation et situation du site

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue est situé en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, à l'ouest du département des Bouches-du-Rhône, sur les communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer. Il est localisé dans le sud de l'île de Camargue, celle-ci constituant la partie centrale du delta du Rhône, délimitée par le Grand et le Petit Rhône. Le site se trouve au bord de la mer Méditerranée et à deux kilomètres à l'ouest du village de Salin-de-Giraud ; il est bordé au nord par le périmètre de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue (également propriété du *Conservatoire du littoral*), au nord-est par des propriétés privées à vocations agricole et cynégétique, au sud-est par la propriété de la *Compagnie des Salins du Midi*, au sud par la mer Méditerranée et à l'ouest par le Domaine Public Maritime. Le site comprend 17 kilomètres d'interface avec le Domaine Public Maritime, dont 8 kilomètres de trait de côte. Il s'étend sur plus de 11 kilomètres du nord au sud et sur douze kilomètres du nord-est au sud-ouest.

Une particularité du site est qu'il est constitué de deux entités, auparavant aménagées afin de répondre à des vocations très distinctes :

- Les terres du Pèbre, de la Belugue et de Tourvieille (970 hectares), en grande partie situées dans la Camargue « fluvio-lacustre », sont traversées par un ancien bras du Rhône, et de ce fait elles comprennent un patrimoine bâti remarquable (Tourvieille, mas de la Belugue...) témoignant d'une occupation humaine ancienne, en lien notamment avec les activités agricoles et d'élevage ;
- Les étangs et partènements des salins et des anciens salins (5400 hectares), inclus dans la Camargue dite « laguno-marine », ont longtemps conservé une forte naturalité avant d'être aménagés à partir des années 60 pour la pré-concentration du sel. A ce secteur s'ajoutent environ 200 hectares de parcelles cadastrales aujourd'hui repris par la mer.

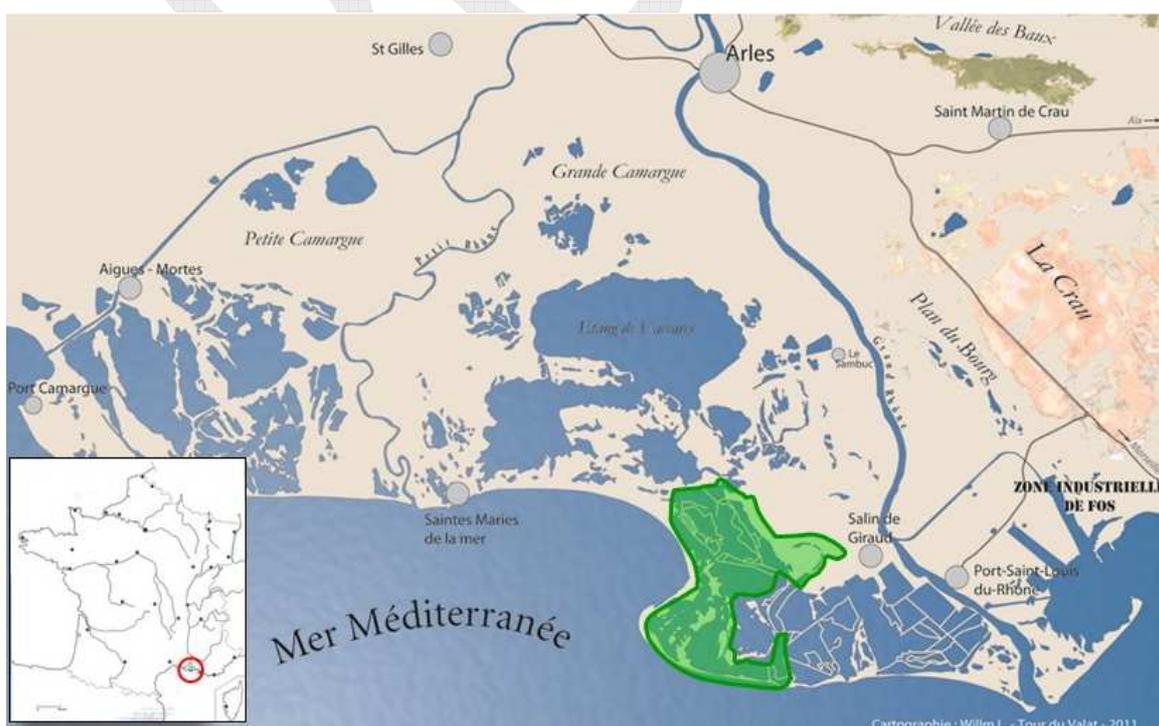


Figure 1 : Situation du site des Etangs et marais des salins de Camargue.

1.2 Origine et historique des acquisitions sur le site

Le site des EMSC correspond notamment à la partie occidentale de l'exploitation de Salin-de-Giraud créée en 1855. Celle-ci, fondée à proximité du grand Rhône, s'est progressivement étendue vers l'ouest durant le XX^{ème} siècle, pour atteindre la pointe de Beauduc à la fin des années 60.

A partir de 1953 et jusqu'à la fin des années 1970, la Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est (CSME) entreprend de grands travaux d'aménagements (nivellements, endiguements, créations d'ouvrages hydrauliques, électrification) visant à transformer en surfaces évaporatoires, les sansouires, dunes et lagunes du Vaisseau, de Beauduc, de Rascaillan et du Fangassier. Alimentés à partir de la station de pompage de Beauduc, ces nouveaux partènements vont permettre à l'entreprise de monter en puissance et de viser des productions annuelles d'un million de tonnes de sel de mer. De par leur vocation de pré-concentration ces espaces subiront moins de profondes modifications que ceux situés à proximité des surfaces saunantes, au sud du village de Salin-de-Giraud.

A partir des années 90, l'exploitation de Salin-de-Giraud se trouve confrontée à plusieurs difficultés économiques liées à la volatilité du marché du sel, notamment en direction de la chimie. Aussi, plusieurs plans sociaux sont mis en œuvre. En 1998, la CSME est menacée de fermeture pour raisons économiques et réduit l'effectif de ses salariés de plus de 60%. Dans les années qui suivent, une forte pression concurrentielle entraîne l'entreprise à envisager de nouveau la mise en place d'un plan social. En 2007, pour répondre à ces difficultés économiques, la vente de terrains est proposée par la direction de l'entreprise. Logiquement, ce sont les partènements les plus éloignés des surfaces saunantes (Enfores de la Vignole, Fangassier) mais aussi parmi les plus emblématiques, qui sont acquis par le Conservatoire du littoral. Puis c'est dans le cadre d'un accord global conclu entre l'Etat et la CSME en 2009, que sera engagée la vente au Conservatoire du littoral du reste des surfaces évaporatoires situées à l'ouest du Vieux Rhône. Pour une grande partie de ces espaces naturels aménagés, la période d'exploitation salicole aura duré moins de 50 ans.

Aujourd'hui, le site des Etangs et marais des salins de Camargue est un ensemble foncier d'une superficie de plus de 6500 ha. Une première unité foncière de 2 117 ha acquise en 2008 dans le cadre d'un plan social, correspond à l'étang du Fangassier et aux marais et pâturages de la Belugue, du Pèbre et de Tourvieille.

A partir de 2009, dans le cadre d'un protocole d'accord liant le Conservatoire du littoral et la CSME, les acquisitions s'enchaînent par étape en fonction des contingences administratives et financières. Un ensemble de 922 ha est acquis en décembre 2009 correspondant à l'étang de Beauduc et aux montilles de Platelet. Une seconde unité, très importante, de 3 352 ha est acquise en mai 2010 et comprend notamment les 946 ha de l'étang du Galabert et une grande partie de la pointe de Beauduc et ses pinèdes. C'est dans cet acte qu'est acquis le Vieux Rhône Sud qui correspond à l'extrémité orientale du site.

En décembre 2012, dans le cadre d'un troisième acte, la cohérence foncière du site est renforcée avec l'acquisition de ce qu'il reste à transférer des pinèdes de Beauduc, d'une partie de la plage de Beauduc ainsi que de 3 parcelles visant à sécuriser le site d'un point de vue hydraulique notamment, pour une superficie de 193 ha (cf. Atlas cartographique, carte 2 Historique des acquisitions).

Tableau 1 : Récapitulatif des actes de vente sur les Etangs et marais des salins de Camargue

Secteur	Date de l'acquisition	Superficie (en ha)
Fangassier-Belugue	29/09/2008	2 117
Beauduc-Montilles de Platelet	Décembre 2009	922
Galabert-Rascaillan-Vieux Rhône sud-pointe de Beauduc	Mai 2010	3 352
Sablons-parcelles de sécurisation	Décembre 2012	193
Total		6 584

Malgré la signature de ces différents actes, le protocole initial de 2009 ne sera finalement pas mis en œuvre dans son intégralité. Entre 2013 et 2014, l'acte concernant l'acquisition des étangs du Vaisseau, des bassins de Quarantaine, de Montille d'Arnaud et du Vieux Rhône Nord (1190 ha), n'est pas signé pour deux raisons principales. La première est la difficulté de financement des futurs acquéreurs, car le Grand Port Maritime de Marseille qui avait été identifié pour prendre part à l'achat dans le cadre de mesures compensatoires n'a pas donné suite. La seconde raison est liée au changement de gouvernance de la CSME qui entraîne une révision du modèle économique de l'entreprise. La direction ne souhaite plus vendre les terrains mais bien atteindre ses objectifs de production fixés à 340 000 tonnes de sel, en conservant ces étangs. Le gel de cette dernière opération foncière pose des difficultés de gestion, notamment sur le plan hydraulique puisque la CSME conserve la propriété des points bas permettant l'évacuation des eaux vers la mer. Ce gel des acquisitions concerne également la parcelle enclavée supportant les cabanons de Beauduc qui reste propriété de la CSME malgré une proposition d'acquisition par la ville d'Arles, finalement déclinée par le propriétaire.

A ce jour, l'ensemble de ces parcelles à l'Est du site (étang du Vaisseau, étangs de la Quarantaine, Vieux-Rhône nord, Montilles d'Arnaud) demeurent propriétés privées du Groupe Salins. Depuis 2013, le périmètre foncier des Etangs et Marais des Salins de Camargue est resté inchangé.

1.3 Statut foncier du site

Aujourd'hui, le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue regroupe 92 parcelles cadastrales sur les communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer et constitue une superficie totale de 6584 ha (cf. Atlas cartographiques, cartes 3 à 11).

Tableau 2 : Liste des parcelles cadastrales composant le site au 1^{er} janvier 2021

Parcelles	Commune	Acquisition	Secteur	Nature
B722, 723, 724, 725, 727, 728	Saintes-Maries-de-la-Mer	17/05/2010	Galabert	Sansouires
B729, 730, 731	Saintes-Maries-de-la-Mer	17/05/2010	Galabert	Ilot
B732 à 740	Saintes-Maries-de-la-Mer	17/05/2010	Galabert	Dunes
B741	Saintes-Maries-de-la-Mer	17/05/2010	Galabert	Etang
B742	Saintes-Maries-de-la-Mer	17/05/2010	Galabert	Etang
B777	Saintes-Maries-de-la-Mer	17/05/2010	Galabert	Etang
B778	Saintes-Maries-de-la-Mer	17/05/2010	Galabert	Etang
B774	Saintes-Maries-de-la-Mer	29/09/2008	Clos Desclaux	Etang
B996	Saintes-Maries-de-la-Mer	29/09/2008	Clos Desclaux	Etang
B775	Saintes-Maries-de-la-Mer	29/09/2008	Clos Desclaux	Etang
B757, 759	Saintes-Maries-de-la-Mer	29/09/2008	Enfores de la Vignole	Etang
B760,764, 766, 767, 768, 770, 772,994,995,997	Saintes-Maries-de-la-Mer	29/09/2008	Enfores de la Vignole	Etang
B763 et 765	Saintes-Maries-de-la-Mer	29/09/2008	Enfores de la Vignole	Etang
B761 et 769	Saintes-Maries-de-la-Mer	29/09/2008	Enfores de la Vignole	Ilot
OR 12	Arles	29/09/2008	Triangle du Pèbre	Marais
OR 9	Arles	29/09/2008	Amphise	Prés
OS 1	Arles	29/09/2008	Pèbre	Marais
OS 2	Arles	29/09/2008	Pèbre	Chemin
OS 3	Arles	29/09/2008	Pèbre	Sansouires
OS 4	Arles	29/09/2008	Vignolle	Sansouires
OS 5	Arles	29/09/2008	Fangassier	Etang

OV 1	Arles	29/09/2008	Briscon	Etang
OV 2	Arles	29/09/2008	Belugue	Chemin
OV 3	Arles	29/09/2008	Pont de l'aube	Prés
OV 5	Arles	29/09/2008	Belugue	Marais
OV 6	Arles	29/09/2008	Belugue	Sansouires
OV 7	Arles	29/09/2008	Belugue	Chemin
OV 8	Arles	29/09/2008	Belugue	Sansouires
OV 9	Arles	29/09/2008	Belugue	Batiment
OV 10	Arles	29/09/2008	Belugue	Sansouires
OV 12	Arles	29/09/2008	Péu sé	Marais
OV 13	Arles	29/09/2008	Péu sé	Marais
OV 14	Arles	29/09/2008	Clos de l'âne	Sansouires, marais
OV 15	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Bois
OV 16	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Sansouires
OV 17	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Sansouires
OV 18	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Chemin
OV 19	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Sansouires
OV 20	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Chateau
OV 21	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Chemin
OV 22	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Sansouires, marais
OV 23	Arles	29/09/2008	Poutrague	Marais
OV 25	Arles	29/09/2008	Poutrague	Marais
OV 27	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Sansouires
OV 28	Arles	29/09/2008	Tourvieille	Chemin
PM 22	Arles	29/09/2008	Clos du lièvre	Sansouires, prés, marais
RB 1	Arles	17/05/2010	Val agricole	Dunes, pinèdes
RB 2	Arles	17/05/2010	Rascaillan	Etang
RB 3	Arles	17/05/2010	Rascaillan	Etang
RB 5	Arles	17/05/2010	Rascaillan	Bâtiment
RC 5	Arles	17/05/2010	Marine	Dunes, pinèdes
RE 1	Arles	22/11/2009	Beauduc	Etang
RE 2	Arles	22/11/2009	Montilles de platelet	Dunes
RD 1	Arles	17/05/2010	Pointe du Sablon ou de Beauduc	Dunes, pinèdes
RD 3	Arles	17/05/2010	Pointe du Sablon ou de Beauduc	Dunes, pinèdes
RD 4	Arles	17/05/2010	Pointe du Sablon ou de Beauduc	Dunes, pinèdes
RC 4	Arles	04/12/2012	Beauduc	Dunes, pinèdes
RC 9	Arles	06/12/2010	Beauduc	Dunes
RC 12	Arles	04/12/2012	Beauduc	Plages, dunes
RH 3	Arles	17/05/2010	Sainte-Anne	Etang, sansouires
RH 6	Arles	17/05/2010	Vieux Rhône sud	Etang
RH 7	Arles	04/12/2012	La goule	Etang
RA 4	Arles	04/12/2012	Quarantaine	Chemin
RA 6	Arles	04/12/2012	Vaisseau	Sansouires
RA 7	Arles	04/12/2012	Vaisseau	Digue

Sur l'ensemble du littoral bordant le site des EMSC, il est prévu de procéder à une affectation du DPM au profit du Conservatoire du littoral. Cette affectation est prévue depuis plusieurs années mais elle n'était pas encore réalisée en 2021.

Le transfert des parcelles B757, B759, B763 et B765 pour parties au site « Vaccarès », propriété du Conservatoire du littoral, est à l'étude. Dans l'attente de cette modification administrative prévue en 2022, les parties concernées de ces parcelles, c'est-à-dire celles situées au nord du canal du Versadou, ne sont pas représentées sur les cartes du présent document.

Pour la mise en œuvre d'une gestion cohérente sur le site, il est nécessaire de terminer l'opération de maîtrise foncière par le Conservatoire du littoral. Aussi, l'acquisition de plusieurs parcelles stratégiques pour permettre une meilleure fonctionnalité écologique du site est souhaitée à moyen terme (cf. 9.4 Structure parcellaire).

1.4 Servitudes et autorisations concernant le site

Chacun des cinq actes de vente signés entre Salins Du Midi Participations ou la Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est (CSME) d'une part, et le Conservatoire du littoral d'autre part, contient des engagements qui s'imposent au vendeur et à l'acquéreur.

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

Les servitudes et autorisations ci-dessous concernent les accords passés dans les actes de ventes et toujours actifs. Les servitudes et autorisations concernant la CSME et le Conservatoire du littoral sont représentées sur la figure 2.

1.4.1 Les servitudes

1.4.1.1 Des biens

Site classé : Les étangs du Galabert et des Enfores de la Vignole, commune des Saintes-Maries-de-la-Mer, ont été classés en tant que monuments naturels et sites par arrêté préfectoral du 8 juin 1942 (mentionné dans l'acte de vente de mai 2010).

Site inscrit : L'ensemble de la Camargue, et à ce titre l'ensemble des EMSC, a été inscrit en tant que monument naturel et site par arrêté préfectoral du 15 octobre 1963 (mentionné dans les actes de vente de septembre 2008 et mai 2010).

Ligne électrique aérienne : Un acte privé a été passé en juillet 1973 entre la CSME et Electricité de France, Service National, afin d'autoriser ces derniers à faire passer une ligne électrique aérienne de 13.5kV de déviation du Pèbre (OR9 Arles, acte de vente de septembre 2008).

Bornes I.G.N : Par actes privés en septembre 1984 entre la CSME et l'Institut Géographique National, une autorisation d'implantation permanente de borne en granit I.G.N. a été accordée sur les parcelles OV1 et OV9 (Arles, acte de vente de septembre 2008).

Concession d'utilisation du Domaine Public Maritime : Une concession d'utilisation du DPM a été accordée à la CSME et concerne des ouvrages de défense contre la mer (épis et digue frontale) situés sur la commune d'Arles (arrêté du 9 avril 2010). Cette concession est nominative et accordée pour 30 ans. Elle concerne « des ouvrages existants, sur le secteur compris entre la pointe de Beauduc et l'accès à la plage de Piémanson, soit 35 épis et 5 digues frontales de défense contre la mer, d'une superficie totale de 85 100 m². (...) Elle est

destinée à la régularisation de l'ensemble de ces ouvrages de défense contre la mer dont certains faisaient déjà l'objet d'une concession, par arrêté préfectoral du 07 septembre 1987. Le concessionnaire assure l'aménagement et l'entretien de ces ouvrages. La concession est exclusivement personnelle et ne confère aucun droit réel ». Le Conservatoire du littoral et la CSME se sont engagés dans l'acte de vente de mai 2010 à ne pas s'opposer aux demandes de modification de cette concession.

Servitude de passage pour les services publics de l'Etat : Afin d'accéder aux rivages de la mer et au phare de Beauduc par les parcelles RB1, RB2 et RD1 (acte de vente de mai 2010), une servitude de passage existe pour les services publics de l'Etat. Un pacte de préférence au profit de l'Etat Français pour une durée expirant le 1^{er} janvier 2000 était prévu par acte et est aujourd'hui caduque.

Métropole Grec Orthodoxe de France et exarchat du patriarcat œcuménique : Une servitude de passage réelle et perpétuelle existe avec cette congrégation et elle est applicable sur tous les terrains actuels et anciens de la CSME. Les terrains du Conservatoire du littoral des EMSC sont donc soumis à cette servitude qui consiste à ne pas empêcher l'exercice normal du culte Orthodoxe et à préserver l'entrée principale de l'église. Dans l'acte de vente de mai 2010, il est toutefois rappelé que les terrains du *Conservatoire du littoral* des anciens salins sont à plus de 5 km de l'église à « vol d'oiseau » et ne sont donc pas affectés en pratique par cette contrainte.

Plateforme aéronautique de l'aérodrome d'Istres-Le Tube : Les terrains des EMSC sont concernés par des servitudes relatives à la protection des dégagements de l'aérodrome d'Istres-Le Tube (actes de vente de septembre 2008 et de mai 2010, et arrêté ministériel du 6 mars 1967).

1.4.1.2 Au profit de la CSME

Accès et entretien de la station de pompage et de l'installation électrique du Galabert : Cette servitude réelle et perpétuelle accordée à la CSME par l'acte de vente de septembre 2008 donnait un droit de passage régulier sur les chemins et les digues, à pied ou au moyen de véhicule motorisé ou non, afin d'accéder à la station de pompage du Galabert pour sa gestion et son entretien. Avec l'arrêt de la pompe de Beauduc et la vente du Galabert en 2010, la station de pompage du Galabert a perdu sa fonction pour l'exploitation salicole. Elle a été démantelée, ainsi que son transformateur, par la CMSE en 2011. Cette servitude est donc caduque et s'est éteinte de plein droit (comme indiqué par l'acte de vente de mai 2010).

1.4.2 Autorisations

1.4.2.1 Au bénéfice d'acteur extérieur

Bail emphytéotique au bénéfice du Syndicat de la Digue à la Mer : Un bail emphytéotique a été signé entre la CSME et le Syndicat de la Digue à la Mer de Camargue pour une durée de 99 ans à dater du 1^{er} janvier 1957 pour construire une digue de dérivation des eaux. Cela concerne le triangle du Pèbre, le Pèbre, le vieux marais du Pèbre (commune d'Arles, acte de vente de septembre 2008) et des parcelles présentes dans les Enfores de la Vignole (commune des Saintes-Maries-de-la-Mer, acte de vente de mai 2010).

1.4.2.2 Au bénéfice de la CSME

Accès à des parcelles non enclavées à des fins d'exploitation : Par l'acte de vente de décembre 2012, le Conservatoire du littoral autorise la CSME à passer sur les parcelles RA4, RA7, RB3 et RB5 afin d'accéder au transformateur électrique des machines du Rascaillan et de rejoindre les chemins en terre propriétés de la CSME.

Chasse : Une clause spécifique reprise dans tous les actes de vente entre CSME et le Conservatoire du littoral prévoit que si le plan de gestion prévoit la pratique de la chasse, la priorité de la pratique sera donnée aux salariés et anciens salariés de l'exploitation du salin de Giraud.

1.4.2.3 Au bénéfice du Conservatoire du littoral

Accès à des parcelles enclavées à des fins de service : Une autorisation d'emprunter des voies privées de la CSME présentes sur les parcelles voisines des EMSC afin d'accéder à la machine du Rascaillan (à partir de la Digue à la Mer) est accordée au Conservatoire du littoral et ses ayants-droits ou ayants-causes (personnel, gens à son service et entreprises de travaux mandatées) par l'acte de vente de mai 2010. L'itinéraire précis de circulation a été défini et l'accès peut se faire à pied ou avec tous véhicules et engins motorisés ou non. Cette autorisation a une application de 99 ans (soit jusqu'au 16 mai 2109) et est effective à condition que la CSME ne mette pas d'obstacles sur ces voies et que le Conservatoire du littoral assume la remise en état des voies et des biens jouxtant celles-ci si des dommages surviennent dû à cette utilisation.

1.4.2.4 Gestion hydraulique

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

La CSME est autorisée à pomper dans le Vieux Rhône Sud, une fois par an entre le 1^{er} mai et le 15 septembre, un volume d'eau de 6 500 000 m³ avec une densité minimale de 1,024 kg/L, à 20 °C. Le Conservatoire du littoral oblige tout de même un maintien de la salinité des eaux du Vieux Rhône Sud proche de celle de l'eau de mer (28 g/L de NaCl).

La CSME est autorisée à curer devant l'aspiration de la Machine du Vaisseau, dans le Vieux Rhône Sud, une fois tous les trois ans, un volume de 10 m de large, 150 m de long et 1,50 m maximum de profondeur.

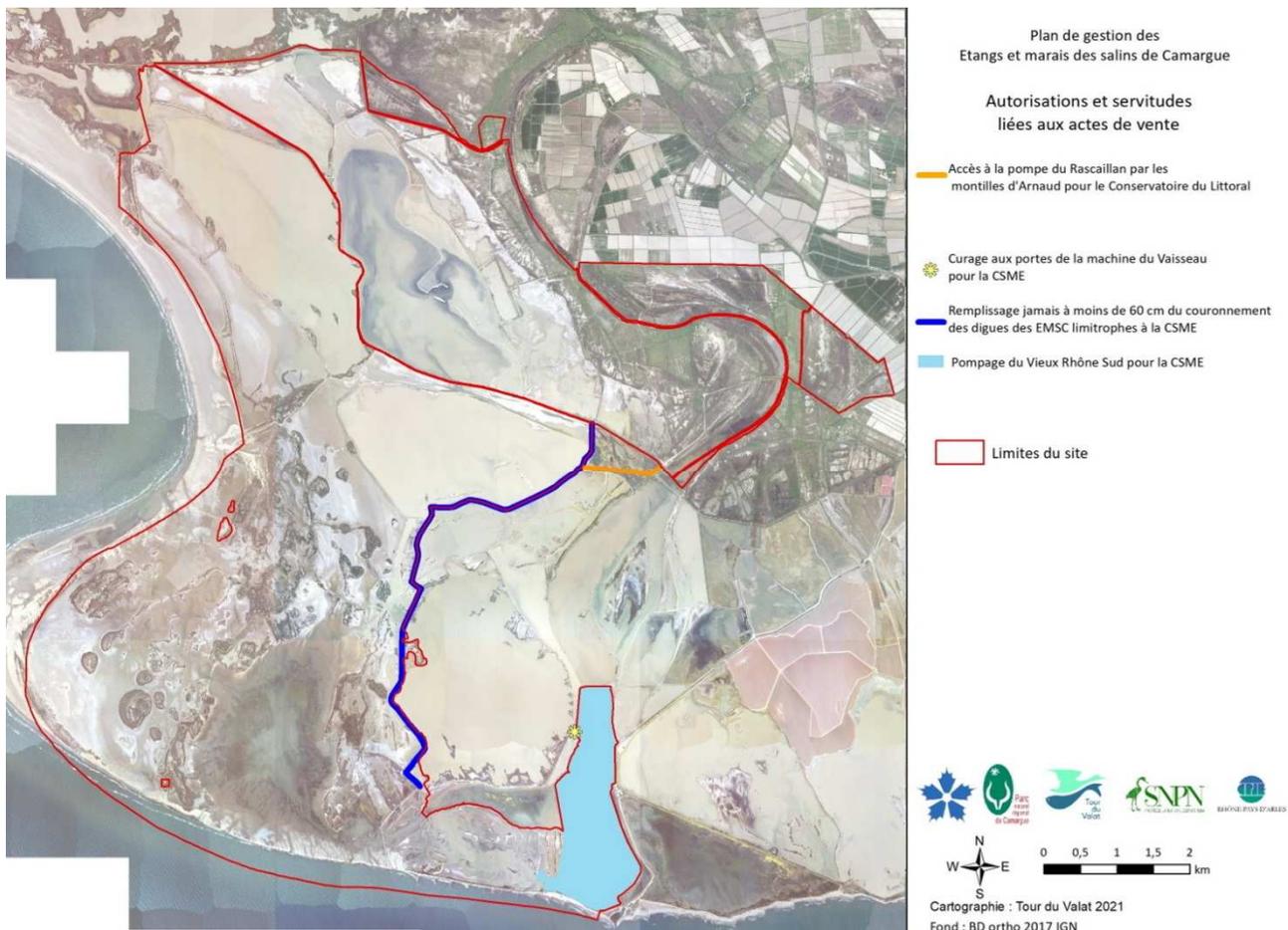


Figure 2 : Autorisations et servitudes liées aux actes de vente.

1.4.3 Gestion des usages : conventions d'occupation temporaire du domaine public et partenariats

Conformément à l'article L322.9 du Code de l'environnement, « le conservatoire et le gestionnaire peuvent autoriser par voie de convention un usage temporaire et spécifique des immeubles dès lors que cet usage est compatible avec la mission poursuivie par le conservatoire, telle que définie à l'article L. 322-1. ».

Ces autorisations prennent la forme d'autorisations d'occupation temporaire (AOT) du domaine public du Conservatoire, permanentes ou temporaires. Sur le site des Étangs et marais des salins de Camargue, 7 AOT permanentes sont actives au moment de la rédaction du plan de gestion, listées dans le tableau ci-après.

Les AOT temporaires vont concerner les manifestations, tournages, prises de vue commerciales par exemple. Il y a en a une dizaine par an sur le site.

Des conventions de partenariat peuvent également être signées avec des structures publiques ou privées pour l'atteinte collective d'objectifs partagés : c'est le cas avec la Compagnie des Salins.

Tableau 3 : AOT et conventions applicables sur le site des EMSC.

Contrat	Date de signature	Durée d'application	Début d'application	Fin d'application	Détenteur	Espaces ou bâti(s) concernés	Type de pratique	Conditions et/ou droits d'accès
AOT	02/07/2009	30 ans	01/01/2009	31/12/2038	EARL Pèbre	Belugue et Tourvieille	Pastoral et bâtiments d'exploitation	oui
AOT	31/03/2009	30 ans	01/01/2009	31/12/2038	EARL Pèbre	Amphise et Le Pèbre	pastoral	oui
AOT (et règlement intérieur annuel)	En cours	2 ans	01/07/2021	30/06/2023	Comité d'établissement de l'exploitation salicole de Salin de Giraud	Ensemble du site sauf zone de quiétude	gestion cynégétique (chasse à tir de gibier d'eau de passage et de sanglier)	oui
AOT	21/09/2020	2 ans	01/05/2020	30/04/2022	Luc Brun	5 parcelles avec 5 postes de pêche	usage halieutique, pêche extensive	oui
AOT du SYMADREM	21/06/2016	5 ans (tacite reconduction)	22/06/2016	21/06/2021	PNRC, Tour du Valat, SNPN	Pertuis du Fangassier	gestion du pertuis du Fangassier traversant la digue à la Mer	oui
Partenariat	07/11/2017	3 ans (tacite reconduction de 3 ans)	07/11/2017	06/11/2020	Compagnie des Salins du Midi et des Salins de l'Est	Pompes du Rascaillan et pompe du Fangassier	utilisation pompes du Rascaillan (P4-5-6-7-8-9) et pompe du Fangassier, gestion de l'étang du Vieux Rhône Sud	oui
AOT et partenariat	15/01/2021	9 ans	15/01/2021	14/01/2030	Compagnie des Salins du Midi et des Salins de l'Est	Etang du Fangassier	Gestion périodique (remplissage et vidange) de l'étang, de l'ouvrage de Perez, de la martelière du canal du Fangassier et du remblai de séparation sud-est	oui
AOT	07/07/2021	3 ans	01/04/2021	31/03/2024	Christophe Maillis	Beauduc, Sablons	Visites guidées encadrées secteur de Beauduc	oui
AOT	30/09/2021	3 ans	01/04/2021	31/03/2024	Laurence Nicolas	Beauduc	Visites guidées encadrées secteur de Beauduc	oui
AOT	24/03/2021	3 ans	01/01/2021	31/12/2023	Conservatoire	Beauduc	Autorisation des enrochements de Beauduc sur le DPM (DDTM)	
Partenariat	22/06/2021	2 ans	22/06/2021	31/12/2023	Conservatoire	Beauduc	Collecte des ordures ménagères par ACCM sur le domaine du Conservatoire	

1.5 La gestion du site

1.5.1 La convention de gestion avec le Conservatoire du littoral

Par convention du 27 mai 2011, le Conservatoire du littoral avec l'accord des communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer, a confié pour une durée de 6 ans renouvelable une fois (2011-2023), la gestion du site des Etangs et marais des salins de Camargue à trois structures co-gestionnaires : le Parc Naturel Régional de Camargue (coordinateur), la Société Nationale de Protection de la Nature et la Tour du Valat.

Cette convention de gestion des Etangs et marais des salins de Camargue annule et remplace la convention de gestion du 31 octobre 2008 établie pour le site de la Belugue.

La convention est un contrat administratif entre plusieurs parties qui définit les règles relatives aux activités, aux différents usages, à l'occupation du sol et des bâtiments. Elle énonce les droits, obligations et responsabilités contractuelles de chacune des parties dans la réalisation de leurs missions.

En attendant l'achèvement total des transactions financières, initialement prévues de 2011 à 2015, la gestion mise en œuvre s'est appuyée sur une notice de gestion transitoire, comparable à celle établie pour la Belugue et le Fangassier en 2008. A l'issue de cette période transitoire, qui s'est prolongée jusqu'en 2021, un plan de gestion est désormais réalisé pour déterminer l'orientation de la gestion et définir ses objectifs.

1.5.2 Les structures intervenant dans la gestion

Le **Parc Naturel Régional de Camargue**, créé en 1970, est un territoire mais également un organisme public géré par un syndicat mixte depuis 2005. Il s'organise autour d'un projet concerté de développement durable fondé sur la protection et la valorisation du patrimoine naturel, culturel et humain de son territoire. Il est soumis à une charte, document contractuel préparé en concertation, qui encadre ses missions et objectifs sur l'ensemble de son périmètre géographique. Le PNR de Camargue assure différentes missions d'intérêt public : la protection et la gestion du patrimoine naturel et culturel, l'aménagement du territoire, le développement économique et social, l'accueil et l'éducation du public et enfin l'expérimentation et la recherche.

La convention de gestion confie au Parc Naturel Régional de Camargue, en tant que gestionnaire coordonnateur, les missions suivantes :

- La surveillance, le gardiennage, l'entretien des ouvrages et des infrastructures ;
- La gestion hydraulique et son suivi ;
- Le contrôle des usages et des activités présentes sur le site ;
- Le suivi administratif et financier de la gestion ;
- Le suivi des travaux et des expertises.

La **Société nationale de protection de la nature (SNPN)**, fondée en 1854 et reconnue d'utilité publique depuis 1855, est la doyenne des associations de protection de la nature en France. Ses missions sont axées sur la protection des espaces et des espèces sauvages ainsi que sur l'éducation et la sensibilisation. En Camargue, elle intervient sur le vaste territoire de la Réserve naturelle nationale de Camargue, l'une des plus anciennes réserves de France métropolitaine, dont elle est gestionnaire depuis 1927. Sur la RNN de Camargue, la SNPN protège et gère le patrimoine naturel en conduisant des suivis scientifiques et anime des sites d'accueil permanents. En tant que co-gestionnaire sur le site des EMSC, la SNPN assure les missions suivantes :

- La participation aux activités de garderie, ciblée essentiellement sur le littoral et les secteurs périphériques à la réserve (Galabert, Enfores de la Vignole) ;

- La participation à l'amélioration des connaissances sur le patrimoine naturel du site et à la définition puis la mise en œuvre des suivis à long terme ;
- La contribution à l'élaboration du plan de gestion, dans un objectif de cohérence hydraulique au regard du « système Vaccarès » ;
- L'accompagnement scientifique de la démarche de gestion/restauration du site ;
- La gestion hydraulique des équipements et ouvrages du Galabert et du Tampan en collaboration avec les autres gestionnaires.

La **Tour du Valat**, fondation à but non lucratif et reconnue d'utilité publique, est un institut privé de recherche. Fondée en 1954 par Luc Hoffmann, sa préoccupation centrale est la conservation des zones humides méditerranéennes au travers de programmes de recherche et de gestion intégrée. Historiquement ancrée dans le territoire, elle a pour ambition de constituer un véritable relais entre les acteurs de la recherche et les gestionnaires pour optimiser la préservation des écosystèmes méditerranéens. La Tour du Valat est également une réserve naturelle régionale du même nom ainsi qu'un centre de ressources documentaires spécialisé en écologie des zones humides. En tant que co-gestionnaire du site des EMSC, la Tour du Valat assure les missions suivantes :

- La participation aux activités de garderie, ciblée essentiellement sur la surveillance des colonies, notamment de flamants roses ;
- La contribution à l'élaboration du plan de gestion ;
- La participation à l'amélioration des connaissances sur le patrimoine naturel du site et à la définition puis la mise en œuvre des suivis à long terme ;
- La contribution à la modélisation du fonctionnement hydro-salin du site sous diverses options de gestion ;
- L'accompagnement scientifique de la démarche de gestion/restauration du site.

Les gestionnaires et le propriétaire reçoivent l'appui de plusieurs autres structures publiques et privées dans le cadre de la gestion du site. Depuis l'acquisition, des partenariats et échanges réguliers ont été mis en place avec les structures institutionnelles (l'Office Français pour la Biodiversité, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer, le SYMADREM), la gendarmerie territoriale et maritime mais aussi des structures associatives (ASCO du Canal du Japon, associations d'usagers de la plage de Beauduc).

1.5.3 La gouvernance

Les modalités de la gouvernance de gestion du site sont définies dans le cadre de la convention de gestion tripartite de 2011. Les comités habituels de travail entre techniciens et directeurs de structures sont maintenus (COGES et COTECH) pour assurer l'animation principale de la gestion.

1.5.3.1 Le COGES (COmité de GESTion du site)

Un comité de gestion du site a été instauré. Il regroupe le Conservatoire, les cogestionnaires, les communes (Les Saintes-Maries-de-la-Mer et Arles), les usagers du site conventionnés et divers partenaires techniques et financiers de la gestion (département, région, agence de l'eau, services de l'Etat, Symadrem...).

Ce comité se réunissait une fois par an pour examiner la gestion du site et les besoins financiers jusqu'en 2016. Puis suite à la progression importante des sites dans le département, il a été décidé de passer sur un rythme d'une réunion tous les deux ans.

Il a pour mission :

- D'établir le bilan de la gestion de l'année écoulée, sur la base d'un rapport d'activité produit par les gestionnaires ;
- De s'assurer de la cohérence des actions engagées par les différents partenaires ;
- De proposer toute mesure propre à améliorer la gestion du site et son aménagement ;
- De valider le programme annuel des actions et aménagements à réaliser ;
- D'analyser les aspects qualitatifs et quantitatifs de la fréquentation.

Les documents synthétiques globaux sont préparés conjointement par les gestionnaires.

Les conclusions de ce comité de gestion sont valorisées lors du Comité départemental annuel de gestion des sites, organisé dans le cadre de la Convention de partenariat tripartite liant le Conservatoire du littoral, la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et le Conseil départemental des Bouches-du-Rhône.

1.5.3.2 Le CODIR (COmité DIRection)

Le comité de direction (CODIR) se réunit à minima une fois par an à l'initiative du Conservatoire du littoral.

Ce comité est composé des représentants du Conservatoire du littoral et des directeurs des structures (PNRC, SNPN, TDV). Des structures institutionnelles peuvent y être invitées en fonction de l'ordre du jour. Le rôle du CODIR est d'évoquer et d'orienter les enjeux stratégiques de la gestion et d'arbitrer éventuellement les difficultés rencontrées par les gestionnaires au quotidien.

Le gestionnaire coordonnateur (PNRC) veille notamment à ce qu'aucune décision engageant la gestion du site ne soit soumise à délibération auprès du comité syndical du PNRC sans l'accord conjoint des membres de droit.

1.5.3.3 Le COTECH (COmité TECHnique)

Les comités techniques (COTECH), appelés également comités de suivi, se réunissent autant de fois que nécessaire. D'expérience, les enjeux sur le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue nécessitent la mise en place d'un COTECH tous les 1 à 2 mois.

Ce comité est composé des représentants du Conservatoire du littoral et des différents co-gestionnaires (PNRC, SNPN, TDV). D'autres personnes peuvent y être invitées en fonction de l'ordre du jour. Les conseils scientifiques du Conservatoire du littoral et des gestionnaires peuvent notamment y être associés. Ces conseils scientifiques peuvent également être interrogés sur un aspect de la gestion qui pourrait nécessiter une analyse spécifique.

1.5.3.4 Structures de concertation

Le gestionnaire coordonnateur PNRC veille à assurer une information régulière de la gestion auprès de la commission « Gestion de l'eau et milieux aquatiques, protection de la nature, études et recherches scientifiques, pêche et chasse ».

De plus, le site étant très lié au village de Salin-de-Giraud, dans l'histoire et les pratiques, il avait été proposé de renforcer la gouvernance en associant plus régulièrement les acteurs locaux du village. Une réunion annuelle auprès du conseil de village présentant le suivi de la gestion peut être organisée avec l'appui de l'adjoint au maire d'Arles responsable du secteur. D'autres espaces de concertation peuvent également être recherchés, comme par exemple la mise en place de groupes de travail associés à des projets spécifiques, afin de renforcer la concertation et l'information vers les habitants de Salin-de-Giraud et les usagers.

1.5.3.5 Au niveau partenarial

En ce qui concerne la cogestion, il a été proposé de renforcer les modalités d'organisation et de partage en poursuivant et en facilitant les échanges de données concernant le site. Il a notamment été proposé la mise en place d'outils de partage de données en temps réel, notamment en ce qui concerne les mouvements hydrauliques, à partir du Système d'Information Territorialisée du Parc (SIT-Eau). Si cet outil donne satisfaction, il pourrait être étendu à d'autres aspects de la gestion (données naturalistes, de fréquentation, etc. avec GeoNature et le SIT des PNR de PACA).

Dans la mesure des possibilités en moyens humains de chacun des co-gestionnaires, les opérations conjointes de travaux et de surveillance sont organisées et favorisées. Une dynamique initiée par la Tour du Valat autour des missions de garderie permet aux organismes gestionnaires de se réunir régulièrement pour échanger sur les missions de police de la nature et les techniques d'intervention. Ces réunions permettant un échange des connaissances et des plannings de garderie des différentes structures sont précieuses et à maintenir.

Au niveau des partenaires extérieurs à la co-gestion, l'expérience des années de gestion depuis 2008 a permis de structurer des partenariats et des collaborations avec plusieurs structures notamment régaliennes (gendarmerie, parquet, DDTM, OFB). Ceci a permis, à la fois de faire connaître plus précisément le site à ces partenaires, mais aussi de gagner en efficacité, notamment en ce qui concerne la police de la nature.

Les liens se sont également renforcés au cours du temps auprès des acteurs avec lesquels nous partageons certains volets de la gestion du site : la Compagnie des salins et le Symadrem.

Dans le cadre du plan de gestion, ces partenariats sont maintenus voire renforcés et pourront faire l'objet d'opérations de communication.

1.6 L'environnement socio-économique général

1.6.1 L'aménagement du territoire et les documents d'urbanisme

Plusieurs documents d'aménagement du territoire et d'urbanisme s'appliquent sur le périmètre des EMSC. Ces documents sont présentés dans ce chapitre. Leur portée réglementaire dans la gestion des EMSC est traitée dans le chapitre 1.8 Réglementations s'appliquant sur le site et diagnostic juridique.

1.6.1.1 Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Le **Schéma régional de cohérence écologique** (SRCE) est un document cadre élaboré dans chaque région, mis à jour et suivi conjointement par la région (Conseil régional) et l'État (Préfet de région) en association avec un comité régional Trame verte et bleue. Il est élaboré pour une durée de 6 ans puis évalué et révisé si nécessaire.

Sur le site des EMSC, le SRCE de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (arrêté par le préfet de Région le 26 novembre 2014) identifie une trame bleue dans laquelle se trouve une sous-trame « *zones humides* » qui contient des réservoirs de biodiversité et une sous-trame « *eaux courantes* » constituée des cours d'eau et plans d'eau réservoirs de biodiversité². Le site des EMSC est intégré dans l'ensemble Camargue qui regroupe « des éco-complexes uniques de la terre à la mer dont la fonctionnalité est à maintenir » (Cf. Annexe 1). Le SRCE PACA a pour objectif une « recherche de préservation optimale » de la trame bleue sur l'ensemble de site et de la trame verte en bordure littorale (écosystème dunaire).

² SRCE PACA, Diagnostic et plan d'actions stratégiques, juillet 2014.

La trame verte et bleue, élaborée à partir du SRCE est prise en compte dans le PLU et par le SCOT. Désormais le SRCE est inclus dans le Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET).

1.6.1.2 La Directive Territoriale d'Aménagement

La **Directive territoriale d'aménagement** (DTA) fixe les orientations fondamentales de l'Etat en matière d'aménagement et d'équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur des territoires. Il établit les principaux objectifs de localisation des grandes infrastructures de transport, des grands équipements et de préservation des espaces naturels, des sites et des paysages. La DTA précise les modalités d'application de la loi à partir des particularités géographiques du littoral méditerranéen (cf. carte en annexe 2). Sur le site des EMSC, classé « espace naturel protégé » au titre de l'article L. 146.6 du code de l'urbanisme, la DTA des Bouches-du-Rhône (approuvée par le décret n° 2007-779 du 10 mai 2007) prévoit que la fréquentation et les occupations du domaine public doivent être maîtrisées pour ne pas mettre en péril les personnes et la richesse écologique [voir aussi 1.8 Réglementations s'appliquant sur le site et diagnostic juridique].

1.6.1.3 Le Schéma de Cohérence Territoriale

Le **Schéma de cohérence territorial** (SCoT) est un document de planification, il permet la conception et la mise en œuvre d'une stratégie intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durable (PADD). Ce document sert de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles, notamment celles centrées sur les questions d'organisation de l'espace et d'urbanisme, d'habitat, de mobilités, d'aménagement commercial, d'environnement, dont celles de la biodiversité, de l'énergie et du climat. Il conçoit et met en œuvre une politique d'aménagement stratégique qui encadre les PLU.

Le SCoT du Pays d'Arles (approuvé le 13/04/2018), prévoit de valoriser les espaces agricoles et naturels, préserver l'identité paysagère, limiter l'exposition des populations aux risques par des aménagements, d'accompagner la transition énergétique (PCAET) et d'améliorer la qualité de vie des espaces urbanisés (Cf. carte du SCoT en annexe 3).

Dans le SCoT du Pays d'Arles, le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue est intégré au sein de l'entité géographique *Rhône Crau Camargue*, pour laquelle il prévoit de :

- Accompagner la réflexion sur les déplacements et les circuits touristiques afin d'améliorer les conditions de déplacement des touristes et de leur permettre d'accéder, découvrir le territoire et visiter les principaux lieux touristiques comme la Camargue, sans recours systématique au véhicule individuel, en promouvant notamment les systèmes de parking relais et navettes ;
- Préserver et valoriser le Grand Paysage, moteur d'attractivité bénéficiant d'une renommée nationale voire mondiale comme notamment la Camargue et le littoral ;
- Préserver les espaces de biodiversité ordinaire et patrimoniale, et favoriser leur mise en réseau pour maintenir et renforcer la Trame Verte et Bleue ;
- Valoriser le littoral et l'interface terre / mer, en recherchant le bon équilibre entre développement et protection des espaces littoraux et en assurant le respect des principes de la loi Littoral.

En lien avec la Charte du Parc naturel régional de Camargue, le SCoT prévoit plus spécifiquement de :

- Favoriser le partage de l'espace entre les différentes activités économiques et de loisirs
- Favoriser des aménagements touristiques et de loisir respectueux des milieux, des paysages et de la sensibilité littorale ainsi qu'une offre de découverte et de pratiques de loisirs des plages respectant leur caractère naturel ;

- Gérer les déplacements entre la plage et l'arrière-littoral ;
- Pérenniser et optimiser les équipements garantissant les échanges hydrauliques et biologiques entre le fleuve, le delta et la mer
- Gérer le recul du littoral et les fluctuations du trait de côte en fonction des enjeux humains, économiques et environnementaux et selon une approche interrégionale, en recherchant le meilleur équilibre possible entre le confortement des ouvrages sur les secteurs urbanisés du bord de mer et la présence d'espaces naturels permettant de gérer au mieux les effets des changements globaux.

En particulier, le projet de revitalisation du village de Salin-de-Giraud et de valorisation des plages constitue une démarche intégrée et dimension territoriale soutenue et accompagnée par le SCoT.

1.6.1.4 Le Plan Local d'Urbanisme

Le **Plan local d'urbanisme** (PLU) est un document de planification de l'urbanisme à l'échelle communale ou intercommunale (PLUi), il définit les règles d'occupation du sol selon des zonages. Le PLU expose également les objectifs et les projets de la commune ou collectivité en matière de développement économique et social, environnemental et urbanistique au travers d'un document appelé le Projet d'Aménagement et de développement durable. Le site des EMSC est concerné à la fois par le PLU d'Arles (approuvé en 2017) qui couvre la majorité de la superficie, mais aussi par le PLU des Saintes-Maries-de-la-Mer (approuvé en 2019) majoritairement sur l'emprise de l'étang du Galabert. Aussi, le PLU d'Arles prévoit que le site des EMSC soit classé « zone naturelle » et « secteur naturel de protection renforcée ». Plusieurs zones de boisements présentes sur le site y sont identifiées comme « Espaces boisés classés » (EBC) (cf figure 7, page 35).

1.6.1.5 La Charte du Parc Naturel Régional de Camargue

A ces documents d'urbanisme s'ajoutent la charte du Parc Naturel Régional de Camargue.

La **charte** est un document contractuel entre le Parc, les partenaires signataires et l'Etat qui concrétise le projet de protection et de développement du territoire pour une durée de 15 ans (actuellement Charte 2011-2022). Ce document fixe les objectifs à atteindre, les orientations de protection, de mise en valeur et de développement du Parc, ainsi que les mesures qui lui permettent de les mettre en œuvre.

La gestion du site des EMSC doit être mise en cohérence/compatible avec les articles de la charte du PNR de Camargue, notamment ceux concernant :

- La réintégration de la dynamique deltaïque du Rhône et le risque d'inondation dans l'aménagement et la gestion du territoire (*Article 2*) ;
- Le maintien de l'intégrité et la fonctionnalité des milieux naturels (*Article 4*) ;
- La pérennisation des activités contribuant au maintien et à la valorisation du patrimoine biologique du territoire (*Article 5*) ;
- L'engagement du territoire et ses acteurs dans un tourisme durable (*Article 7*) ;
- La réduction des impacts négatifs des activités sur la patrimoine naturel (*Article 8*).

Plus précisément :

Article 4.1.1 Protéger et contribuer à la gestion des espaces naturels remarquables

Article 4.1.2 Restaurer les milieux naturels et les corridors écologiques dégradés

Article 4.2.1. Protéger, restaurer, recréer, gérer les habitats communautaires prioritaire.

Article 4.2.2 Gérer les populations d'espèces d'intérêt communautaires

Article 4.3.1 Contenir la progression des espèces invasives ou envahissantes préjudiciables à la diversité biologique.

Article 5.1 Assurer la conservation de grands espaces naturels en lien avec l'élevage extensif

Article 7.3 Répartir la fréquentation dans l'espace et le temps

Article 8.1 Maitriser les flux sur les espaces naturels sensibles

Article 8.2 Augmenter les contrôles pour mieux faire respecter la réglementation sur le territoire

Dans le plan de Parc, le site des EMSC est classé en tant que "autres zones humides majeures" et "secteurs sensibles à accompagner et à restaurer" (cf. carte en annexe 4). Néanmoins, depuis la mise en place de la notice de gestion de 2013-2016, il est admis que le site soit reconnu comme "zones de protection prioritaire". [voir aussi 2.4.1.15 pour les orientations de la charte liées à la gestion des zones humides]

1.6.1.6 La stratégie de gestion du domaine public maritime des Bouches-du-Rhône

La DDTM des Bouches-du-Rhône a élaboré un document stratégique pour la gestion du domaine public maritime du département sur la période 2019-2024.

Le document rappelle que la gestion du trait de côte est une politique transversale dépassant le simple cadre du DPM, croisant des enjeux environnementaux, de risque, d'urbanisme et d'aménagement du territoire. Depuis 2017, l'État accentue la réflexion pour adapter notre réponse collective à l'évolution du trait de côte, enjeu majeur du territoire, notamment lors de l'érosion qui impacte des enjeux économiques et d'habitat.

Le littoral Camarguais est décomposé en plusieurs tronçons qui feront l'objet d'une approche différenciée au regard de la dynamique du trait de côte, des enjeux humains, économiques et environnementaux. Plusieurs études ont été pilotées par la DDTM, notamment la modélisation de la submersion marine dans le delta de la Camargue (BRGM, 2017) et l'étude de la gestion du trait de côte du littoral de Camargue (CEREGE, 2017) sur le secteur comprenant le site des Etangs et Marais des salins de Camargue, et ont apporté plusieurs enseignements. Les éléments de ces études ont vocation à être intégrés dans la gestion des territoires et être diffusés largement.

Sur le secteur Camargue, l'étude de définition d'une stratégie littorale conduite par le SYMADREM au titre de la compétence GEMAPI doit permettre d'aboutir à un PAPI littoral et d'avoir une vision plus fine du secteur concerné par la digue à la mer. De l'Est des Saintes-Maries-de-la-Mer et jusqu'à Salin-de-Giraud, c'est-à-dire le secteur comprenant le site des EMSC, l'objectif défini par la stratégie départementale de gestion du Domaine Public Maritime est de préserver la vocation naturelle du site. Cet objectif sera mis en œuvre par une renaturation basée sur le laisser-faire et l'emploi exclusif des techniques douces.

Dans le cadre d'un PAPI, les financements FPRNM (fonds de prévention des risques naturels majeurs) pour des actions structurelles sont dorénavant conditionnées à la définition d'une stratégie. Celle-ci intègre à la fois l'engagement des EPCI ou des structures exerçant la compétence GEMAPI sur un niveau de protection et une zone protégée et les perspectives d'évolution du trait de côte liées aux changements climatiques (objectifs à court, moyen et long terme).

1.6.2 Les risques

De par leur localisation dans le delta du Rhône, le site des Etangs et marais des salins de Camargue intègre le territoire à risque important d'inondation du Rhône (TRI Delta du Rhône). La stratégie locale de gestion des risques inondation des Bouches-du-Rhône (SLGRI de 2017 à 2021) faisant suite à la directive européenne inondation (2007/60/CEE) s'applique sur les EMSC. Aussi, les plans de prévention des risques d'inondation (PPRI, articles L562-1 à L562-11 et R562-1 à R562-11 du code de l'environnement) de la ville d'Arles et de la ville des Saintes-Maries-de-la-Mer ont été approuvés respectivement en 2015 et en 2017 par la préfecture des Bouches-du-Rhône pour prévoir et protéger les biens (compétence juridique de gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations, GEMAPI).

La totalité du site des EMSC est classée en zone R dans le PPRI des deux communes, « zone peu ou pas urbanisées, inconstructible pour les nouveaux projets, sauf exceptions liées à la nature des enjeux de chacune des zones ». La majorité du site est située en zone R2 (soumises à un alea fort, $H > 1$ m, figure 3). Les autres terrains et les digues saintoises sont en zone R1 (soumis à un alea modéré, $H \leq 1$ m). A ce titre, la réglementation des deux PPRI prévoit des interdictions et des autorisations de construction.

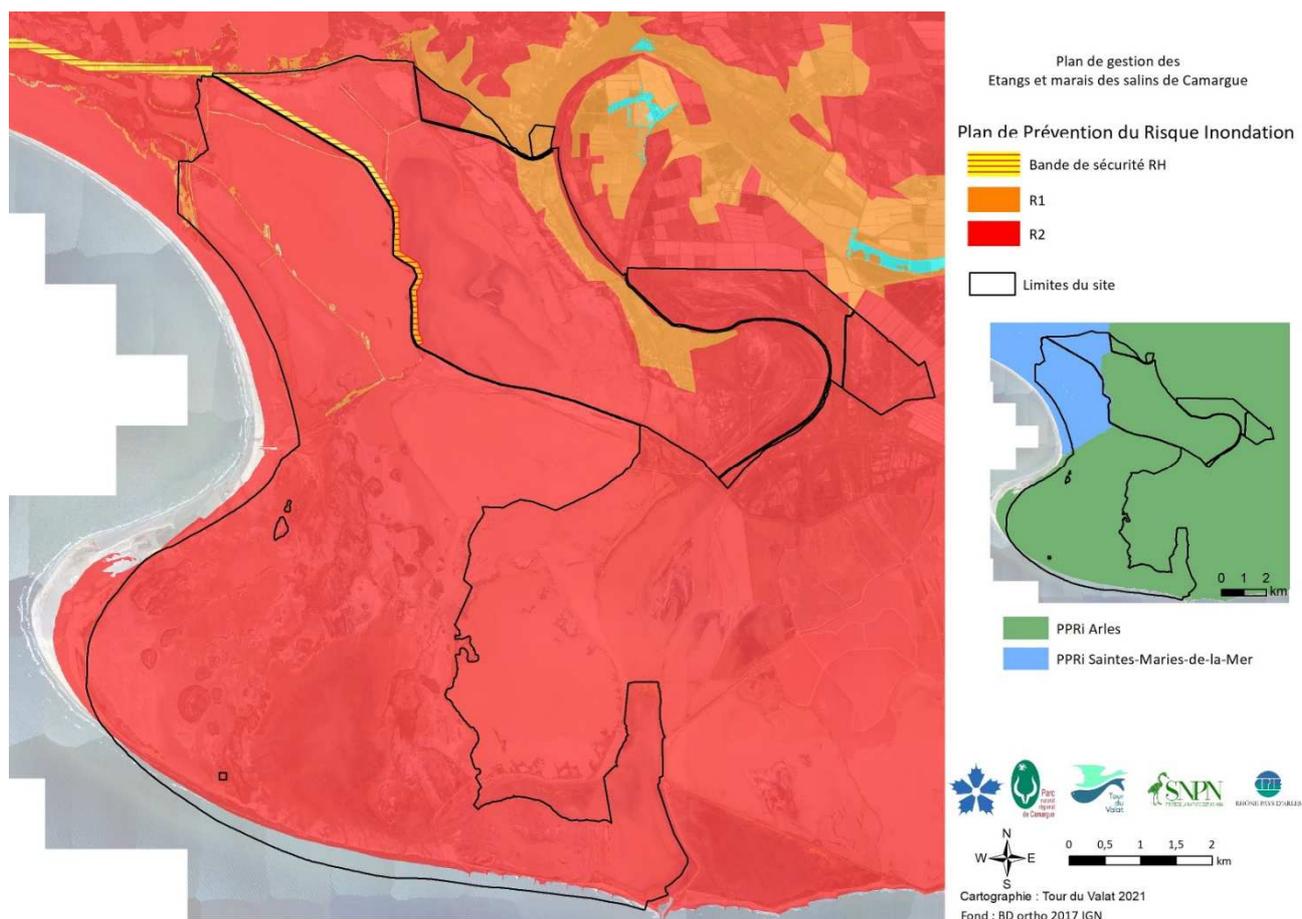


Figure 3 : Zonage des plans de prévention des risques d'inondation sur le site des EMSC

Les EMSC ne sont pas soumis à des risques naturels prévisibles de tremblement de terre ou de mouvement de terrains.

Il en est de même pour les risques technologiques prévisibles. A noter tout de même que de nombreux sites Seveso et des sites relevant d'un plan de prévention des risques technologiques prévisibles (PPRT) sont présents dans un périmètre de 15 km autour des EMSC (principalement à Port-Saint-Louis-du-Rhône et Fos-sur-Mer).

La proximité des EMSC avec le littoral rend ce site sensible aux pollutions maritimes d'envergure (ex. nappe d'hydrocarbure suite à un naufrage). Si de tels événements se réalisent, l'intervention de l'état français sur le secteur serait engagée par la mise en place des plans PolMar (pollution maritime) Mer et Terre³.

Les pollutions de plus « petite » envergure peuvent également affecter le site des EMSC malgré les préventions, et ce, par des apports en eaux douces ou en eaux de mer polluées, le ruissellement de terrains pollués, l'air, les pratiques sur le site (travaux, transport, déchet, sanitaire...). S'il s'avère nécessaire, les réglementations internationale et française reconnaissent le principe pollueur-payeur (PPP, article L110-1 du code de l'environnement).

³ Toutefois, une pollution aux hydrocarbures engendrée par la collision d'un roulier tunisien et d'un porte-conteneurs chypriote a atteint le littoral des Bouches-du-Rhône, incluant les EMSC, en novembre et décembre 2018. Il n'a pas été déclenché de plan POLMAR dans les Bouches-du-Rhône ; sur la commune d'Arles, la gestion de cette pollution a été organisée par le service Hygiène et Santé de la municipalité.

1.6.2.1 Gestion du risque inondation : le SYMADREM et ses missions

Vis à vis des crues du Rhône et des submersions marines, c'est le Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du Delta du Rhône et de la Mer (SYMADREM) qui a pour objet la protection des personnes et biens. Il a pour mission la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) sur le territoire du grand delta du Rhône. Pour répondre à cette mission, le SYMADREM :

- réalise les études et les travaux en vue d'améliorer la **protection contre les risques d'inondation** du Rhône et de la mer ;
- représente le territoire auprès des instances en charge de la gestion globale du fleuve Rhône ou de la mer ;
- surveille, **entretient et exploite les digues** au quotidien et en période de crue ;
- détermine les **niveaux de protection** réglementaires et informe **les autorités de gestion de crise (Maire, Préfet)** en cas de dangers en provenance des ouvrages ;
- assure la **gestion intégrée du trait de côte** entre They de la gracieuse, à l'Est et Le Grau-du-Roi à l'Ouest ;
- **entretient et valorise les milieux écologiques** restaurés ou créés (zones humides, lônes, mares...) à l'occasion des travaux ;
- se charge du **ressuyage des terres (évacuation des eaux)** après inondations, en partenariat avec les associations syndicales autorisées (ASA) et d'autres acteurs.

Par ses différentes missions, le SYMADREM constitue un acteur majeur dans la protection des crues et des submersions marines. Sur le littoral, le SYMADREM entretient 30 km de digues maritimes et d'ouvrages de maintien du trait de côte (épis, brise-lames, tenons). Avec sa compétence GEMAPI, le SYMADREM est responsable de la gestion intégrée du trait de côte compris entre le They de la gracieuse, à l'Est, et le Grau-du-Roi, à l'Ouest, c'est à dire y compris le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue. Il a pour mission d'élaborer une stratégie interrégionale d'intervention sur le littoral traitant des problématiques d'érosion et accrétion et de submersions marines en intégrant :

- la **Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte**, mise en place en 2012 pour mieux anticiper les évolutions du littoral et faciliter l'adaptation des territoires à ces changements ;
- l'**élévation du niveau marin** sous les hypothèses du GIEC pour 2100 (+43 à +84 cm).

Cette stratégie interrégionale d'intervention sur le littoral initiée et élaborée par le SYMADREM sera ensuite déclinée en un « Plan littoral » et programme d'actions à court, moyen et long terme. En ce qui concerne le site des EMSC, le SYMADREM est responsable de la gestion et l'entretien de la Digue à la Mer par délégation de gestion de l'Etat.

D'autre part, le Symadrem a démarré en 2018 une étude concernant les ouvrages littoraux historiquement en gestion du Symadrem : la digue à la mer entre le Petit Rhône et le Vieux Rhône, et les épis et brises lames du centre ville des Saintes Maries de la Mer. Cette étude sera une des données d'entrée de la stratégie sur le littoral.

Les résultats de ces études, réalisées ou à venir, serviront de base à l'élaboration :

- de la demande d'autorisation du système d'endiguement fluvio-maritime et des travaux de Salin-de-Giraud ;
- d'une stratégie sur le littoral de la Camargue insulaire, préalable à l'élaboration d'un PAPI Littoral.

1.6.2.2. Risque incendie

Le risque incendie est souvent d'origine humaine et peut être accentué par des facteurs naturels aggravants (sécheresse, vent etc.). Ce risque incendie est particulièrement situé au Nord de la commune, du Grand

Barbegal jusqu'à la limite administrative de Saint-Martin-de-Crau, où environ 1 000 hectares constituent des zones sensibles aux feux de forêt soumises à l'obligation de débroussaillage, selon l'arrêté préfectoral n°20143016-0054 du 12/11/2014. Sur le reste de la commune, l'aléa est faible du fait du faible nombre de massifs boisés présents. Pourtant, en dehors de la commune d'Arles, le département des Bouches-du-Rhône est très sensible à ce risque incendie et met en place en période estivale des accès réglementés aux massifs forestiers suivant le niveau de danger. Sur le site des EMSC, les feux de camp sont interdits dans les zones boisées (pinèdes littorales) particulièrement sensibles à ce risque, y compris sur un périmètre de 200 m autour de celles-ci (Arrêté préfectoral du 20/12/13).

1.6.3 Les infrastructures

1.6.3.1. Les infrastructures routières

La commune d'Arles au sein du département des Bouches-du-Rhône se situe entre deux grandes métropoles, Marseille dans le même département, classée au rang de 2^{ème} ville la plus peuplée de France et Montpellier dans l'Hérault classée 7^{ème} la plus peuplée (INSEE, 2017).

Arles est située sur les axes autoroutiers du Sud de la France A9 et A54/A8 qui permettent de relier le Sud-Ouest au Sud-Est c'est-à-dire l'axe méditerranéen de commerce et de transport entre l'Espagne et l'Italie. Par cette position stratégique, la commune d'Arles est traversée par des flux autant touristiques que commerciaux.

Un projet de contournement autoroutier d'Arles est à l'étude depuis une vingtaine d'années. Ce contournement a été classé prioritaire par le gouvernement en juillet 2013 dans le cadre du Schéma national des infrastructures de transport (SNIT) et de la Commission « Mobilité 21 ». Ce projet consiste à terminer la liaison autoroutière sur l'axe méditerranéen A9-A54-A7-A8 par une section autoroutière d'environ 26 km entre le péage d'Eyminy à l'Ouest d'Arles et le péage de Saint-Martin-de-Crau.

Depuis décembre 2020, la concertation publique réglementaire L 103-2 a permis de retenir la variante Nord de tracé pour la suite des études techniques (Figure ci-dessous).

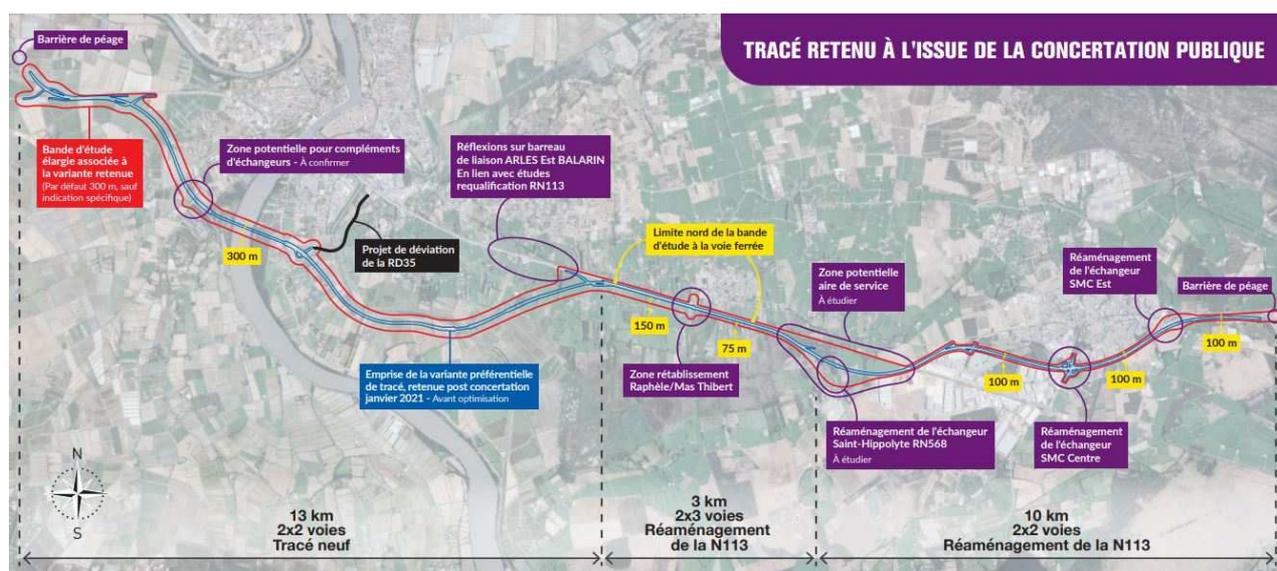


Figure 4 : Tracé retenu pour le contournement autoroutier d'Arles © DREAL PACA 2021

Arles est également le point de départ d'un réseau de routes départementales qui parcourent la Camargue du périmètre Nord jusqu'à la mer, notamment la D35 vers Port-Saint-Louis-du-Rhône et D36 vers Salin-de-

Giraud, qui encadrent de chaque côté le grand Rhône et la D570 pour rejoindre les Saintes-Maries-de-la-Mer. Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue est accessible par la D36c et le chemin de la Belugue VC140 ; et par la route de Fielouse D36B puis la route du Fangassier VC135. La desserte du village de Salin-de-Giraud depuis Port-Saint-Louis-du-Rhône, situé en rive Est du Grand Rhône, se fait actuellement par le bac de Barcarin. Le remplacement de ce bac pour la traversée du Rhône, par l'aménagement d'un pont, est actuellement à l'étude par le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône.

1.6.3.2. Les infrastructures ferroviaires

La commune d'Arles est un carrefour du réseau ferroviaire du Sud de la France. Un riche réseau régional existe pour relier les villes et des trains directs à grande vitesse desservent Bordeaux, Marseille, Lyon et Paris.

1.6.4 La population

Le périmètre du Parc Naturel Régional de Camargue est constitué de 3 communes : une partie de la commune d'Arles, la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer et une partie de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône. La commune des Saintes-Maries-de-la-Mer s'étend sur 37 400 ha et regroupe 2 330 habitants (INSEE 2017). Quant à la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, elle s'étend sur 7 338 ha et regroupe 8 449 habitants (INSEE 2017).

La commune d'Arles est la plus vaste commune de France par sa superficie (75 900 ha) et la troisième ville la plus peuplée du département des Bouches-du-Rhône derrière Marseille et Aix-en-Provence. Elle s'étend de chaque côté des rives du Grand Rhône. En 2018, la population communale s'élève à 51 031 habitants. Sur le territoire du Parc, outre la commune d'Arles située au Nord, plusieurs villages et hameaux appartenant à la commune sont présents plus au cœur du delta notamment Salin-de-Giraud, le plus proche du site des Etangs et Marais des Salins de Camargue.

Salin-de-Giraud se situe au Sud-Est du delta de la Camargue, sur la rive droite du grand Rhône, à 40km du centre-ville d'Arles et 1,5km à l'Est du début du site des EMSC. Salin-de-Giraud a été créé en 1855 par Henri Merle, ingénieur chimiste et nouvel acheteur de l'étang de Giraud pour développer une exploitation salicole. Avant l'arrivée d'Henri Merle, le secteur de l'île du Plan du Bourg (entre le vieux Rhône et la mer) comptait seulement 300 habitants répartis dans les postes de douanes et les exploitations agricoles.

Au recensement de 1999, la population de Salin-de-Giraud comptait 2086 habitants soit 13,4% de moins qu'en 1990. En effet, en 1990, l'essentiel des actifs travaillait dans les deux entreprises du village spécialisées dans la production salicole et cette activité s'est réorganisée à partir de la fin des années 90. Depuis 1999 le nombre d'habitants est relativement stable (environ 2000 habitants).

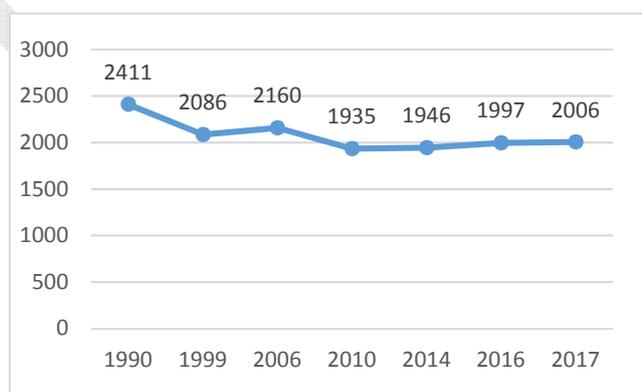


Figure 5: Evolution du nombre d'habitants du village de Salin-de-Giraud (INSEE, Communauté d'Agglomération Arles Crau Camargue Montagnette)

Au dernier recensement de 2017, la catégorie socio-professionnelle la plus représentée dans le village est celle des retraités avec un tiers de la population concernée (33%). Après les retraités, ce sont les personnes sans activité professionnelle qui sont majoritaires (19% dont 67% sont des femmes) suivies dans la même proportion par les ouvriers (15% dont 80% sont des hommes) et les employés (15% dont 80% de femmes).

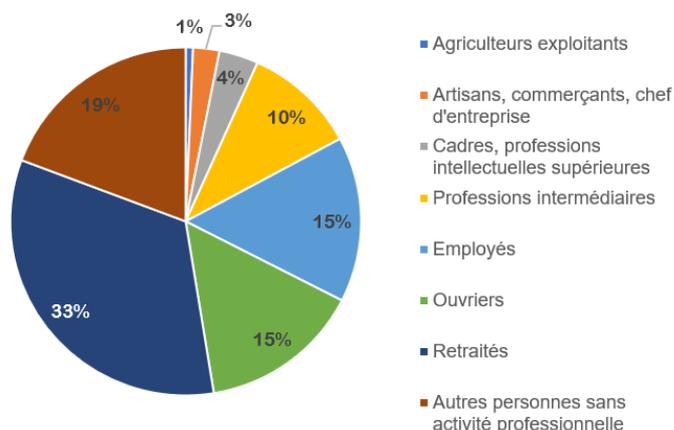


Figure 6 : Répartition de l'ensemble de la population par catégorie socioprofessionnelle à Salin-de-Giraud (INSEE 2017)

1.6.5 Les activités économiques

Les principales activités économiques présentes sur le territoire périphérique aux EMSC sont décrites ci-après.

1.6.5.1 L'agriculture

Malgré les contraintes liées à la salinité des terres et à la topographie, l'agriculture s'est considérablement développée en Camargue depuis le 19^{ème} siècle. A cette époque, seules les grandes exploitations pouvaient garantir une rentabilité face aux débordements du fleuve, tempêtes marines et salures des sols. Au milieu de XIX^{ème} siècle, l'endiguement du Rhône a permis de maîtriser les inondations et de construire un réseau d'irrigation et du drainage afin d'étendre les potentialités de cultures (céréales, vignes, rizières).

Globalement les terres cultivées sont réparties en Camargue fluvio-lacustre où la salinité est moins forte et de chaque côté du fleuve ou à proximité des anciens bras qui constituent des zones fertiles d'accumulations de limons. Le village de Salin-de-Giraud et le Domaine de la Belugue sont les limites sud de l'expansion des terres agricoles sur le territoire. Les cultures majoritaires sont le riz et le blé mais les autres céréales (luzerne, colza, maïs), la vigne et les produits maraichers sont également cultivés sur le territoire.

Limitée pendant plusieurs siècles à de modestes superficies faute de moyens suffisants d'irrigation, la riziculture ne s'étend qu'au lendemain de la seconde guerre mondiale. Le plan Marshall finance alors la réalisation d'importantes infrastructures hydrauliques et l'équipement en matériel indispensables à une pratique intensive. En grande Camargue, les casiers rizicoles passent de 250 ha en 1942 à 1 000 ha en 1945, 13 000 ha en 1955 et enfin à 32 500 ha en 1961. Il se construit alors une reconversion de l'économie régionale basée sur la production rizicole. La mise en place d'un marché commun agricole très concurrentiel en 1963 provoque la baisse du prix du riz. Les surfaces rizicoles diminuent pour atteindre 4 000 ha dans les années 80. Grâce à des plans de relance, la production de riz a repris, mais a de nouveau diminué depuis quelques années pour être aux alentours de 10 000 ha actuellement. Dans le contexte européen, les producteurs de riz se sont orientés vers la mise en place d'une " Indication géographique protégée (I.G.P.) obtenue en juin 2000.

Grande consommatrice d'eau, la riziculture joue un rôle considérable dans l'hydrologie du delta d'avril à octobre et a engendré de profondes modifications dans le système de la gestion de l'eau en modernisant et

réaménageant les équipements hydrauliques. Elle joue également un rôle de dessalement des terres car le riz constitue le pivot du système agricole en Camargue basé sur la rotation culturale.

1.6.5.2 L'élevage

Jusqu'au début du XX^{ème} siècle l'élevage ovin domine la Camargue et les meilleurs pâturages. Ces pâturages, aujourd'hui devenus rizières, étaient réservés pour accueillir les grands troupeaux d'ovins pour la production de laine et de viande. Au milieu du XX^{ème} siècle, l'agriculture irriguée entre en concurrence avec l'élevage ovin pour l'occupation des bonnes terres agricoles et remplace cette activité d'élevage traditionnel.

Depuis longtemps, l'élevage bovin et l'élevage équin se sont installés sur les terres basses, non propices à l'agriculture ou l'élevage ovin. Les chevaux servaient aux travaux agricoles (dépiquage du blé) et à la monte pour la gestion des troupeaux et les taureaux à la production de viande. Par leurs pratiques extensives, ces deux élevages ont permis à la fois l'entretien et la préservation des paysages ouverts de Camargue. Autrefois peu rentables, ils ont été maintenus et perdurent aujourd'hui grâce aux utilisations extra-agricoles des bêtes : monte à cheval (de travail ou tourisme) et jeux taurins.

Aujourd'hui, l'élevage de taureaux *Raço di Biòu* ou de race *Brave* (de combat) et l'élevage de chevaux Camargue participent à l'identité forte de la Camargue au travers une culture riche de savoir-faire traditionnel. Tous les taureaux sont élevés en manades, troupeaux conduits en plein air par les gardians. Les taureaux *Raço di Biòu* sont destinés à la course camarguaise traditionnelle et aux autres manifestations taurines dans les villages (abrivados, ferrades etc) contrairement à la race *Brave* dont les taureaux sont destinés aux corridas dans les arènes. La sélection pour les jeux taurins étant difficile et exigeante, la majorité de la production bovine du territoire est valorisée pour la viande. Depuis 1996, la viande de taureau fait l'objet d'une Appellation d'Origine Contrôlée « Taureau de Camargue » et depuis 2001, elle est reconnue Appellation d'Origine Protégée « Taureaux de Camargue ». En 2017, on dénombre 1733 taureaux sur le territoire de l'AOP dont 1524 labélisées (AOP Camargue, 2018). Sur le territoire du Parc de Camargue en 2021, on comptabilise 29 manades et 17 ganaderias (PNRC, 2021).

L'élevage du cheval Camargue est très ancien sur le territoire, il était utilisé pour le foulage de la moisson. Sa maniabilité est appréciée pour la conduite des troupeaux dans les marais. Sa rusticité en fait aussi un excellent outil de gestion des pâturages les plus ingrats. Aujourd'hui, il est de plus en plus utilisé dans les loisirs comme moyen de découverte du delta en randonnée équestre. La race est reconnue depuis 1978. Environ 10 000 animaux sont inscrits au livre généalogique en 2011. En 2021, on dénombre environ 2 500 chevaux pour 35 élevages (PNRC, 2021).

1.6.5.3 Le tourisme

La Camargue, forte de son patrimoine culturel et naturel, constitue un territoire authentique qui est très apprécié pour le tourisme. De nombreuses manifestations se déroulent à la belle saison pour célébrer : les gardians (Arles), les gitans (Saintes-Maries-de-la-Mer), les pêcheurs (Grau-du-Roi), le riz (Arles), les musiques du sud (Arles) et les traditions taurines. En dehors de ces manifestations, la quiétude du Delta, ses paysages sauvages et sa faune attirent des visiteurs français et étrangers en toutes saisons. Les plages de sable fin du littoral suscitent par ailleurs une forte fréquentation estivale. Le patrimoine bâti remarquable est surtout présent dans les agglomérations : Arles, Saint-Gilles, Aigues-Mortes, les Saintes-Maries-de-la-Mer. Le village de Salin-de-Giraud présente aussi un intérêt patrimonial et architectural lié à son histoire industrielle, actuellement valorisé par un parcours de découverte et des visites contées proposées par « les Conteuses de pays ».

La richesse écologique des espaces naturels séduit les ornithologues qui parcourent les zones humides, les marais salants ou le littoral pour observer les nombreux oiseaux d'eau et oiseaux migrateurs. Le territoire constitue aujourd'hui une véritable vitrine pour la vie sauvage mais également un support pour les activités

de plein air (VTT, randonnées pédestres ou équestres, sports nautiques etc.) ce qui lui confère un intérêt touristique évident.

Le delta du Rhône offre ainsi de nombreuses activités touristiques axées pour beaucoup sur la découverte de la nature. Plusieurs centres d'accueil proposent des expositions et souvent des sentiers de découverte, aménagés ou non d'observatoires de la faune, le long desquels les rencontres avec la vie sauvage livrent de fortes émotions.

1.6.5.4 L'industrie

Le Pays d'Arles est un territoire économique dynamique, connecté à l'axe rhodanien et aux bassins ouest du Grand Port Maritime de Marseille, qui s'étendent de Port-Saint-Louis-du-Rhône à Fos-sur-Mer. Le complexe de Fos-sur-Mer, né dans les années 1960 s'étend sur 10 000 ha. Géré par le Grand Port Maritime de Marseille, il comprend une multitude de branches : terminaux portuaires géants (pétrolier, méthanier, minéralier, marchandises), complexe sidérurgique assurant le quart de la production française d'acier (ARCELORMITTAL), raffineries de pétrole (Esso, Shell), filières diverses de produits chimiques (Elf Atochem), constructions métalliques offshore (Eiffel), stockage et incinération de produits chimiques, dépôts pétroliers pour ne citer que les principales unités sur un total de 400 entreprises. L'activité de transport de marchandises et notamment de conteneurs, est depuis une quinzaine d'années à l'origine d'un développement important de l'activité logistique sur le territoire du pays d'Arles, avec de nombreux entrepôts logistiques établis principalement à Saint-Martin-de-Crau.

La ville d'Arles est touchée par la vague de désindustrialisation nationale dans les années 80-90 et s'oriente vers le secteur de la culture. Elle acquiert une forte notoriété grâce à son patrimoine culturel (monuments antiques, tradition provençale, lieu de résidence de Van Gogh) mais également pour les domaines liés à l'image notamment par l'organisation des Rencontres d'Arles, festival annuel de la photographie à portée internationale.

La production de sel a longtemps été pratiquée de manière artisanale et localisée dans la Basse Camargue. Elle prend une dimension industrielle à la fin du 19^{ème} siècle. L'usine pour l'exploitation salinière est installée en 1855 par Henri Merle dans le village de Salin-de-Giraud à proximité des salins nouvellement acquis. Actuellement, près de l'embouchure du grand Rhône, le salin de Giraud (6 000 ha) extrait de l'eau de mer du chlorure de sodium (340 000 t/an). Cette production est destinée au déneigement des routes. A l'ouest du petit Rhône, celui d'Aigues-Mortes (10 000 ha) s'est orienté vers la production du sel alimentaire (450 000 t/an). L'activité des salins s'est appuyée lors de sa fondation sur des communautés historiquement immigrées et arrivées dans le bourg de Salin-de-Giraud. L'ensemble de la production est assuré par le Groupe Salins.

Depuis 1895, l'autre industrie établie à Salin-de-Giraud est l'usine de chimie dirigée par le groupe belge Solvay. Historiquement, l'usine produisait du carbonate de soude, substance utilisée en Provence dans la fabrication du savon de Marseille. Désormais elle produit du carbonate de calcium précipité (CCP), fabriqué sous forme de nanoparticules et utilisé pour les PVC, les peintures, le papier à cigarettes. En 2015, le groupe Solvay a cédé cette partie de son activité au groupe IMERYS (CCI PACA, 2015).

Durant le XX^{ème} siècle, la présence de ces deux usines structure et développe d'un point de vue économique, social et architectural le village de Salin-de-Giraud.

1.7 Les inventaires et les classements en faveur du patrimoine naturel

Le patrimoine paysager des Etangs et marais des salins de Camargue (EMSC) fut reconnu dès 1942 lorsque l'étang de Galabert et les Enfores de la Vignole furent désignés comme site classé au même titre que l'ensemble des étangs, dunes et boisements présents sur la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer et composant la future réserve naturelle nationale de Camargue. Cela engagea une réglementation particulière

pour leur préservation (article L. 341 du code de l'environnement, voir ci-dessous). Puis, la valeur du patrimoine naturel de la Camargue, et ici des EMSC, ont fait l'objet de différentes reconnaissances (tableau 4, page 36).

1.7.1 Les engagements internationaux

La conservation de l'intérêt patrimonial du delta de la Camargue, et plus précisément des EMSC, s'inscrit dans des engagements internationaux de la France.

Les EMSC font ainsi partie de la zone centrale de la réserve de biosphère de Camargue qui fut reconnue par l'Unesco en 1977 et inscrite au programme international MAB (Man and the Biosphere). A ce titre, une protection rigoureuse lui est affectée selon la résolution 28C/2-4 de la conférence de l'ONU à Séville et sa codification dans la législation française par l'article L336-1 du code de l'environnement (tableau 4, page 36).

En 1971, la France adopte la Convention de Ramsar relative aux zones humides. En 1986, l'ensemble de la Camargue fut reconnu comme zone humide d'importance internationale (ZHII) selon l'article 2 de ladite convention et codifié à l'article L336-2 du code de l'environnement (tableau 4, page 36).

Enfin, la France, en tant que membre de l'Union Européenne, s'engage à l'application de directives européennes sur le territoire français. Le site des EMSC est principalement visé par la Directive Oiseaux (79/406/CEE), la Directive Nitrates (91/676/CEE), la Directive Habitats, Faune, Flore (92/43/CEE) et la Directive-cadre sur l'eau (2000/60/CEE). Les directives Oiseaux et Habitats, Faune, Flore s'expriment en France par la reconnaissance d'espaces protégés du réseau européen Natura 2000 dans un processus de concertation et non de réglementation. La Camargue a ainsi été classée ZPS (Zone de Protection Spéciale, articles L414-1 à L414-7 et R414-1 à 414-29 du code de l'environnement, tableau 2), par arrêtés ministériels (le dernier datant du 3 août 2018) en application de la Directive Oiseaux. De même pour la mise en pratique des actions de protection de la Directive Habitats, Faune, Flore (92/43/CEE), la France a classé la Camargue comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC, articles L414-1 à L414-7 et R414-1 à 414-29 du code de l'environnement) par arrêté ministériel du 26 juin 2014 (tableau 4, page 36).

La gestion contractuelle des ZPS et ZSC est coordonnée par le PNRC. La politique contractuelle et concertée que la France a choisi pour Natura 2000 s'applique en parallèle du dispositif réglementaire d'évaluation des incidences prévu par la directive Habitats, Faune, Flore et le code de l'environnement.

1.7.2 Les protections réglementaires

Le patrimoine paysager des EMSC est protégé à l'échelle nationale (tableau 4 et figure 7) :

- par arrêté préfectoral du 8 juin 1942 classant l'étang de Galabert et les Enfores de la Vignole en sites classés
- par arrêté préfectoral du 15 octobre 1963 classant la totalité de la Camargue en site inscrit.

Une protection réglementaire s'applique également au travers du Plan Local d'Urbanisme (PLU d'Arles, figure 3) de la Ville d'Arles :

- Une partie des EMSC sont classés « zone naturelle relevant du statut des espaces naturels remarquables de la Loi Littoral » (articles L121-23 et L151-9 du code de l'urbanisme).
- Les Espaces Boisés Classés (EBC) selon les articles L113-1 et L113-2 du code de l'urbanisme.
- A l'échelle municipale, les EMSC sont soumis comme zone de publicité 9 (ZP9) au Règlement Local de Publicité (RLP) défini dans le PLU d'Arles dans l'intérêt de l'environnement et du cadre de vie (articles L581-14 à L581-14-3 du code de l'environnement).

La sensibilité de la pointe de Beauduc a été reconnue par un arrêté préfectoral du 30 septembre 2013 y créant une zone de protection de biotopes (APPB, décret du 25 novembre 1977) afin de préserver les espèces végétales et animales nommées dans cet arrêté en protégeant le milieu (voir tableau 4 et figure 7). Pour information, la partie maritime de cet arrêté de biotope, hors du site EMSC a fait l'objet d'actes réglementaires complémentaires (arrêté ministériel réglementant la pêche, arrêté préfectoral réglementant le mouillage, arrêté municipal réglementant les sports à voile).

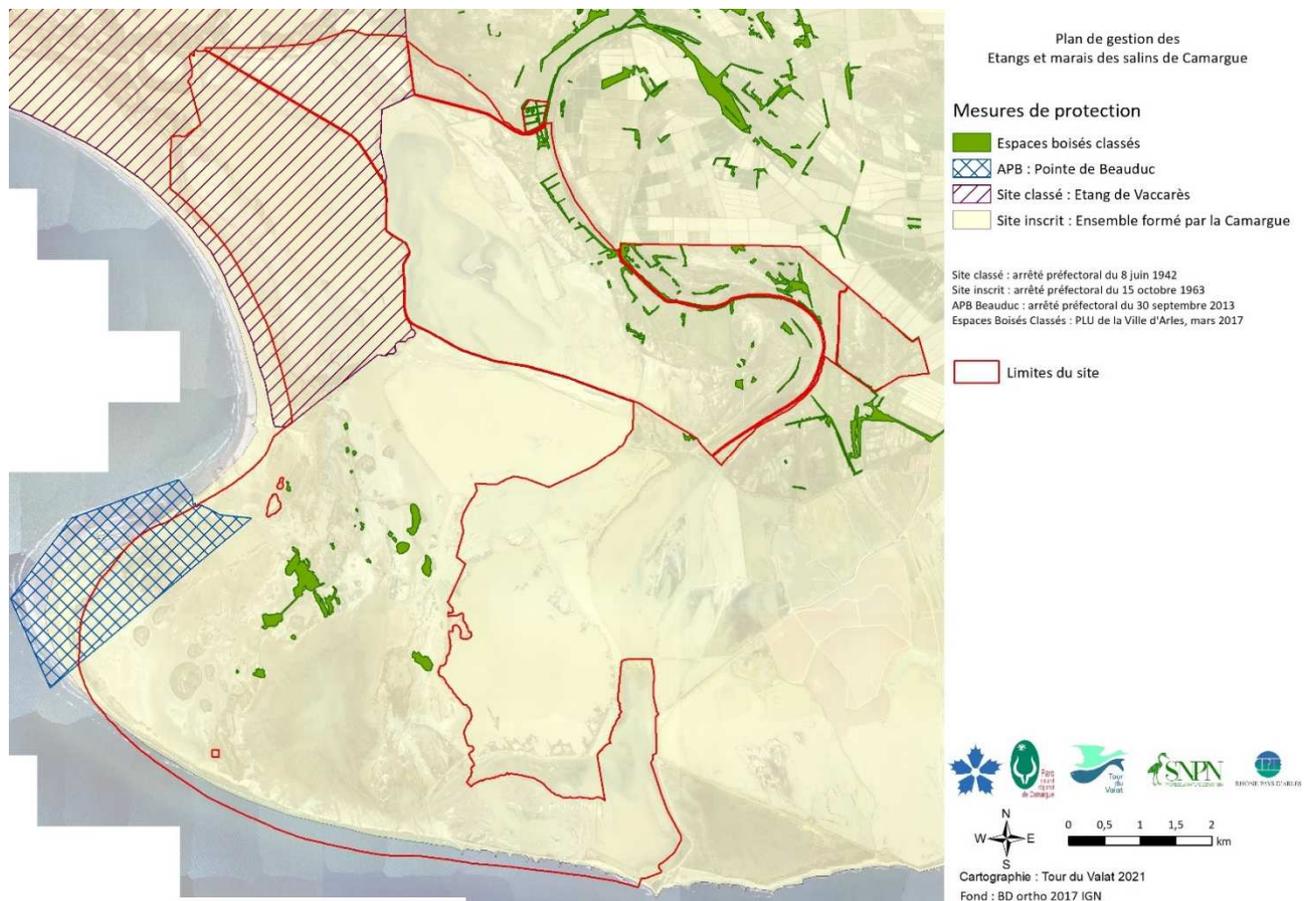


Figure 7 : Protections réglementaires applicable sur le site des EMSC.

Tableau 4 : Classements présents sur le site des EMSC et en faveur du patrimoine naturel.

Nom	Niveau de reconnaissance	Code de référence	Date de reconnaissance	Localisation sur les EMSC (cf. carte)	Type de protection	Textes de réglementations
Réserve de biosphère de l'UNESCO	International		1977	Totalité du site en zone centrale (terre et mer)	Internationale et réglementaire	Résolution 28C/2-4 de la conférence du 14 novembre 1995 de l'Unesco ; article L336-1 du code de l'environnement
Zone Humide d'Importance Internationale (ZHII)	International	3FR001	1er octobre 1986	Totalité du site (terre)	Internationale et non réglementaire	Convention relative ZHII Ramsar du 2 février 1971 - Article 2 Article L336-2 du code de l'environnement
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	Européen	FR9310019	30 septembre 1986	Totalité du site (terre et mer)	Contractuelle Natura 2000	Directive Oiseaux - 79/409/CEE Articles L414-1 à L414-7 et R414-1 à R414-29 du code de l'environnement
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Européen	SIC FR9301592	26 juin 2014	Totalité du site (terre et mer)	Contractuelle Natura 2000	Directive Habitats Faune Flore - 92/43/CEE Articles L414-1 à L414-7 et R414-1 à R414-29 du code de l'environnement
Terrains du Conservatoire du littoral	National		Progressivement depuis 2008	Totalité du site	Foncière	Actes de vente Articles L322-1 à L322-10-4 du code de l'environnement
Sites Classés	National	93C13019	8 juin 1942	Étang de Galabert, le Clos d'esclos et les Enfores de la Vignole	Réglementaire	Articles L341-1 à L341-22 et R341-1 à R341-31 du code de l'environnement
Sites Inscrits	National	93I13051	15 octobre 1963	Totalité du site en dehors des sites classés	Réglementaire	Articles L341-1 à L341-22 et R341-1 à R341-31 du code de l'environnement
Parc Naturel Régional	Régional		25 septembre 1970	Totalité du site	Contractuelle	Charte du Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC) de 2009 Articles L333-1 à L333-4 et R333-1 à R333-16 du code de l'Environnement
Zone de protection de biotopes	Régional		30 septembre 2013	Pointe de Beauduc (partie terrestre)	Réglementaire	Arrêté préfectoral des Bouches-du-Rhône du 30 septembre 2013
Espaces Boisés Classés (EBC)	Municipal		Arles : 8 mars 2017	Montilles de Platelet, pinèdes de Beauduc et Val agricole, boisements du Pèbre, la Belugue et Tourvieille	Réglementaire	PLU d'Arles Articles L113-1 à L113-2 du Code de l'Environnement
Zones N - Espaces Naturels Remarquable de la loi Littoral	Municipal		Arles : 8 mars 2017	Totalité du site	Réglementaire	Loi littoral, DTA des Bouches du Rhône, Scot du Pays d'Arles et PLU de Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer
Réglementation Locale de Publicité (RLP)	Municipal		Arles : 8 mars 2017	Totalité du site	Réglementaire	PLU de Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer articles L581-14 à L581-14-3 du code de l'environnement

Enfin, le site des EMSC étant situé sur le littoral adjacent au Domaine Public Maritime (DPM), la législation portant sur la préservation de celui-ci impacte la réglementation des EMSC (article L2124-1 du code général de la propriété des personnes publiques).

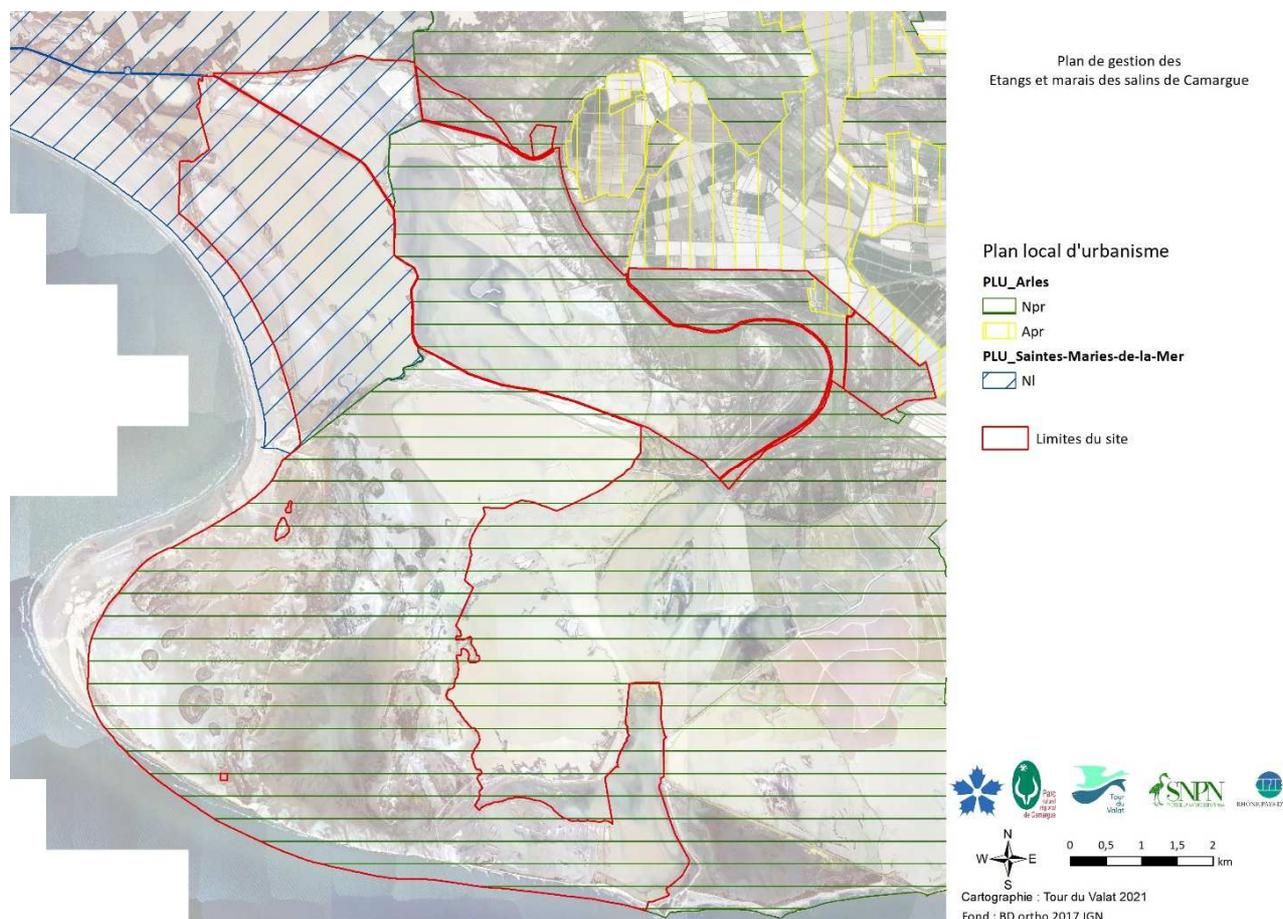


Figure 8 : Zonage des plans locaux d'urbanisme applicables sur le site des EMSC

1.7.3 Les protections foncières

Le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres est un établissement public de l'Etat à caractère administratif qui a pour mission de mener, après avis des conseils municipaux et en partenariat avec les collectivités territoriales intéressés, une politique foncière ayant pour objets la sauvegarde du littoral, le respect des équilibres écologiques et la préservation des sites naturels ainsi que celle des biens culturels qui s'y rapportent.

Le domaine relevant du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres est du domaine public à l'exception des terrains acquis non classés dans le domaine propre.

1.7.4 Les protections contractuelles

A l'échelle régionale, le site des EMSC s'inscrit dans le périmètre classé du Parc naturel régional de Camargue (PNRC) créé en 1970. De ce fait, la gestion s'intègre dans les orientations et les actions de gestion définies dans la charte du parc.

Comme cela a été mentionné dans la partie « engagements internationaux », la Camargue est inscrite dans le réseau européen Natura 2000. La gestion contractuelle du site classé comme ZPS et ZSC est coordonnée par le PNRC. La politique contractuelle et concertée que la France a choisi pour Natura 2000 s'applique en

parallèle du dispositif réglementaire d'évaluation des incidences prévu par la directive Habitats, Faune, Flore et le code de l'environnement.

Le Conservatoire du littoral a signé avec le Parc Naturel Régional de Camargue, la Société nationale de protection de la nature et la Tour du Valat une convention de gestion du domaine terrestre du site des Etangs et marais des salins de Camargue le 27 mai 2011 dans le but de « la sauvegarde de l'espace littoral ainsi que le respect du site naturel et de l'équilibre écologique » en tenant compte du contexte de changement climatique. Cette convention est effective jusqu'en 2023 et le PNRC y est nommé comme coordinateur de gestion. Les co-gestionnaires ont en charge la rédaction du plan de gestion et sa mise en application selon les objectifs définis ainsi que les missions de gestion des espaces, des ouvrages et des infrastructures (voir conditions dans la convention).

Une autorisation conventionnelle d'usage des parcelles agricoles situées à Amphise et au Pèbre a été signée le 31 mars 2009 entre le Conservatoire du littoral, le PNRC et Francine Yonnet (EARL Le Pèbre, le 9 juin 2009) avec des objectifs de gestion comprenant une protection de l'équilibre naturel et de gestion de la biodiversité, le maintien d'une activité agricole traditionnelle et un accès limité au public dans le respect de la faune et de la flore. Cette autorisation est effective jusqu'au 31 décembre 2039. Une seconde autorisation conventionnelle d'usage relevant des mêmes conditions a été signée le 9 juin 2009 avec Hubert Yonnet et s'applique sur les parcelles agricoles présentes sur La Belugue, Briscon et Tourvieille. A la suite du décès d'Hubert Yonnet en 2014, l'EARL Le Pèbre a repris l'autorisation conventionnelle (selon l'accord de transmission présent dans l'autorisation conventionnelle). Charlotte Yonnet a repris l'exploitation et en 2018, elle est devenue actionnaire majoritaire de l'EARL du Pèbre.

Une convention de gestion cynégétique est établie depuis 2011 entre le Conservatoire du littoral et les co-gestionnaires, d'une part, et le bureau de chasse du comité d'établissement de l'exploitation salicole de Salin de Giraud d'autre part. Elle a été renouvelée le 1^{er} juin 2021 et produit effet jusqu'au 30 juin 2023. Cela fait suite à la clause des différents actes de vente donnant la priorité de l'activité cynégétique aux salariés et anciens salariés de l'exploitation de Salin de Giraud. La convention définit les objectifs, les parcelles cadastrées autorisées à la chasse (y compris sur certaines digues) et les conditions de chasse. Un règlement intérieur vient compléter le cadre réglementaire auprès des conventionnés qui ne doivent pas être plus de 110.

1.7.5 Les inventaires en faveur du patrimoine naturel

Les EMSC sont un territoire où s'étendent plusieurs zones d'inventaire de la faune et de la flore aux intérêts écologiques européens et régionaux. Bien que ces inventaires n'aient pas de valeur réglementaire, ils sont des outils indispensables pour la définition des espaces à forte valeur du patrimoine naturel et nécessitent une attention particulière.

Ainsi, l'ensemble de la Camargue, incluant les EMSC, constituent une zone importante de conservation des oiseaux (ZICO, tableau 3). Cet inventaire s'inscrit dans la Directive Oiseaux (79/406/CEE) et a participé à la reconnaissance de la Camargue en tant que ZPS (du réseau Natura 2000).

Les EMSC hébergent également des Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF). Deux ZNIEFF de type 1 (les zones les plus remarquables), une ZNIEFF de type 2 et deux ZNIEFF marines de type 2, sont recensées sur le site des EMSC (cf. tableau 5 et figure 9, page 39).

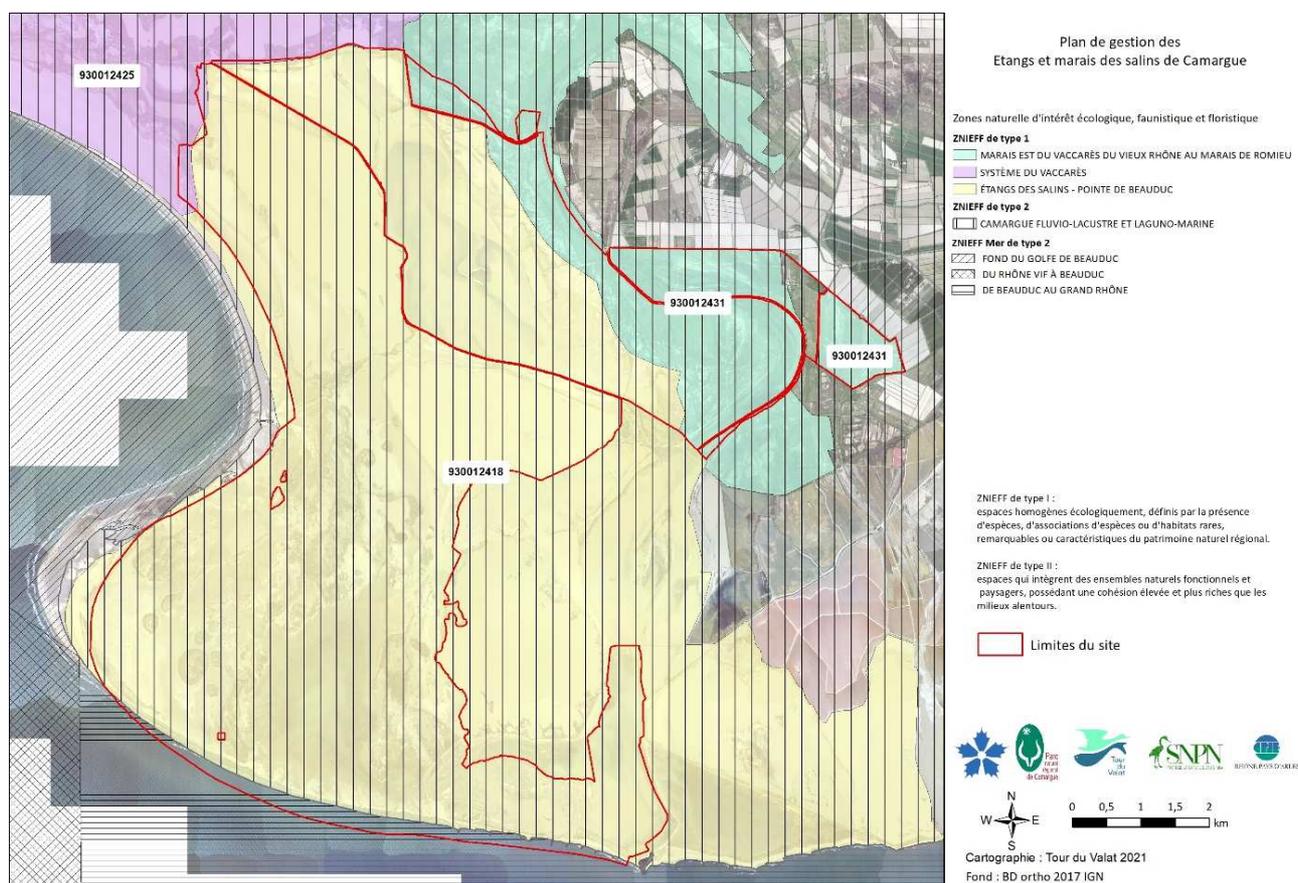


Figure 9 : Secteurs des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) recensées sur le site des EMSC.

Tableau 5 : Inventaire des zones en faveur du patrimoine naturel sur le site des EMSC.

Nom	Niveau de reconnaissance	Code de référence	Date de reconnaissance	Localisation sur les EMSC
Zone d'Intérêt de Conservation des Oiseaux (ZICO)	Européen	PAC02 CAMARGUE		Totalité du site
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) - type 1	Régional	national: 930012418 régional: 13136155	26 mars 2019	Etangs et salins - Pointe de Beauduc (parties ouest, centrale et sud du site)
ZNIEFF - type 1	Régional	national: 930012431 régional: 13136111	26 mars 2019	Marais est du Vaccarès du Vieux Rhône au marais de Romieu (partie nord-est du site)
ZNIEFF - type 2	Régional	national: 930012431 régional: 13136111	26 mars 2019	Camargue fluvio-lacustre et laguno-marine (totalité du site)
ZNIEFF - marine type 2	Régional	nationale: 93M000040 régionale: 13002000	21 novembre 2018	Fond du Golfe de Beauduc (côte ouest du site)
ZNIEFF - marine type 2	Régional	nationale: 93M000041 régionale: 13003000	24 octobre 2013	De Beauduc au Grand Rhône (côte sud du site)

1.8 Réglementations s'appliquant sur le site et diagnostic juridique

En cours de rédaction

1.9 Historique du site, de l'occupation des sols et des usages

La formation de la majeure partie du site des EMSC s'accélère à partir du XVII^{ème} siècle, lorsque l'action des apports sédimentaires rhodaniens a été permise par l'existence de bras successifs du Rhône mais également complétée par le processus d'accrétion marine. Ces espaces ont été gagnés sur la mer pour former la Basse Camargue, aussi la composition du sol reflète cette double origine fluviale et marine [voir Chapitre 2.2. Géologie, géomorphologie et pédologie]. Cette composition pédologique explique le gradient de salinité observé sur le site et par conséquent la formation des paysages associés.

Trois grands ensembles paysagers sont présents sur le site [chapitre 4.1.1.2 Les unités paysagères et les milieux associés] : le secteur Pèbre-Belugue-Tourvieille caractéristique de la Camargue fluvio-lacustre, le secteur des anciens salins lié à l'exploitation salinière de la Camargue laguno-marine et enfin les dunes et le littoral. L'histoire des usages et l'évolution de l'occupation du sol diffèrent sur ces trois ensembles paysagers. Dans ce chapitre, un diagnostic sera conduit pour retracer l'historique des usages et de l'occupation du sol depuis le XIX^{ème} siècle.

1.9.1 Historique des usages et de l'occupation des sols sur le secteur de Pèbre, de la Belugue et de Tourvieille

Cette partie du site est restée un territoire d'élevage de bétail semi-sauvage jusqu'au XIX^{ème} siècle. Auparavant, elle était principalement occupée par les postes de douanes et de contrôle du trafic fluvio-lacustre en direction du port de la ville d'Arles, comme en témoigne le Château de Tourvieille, inscrit à l'inventaire des monuments historiques. Le passage du bras médiéval du Rhône nommé le Bras de Fer entre le XVI^{ème} et le XVIII^{ème} siècle a permis la création de bourrelets alluviaux favorables à l'exploitation agricole. Aussi, au début du XIX^{ème} siècle, les domaines du Pèbre, de Tourvieille et de la Belugue étaient essentiellement voués à l'élevage ovin ainsi qu'à la céréaliculture. Ces domaines déclaraient au début du XIX^{ème} siècle, d'importantes quantités semées d'orge, d'avoine, de seigle et de « touselle »⁴. Pour augmenter les potentialités agricoles, un réseau d'irrigation et de drainage a été mis en place sur le site. La première phase d'aménagement de ce réseau commence lorsque le cours du Rhône change (1711) et que des travaux sont effectués pour entretenir le tracé de cet ancien bras et ses abords. La seconde phase d'aménagement se poursuit au début du XIX^{ème} siècle avec le démarrage du cloisonnement progressif de l'ancien bras du Rhône. Ce réseau d'irrigation, qui sert également à drainer les eaux zénithales vers la mer, se structure avec la viticulture au début du XX^{ème} siècle et se développe après la Seconde Guerre Mondiale grâce à la mise en place de stations de pompage et d'exhaure.

Sur le cadastre Napoléonien (1823), les « pâtures » définissent tous les secteurs de sansouires : pour tous les secteurs il semble s'agir de pâturage par des ovins, mieux adaptés au manque de ressources conséquentes en eau douce⁵ (Figure ci-après).

⁴ Poulle 1817

⁵ Coulet 2011

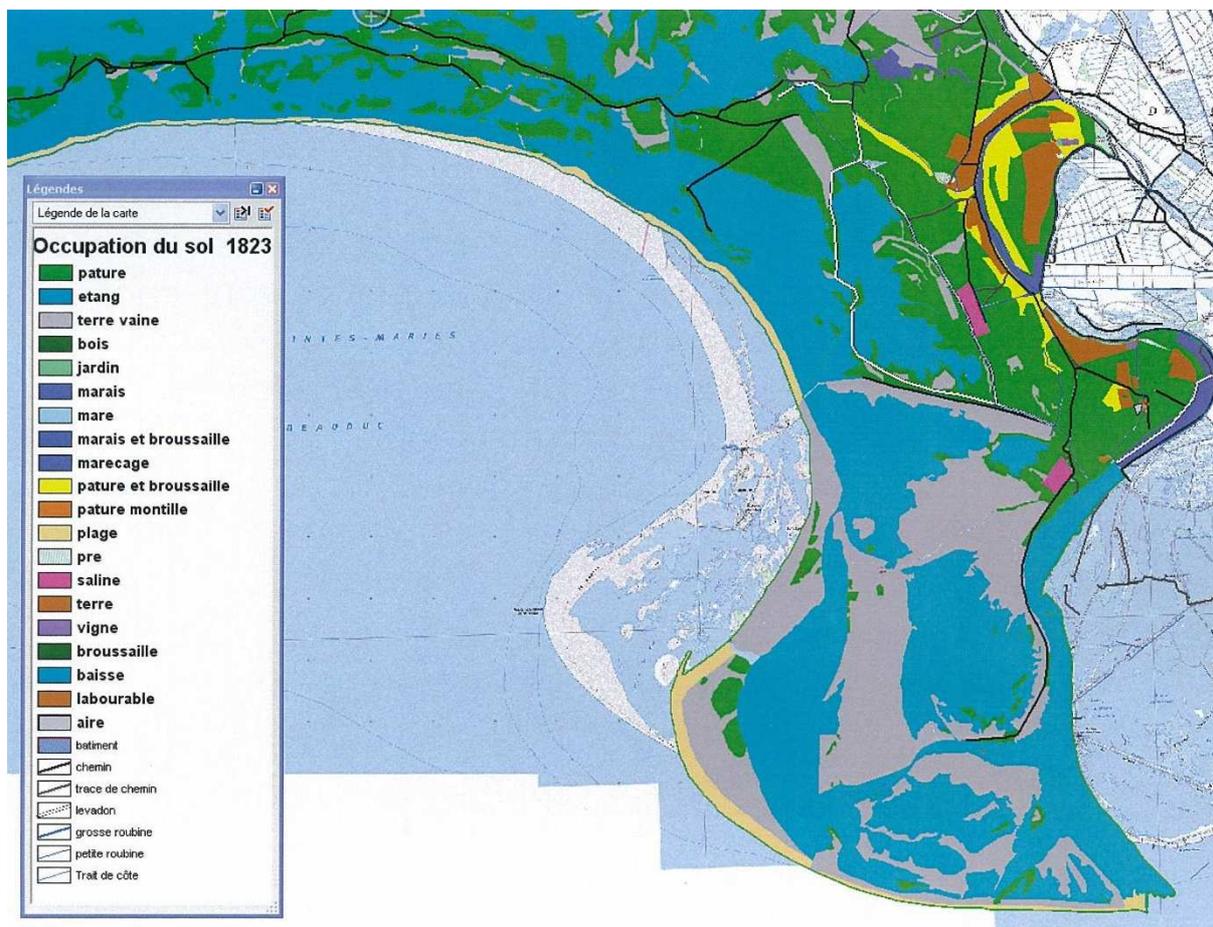


Figure 10 : Occupation du sol 1823. Numérisation du Cadastre Napoléonien (Coulet 2011).

Après la seconde guerre mondiale, des changements agro-pastoraux s'opèrent : l'élevage devient majoritairement bovin et la riziculture remplace la céréaliculture. A partir de 1945, la manade Yonnet s'installe durablement et occupe les terres de la Belugue, du Pèbre et de Tourvieille pour son activité d'élevage extensif de taureaux et de chevaux. La riziculture du Pèbre et de la Belugue initiée entre 1950-1970 s'arrête progressivement suite à plusieurs crises. La première crise intervient dans les années 70 et affecte les terres basses notamment les rizières du Pèbre. La seconde arrive plus tard dans les années 1990 et s'accompagne de choix pour l'exploitation (coût de l'entretien des réseaux, préférence pour l'élevage). Aussi, les parcelles de la Belugue et plus précisément les terres hautes de Tourvieille deviennent des espaces mis à disposition pour l'élevage extensif bovin. De la même manière, la culture de la luzerne sur les prés d'entrée de la Belugue est arrêtée en faveur de l'élevage bovin.

1.9.2 Historique des usages et de l'occupation des sols sur les anciens salins

Le secteur des anciens salins et tout particulièrement le littoral de Beauduc, a pendant longtemps été un territoire sauvage et très peu fréquenté en raison notamment des difficultés d'accès. En 1791 s'installe le petit salin dit de La Vignolle, né de la suppression de la gabelle. Deux autres petits salins s'installent en moins de cinq années (celui de la Tour du Valat et celui de la Quarantaine). Le salin de la Vignolle est ceinturé de digues, isolant totalement le Fangassier, alimenté par les eaux sursalées de la Dame et du Lion⁶.

Les principales activités qui s'exerçaient au XIX^{ème} siècle étaient la chasse et la pêche.

⁶ Coulet 2011

La zone d'étude vers 1895

Au début des années 1850, la digue à la mer est seulement construite au nord de l'étang de la Galère et le long du Vieux Rhône. Les deux salins de la Vignole et de la Quarantaine sont encore clairement cartographiés même s'ils ne sont plus en activité. Sur la carte d'Etat-Major ci-dessous, deux digues, l'une au sud-est du Tampan (1), l'autre au sud-est du Galabert (2) sont en place pour dériver les eaux venues du Vaccarès et des « empleins », vers la mer⁷. Le premier phare de Faraman n'est pas encore « en mer » (3). Des « cabanes des Sablons » sont indiquées (4).



Figure 11 : Extrait de carte d'Etat Major établie vers 1850, secteur de la Basse Camargue.

La zone d'étude vers 1895

La construction de la digue à la mer est achevée. L'étang du Fangassier est totalement isolé. Les salins de la Quarantaine ne sont plus cartographiés.

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

⁷ Coulet 2011

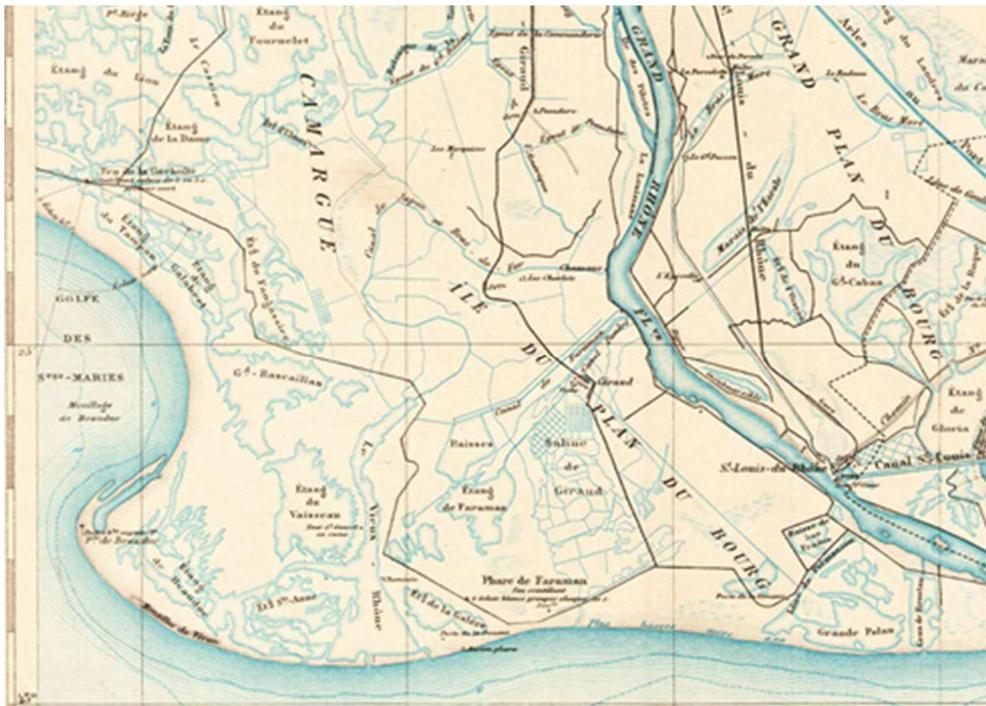


Figure 12 : Extrait de carte de 1895.

L'occupation du sol en 1942

En 1942, les secteurs des Enfores de la Vignole, de « Galabert 3 », de « Pourtour Rascaillan 1 » et des « Quarantaine » sont essentiellement constitués de milieux naturels terrestres (Figure ci-après). De vastes surfaces de dunes et de sables sont également présentes au Platelet et sur « Vaisseau 1 ». Plus de 1000 ha seront « noyés » par la transformation en salin (Coulet, 2011). Les surfaces d'étangs et les surfaces en « sables humides » ont été tracées à partir de diverses photographies aériennes de 1944, qui s'échelonnaient d'avril à août. Elles correspondent relativement bien à la bathymétrie des étangs levée dans les années 60 par les Salins mais ne rendent pas compte des ensablements ultérieurs.

Il semble qu'à cette époque l'étang de Beauduc communiquait encore de façon permanente dans le golfe de Beauduc par le Grau des Figues. La séparation entre le Galabert et le Grand Rascaillan est renforcée par une digue (non figurée sur cette carte) plus à l'ouest par un barrage dunaire.

Pendant la seconde guerre mondiale, quelques bunkers sont construits pour servir de lieux de garnison et de défense aux occupants allemands qui contrôlent le littoral camarguais.

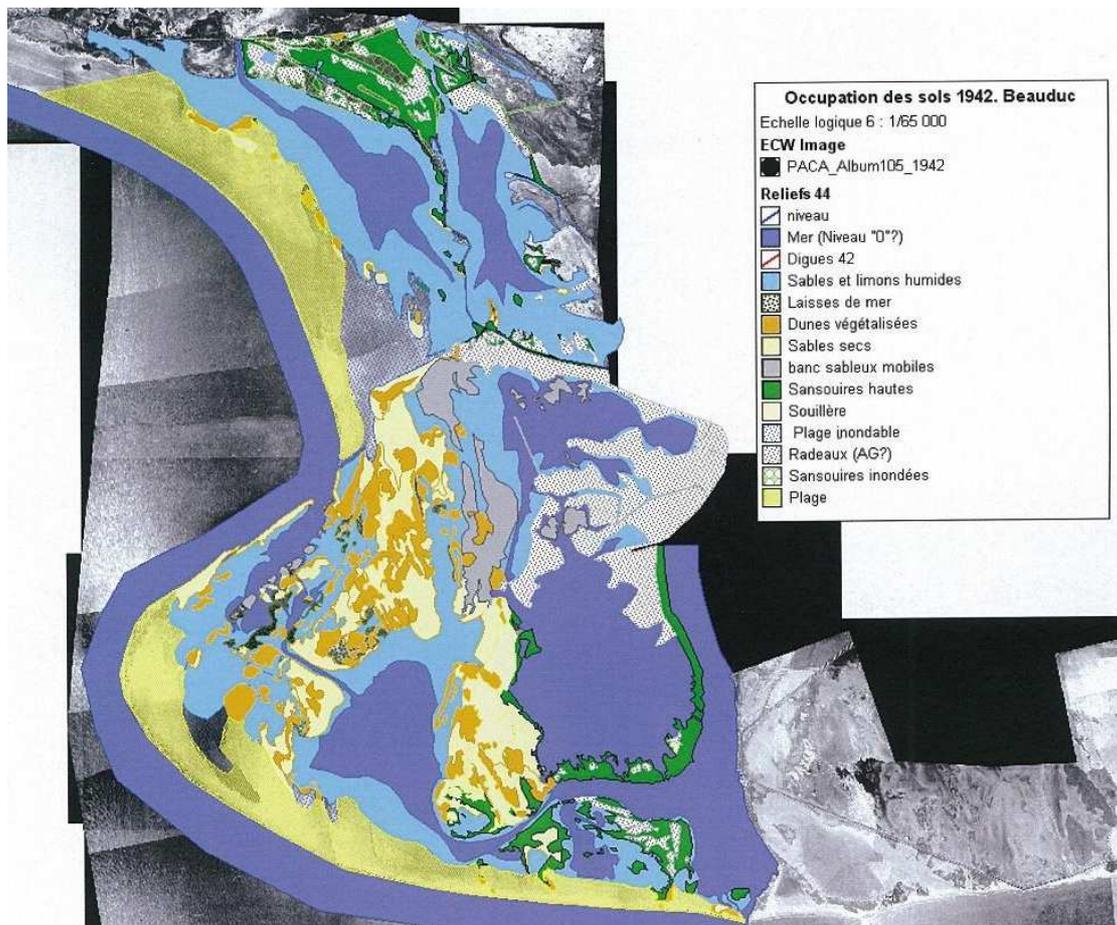


Figure 13 : L'occupation du sol en 1942 à partir de l'interprétation de photos aériennes (Coulet 2011).

Historique de l'aménagement salicole

L'exploitation du sel au salin de Giraud débuta en 1853-1856.

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

Au début de l'activité, la prise d'eau de mer est située au grau de la Dent et l'activité s'étendait jusqu'au Vieux Rhône.

C'est après la guerre, à partir de 1953, que les premiers grands aménagements salicoles débutent sur le secteur aujourd'hui propriété du Conservatoire du littoral, pour réorganiser le complexe lagunaire en partènements salicoles. L'évolution du paysage du salin à partir de 1944 a été retracée par Sadoul (1996) grâce à différentes photographies aériennes (couverture 1944 par l'armée américaine, puis photographies de l'I.G.N.) et la consultation d'archives mises à disposition par Salins (Figure suivante). D'autres photos aériennes anciennes et plus récentes (<https://remonterletemps.ign.fr/>) permettent de visualiser la progression des aménagements.

En 1953, une communication est établie entre la nouvelle zone de pompage à la mer par Beauduc et le reste du salin. L'exploitation salinière progresse ensuite vers l'Ouest en construisant des digues autour des dépressions préexistantes et en utilisant les montilles comme points hauts. Le plus souvent, le fond de ces dépressions a été nivelé afin de garantir un niveau d'eau constant sur l'ensemble de l'étang.

Les grands étangs qui n'ont pas encore subi d'aménagement, sont également utilisés comme surface préparatoire quand leur salinité n'a pas diminué durant les apports d'eau en hiver. Dans le cas contraire, comme en 1954, sont « évacuées à la mer les eaux au dessous de la concentration de 3°5⁸ Baumé se trouvant au démarrage de la campagne, dans les étangs du Vieux Rhône Nord et Sud, du Vaisseau et du Rascaillan » (Archives Salins du Midi, reprises par Sadoul (1996)).

C'est également dans les années 1950 qu'une nouvelle digue de séparation entre les étangs du Tampan et du Galabert est construite « de telle sorte que la majeure partie des eaux du Vaccarès qui s'écoulent par le pertuis de la Comtesse ... ne viennent plus dans le Galabert ».

En 1965, les aménagements se poursuivent dans la zone du Fangassier-Galabert et celle du Rascaillan. D'importants travaux de nivellement sont réalisés en 1970-1971 sur les sansouires du secteur de Vaisseau 1 et de l'étang de Sainte-Anne. Le grau des Figues est endigué en 1971. Les travaux de construction de la digue littorale, depuis Sainte-Anne jusqu'aux cabanes des Sablons, vont s'échelonner sur plusieurs années. Les digues de Sainte-Anne et la digue de Véran sont construites en 1970-71. Les travaux se poursuivent en 1973-1974 avec l'encercllement de la lagune des Sablons et la construction de la digue d'hiver.

Les derniers aménagements structurants effectués sur les étangs sont notamment la construction de la digue d'arrière-plage du Galabert 0 (en 1979-1980) et la digue de séparation entre Sainte-Anne et le Vieux Rhône Sud (1981 ou 1982).

Ces aménagements s'accompagnent d'une nouvelle gestion, qui inverse le cycle naturel de mise en eau et d'assèchement des étangs en climat méditerranéen : toutes les surfaces sont inondées au printemps et en été tandis que de nombreuses surfaces sont exondées durant les périodes humides d'automne et d'hiver.

Confronté déjà à cette époque aux phénomènes de recul du trait de côte et de submersion marine, l'entreprise renforce les protections sur le littoral. Les cinq premiers épis transversaux sont construits au droit de Sainte-Anne en 1988. Les autres épis (14 au total) sont construits entre 1989 et 1992. C'est également à cette période que la digue de séparation entre Vieux Rhône Sud et le They du Barrage est construite.

L'activité salicole se poursuit sur ce secteur jusqu'en 2008-2009, lorsqu'un protocole de vente se met en place entre le Conservatoire du littoral et les Salins du Midi. Suite à cet accord, le Conservatoire du littoral fait l'acquisition du site des EMSC par plusieurs ventes entre 2008 et 2012.

⁸ Soit 39 ‰ de sels totaux dissous.

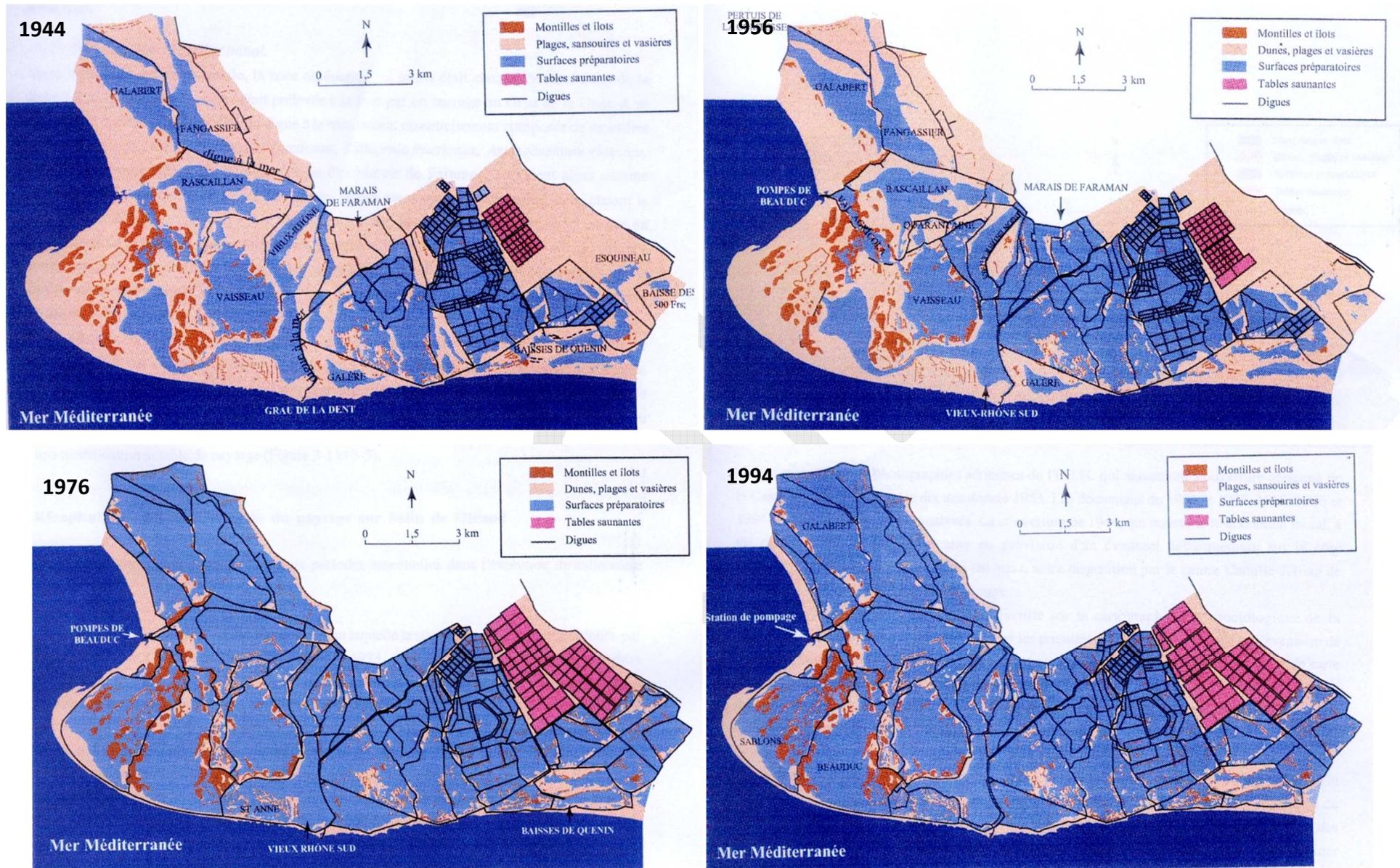


Figure 14 : Les différentes étapes d'aménagement du salin de Giraud à partir de 1944 (Sadoul, 1996).

1.9.3 Historique des usages et de l'occupation des sols sur le littoral

Les usages et l'occupation des sols ont fortement évolué au fil du temps sur le littoral des EMSC. Le littoral de Beauduc a pendant longtemps été peu fréquenté en raison des difficultés d'accès. L'aménagement et le renforcement de la digue des Toscans a facilité l'accès aux plages de Beauduc et permis le développement de la fréquentation à partir des années 60.

Aujourd'hui, les activités de loisirs sont diversifiées (camping, sport de voile, pêche, plaisance etc.) mais restent concentrées dans le secteur des plages de Beauduc [voir chapitre 4.4.7 La fréquentation]. Malgré le développement de ces activités, la frange littorale est encore caractérisée par une forte naturalité paysagère.

Des cabanes de pêcheur étaient déjà présentes dans le golfe de Beauduc au XIX^{ème} siècle. Elles n'étaient pas habitées mais servaient notamment d'abri aux pêcheurs venus en bateau depuis les Saintes-Maries-de-la-Mer. A partir des années 1960, des cabanons sont construits sur le littoral, regroupés au Hameau des Sablons, pour permettre un pied à terre pour les pêcheurs et saliniers qui viennent pêcher et profiter des activités balnéaires en famille. Le nombre de cabanons augmente jusqu'au début des années 2000 mais la plupart d'entre eux, situés sur le domaine public maritime, seront démolis ultérieurement. Les activités de loisirs et de plaisance se pratiquent en priorité sur ce secteur restreint. Encore aujourd'hui, et bien que le stationnement soit devenu obligatoire sur une aire dédiée en arrière de la plage, les activités de loisirs et sportives se pratiquent sur les plages de Beauduc. La frange littorale au sud du site est peu fréquentée et moins facilement accessible. L'un des rares bâtiments présents sur la frange littorale du site est le phare de Beauduc, construit en 1903 afin de signaler les côtes camarguaises au trafic maritime mais son activité s'est arrêtée au début du XXI^{ème} siècle.

1.9.4 Les principales évolutions intervenues depuis l'acquisition par le Conservatoire du littoral

Sur les secteurs du **Pèbre, de la Belugue et Tourvieille**, la gestion et les usages s'inscrivent globalement dans la continuité des activités agricoles et cynégétiques qui s'exerçaient avant l'acquisition par le Conservatoire du littoral. Ces secteurs n'ont donc pas connu d'évolution majeure depuis leur acquisition.

Les **anciens salins** ont connu des évolutions importantes après l'arrêt de l'exploitation salicole sur la plus grande partie de ce secteur : démantèlement des stations de pompage, y compris la prise d'eau de mer de Beauduc ; non-entretien et effacement progressif des digues de front de mer situées au droit de l'étang de Beauduc et de la lagune des Sablons ; formation de graus permanents ou temporaires entre plusieurs étangs et la mer [chapitre 2.2.2 L'évolution observée du littoral] ; reconnexion aux étangs de la Réserve naturelle nationale de Camargue et au canal d'irrigation du Japon ; aménagements d'ouvrages et d'ouvertures libres entre les étangs des anciens salins ; rétablissement de mouvements d'eau strictement gravitaires sur la plus grande partie du secteur [chapitre 2.4 Hydrologie] ; rétablissement d'hydropériodes plus proches des cycles naturels sur les anciens partènements situés au nord du site.

Du fait des reconnexions directes avec la mer, les variations des niveaux d'eau des étangs situés au sud de la digue à la mer sont beaucoup plus importantes en comparaison des niveaux d'eau gérés durant la période salicole ; la plupart des étangs retrouvent un fonctionnement hydraulique proche de celui qui préexistait aux aménagements salicoles.

Une autre conséquence importante sur les paysages et les écosystèmes est la recolonisation des anciens partènements salicoles par la sansouire, en particulier au nord de la digue à la mer. Globalement, et à l'exception de l'étang du Fangassier, les taux de salinités des eaux de surface dans les anciens salins ont plutôt diminué par rapport à la période salicole.

2. L'environnement physique des Etangs et marais des salins de Camargue

2.1 Climat

Le climat joue un rôle très important en Camargue et conditionne en grande partie le milieu biologique et les activités humaines qui s'y développent. Le cycle hydrologique des zones humides est fortement dépendant des précipitations qui assurent ou contribuent à leur mise en eau ainsi que des températures et du vent qui agissent sur l'évaporation. De même, la dynamique des eaux souterraines est en grande partie régie par les facteurs climatiques⁹.

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

- l'absence de relief et la situation au débouché du couloir rhodanien et à proximité de la mer accentuent la fréquence et la violence des vents ;
- l'action conjuguée du vent, de l'ensoleillement et des températures élevées provoque une forte évaporation, à l'origine d'un déficit hydrique important ;
- la forte hygrométrie induite par la présence de vastes étendues d'eau (mer, étangs, etc) a pour conséquence un régime thermique peu contrasté, atténuant le refroidissement nocturne en hiver et le réchauffement diurne en été ;
- l'influence de la mer se traduit notamment par un gradient pluviométrique du sud vers le nord ; Heurteaux (1969) a par exemple mis en évidence une différence de l'ordre de 120 mm entre Salin-de-Giraud (543 mm) et Arles (667 mm) sur une période de 30 ans allant de 1931 à 1960.

Sauf pour les vents, les données climatiques restituées dans les chapitres suivants sont issues du poste climatologique *Météo France* de la Tour du Valat, situé à 9 km au nord-est du site des Etangs et marais des salins de Camargue.

2.1.1 Les précipitations

Les précipitations sont parmi les plus faibles de France, avec une moyenne annuelle de 586 mm (+/- 172 mm) sur la période 1944-2020. Le régime pluviométrique est très irrégulier, avec des intervalles extrêmes de cumuls annuels compris entre 252 mm (1989) et 1049 mm (1996) (figure 15). Octobre est habituellement le mois le plus pluvieux et juillet le mois le plus sec (figure 17).

L'utilisation de la moyenne mobile sur 10 ans permet de lisser la variation interannuelle et de visualiser graphiquement d'éventuelles tendances, cependant le caractère très irrégulier du régime pluviométrique méditerranéen rend difficile toute mise en évidence de tendance temporelle et détection de non stationnarité. Sur la période 1944-2020, l'évolution de cette moyenne mobile suggère une alternance de cycles d'années humides et sèches. Il est à souligner que depuis 2006, la moyenne mobile des précipitations a été systématiquement inférieure au cumul moyen observé sur la période 1944-2020. Quatre des dix années

⁹ Heurteaux 1969

les plus sèches sur la période 1944-2020 sont situées dans la décennie 2011-2020 : 2012 (292 mm), 2017 (313 mm), 2019 (372 mm), 2020 (395 mm).

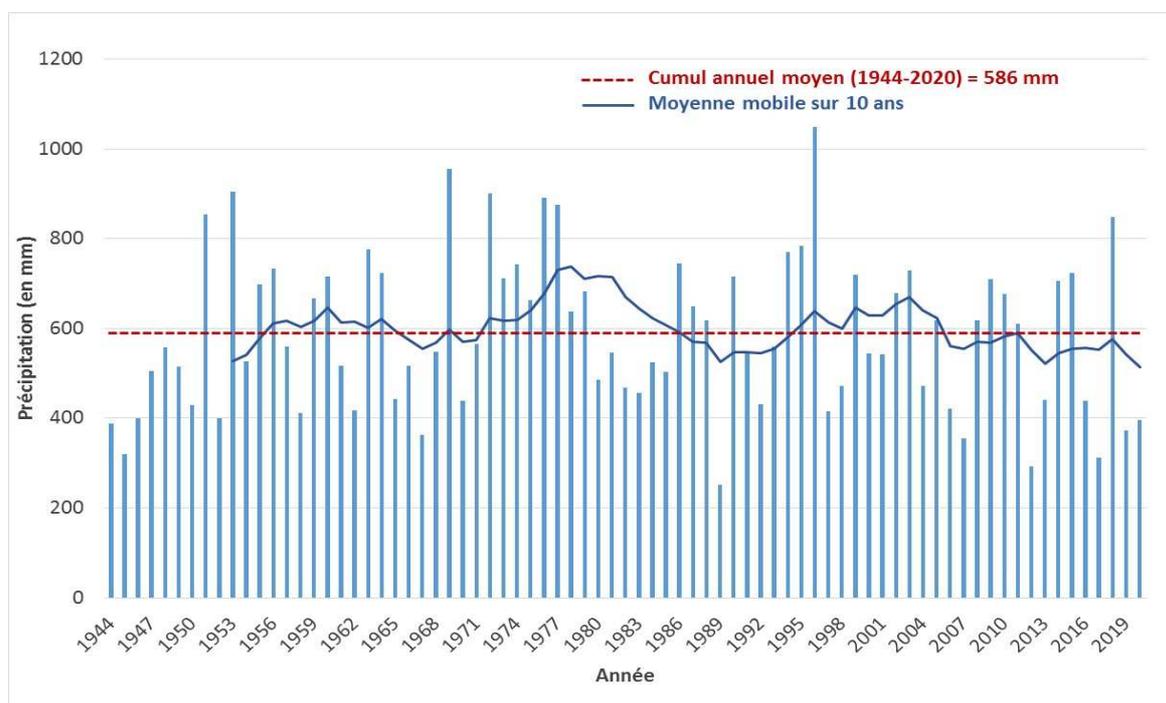


Figure 15 : Evolution des précipitations annuelles (mm cumulés) de 1944 à 2020 au poste climatologique Météo France de la Tour du Valat.

L'observation des anomalies sur les cumuls de précipitations annuelles au cours des deux dernières décennies (figure 16) montre une fréquence similaire entre les années déficitaires et les années excédentaires (par rapport à la moyenne de la période de référence 1944-1990). Cependant elle met en évidence que les déficits de précipitations annuelles ont souvent été beaucoup plus accentués que les excédents.

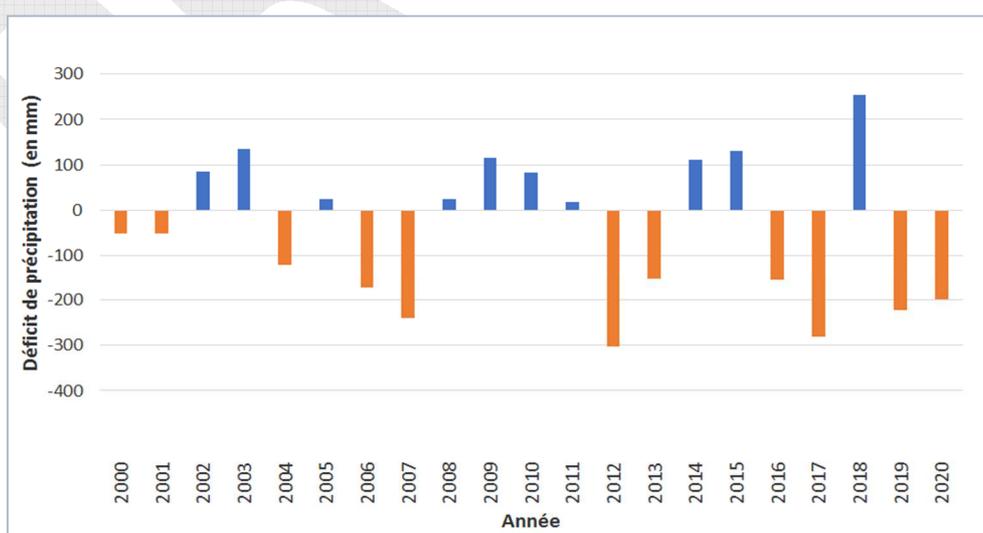


Figure 16 : Anomalies de précipitations annuelles (mm cumulés) sur la période 2000 – 2020 par rapport à la période de référence 1944-1990 au poste climatologique Météo France de la Tour du Valat.

Les précipitations sont très aléatoires et dépendent en grande partie d'épisodes orageux. On notera que la décennie 2011-2020 a été marquée par des précipitations moyennes faibles pour les mois de janvier, mai, septembre, octobre et décembre, et à l'inverse par des précipitations moyennes inhabituellement importantes pour le mois de novembre (annexe 5, figure 3).

2.1.2 Les températures

Les températures jouent un rôle essentiel sur l'environnement et la distribution géographique des espèces. Les températures moyennes mensuelles sont toujours positives (moyenne mensuelle minimum de 2,35°C en janvier 1987), l'eau et le sol sont rarement gelés en hiver. Janvier est habituellement le mois le plus froid (6,6°C en moyenne sur la période 1944-2019) et juillet le mois le plus chaud (23,2°C) (figure 17). La variabilité des températures mensuelles est plus importante l'hiver que l'été¹⁰.

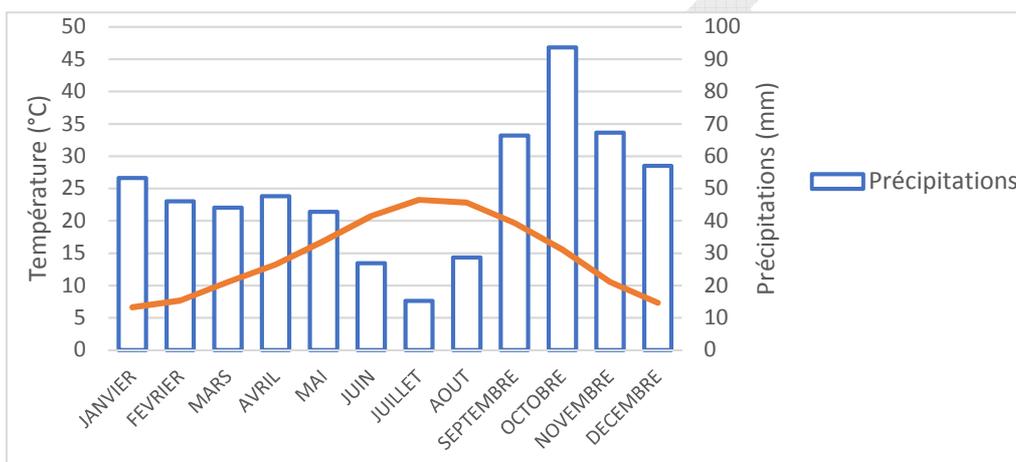


Figure 17 : Diagramme ombrothermique pour le poste climatique Météo France de la Tour du Valat : valeurs moyennes de précipitations et températures sur la période 1944-2019.

L'évolution de la température annuelle moyenne montre une tendance au réchauffement à partir des années 80, avec des anomalies sur la période 2000-2020 qui sont presque systématiquement au-dessus de la moyenne de la période de référence 1944-1999 (annexe 5, figures 1 et 2).

Une tendance à l'élévation des températures moyennes, pour les minimales de janvier et les maximales de juillet, est également observée au cours de la dernière décennie (figure 18).

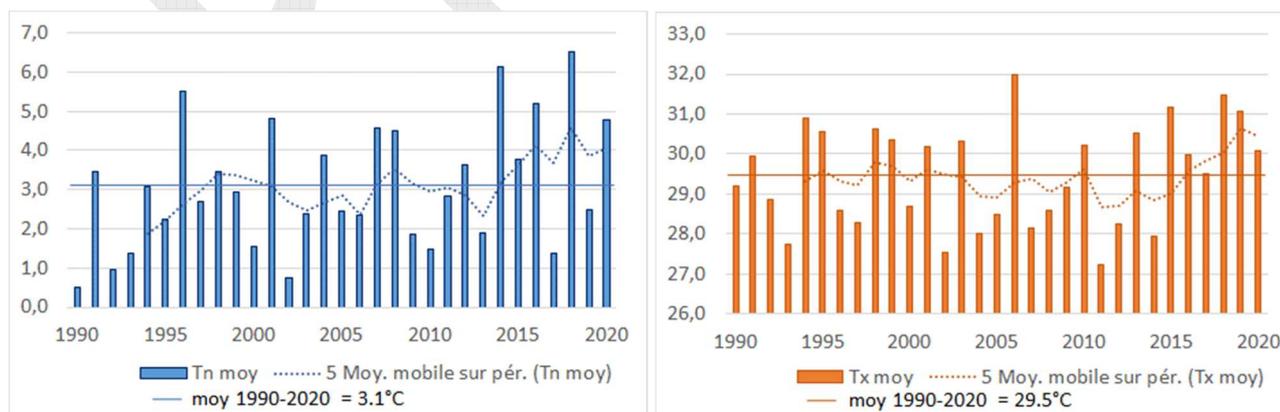


Figure 18 : Evolution de la température minimale moyenne en janvier (à gauche) et de la température maximale moyenne en juillet (à droite) sur la période 1990 – 2020. Données du poste climatique Météo France de la Tour du Valat.

¹⁰ Chauvelon 1996

Ces tendances d'évolution des températures locales peuvent être mises en perspectives avec celles observées à l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur : la hausse des températures y est marquée surtout depuis les années 1980 ; sur la période 1959-2009, l'augmentation des températures annuelles est d'environ 0,3°C par décennie ; à l'échelle saisonnière, ce sont le printemps et l'été qui se réchauffent le plus, avec des hausses de 0,3 à 0,5°C par décennie pour les températures minimales et maximales ; en automne et en hiver, les tendances sont également en hausse, mais avec des valeurs moins fortes, de l'ordre de +0,2°C par décennie. En cohérence avec cette augmentation des températures, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gelées diminue¹¹.

2.1.3 Les vents

Les vents sont une caractéristique importante du climat en Camargue, ils soufflent pratiquement en permanence. La vitesse moyenne annuelle toutes directions confondues sur la période 1993-2009 est proche de 20 km/h (soit 5 m/s)¹².

Les vents dominants sont de secteurs Nord (Mistral) et Nord-Ouest (Tramontane) et représentent en fréquence, près de la moitié du temps (figure ci-après). Ce sont des vents froids et secs qui entraînent une diminution de la température de l'air, de l'hygrométrie et de la nébulosité. Ils soufflent souvent violemment en raison de la position de la Camargue au débouché du couloir rhodanien, avec des rafales pouvant dépasser 100 km/h.

Les vents de secteur Sud (Sud-Est à Sud-Ouest) sont également fréquents et parfois très violents. Ces vents marins sont accompagnés par des températures douces, une hygrométrie et une nébulosité fortes. Parmi eux, le marin ou levant (secteur Sud-Est) est le plus fréquent et le principal porteur de pluie.

Les vents ont également une grande influence sur le fonctionnement hydraulique des étangs, en provoquant le basculement des masses d'eau. Les épisodes de mistral favorisent l'écoulement des eaux des étangs vers la mer. Inversement, les vents de secteur Sud lorsqu'ils sont associés à des dépressions atmosphériques générant des surcotes du niveau marin, favorisent le remplissage des étangs en connexion avec la mer et font obstacle à l'écoulement des eaux continentales vers la mer. Par ailleurs, de par leurs effets sur la houle, les vents de secteur Sud accentuent l'érosion du littoral.

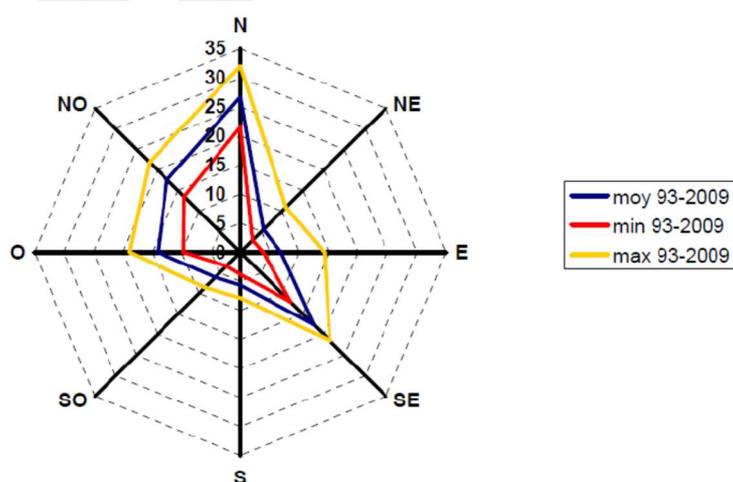


Figure 19 : Résumé du régime de vent au poste anémométrique de Port Gardian (Saintes Maries de la Mer) de 1993 à 2009 (en pourcentage de vent passé).

¹¹ <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

¹² Vitesse et direction du vent mesurées à 10 m au-dessus du sol depuis 1993, au poste *Météo France* de Port Gardian, aux Saintes Maries de la Mer.

2.1.4 L'évaporation

Les vents fréquents et souvent forts qui soufflent sur le delta, les températures élevées, la forte insolation et la faiblesse des précipitations conduisent à une évaporation importante tout au long de l'année, à l'origine d'un fort déficit hydrique. L'évaporation de l'eau libre représente un minimum de 30 mm en décembre et janvier et des valeurs comprises entre 200 et 250 mm pour les mois de juin à août. Le bilan hydrique est en moyenne déficitaire de mars à septembre. La hauteur d'eau potentiellement évaporée sur un plan d'eau pendant une année atteint ou dépasse en moyenne 1400 mm (annexe 5, figure 4). Cette forte évaporation a une influence importante, directe et indirecte sur la végétation, la faune et le fonctionnement des écosystèmes.

2.1.5 Aspects bioclimatiques

La caractérisation des bioclimats à partir des données météorologiques classiques est rendue possible grâce au calcul du quotient pluviométrique d'Emberger (Q^2)¹³.

Avec une valeur Q^2 égale à 77, le poste climatologique *Météo France* de la Tour du Valat est situé à la limite inférieure du climat méditerranéen subhumide. Cette valeur est proche de celle trouvée par Heurteaux (1969) pour la Moyenne Camargue, qui avait montré également qu'au cours de certaines années, la valeur Q^2 s'inscrivait nettement dans un climat semi-aride.

2.1.6 Les changements climatiques

Les changements climatiques désignent une variation statistiquement significative de l'état moyen du climat ou de sa variabilité pendant de longues périodes (généralement, pendant des décennies ou plus). Ils peuvent être dus à des processus internes naturels, à des forçages externes ou à des changements anthropiques modifiant durablement la composition de l'atmosphère ou l'affectation des terres. Le mécanisme du changement repose sur le rôle des gaz à effet de serre (GES) dans l'équilibre thermique de la Terre¹⁴. La hausse des températures de l'air résultant de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropiques n'est pas répartie de manière égale sur Terre. Les régions chaudes (régions semi-arides par exemple) actuelles seront touchées, mais l'augmentation des températures sera moins importante que dans les régions polaires et subpolaires. Dans ce contexte, les régions nord-méditerranéennes sont particulièrement exposées. Situées au sud de la zone tempérée, elles pourraient glisser vers un régime sud-méditerranéen, plus chaud et plus sec, surtout l'été, avec une augmentation des températures conjuguée à une augmentation de la durée des périodes de sécheresse.

Les simulations les plus récentes d'évolution climatique de la France sont apportées par le nouveau jeu DRIAS-2020¹⁵ (portail partenarial Météo-France, IPSL, Cerfacs), qui s'appuie sur des simulations climatiques régionales à haute résolution, disponibles depuis fin 2019. DRIAS-2020 s'appuie sur l'ensemble global produit dans le cadre de l'exercice international CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project, 5^{ème} phase) qui a servi de base au 5^{ème} rapport du Giec¹⁶. La descente d'échelle dynamique utilisée dans ces modélisations consiste à utiliser des modèles climatiques régionaux très semblables aux modèles globaux dans leur construction, mais qui représentent le système climatique plus finement sur une sous-partie du globe.

Trois scénarios simulés avec le nouveau jeu DRIAS-2020 ont fait l'objet d'une restitution cartographique : Le scénario **RCP2.6** décrit un monde vertueux, très sobre en émissions de gaz à effet de serre, dans lequel le

¹³ Daget 1977

¹⁴ GREC PACA 2016 ; GIEC 2021

¹⁵ <http://www.drias-climat.fr/decouverte>

¹⁶ IPCC 2014

réchauffement global reste inférieur à 2°C par rapport aux températures préindustrielles. C'est le seul parmi les trois scénarios qui respecterait l'accord international de Paris sur le changement climatique approuvé en décembre 2015. Le **RCP8.5** décrit quant à lui un futur excluant toute politique de régulation du climat, menant à environ 5°C de réchauffement global d'ici la fin du 21^{ème} siècle. Le scénario **RCP4.5** décrit une voie intermédiaire, dans laquelle les émissions continuent de croître pendant quelques décennies, se stabilisent avant la fin du XXI^{ème} siècle, puis décroissent à un rythme modéré.

Les projections climatiques obtenues sont à considérer avec beaucoup de prudence, étant données les incertitudes liées à la variabilité intrinsèque du système climatique, l'incertitude des modèles climatiques, les incertitudes du scénario socio-économique considéré et les incertitudes associées à la méthode de correction¹⁷.

Les modélisations obtenues montrent une température moyenne en hausse pour les trois scénarios. La hausse de température est plus forte l'été dans les scénarios RCP4.5 et RCP8.5. Le nombre de jours de vagues de chaleur ou de canicules est annoncé en hausse dans tous les scénarios. En fin de siècle, le nombre de jours de vague de chaleur pourrait doubler avec un scénario RCP2.6 mais être multiplié par un facteur 3 à 4 en RCP4.5 et 5 à 10 en RCP8.5. Cette évolution serait exacerbée dans l'arc méditerranéen, où les vagues de chaleur et journées caniculaires pourraient en fin de siècle s'étaler sur des périodes supérieures à un ou deux mois en été.

Pour les précipitations, les résultats de simulation obtenus sont assortis d'une forte incertitude selon les modèles, pouvant inverser le signe de la tendance quel que soit le scénario. Cette incertitude est à mettre en relation avec la position particulière de la France dans une zone de transition climatique à l'échelle continentale, entre hausse des précipitations au nord et baisse au sud. L'incertitude est particulièrement forte avec le RCP8.5 en fin de siècle.

S'agissant des pluies extrêmes, avec un scénario RCP8.5 on observe de manière générale une augmentation assez homogène en France des pluies intenses, cependant aucune simulation ne prévoit d'évolution importante au bord de la Méditerranée. Cet indicateur n'est pas forcément représentatif de l'évolution des pluies des épisodes méditerranéens pouvant dépasser souvent 150 mm en un jour.

Pour l'évolution des sécheresses estivales, ces épisodes augmenteraient en fin de siècle avec les scénarios RCP4.5 et RCP8.5 et dans le cas du RCP8.5, cette augmentation sur le pourtour méditerranéen serait marquée.

Les résultats pour le secteur de Salin-de-Giraud, de simulation de trois scénarios parmi les quatre sélectionnés pour la modélisation DRIAS-2020 sont restitués dans les deux tableaux ci-après, en ce qui concerne, d'une part l'écart de température moyenne, d'autre part l'écart de cumul de précipitations annuelles, dans les deux cas par rapport à la période de référence 1976-2005. Contrairement aux modélisations de températures, les modélisations de précipitations montrent des résultats très différents selon les scénarios, les modèles et les horizons temporels testés, traduisant une forte incertitude sur leur évolution à long terme.

¹⁷ Rapport DRIAS (Soubeyroux et al. 2020)

Tableau 6 : Ecart de température moyenne annuelle par rapport à la période de référence 1976-2005 obtenus à Salin-de-Giraud par modélisation (modélisation DRIAS-2020 www.drias-climat.fr).

	Horizon proche (2021-2050)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)
<i>RCP2.6 : Scénario avec baisse des concentrations en CO2</i>			
5e centile	+0,78°C	+0,83°C	+0,63°C
médiane	+0,96°C	+1,09°C	+0,95°C
95e centile	+1,40°C	+1,51°C	+1,47°C
<i>RCP4.5 : Scénario avec stabilisation des concentrations en CO2</i>			
5e centile	+0,78°C	+1,06°C	+1,6°C
médiane	+1,16°C	+1,63°C	+2,04°C
95e centile	+1,55°C	+2,18°C	+2,67°C
<i>RCP8.5 : Scénario sans politique climatique</i>			
5e centile	+0,92°C	+1,83°C	+3,29°C
médiane	+1,35°C	+2,31°C	+3,90°C
95e centile	+1,80°C	+2,75°C	+4,64°C

Tableau 7 : Ecart de cumul de précipitations annuelles par rapport à la période de référence 1976-2005 obtenus à Salin-de-Giraud par modélisation (modélisation DRIAS-2020 www.drias-climat.fr).

	Horizon proche (2021-2050)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)
<i>RCP2.6 : Scénario avec baisse des concentrations en CO2</i>			
5e centile	-8,43mm	+19,07mm	+13,54mm
médiane	+33,13mm	+63,42mm	+50,40mm
95e centile	+60,18mm	+113,44mm	+156,86mm
<i>RCP4.5 : Scénario avec stabilisation des concentrations en CO2</i>			
5e centile	-68,56mm	-53,25mm	+2,67mm
médiane	-4,14mm	-14,07mm	+33,30mm
95e centile	+45,38mm	+68,71mm	+91,54mm
<i>RCP8.5 : Scénario sans politique climatique</i>			
5e centile	-45,53mm	-66,70mm	-118,33mm
médiane	+10,84mm	+18,70mm	+6,85mm
95e centile	+67,62mm	+69,35mm	+61,84mm

2.2. Géologie, géomorphologie et pédologie

2.2.1 Géologie et géomorphologie

La constitution de la plaine du Bas-Rhône est relativement récente. Des terrains jurassiques et crétacés encadrent une dépression qui s'est comblée progressivement à la faveur des variations de niveaux des terres et des mers. Au cours des périodes de glaciation les plus récentes (phase Riss-Würm), l'abaissement du niveau marin a atteint -120 mètres. Après le Würm, la Durance a pris son cours actuel, affluent du Rhône. De 9 400 à 6 200 av. J.-C., en raison d'une remontée rapide du niveau marin (de la côte de -40 m NGF à la côte de -13 NGF), accompagnée d'un important apport sédimentaire, le delta du Rhône connaît une phase

de transgression (figure 20). À partir de 5 700 av. J.-C., débute une phase de régression marine liée à une diminution de la vitesse de remontée du niveau marin. Cette régression prend fin au début du 18^{ème} siècle (petit âge glaciaire)¹⁸.

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

Des travaux récents suggèrent qu'au cours des derniers millénaires, le phénomène de subsidence est négligeable en Camargue¹⁹.

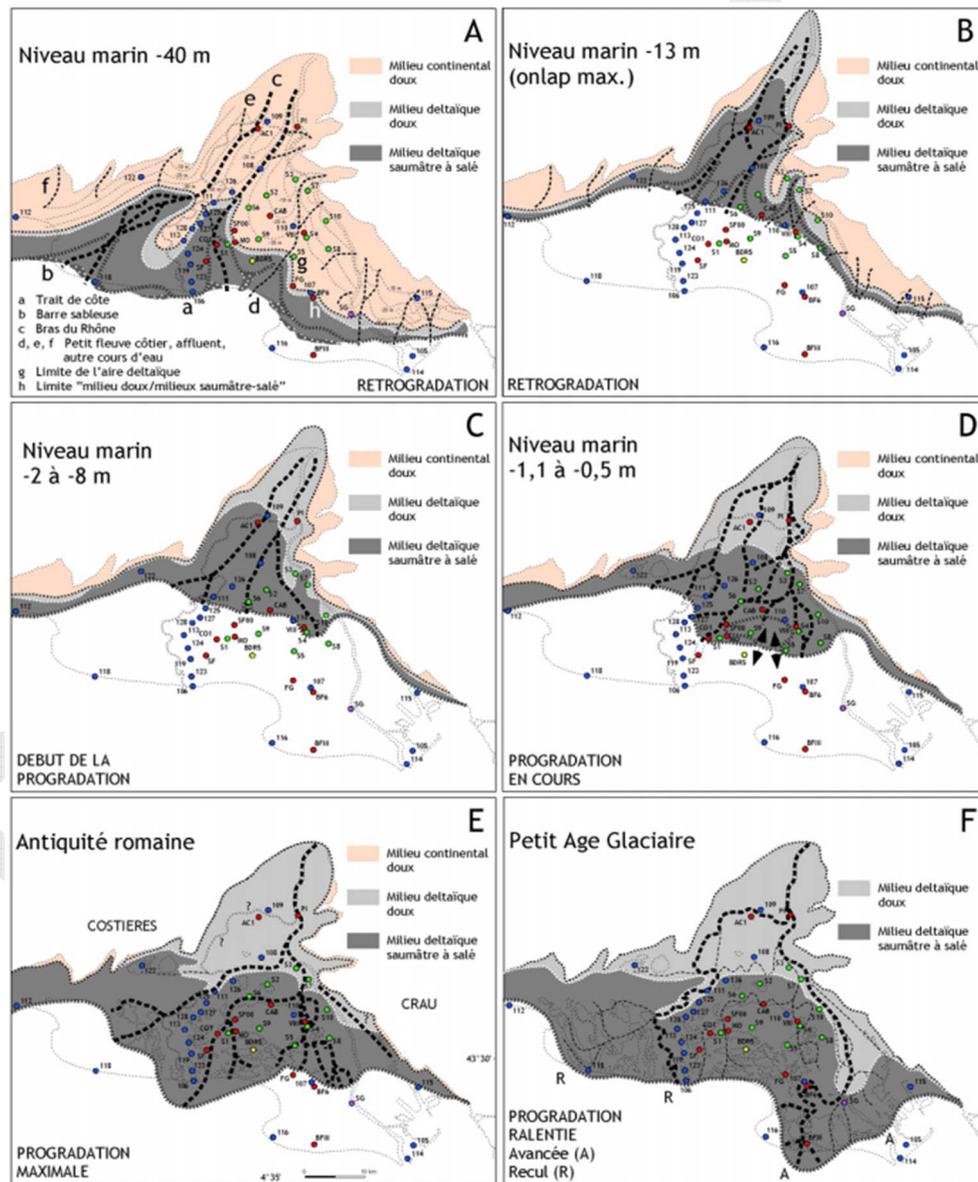


Figure 20 : A : Vers 9800 BP (9400-9200 av. J.-C.) ; B : Vers 7600 BP (6600-6200 av. J.-C.) ; C : Vers 6500-5000 BP (5700-3600 av. J.-C.) ; D : Vers 4500-3000 BP (3500-1100 av. J.-C.) ; E : Vers 2150-1750 BP (200 av. J.-C.-200 apr. J.-C.) ; F : Au début du XVIII^e s. Source : Arnaud-Fassetta G., Suc J.-P. 2015. *Dynamique hydro géomorphologique et diversité végétale dans le delta du Rhône (France) de -10.000 ans à demain.*

¹⁸ Arnaud-Fassetta & Suc. 2015

¹⁹ Vella et al. 2005 ; Vella et al. 2016

L'évolution moderne de la partie orientale de la plaine du delta du Rhône a fait l'objet de nombreux travaux²⁰. Le Moyen-âge voit le développement du bras du Grand Passon. La fin de cette période est marquée par l'abandon de ce bras (en 1607) et de celui d'Ulmet. Le bras de Fer devint actif à partir de 1585. Celui-ci reçoit le Rhône de l'Escaut et se jette à Faraman (figure 21A). Si le Rhône du Bras de Fer n'a fonctionné que pendant une période relativement brève (126 ans), il a montré une dynamique hydrologique plus intense que d'autres chenaux rhodaniens. Le fonctionnement du Bras de Fer s'est inscrit dans un contexte climatique et érosif particulier, avec une arrivée importante de charge solide d'origine alpine, sans doute augmentée par l'anthropisation croissante du bassin versant. L'analyse des cartes historiques de l'embouchure du Bras de Fer durant le Petit Age Glaciaire suggère que l'émergence du lobe deltaïque avança de 160 m/an durant la période 1665/1688²¹.

Un autre bras au tracé plus direct, qui sera bientôt appelé canal des Launes, chemine plus à l'Est à travers des étangs reliés à la mer. Creusé en 1706 pour amener de l'eau douce dans les lagunes situées plus au sud et lutter contre la contrebande de production de sel²², ce canal est ensuite endigué et rectifié pour lui empêcher toute divagation (figure 21B). A partir de 1725, ce canal devient le lit principal du fleuve tandis que le Bras de Fer se colmate progressivement.

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

Le chenal du Grand Rhône prend son cours actuel vers le sud-est. Seuls les cours des embouchures évoluent à partir de cette date (figure 21C).

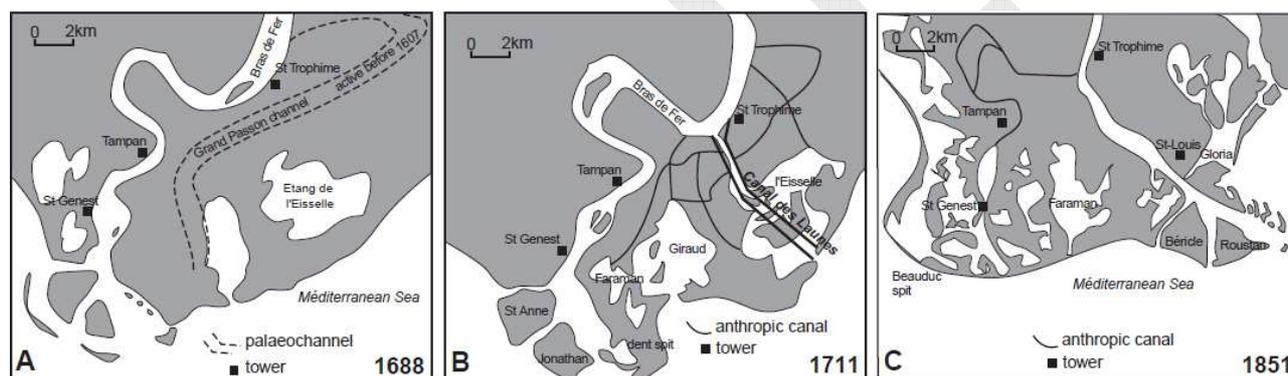


Figure 21 : Evolution moderne de la partie orientale de la plaine deltaïque du Rhône d'après les cartes historiques (Vella *et al.* 2005).

Le recul ou l'avancée du trait de côte dépendent de la combinaison de quatre facteurs naturels²³ : l'importance des apports sableux, la migration des embouchures liée aux défluviations²⁴, l'action des houles et des courants littoraux et enfin les variations du niveau marin.

Le processus d'érosion des lobes deltaïques s'explique avant tout par la mort du Rhône de Saint-Ferréol à partir de l'époque romaine et du Haut Moyen Age aux Saintes-Maries-de-la-Mer et par l'abandon du Rhône du Bras de Fer depuis 1711 à Faraman. Dans ces conditions, le recul du linéaire semble durable dans ces secteurs. Il faut aussi noter que l'évolution actuelle du trait de côte ne peut plus vraiment compter sur de nouveaux apports sédimentaires du fleuve à la mer. Une diminution drastique des apports rhodaniens est constatée, qui s'explique par la déprise agricole et la revégétalisation des bassins versants du Rhône et de

²⁰ Provansal 2003 ; Vella *et al.* 2005

²¹ Provansal *et al.* 2003

²² Willm 2018

²³ Suanez & Sabatier 1999

²⁴ Changement de lit d'un cours d'eau.

ses affluents, les conséquences de la fin du Petit Age Glaciaire (diminution de la fréquence des grandes crues), l'endiguement et le redressement progressif du chenal et enfin depuis les années 1950-1960 par la construction des barrages hydro-électriques qui piègent une partie des débits solides fluviaux.

Le fonctionnement actuel du littoral montre l'existence de deux cellules hydro-sédimentaires majeures centrées respectivement autour du Grand Rhône et du Petit Rhône (figure 22, page 58). La cellule répartie de part et d'autre du Grand Rhône, s'étend d'est en ouest, de l'extrémité de la flèche de la Gracieuse à la zone des cabanes des Sablons. Ces secteurs ferment le système hydro-sédimentaire oriental évoluant à partir de trois sources sédimentaires : les apports actuels rhodaniens et les deux sous-deltas fossiles de Pégoulie et du Bras de Fer. A l'intérieur de ce système, le déplacement des cellules s'organise à partir de trois sous-cellules²⁵ :

- une sous-cellule orientale située à l'est du Grand Rhône,
- deux sous-cellules situées à l'ouest du grau de Roustan, réparties de part et d'autre de l'étang de Sainte-Anne.

A l'ouest du Grand Rhône, la limite entre ces deux dernières sous-cellules est marquée par la divergence de la dérive littorale liée à la réfraction de la houle sur le sous-delta fossile du Bras de Fer. Ce point de divergence, correspondant à la zone d'érosion maximum, migre progressivement vers l'ouest. Dans les années 70, il était localisé au droit du grau de la Dent²⁶, tandis que des études plus récentes le situaient au niveau de l'étang de Sainte-Anne²⁷. La flèche de Beauduc et une partie du golfe de Beauduc ne sont plus alimentées que par le démantèlement progressif du sous-delta du Bras de Fer, ce qui se traduit par l'érosion des plages situées plus à l'est.

La cellule occidentale, centrée sur le Petit Rhône, a notamment pour zone de stockage sédimentaire, le golfe de Beauduc. Cependant l'alimentation de ce secteur est extrêmement réduite et dépend directement des apports en sables vifs du Petit Rhône qui sont considérés très faibles²⁸.

²⁵ Suanez 1997

²⁶ Blanc 1977

²⁷ Suanez 1997

²⁸ Blanc 1977 ; Arnaud-Fassetta 1998

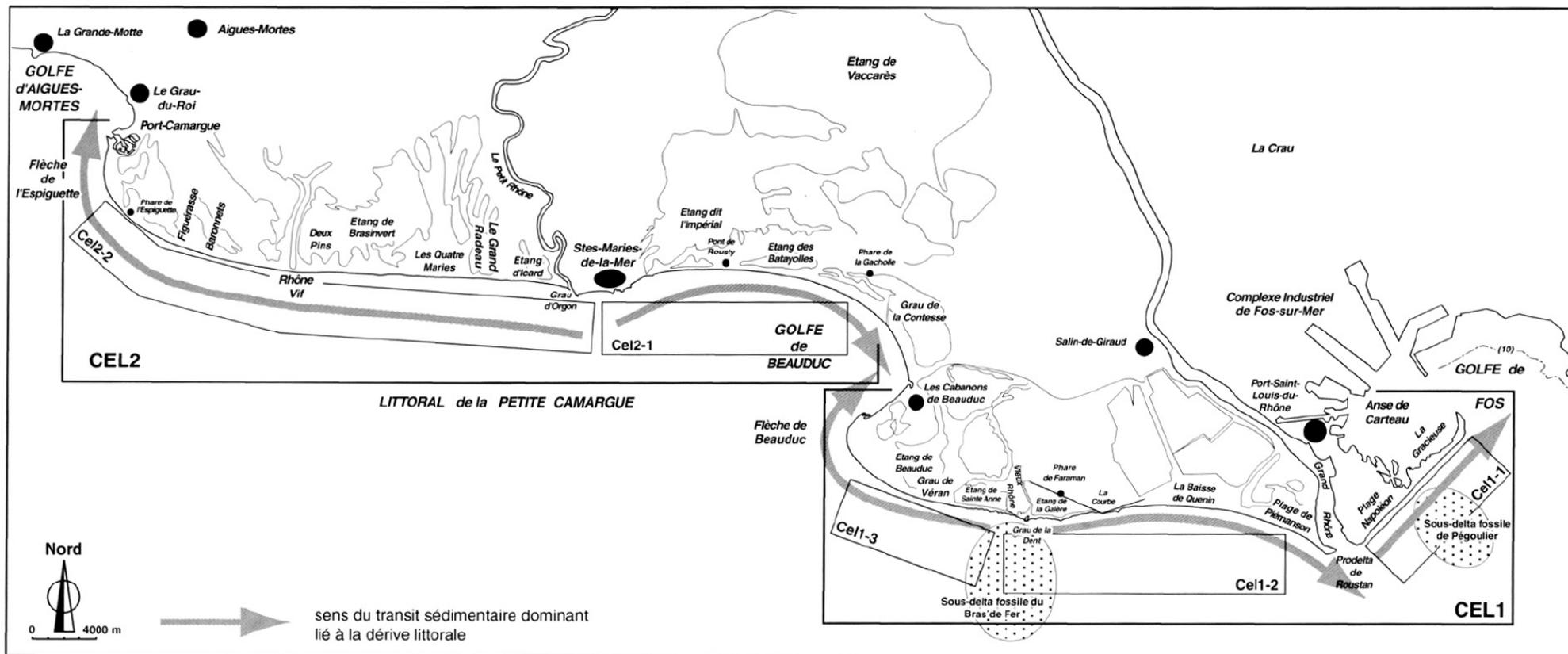


Figure 22 : Cartographie des cellules hydro-sédimentaires dans le delta du Rhône (Suanez & Sabatier 1999).

2.2.2 L'évolution observée du littoral

Le trait de côte

Le golfe de Beauduc représente un « réservoir » sédimentaire important, où se réunissent les deux cellules hydro-sédimentaires. Le trait de côte est en recul au sud du site et de façon générale, il avance au niveau de la pointe et du golfe de Beauduc (figure 23).

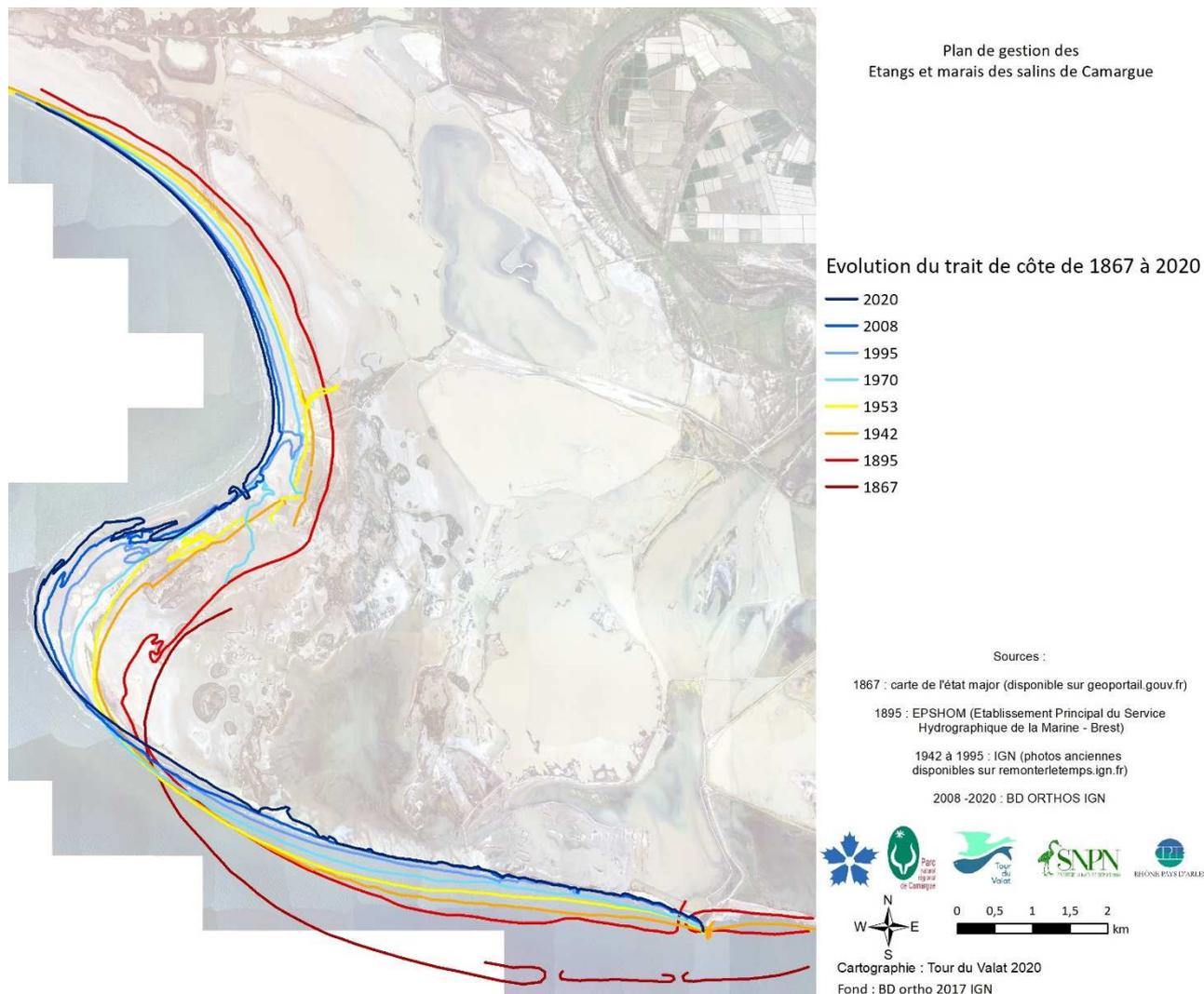


Figure 23 : Evolution du trait de côte au droit des Etangs et marais des salins de Camargue entre 1867 et 2020.

Des vitesses de déplacement du trait de côte ont été calculées sur la période 1936-2015²⁹ : Recul de -1 à -7m / an en moyenne, selon les secteurs, sur le littoral sud ; accrétion de +10m / an en moyenne sur la pointe de Beauduc ; accrétion de +1 à +5m / an en moyenne selon les secteurs, dans le golfe de Beauduc.

Sur la période récente (1995-2015), les évolutions suivantes sont observées³⁰ :

- Au droit de Sainte-Anne et Beauduc (figure 24, secteur A), les taux de recul ont été moins importants que sur la période 1936-1995, en raison du blocage provoqué par les digues littorales.
- Les taux de recul étaient importants au sud des Sablons (figure 24, secteur B).

²⁹ Willm 2018

³⁰ Willm 2018

- Sur la pointe de Beauduc, où les taux d'accrétion demeurent importants, les plus forts taux d'accrétion se sont déportés progressivement vers le nord-ouest de la pointe.
- Dans le nord de la pointe de Beauduc, un petit linéaire de trait de côte est en recul sur la période 1995-2015 (figure 24, secteur D).
- Sur le littoral de la Comtesse (figure 24, secteur E), les vitesses d'accrétion augmentent régulièrement depuis le nord (+1m / an) jusqu'au sud de ce secteur (+7 m / an).

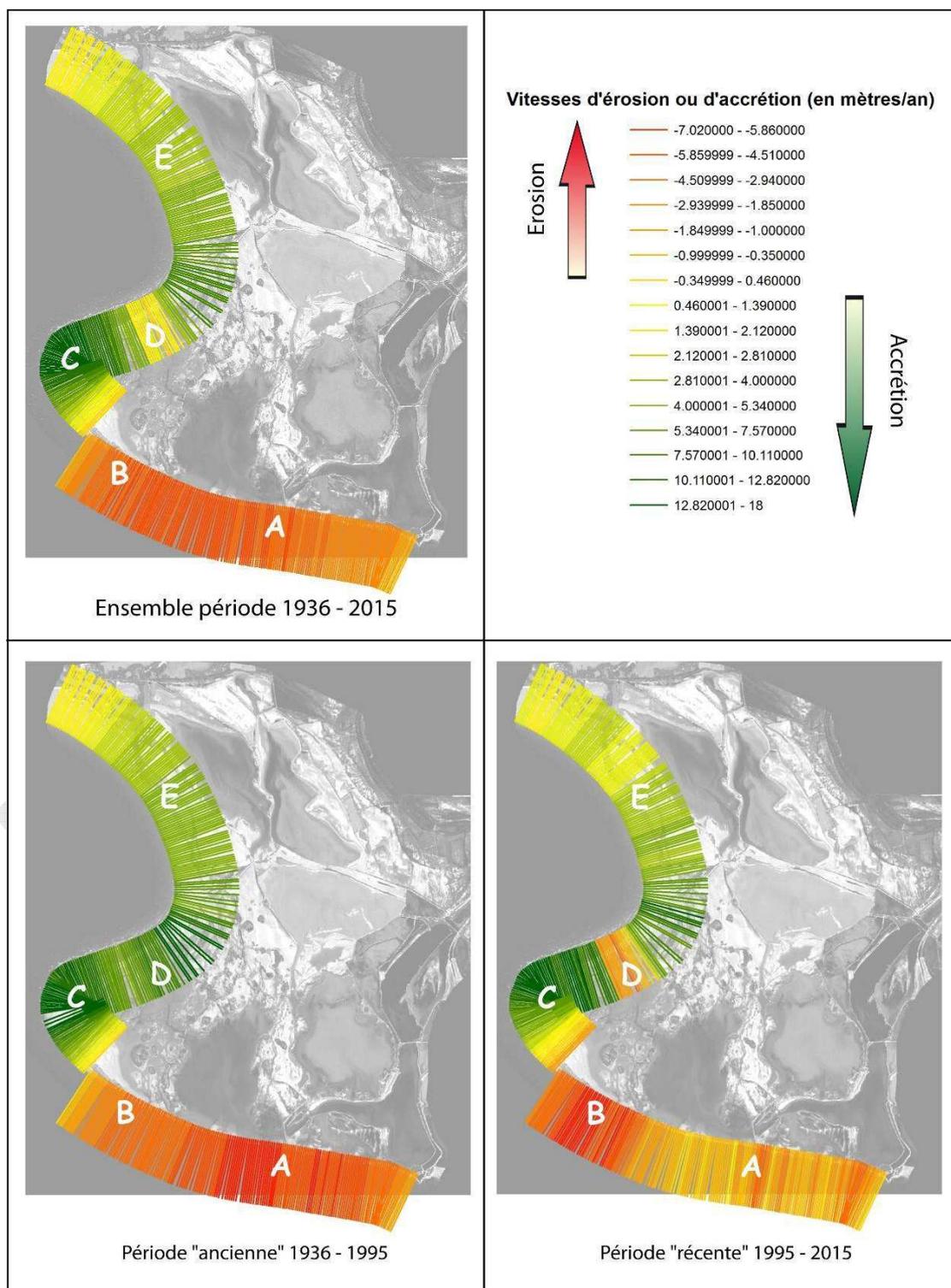


Figure 24 : Vitesses d'érosion ou d'accrétion calculés par DSAS 4.0 sur 3 périodes (ensemble période : 1936 -2015, période "ancienne" : 1936-1995, période "récente" : 1995-2015) (fond : panchromatique WorldView2 - Septembre 2015) (L. Willm 2018).

Evolution des fonds

La morphologie des fonds en 2013 a été décrite par Sabatier et al. (étude CEREGE – DDTM 13, 2017) : Le secteur en accumulation de la flèche de Beauduc montre de nombreux bancs de sables plutôt parallèles au rivage et emboîtés les uns aux autres dans la partie Nord, là où l'avancée du rivage et les gains sédimentaires sont maximaux (figure 25A). Ici, les courants perdent de leur importance et les sédiments en transit se déposent.

Sur la zone située au droit de la digue de Véran (étang de Beauduc), la barre longitudinale et plutôt parallèle au rivage montre des discontinuités importantes, jamais observées jusqu'alors puisque les photographies aériennes antérieures aux années 2000 de cette zone dévoilaient plutôt une barre longitudinale continue. Cette évolution est attribuée au démantèlement de la digue de Véran, qui induit une perturbation importante des courants avec peut-être des départs vers le large. Il est fortement probable que les enrochements augmentent la réflexion et complexifient la courantologie dans cette zone puisque l'effondrement de la digue se fait de manière aléatoire, localisée et discontinue. Les enrochements contribuent ainsi à l'érosion sous-marine en augmentant la réflexion des vagues mais ils n'ont pas déclenché ce processus historique (probablement depuis 1711 avec le changement de cours du Rhône du Bras de Fer au profit de celui de Pégoulie) (figure 25B).

Le reste du littoral de Faraman équipé d'épis et de digues montre une barre externe globalement parallèle au rivage et des affouillements contre les enrochements (figure 25C).

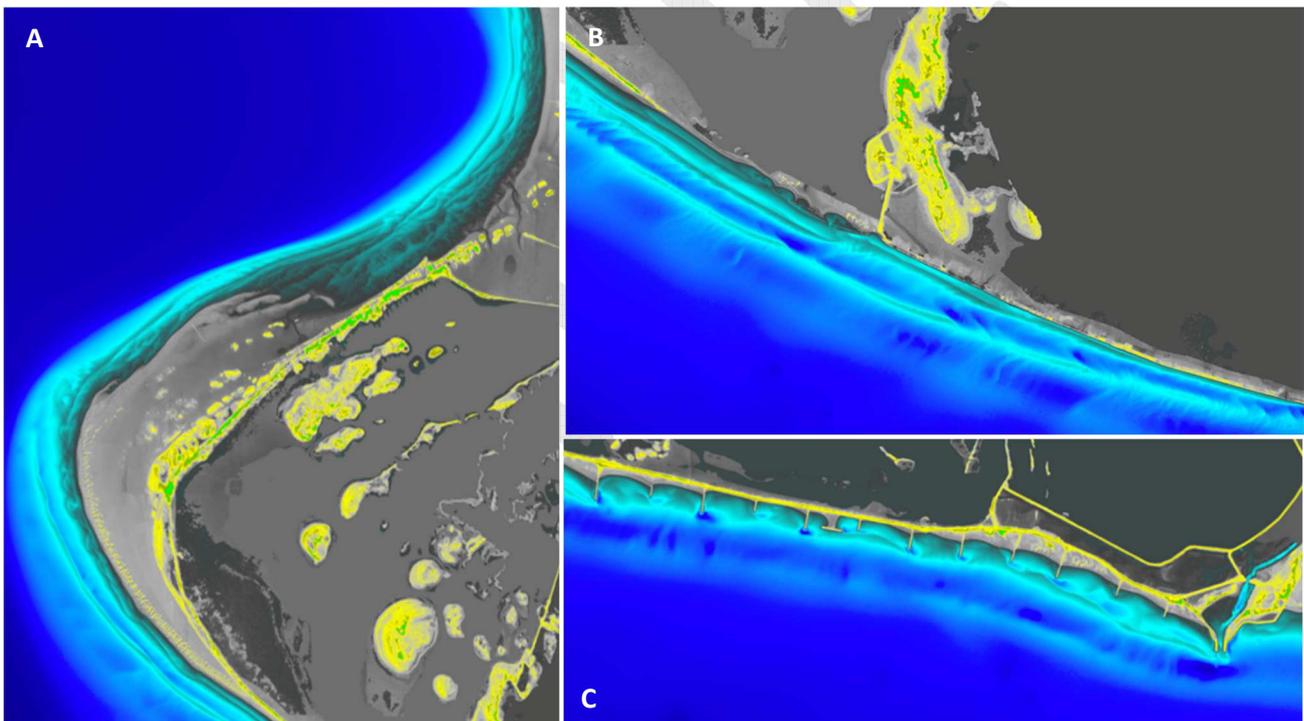


Figure 25 : Morphologie des fonds situés au droit des EMSC en 2013 : (A) : la pointe de Beauduc ; (B) : le littoral de la digue de Véran ; (C) le littoral de Sainte-Anne (Faraman) (<https://data.shom.fr/>).

Les évolutions récentes sur le littoral aménagé

[Concernant le cadre d'aménagement et de gestion des ouvrages de front de mer, se reporter [au chapitre 2.4.5.3 Ouvrages hydrauliques sur les anciens salins](#)]

Sur le littoral aménagé situé au sud des anciens salins, le recul du trait de côte, combiné aux endiguements construits en arrière-plage, ont conduit à une disparition progressive des plages.

A partir de 2009-2010, des brèches formées sur les digues sous l'effet des tempêtes n'ont pas été réparées. Les plus gros blocs de pierre s'enfoncent et les matériaux plus fins sont dispersés, conduisant à un effacement progressif des ouvrages. Sur la section du littoral située immédiatement à l'est du phare de Beauduc, le recul du trait de côte a repris en arrière de l'ancienne digue.

L'*overwash* désigne un processus de transfert d'eau et de sédiments sur une dune côtière, une crête de plage ou un aménagement, lors des événements de tempête ou autres situations de hautes eaux. Il s'accompagne de dépôts des sédiments en arrière de la côte. Les chenaux temporaires ou permanents, se formant au niveau des brèches, contribuent également aux transferts de sédiments vers les étangs (figure 26). Les processus sont à l'origine de la reconstitution des lidos et participent à leur translation en direction des étangs. Ainsi, un ensablement rapide intervient en arrière des anciennes digues, sur la plus grande partie du lido de l'étang de Beauduc. Un ensablement est aussi observé en arrière de la brèche située dans le sud-ouest de l'étang de Sainte-Anne. Toutefois, l'accumulation de ces stocks de sédiments sur le bord des étangs semble favorisée par la présence des anciennes digues, celles-ci jouant le rôle de brise-lame. Lorsque ces anciennes digues se sont davantage enfoncées en mer ou ont disparu, on observe une reprise rapide du recul du trait de côte (figure 27).



Figure 26 : Aperçu des comblements sableux sur l'Est de l'étang de Beauduc et l'Ouest de l'étang de Sainte-Anne (image satellite WorldView2 - Septembre 2015)

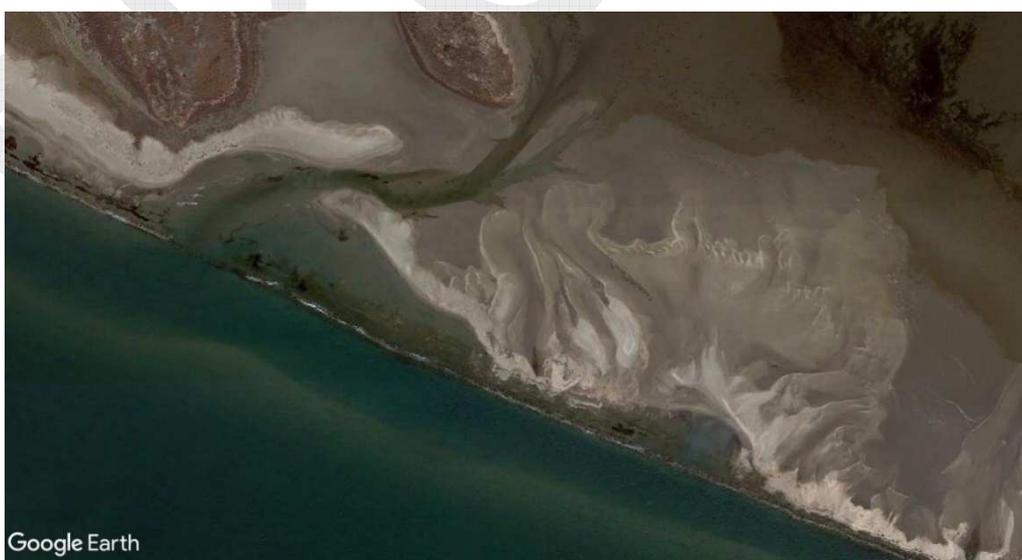


Figure 27 : Aperçu de la reprise du recul du trait de côte en arrière des anciennes digues de front de mer, sur la partie ouest du littoral de l'étang de Beauduc (image GoogleEarth – avril 2018)

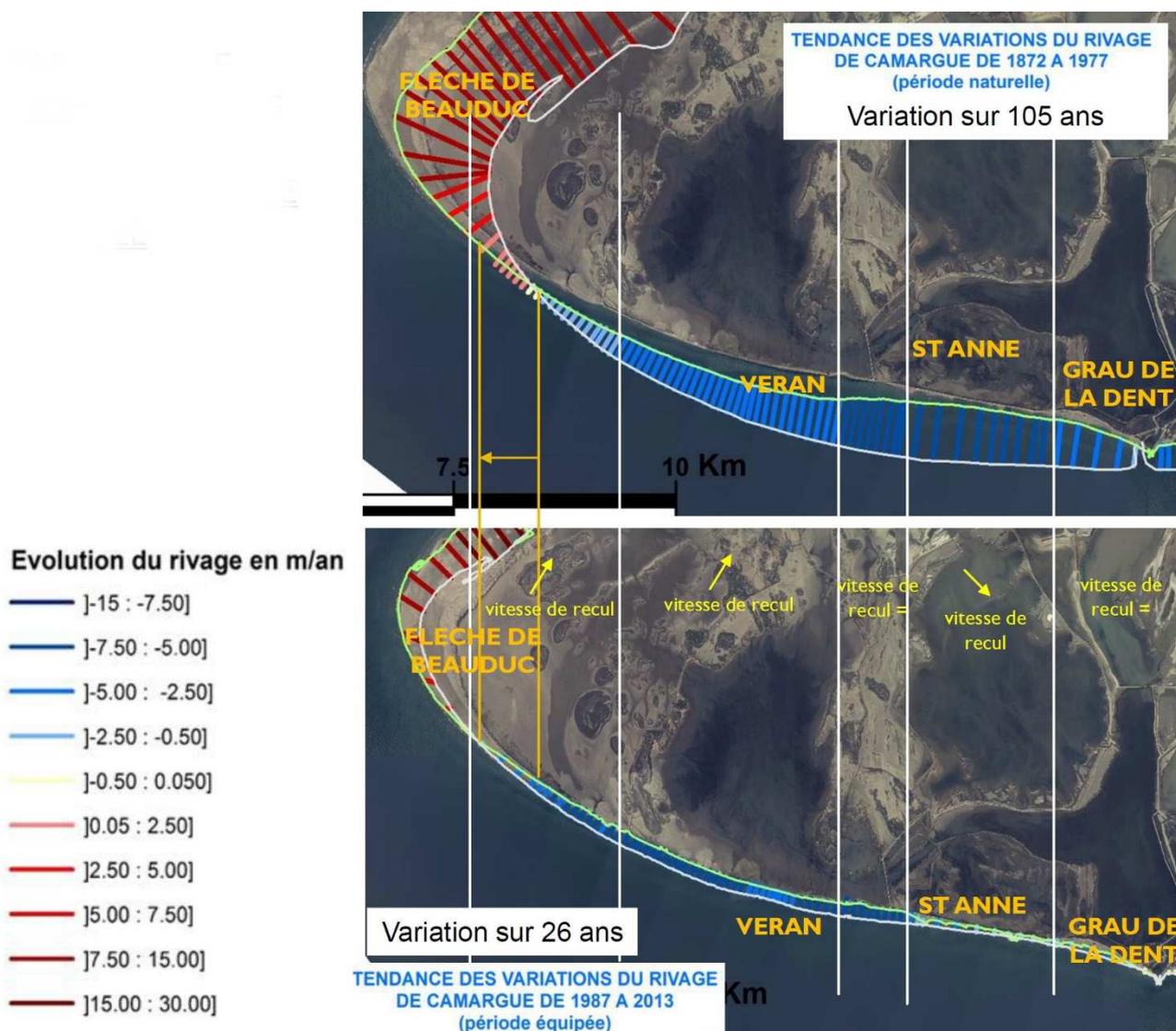


Figure 28 : Comparaison de l'évolution du rivage entre la période naturelle et la période équipée (Sabatier et al. (CEREGE – DDTM13) 2017. *Une approche scientifique pour une connaissance des aléas littoraux en Camargue*).

2.2.3 Les perspectives d'évolution du littoral

Différents travaux de modélisation appliqués au territoire de la Camargue apportent une approche prospective de l'évolution du trait de côte à partir des tendances mesurées sur différents pas de temps. Il existe également des modélisations de l'élévation du niveau marin, mais il n'existe pas encore actuellement pour la Camargue de modélisation prospective combinant les deux phénomènes.

2.2.3.1 L'évolution future du trait de côte

Les projections à l'horizon 2030, 2050 et 2100 présentent un recul très important sur les secteurs de Sainte-Anne et Vérán. L'étude du CEREGE conclut qu'à Vérán, il est probable que la position du rivage en 2100 soit environ 1000-1500 m à l'intérieur des terres (détruisant le phare de Beauduc). Quel que soit le scénario, le phare de Beauduc est menacé (figure 29).

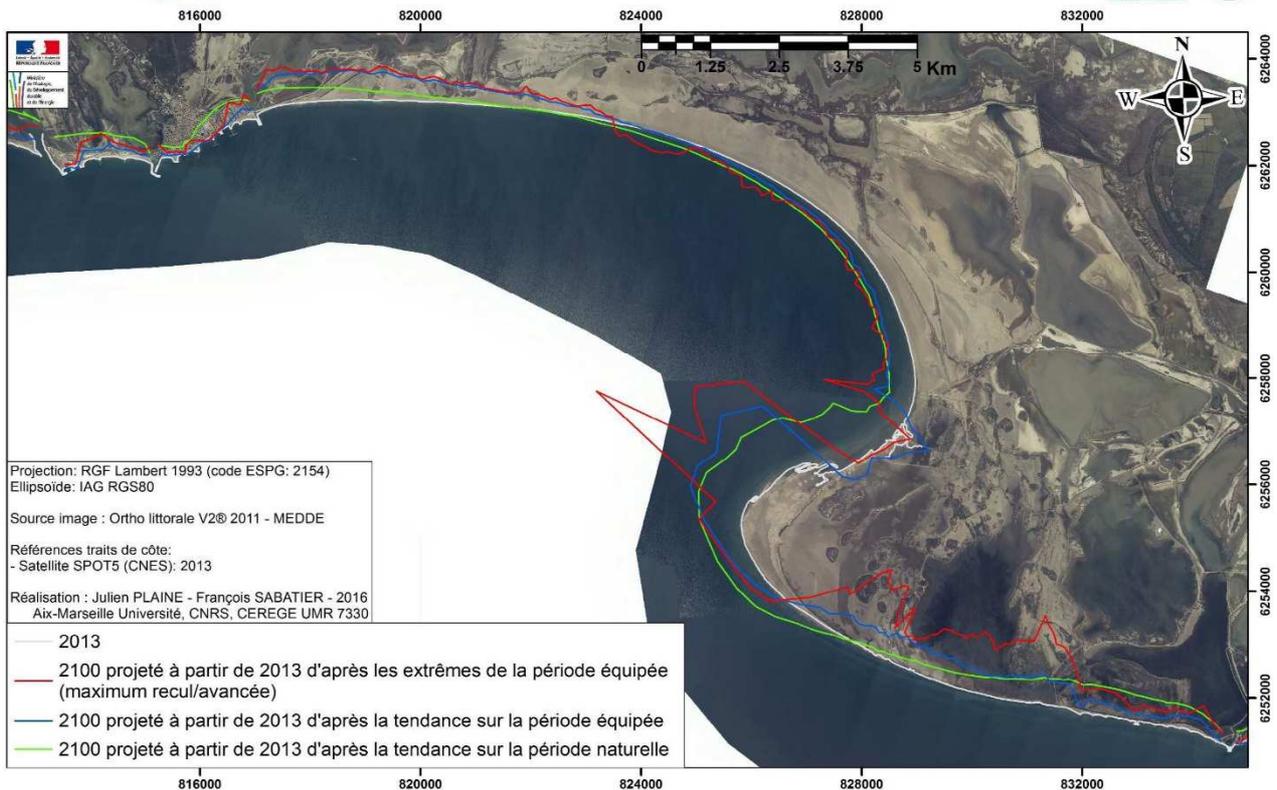


Figure 29 : Projection du trait de côte en 2100. Sabatier, Plaine & Kulling 2017 (étude CEREGE – DDTM 13).

2.2.3.1 L'élévation du niveau marin et les autres effets induits par le changement climatique sur la mer Méditerranée

Un des effets majeurs du réchauffement climatique est l'élévation du niveau marin. La première cause est actuellement la dilatation thermique, viennent ensuite la fonte des glaciers continentaux et celle des calottes glaciaires³¹. Depuis le début des années 1980, les températures moyennes de surface de la Méditerranée augmentent sur l'ouest du bassin Méditerranéen avec des taux de l'ordre de +0,3°C par décennies et des vagues de chaleur marines de plus en plus longues et intenses sont mesurées³².

Le niveau marin moyen mondial a augmenté de 0,20 m entre 1901 et 2018, avec un taux d'élévation qui s'est accéléré depuis les années 1960 pour atteindre 3,7 [3,2 à 4,2] mm par an pour la période 2006-2018³³. Les données du marégraphe de Marseille donnent une tendance très similaire, avec une élévation du niveau marin moyen de l'ordre de 21 cm depuis 1885 et une accélération sur la période 1990-2020 (+3,1 mm par en moyenne) très proche du taux global³⁴.

Le niveau de la mer réagit aux émissions de gaz à effet de serre plus lentement que la température de la surface du globe. Cette réaction lente entraîne également une élévation du niveau de la mer engagée à long terme, associée à l'absorption continue de chaleur par les océans et à l'ajustement lent des calottes glaciaires, qui se poursuivra au cours des siècles et des millénaires suivant l'arrêt des émissions.

³¹ J. Guiot 2021

³² MedECC 2020

³³ IPCC 2021

³⁴ J. Guiot 2021

Selon le dernier rapport du GIEC³⁵, d'ici à 2100 le niveau moyen mondial de la mer pourrait augmenter :

- de 0,28 à 0,55 m dans le cadre du scénario SSP1-36 1.9 (scénario de réchauffement global restant inférieur à +2°C) ;
- de 0,44 à 0,76 m dans le cadre du scénario SSP2-4.5 (scénario intermédiaire) ;
- de 0,63 à 1,02 m dans le cadre du scénario SSP5-8.5 (scénario de réchauffement global de l'ordre de +5°C).

Dans les scénarios d'émissions de CO₂ les plus élevées, les projections du niveau de la mer pour 2100 et au-delà, associées aux réactions de la calotte glaciaire au réchauffement, sont très incertaines. Le dépassement du mètre dépend de la stabilité de la calotte Antarctique qui est difficile à prédire.

L'élévation du niveau de la mer n'est pas uniforme partout sur la planète et varie d'une région à l'autre. Les écarts régionaux sont dus aux pertes de glace continentale et aux variations du réchauffement de l'océan et de sa circulation³⁶. Les projections de l'élévation du niveau de la mer au-delà de l'horizon 2100 sont très incertaines (figure ci-dessous).

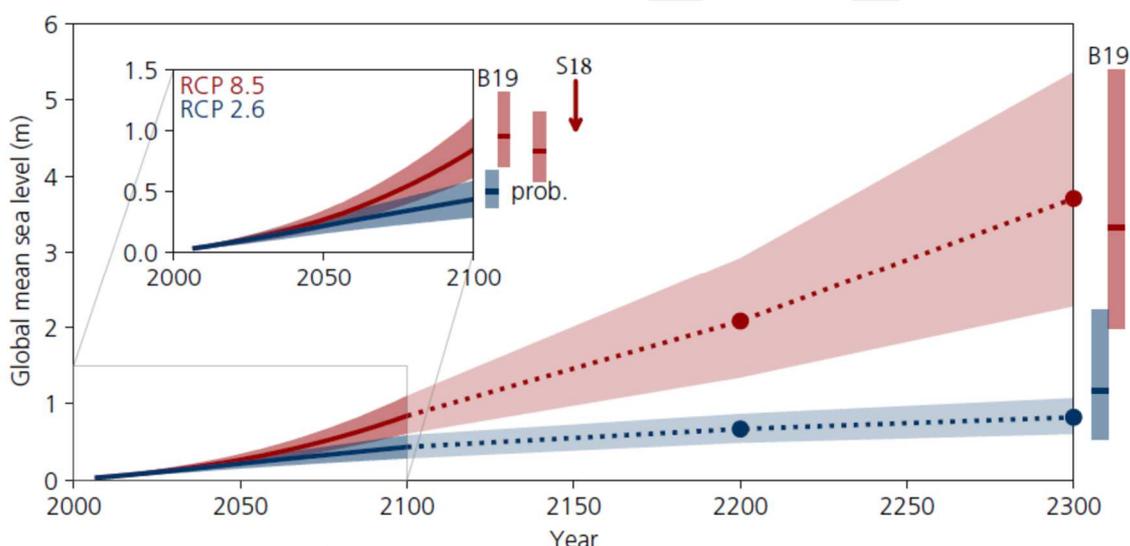


Figure 30 : Projection de l'élévation du niveau de la mer jusqu'en 2300. L'encadré montre une évaluation de la fourchette probable des projections pour les scénarios RCP2.6 et RCP8.5 jusqu'en 2100 (confiance moyenne). Les projections pour des échelles de temps plus longues sont très incertaines (IPCC 2019).

Un effet de l'augmentation de l'absorption de CO₂ par les eaux marines est l'acidification. Le pH des eaux de surface de la mer a diminué de -0,08 unités depuis le début du 19^{ème} siècle. En 2100, la baisse du pH pourrait atteindre 0,462 unité pour l'ouest du bassin Méditerranéen, avec des conséquences importantes notamment la fragilisation des coquillages³⁷.

2.2.4 Pédologie

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

³⁵ IPCC 2021

³⁶ GIEC 2019

³⁷ J. Guiot 2021

Camargue sont présents sur le site. La carte 13 de l’atlas cartographique présente la carte pédologique (DDA 1970).

Tableau 8 : Description des sols présents sur la zone d’étude (d’après DDAF13, 1970).

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

2.3 Topographie

Pour le secteur des anciens salins, les données utilisées sont issues d’une campagne LIDAR topobathymétrique commandée par la Tour du Valat en 2016. Elles portent aussi bien sur les terrains émergés que sur les zones immergées (lagunes, chenaux etc).

Pour les secteurs du Pèbre, la Belugue et Tourvieille, la BDT Rhône 2010 réalisée par l’IGN dans le cadre du Plan Rhône a été utilisée. Ces données sont incomplètes car la technologie employée ne permettait pas de lever les zones en eau. Afin de les compléter, des relevés au GPS différentiel ont été pris en 2018 par la Tour du Valat sur tous les marais situés sur l’axe du Vieux Rhône, depuis le Vieux marais du Pèbre au Nord jusqu’à la Poutrague au Sud.

Ces différents jeux de données ont été agrégés afin de produire une carte topo-bathymétrique de l'ensemble de la zone d'étude (carte 14 de l'atlas cartographique).

De façon générale, la topographie des EMSC est caractérisée par :

- une pente générale d'axe Nord-Est – Sud-Ouest, depuis les bourrelets alluviaux situés à l'ouest du Vieux Rhône en direction des anciens salins ;
- une succession d'étangs dans le secteur des anciens salins, séparés par des digues ou des accumulations de sédiments, avec d'étroits passages entre les étangs ; les fonds de ces étangs sont en-dessous de 0m NGF. Vieux Rhône Sud, Beauduc et Galabert sont les étangs les plus profonds. Le fond du Vieux Rhône Sud atteint -1,00m NGF ;
- d'anciens partènements salicoles (Galabert 0, 1, 3, Enfores de la Vignole, Pèbre, Fangassier 2, pourtours du Rascaillan...) en grande partie compris entre les côtes 0,00 et +0,40m NGF ;
- des cordons dunaires distribués du nord au sud dans la partie occidentale du site, surtout situés entre +1,00 et +2,00m NGF. Le point culminant des dunes de l'Homme de bois à 11m d'altitude, est aussi le point naturel culminant de l'île de Camargue ;
- des marais situés sur l'axe du Vieux Rhône dont les fonds sont en-dessous de 0m NGF. Le Vieux marais du Pèbre, la Poutrague et localement le sud de Peu Sé sont les plus profonds ;
- les marais périphériques à l'axe du Vieux Rhône (baisse du milieu, bouvau, marais des iris) sont très peu profonds.

2.4 Hydrologie

2.4.1 Recueil et analyse de données bibliographiques

Les principaux documents utiles dans le cadre de l'état des lieux hydrique des Etangs et marais des salins de Camargue sont décrits et analysés ci-dessous.

2.4.1.1 Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries.

Maitre d'ouvrage : non connu Auteur : P. Gourret Année : 1897

Ce document est une référence très importante sur la gestion, l'aménagement et le fonctionnement hydrologique, sur la faune et la flore aquatique et sur les activités de pêche dans les étangs saumâtres du Midi de la France et notamment dans les anciens salins avant leur aménagement pour la pré-concentration du sel. Des informations sont données sur le régime hydrique et les salinités des étangs.

2.4.1.2 Recherches sur les rapports des eaux souterraines avec les eaux de surface (étangs, marais, rizières), les sols halomorphes et la végétation en Camargue

Auteur : P. Heurteaux Année : 1969

Cette thèse de Doctorat étudie la dynamique et la géochimie des eaux souterraines et superficielles. Sont notamment étudiés l'influence des facteurs climatiques sur les eaux souterraines, les rapports des eaux souterraines avec les marais et les étangs, avec les rizières, avec les sols halomorphes et la végétation. Ce travail de recherche tente notamment d'élucider l'origine des phénomènes de salants observés dans les milieux naturels et cultivés. Ces phénomènes sont généralement expliqués par la texture du sol et la salinité des eaux souterraines. Sur les terrains non irrigués, ils peuvent être aggravés par les irrigations pratiquées à proximité, celles-ci favorisant la remontée de la nappe aquifère.

2.4.1.3 Projet – Plan de gestion environnementale de l’Espace de Gestion Environnementale de Salin de Giraud

Maitre d’ouvrage : Compagnie des Salins du Midi Auteur : P. Loquet Année : 2008

Réalisé peu après l’acquisition du Fangassier et de la Belugue par le Conservatoire du littoral, ce travail avait pour objectif d’établir le plan de gestion des espaces situés à l’ouest du Vieux Rhône et qui en 2008 étaient encore propriété de la Compagnie des Salins. Il fournit notamment des informations synthétiques sur l’environnement physique, le fonctionnement hydraulique et les salinités en période d’exploitation salicole.

2.4.1.4 Estimation des risques de submersion marine

Maitre d’ouvrage : Conservatoire du littoral Auteur : CETE Année : 2009

L’étude est basée sur les extraits de l’étude menée pour la DDE13 en 2009 et étudie les évolutions futures du secteur sous l’effet de la montée du niveau de la mer. Le CETE concluait que les niveaux d’eau dans le milieu lagunaire allaient augmenter, entraînant une marinisation du secteur. Les secteurs de Beauduc, Vieux Rhône Sud et Sainte-Anne finiraient par former une seule entité avec des graus permanents. Avec une surélévation du niveau marin de +50 cm, l’étang du Vaisseau et la partie nord se rajouteraient à cette unité. Avec une surélévation de +1m, le Rascaillan se rajouterait aussi.

2.4.1.5 Diagnostic hydraulique et perspectives de gestion et de restauration des zones humides du Vieux Rhône, site de la Belugue, Camargue

Maitre d’ouvrage : PNR Camargue Auteur : A. Cheiron Année : 2009

Ce travail a été réalisé un an après l’acquisition des secteurs du Pèbre, de la Belugue et de Tourvieille par le Conservatoire du littoral. L’objectif était de répertorier et comprendre les systèmes hydrauliques afin d’en faire une utilisation rationnelle et concertée dans la gestion des deux grands types de zones humides répertoriées sur ce secteur : les marais permanents et les zones amphibies temporaires. L’étude comprend un inventaire détaillé des ouvrages hydrauliques. Des préconisations d’aménagement et de gestion écologique sont formulées, en proposant de concilier naturalité avec enjeux cynégétiques et valorisation des pâturages.

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

Maitre d’ouvrage : PNR Camargue Auteurs : EGIS EAU Année : 2012

Cette étude avait pour objectif d’apporter les éléments de connaissance nécessaires à la définition de nouvelles orientations de gestion de l’eau sur le secteur des anciens salins. Elle comprend une description de l’évolution historique de l’hydraulique et un état des lieux des ouvrages. Elle étudie les évolutions probables du système en fonction de deux scénarios d’aménagement et dans différentes hypothèses de dimensionnement d’ouvrage et de conditions climatiques, dans l’objectif d’assurer le maintien des échanges hydrobiologiques. Le périmètre d’étude concerne quatre secteurs définis : 1 : Galabert / Fangassier ; 2 : Poutrague / Rascaillan / Vieux Rhône nord ; 3 : Etang de Beauduc / Sablons / Val agricole ; 4 : St Anne / Vieux Rhône sud / Vaisseau. La digue à la Mer gérée par le SYMADREM n’est pas concernée.

2.4.1.7 Notice de gestion des Etangs et marais des salins de Camargue 2013-2016

Maitre d’ouvrage : Conservatoire du littoral Auteurs : PNRC, Tour du Valat, SNPN Année : 2013

La notice de gestion apporte des informations et analyses sur : l'évolution du littoral, les contraintes topographiques, les aménagements et le fonctionnement hydraulique avant, pendant et immédiatement après la période salicole, les ouvrages, la qualité de l'eau, les enjeux liés à l'hydrologie. Enfin, elle définit des orientations et le programme d'actions relatifs aux aménagement, à la gestion et aux suivis liés à l'hydrologie.

2.4.1.8 Rapport de modélisation hydraulique, site des Etangs et marais des salins de Camargue

Maitre d'ouvrage : Tour du Valat

Auteurs : Boutron O.

Année : 2014

Cette étude a été réalisée dans le cadre de la mise en œuvre du projet européen LIFE+ MC-SALT sur le secteur des anciens salins. Par la simulation de différents scénarios de gestion hydraulique, elle avait pour objectif de définir l'emplacement et le dimensionnement de différents ouvrages hydrauliques, dont une partie ont été créés en 2015 dans le cadre de ce projet.

2.4.1.9 Schéma directeur de l'ASCO du Japon

Maitre d'ouvrage : ASCO du Canal du Japon

Auteurs : CCE&C, ASA INFO

Année : 2015 ; 2016

Ce document établit un état des lieux technique de l'ASCO du Canal du Japon, dont la spécificité est de gérer un réseau d'irrigation et un réseau d'assainissement. L'étude comprend un diagnostic des ouvrages et des conditions d'exploitation de ceux-ci par l'ASCO. Les phases suivantes définissent les scénarios d'évolution envisageables. Une troisième phase établit le schéma directeur et définit les actions à entreprendre sur les ouvrages, hiérarchisées et chiffrées ; les règles de gestion de la distribution de l'eau et de l'assainissement ; les modalités d'organisation de l'ASCO et de son exploitation.

2.4.1.10 Modélisation de la submersion marine en Camargue

Maitre d'ouvrage : BRGM

Auteur : BRGM

Année : 2017

Ce document présente le travail réalisé par le BRGM qui a consisté à construire un modèle numérique afin de simuler de façon dynamique, le phénomène de submersion marine sur le littoral Camarguais. La zone modélisée comprend l'ensemble du territoire Camarguais (Camargue insulaire et Camargue gardoise) ainsi que le golfe de Fos.

Les codes de calculs utilisés sont les suivants : WW3 pour le modèle de vagues et MARS-2DH pour le modèle hydrodynamique (écoulement de surface). Plusieurs scénarios et périodes de retour ont été étudiés :

- Périodes de retour 10 ans (fréquent), 100 ans (moyen) et extrême (1000 ans) ;
- Echéance actuelle sans et avec prise en compte de l'élévation du niveau marin (+20 cm) ;
- Echéance 2100 avec prise en compte de l'élévation du niveau marin (+60 cm).

2.4.1.11 Etude préalable de l'ouvrage Galabert – Tampan visant à augmenter la capacité et optimiser sa restauration en vue de favoriser la circulation des poissons. Etude de faisabilité et avant –projet.

Maitre d'ouvrage : PNR Camargue

Auteur : B.E. CEREG & AQUA-LOGIQ

Année : 2017

Cette étude avait pour objectifs d'établir un diagnostic de la situation actuelle dans les secteurs concernés (Galabert et Tampan). Le diagnostic a porté sur les aspects réglementaire, foncier, hydraulique, géomorphologique et biologique. L'étude définit des scénarii pour un nouvel aménagement entre Galabert et Tampan, qui permettent : l'adaptation de la capacité hydraulique aux enjeux de gestion actuels ; des

préconisations pour assurer la pérennité de l'ouvrage face aux contraintes hydrauliques ; une continuité écologique optimale, et répondant aux enjeux de gestion à l'échelle du site et de la Camargue

2.4.1.12 Etude sur le rôle de la gestion hydraulique dans le maintien du fonctionnement des écosystèmes et des hydrosystèmes sur certains sites du Conservatoire du littoral

Maitre d'ouvrage : Conservatoire du littoral

Auteurs : Poulin B. et al. (Tour du Valat) Année : 2021

L'objectif de cette étude financée en grande partie par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse est d'apporter pour plusieurs propriétés du Conservatoire, dont le secteur des anciens salins, des éléments de connaissance sur le rôle de la gestion hydraulique dans le maintien des fonctions (biodiversité, usages) des zones humides ainsi que des éléments prospectifs à partir de scénarios contrastés de modification de la gestion ou encore d'évolution du climat à l'horizon 2100. Il donne un aperçu de différentes pratiques de gestion hydraulique sur des milieux humides et permet aux gestionnaires d'échanger sur ces pratiques en fonction des objectifs visés et de partager une réflexion prospective sur le devenir des zones humides selon différents scénarios de gestion hydraulique ou en fonction des effets du changement climatique. L'étude est divisée en trois phases :

- (1) Un état des lieux et une synthèse des pratiques de gestion hydraulique et de leur contribution aux enjeux identifiés dans les plans de gestion ;
- (2) Une modélisation hydraulique, rendant compte de l'influence du fonctionnement actuel des systèmes hydrauliques et de leur fonctionnement à l'horizon 2100 en fonction de l'influence du changement climatique sur la ressource en eau et des équilibres hydro-salins des lagunes ;
- (3) Des préconisations pour améliorer le fonctionnement dynamique et la résilience des milieux humides.

2.4.1.13 Etude préalable au plan de gestion relative à l'adaptation des réseaux d'irrigation et de drainage du bassin du Japon aux enjeux des espaces naturels protégés, site des étangs et marais des salins de Camargue

Maitre d'ouvrage : Conservatoire du littoral Auteur : CCE&C, ASA INFO Année : 2020-2021

Dans la continuité du schéma directeur de l'ASCO du Canal du Japon (2015), cette étude a pour but de décrire, chiffrer et évaluer sur la base de différents critères, plusieurs solutions d'aménagement et de gestion visant principalement (1) à réduire les flux d'eau pollués vers les milieux récepteurs situés dans les espaces protégés (EMSC, RNN Camargue) et (2) à améliorer l'équilibre eau douce / eau salée dans les anciens salins par l'augmentation des apports d'eau d'irrigation. L'état des lieux inclut une analyse juridique du statut du canal du Versadou. Plusieurs scénarios d'aménagements sont décrits et évalués, notamment :

- Des scénarios renforçant la capacité de repompage des eaux de drainage vers le Rhône
- Des scénarios restaurant les apports d'eau brute dans les anciens salins

L'étude d'une modification de l'exutoire du Versadou, déjà abordée dans le schéma directeur de l'ASCO, est approfondie dans ce document. Les possibilités d'alimentation gravitaire du canal du Japon en période de crue du Rhône sont abordées. Des propositions de travaux d'entretien et d'amélioration du réseau hydraulique sur les secteurs de la Belugue et Tourvieille sont décrites.

2.4.1.14 Boite à outils zones humides - Retour d'expérience des plans de gestion des zones humides sur les bassins Rhône Méditerranée Corse

Maitre d'ouvrage : Agence de l'Eau RMC

Auteurs : Ecosphère - BURGEAP – G. ARMANI Année : 2015

Ce document a été consulté en particulier lors de l'élaboration de l'Espace de Bon Fonctionnement des EMSC. Pour rappel, la méthode présentée repose sur les principes suivants :

- Identifier les fonctions remplies par la zone humide : 1. Fonctions hydrauliques et hydrologiques ; 2. Fonctions physiques et biogéochimiques ; 3. Fonctions écologiques-biologiques ;
- Déterminer les flux associés à ces fonctions et les facteurs influençant ces fonctions ;
- La construction de la cartographie de l'EBF au regard des éléments précédents.

2.4.1.15 Documents d'orientation et de gestion

Les nombreux enjeux aujourd'hui associés aux eaux du delta (pollutions, crues, submersions marines, mauvais état hydromorphologique etc.) et la volonté de préserver cette zone humide d'importance ont conduit à la mise en place de plusieurs plans d'action/mesures de gestion.

SDAGE Rhône Méditerranée Corse

Institué par l'article 3 de la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau constitue un instrument de planification ayant vocation à mettre en œuvre les principes posés par la loi sur l'eau. Il s'inscrit dans le cadre d'une hiérarchie d'instruments juridiques nettement affirmée par la loi entre un niveau global (un ou plusieurs bassins : SDAGE) et un niveau local (un ou plusieurs bassins : SAGE).

Un état des lieux évalue les différentes pressions impactant chaque masse d'eau superficielle et souterraine, à partir duquel un programme de mesures est mis en œuvre afin d'atteindre le bon état chimique, écologique et quantitatif de ces dernières. Le SDAGE est complété par un programme de surveillance qui permet de suivre les milieux et l'efficacité des mesures.

Approuvé par le Préfet coordinateur de bassin Rhône Méditerranée Corse le 3 Décembre 2015, le SDAGE 2016-2021 détermine des orientations et des objectifs que l'Administration devra intégrer dans son processus de décision.

Le SDAGE 2016-2021 reprend et actualise les 8 orientations fondamentales du précédent SDAGE auxquelles a été ajoutée une orientation d'adaptation au changement climatique :

0. S'adapter aux effets du changement climatique.
 1. Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
 2. Non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques.
 3. Enjeux économiques et sociaux : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics de l'eau et de l'assainissement.
 4. Gestion locale et aménagement du territoire : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau.
 5. Pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.
 6. Fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides : préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides.
 7. Equilibre quantitatif : atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.

8. Gestion des inondations : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le présent plan de gestion s'inscrit dans le cadre des éléments suivants du SDAGE :

- Disposition 6B-7 : mettre en place des plans de gestion des zones humides ;
- Mesure 3D16 : poursuivre ou mettre en œuvre un plan de gestion pluriannuel des zones humides.

[Pour les aspects du SDAGE spécifiques à la protection de la ressource en eau, se référer au chapitre 2.4.9.1.3]

Contrat de delta Camargue

En application du SDAGE, ce document de gestion vise à mettre en place en Camargue une gestion globale et partagée de l'eau dans le respect mutuel des différents acteurs utilisateurs et dans le respect collectif des milieux naturels. Initié en 1998 par le Parc Naturel Régional de Camargue et porté depuis 2003 par le comité de delta, il a abouti en avril 2012 à un dossier définitif présentant un programme d'actions global à l'échelle du périmètre du delta.

Le Contrat de delta est structuré autour de 6 orientations stratégiques :

- Améliorer la connaissance et le suivi du milieu ;
- Gérer la ressource en eau ;
- Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et d'origine agricole ;
- Agir pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ;
- Soutenir une gestion intégrée du littoral et du milieu marin ;
- Sensibiliser le public à l'eau en Camargue et conforter la gouvernance locale dans le domaine de l'eau.

Plan de Gestion des Risques Inondations (2016-2021)

Le PGRI établi à l'échelle du bassin a pour objectif de réduire les dommages liés aux inondations par des mesures visant à augmenter la sécurité de la population, de diminuer les coûts des dommages et de réduire le délai de retour à la normale. Il est opposable au PPRi et au SCoT qui doivent s'aligner sur ses objectifs, et correspond aux mesures OF2, OF5 et OF6 (séquence éviter/réduire/compenser, pollution diffuse et dégradation morphologique des cours d'eau) du SDAGE. Le delta du Rhône est un Territoire à Risque Important d'inondations (TRI) et fait donc l'objet d'actions prioritaires [voir aussi chapitre 2.4.3 Risques de submersion et d'inondation].

Plan Rhône

Le Plan Rhône est une stratégie élaborée pour la période 2005-2025 et qui vise à définir et mettre en œuvre un programme de développement durable autour du Rhône et de la Saône, en prenant en compte l'ensemble des usages, par le biais de la labellisation et du financement de projets portés par les acteurs de ce territoire.

Il est structuré autour des thématiques suivantes : la culture rhodanienne, les inondations, la qualité des eaux, ressource et biodiversité, l'énergie, les transports, le tourisme.

Le volet inondations vise à concilier la prévention des inondations et les pressions du développement urbain et des activités humaines en zone inondable. Les cinq objectifs stratégiques sont les suivants :

1. Prévoir les inondations, connaître et faire connaître le risque ;

2. Prévenir toute aggravation du risque, en veillant notamment à la maîtrise des ruissellements, au maintien des zones d'expansion de crues existantes et de la fonctionnalité des ouvrages de protection, à la non augmentation des enjeux exposés aux crues et au maintien de la capacité du lit ;
3. Diminuer la gravité des inondations au droit des secteurs à enjeux ;
4. Réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux crues ;
5. Eviter qu'une crise grave ne se transforme en une catastrophe de grande ampleur, par la sécurisation des endiguements et la préparation de crise.

Le programme de travaux prévus dans le cadre du Plan Rhône inclut, en ce qui concerne le secteur de Salin-de-Giraud, la poursuite de l'aménagement du Grand Rhône et l'étude pour l'amélioration de l'évacuation des crues en Camargue.

Stratégie de gestion du Domaine Public Maritime des Bouches-du-Rhône 2019-2024

Cf. chapitre 1.6.1.6

Charte du Parc Naturel Régional de Camargue

Ce document, présente les orientations de gestion du territoire du PNR Camargue pour la période 2011-2022. Les articles de cette charte sont organisés selon quatre ambitions :

1. Gérer le complexe deltaïque en intégrant les impacts du changement climatique ;
2. Orienter les évolutions des activités au bénéfice d'une biodiversité exceptionnelle ;
3. Renforcer la solidarité territoriale, la cohésion sociale et améliorer le cadre de vie ;
4. Partager les connaissances et ouvrir le delta aux coopérations méditerranéennes.

Dans le cadre de la présente étude, on peut ainsi citer les articles suivants :

- Article 2 Réintégrer la dynamique deltaïque du Rhône et le risque d'inondation dans l'aménagement et la gestion du territoire
 - Article 2.1 Rechercher un fonctionnement deltaïque plus proche du naturel
 - Article 2.1.1 Rechercher une gestion du système hydraulique jusqu'à la mer, cohérente avec les objectifs de protection de la ressource et de la biodiversité
 - Article 2.1.2 Favoriser la diversité des milieux humides par la variabilité des fréquences de submersion et de salinité des eaux
- Article 4 Maintenir l'intégrité et la fonctionnalité des milieux naturels
 - Article 4.1.2 Restaurer les milieux naturels et les corridors écologiques dégradés
 - Article 4.2.1 Protéger, restaurer, recréer, gérer les habitats communautaires prioritaires
- Article 8 Réduire les impacts négatifs des activités sur le patrimoine naturel
 - Article 8.1 Maîtriser les flux sur les espaces naturels sensibles
 - Article 8.2 Augmenter les contrôles pour mieux faire respecter la réglementation sur le territoire

2.4.2 Les masses d'eau superficielles et souterraines

Le site des EMSC est concerné par 4 masses d'eau superficielles et une masse d'eau souterraine identifiées dans le SDAGE Rhône-Méditerranée.

2.4.2.1 Eaux superficielles

- **Le Rhône de Beaucaire au seuil de Terrin et au pont de Sylveréal**

Sous-bassin : Rhône maritime - *Typologie* : cours d'eau - *Statut* : Masse d'eau fortement modifiée

Le bassin du Rhône couvre près de 95 500 km², les débits du fleuve sont suffisants pour assurer une disponibilité continue toute l'année et ainsi compenser le déficit hydrique. Les débits du Rhône sont mesurés à Beaucaire en amont de la séparation des deux bras (Grand Rhône et Petit Rhône), le module ou débit moyen à cette station est stable (1700 m³/s sur la période 1920-2016). Le débit moyen minimal (VCN10) est de 658 m³/sec.

- **Le Grand Rhône du seuil de Terrin à la Méditerranée**

Sous-bassin : Rhône maritime - *Typologie* : Eau de transition, bras du Rhône - *Statut* : Masse d'eau fortement modifiée

- **Le Complexe Vaccarès**

Sous-bassin : Camargue - *Typologie* : Eau de transition, lagune - *Statut* : Masse d'eau naturelle

La redistribution du sel et le transport des sédiments dans les étangs, ainsi que les échanges avec le milieu marin se produisent essentiellement sous l'effet du vent.

- **Le delta du Rhône**

Sous-bassin : Estuaire du Rhône - *Typologie* : Eau de transition, delta - *Statut* : Masse d'eau naturelle

La qualité des eaux du Rhône

L'eau du Rhône arrivant en Camargue intègre l'ensemble des perturbations et pollutions de son bassin. Une station de surveillance **mesure la qualité de l'eau en tête de delta**, au niveau de Trinquetaille, à la sortie d'Arles, depuis 1987. L'historique de la station de Trinquetaille indique que l'état chimique du Rhône est mauvais la plupart des années. Un bon état écologique est révélé par les teneurs en oxygène, en nutriments azotés et phosphorés, le pH ou les polluants spécifiques. Le mauvais état chimique est lié à la présence de certains polluants, qui peuvent être différents selon les années : le Benzo(g,h,i)perylène en 2015, le **mercure et ses composés** en 2013, et le **benzo(a)pyrène, le Benzo(b)fluoranthene, le Benzo(k)fluoranthene, le Fluoranthene** et le **Tributylain-cation** de 2009 à 2011³⁸. Ces composés sont classés comme substances prioritaires dangereuses par la *Directive Cadre sur l'Eau (annexe 10 de la Directive 2000/60/CE)*. Le Tributylétain-cation a été évalué comme très toxique pour l'environnement, et notamment pour les organismes aquatiques³⁹.

Des traces de métaux sont relevées de manière irrégulière, notamment du **Cuivre, du Zinc** et du **Plomb** (pic en 2004 à 23 µg/l), ainsi que divers pesticides résultant des activités agricoles sur le bassin versant. Certains composés peuvent apparaître temporairement à des concentrations élevées, notamment le **Diuron**, herbicide très utilisé en viticulture, maraîchage et arboriculture. Pour ces composés, l'eau du Rhône est considérée comme « bonne » mais peut régulièrement être classée en catégorie « passable » à « très mauvaise » selon les concentrations mesurées.

Un des problèmes important sur le Rhône est lié aux concentrations importantes en **PCB** stockés dans les sédiments du fleuve et remis en suspension ou déversés illégalement. Dans le cadre du Plan Rhône, plusieurs sites identifiés comme source de contamination ont été traités et les rejets en PCB autorisés ont été réduits. Actuellement, la gestion des PCB est incluse dans le SDAGE 2016-2021. De plus un plan national vise à

³⁸ Agence de l'eau 2015

³⁹ Eau et rivières 2007

éliminer et décontaminer progressivement les appareils contenant du PCB, avec une interdiction totale à échéance 2023⁴⁰.

Incidences clés du changement climatique sur la ressource en eau du Rhône⁴¹

Les débits annuels moyens et les débits d'étiage devraient diminuer respectivement de -10 à -40 % et de -10 à -60 % à l'horizon 2070. Ces diminutions seraient plus marquées dans le sud du bassin que le nord.

Les incertitudes sont fortes autour des projections d'évolutions des crues centennales, leur fréquence d'apparition pourrait augmenter à la fin du siècle.

La diminution des débits, associée à la diminution de la recharge des nappes souterraines par les précipitations, à l'élévation du niveau de la mer et aux prélèvements anthropiques, devraient impacter la position des biseaux salés.

2.4.2.2 Eaux souterraines

- **Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue**

Niveau de profondeur : 1 - Surface totale: 1107 km² - Surface affleurante : 1107 km² - Typologie : imperméable localement - Nature de l'écoulement : Majoritairement libres (avec parties captives)

Les EMSC reposent sur le système aquifère des « Formations deltaïques plio-quaternaires de Camargue », inclus dans la masse d'eau « Limons et alluvions quaternaires du bas Rhône et de la Camargue ». Son état est qualifié de bon d'un point de vue quantitatif et qualitatif⁴², cependant les données qualité sont issues d'un unique point de prélèvement (niveau de confiance faible). Cette masse d'eau a connu une forte anthropisation (dessalage des terres, drainage et maintien en eau des rizières).

Cet aquifère est constitué de sables, limons et vases plus ou moins argileux et son épaisseur est comprise entre 20 et 50 m. La ressource en eau mobilisable est globalement faible, elle se trouve essentiellement au sein des lentilles sableuses des dépôts superficiels. Les ressources en eau souterraine contenues dans ces formations sont de mauvaise qualité chimique naturelle, du fait de la proximité d'eaux saumâtres ou salines, et ne peuvent satisfaire de besoin en eau potable, d'un point de vue quantitatif et qualitatif.

Il s'agit donc d'un « aquifère » superficiel où siège une nappe discontinue, principalement limitée aux dépôts sablo-limoneux des bras anciens et actuels du Rhône et aux dunes, appelées « montilles » en Camargue.

La recharge naturelle se fait par ordre croissant d'importance :

- Infiltration des eaux d'irrigation. Le développement des rizières a provoqué un développement général du niveau d'eau. L'irrigation joue ainsi un rôle prépondérant dans la recharge de la nappe.
- Infiltration des précipitations.
- Recharge faible par le Rhône, du fait de la perméabilité médiocre des terrains.
- Recharge par drainance ascendante des cailloutis plio-pléistocènes

2.4.3 Risques de submersion et d'inondation

Les communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer sont dotées d'un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) (voir aussi diagnostic réglementaire).

⁴⁰ Eau France 2013

⁴¹ Aubé 2016

⁴² données 2013 : www.sierm.eaurmc.fr

Cartographies du TRI (2013)

L'ensemble des EMSC est classé en zone inondable du Rhône (Territoire à Risque Important - TRI - du delta du Rhône). Les données concernant le risque inondation sont disponibles auprès de la DREAL (TRI Delta, atlas des surfaces inondables, septembre 2013) : des cartographies ont été établies sur arrêté préfectoral du 20 décembre 2013 et fournissent les informations suivantes :

- Zones inondées par débordement du Rhône pour trois scénarii : fréquent (10-30 ans), moyen (100-300 ans) et extrême (>1000 ans) ;
- Zones inondées par submersion marine pour 4 scénarii fréquent, moyen, moyen+prise en compte du changement climatique, extrême ;
- Enjeux concernés par le risque inondation ;
- Estimation de la population concernée par le risque inondation.

Le site est inondable par débordement du Rhône à partir de l'occurrence centennale. Il est également inondable par submersion marine dès une période de retour comprise entre 10 et 30 ans (scénario fréquent). Les cartographies du TRI sont disponibles en annexe 6.

Modélisations BRGM (2017)

Les simulations de submersion marine réalisées par le BRGM ont été réalisées pour différentes périodes de retour d'événements référentes :

- événements d'occurrence fréquente, moyenne et extrême pour l'échéance actuelle (niveau marin en prenant en compte une élévation de + 20cm) ;
- événements moyens 2100, basés sur l'événement moyen actuel, en prenant en compte une élévation du niveau de la mer de + 60 cm en 2100 (soit + 40 cm par rapport à moyen actuel).

Ces différentes simulations ont permis une nouvelle évaluation des niveaux côtiers pour différentes périodes de retour. Les niveaux marins au rivage obtenus selon ces simulations sont restitués dans le tableau ci-dessous.

	Evénements Fréquents	Evénement Moyen Actuel	Evénement Extrême	Evénement Moyen 2100
Niveaux marins au rivage	+1,36 à +1,92 m NGF	+1,61 à +2,17m NGF	+2,03 à +2,70m NGF	+2,00 à +2,51m NGF

2.4.4 Fonctionnement général

2.4.4.1 Fonctionnement général de la Camargue

De nombreux documents expliquent en détail la formation de la Camargue et les aménagements hydrauliques qui ont permis de transformer ce delta auparavant soumis aux caprices du fleuve et de la mer en un territoire endigué et cloisonné par un réseau de canaux d'irrigation et de drainage⁴³. Excepté lors d'événements exceptionnels (inondations dues à des ruptures de digue en période de fortes crues), les entrées d'eau en Camargue ont deux origines principales : les précipitations et les prélèvements d'eau sur le Rhône. Hormis les précipitations, l'essentiel des entrées et sorties d'eau en Camargue sont donc artificialisées (vannes, pompes). Les prélèvements annuels au Rhône ont été estimés entre 350 et 400 millions de m³.

⁴³ Chauvelon 1996 ; PNRC 2002 ; BRL 2004

Le delta du Rhône est aussi alimenté en eau de mer. Les volumes d'eau de mer entrant dans le système sont essentiellement issus des pompages pour la production de sel. Ces volumes avaient été estimés au début des années 2000 à environ 45 millions de m³ par an pour le salin d'Aigues-Mortes⁴⁴ et 80 millions de m³ pour le salin de Giraud⁴⁵.

Il existe aussi des échanges gravitaires entre les milieux lagunaires et la mer. Les échanges avec les lagunes situées au nord de la digue à la mer (hydrosystème Vaccarès) sont conditionnés par la gestion des vannes aux pertuis de la Fourcade et secondairement par celle du pertuis de la Comtesse (Saintes-Maries-de-la-Mer). Ils sont soumis aux influences du niveau marin, du niveau des étangs et du vent. Au sud de la digue à la mer, les lagunes des anciens salins ont retrouvé après 2011 des échanges naturels et de plus en plus fréquents avec le milieu marin.

2.4.4.2 Fonctionnement général des Etangs et marais des salins de Camargue

Le fonctionnement hydraulique du site des Etangs et marais des salins de Camargue a été profondément modifié, notamment à partir de la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle par l'endiguement du Rhône, la construction de la digue à la mer, puis par les activités agricoles et plus tardivement par l'exploitation salicole.

En situation actuelle, l'hydraulique des EMSC s'organise en deux grands ensembles fonctionnant globalement de façon indépendante :

- (1) un ensemble hydraulique, constitué par Pèbre – Belugue – Tourvieille**
- (2) un autre ensemble, constitué par les salins et anciens salins.**

❖ Fonctionnement général du secteur Pèbre – Belugue – Tourvieille

Hors pluviométrie, ce secteur est alimenté en eau brute par le canal du Japon, ouvrage de l'ASCO du Japon, qui prélève l'eau au Rhône par pompage au lieu-dit Chamone. Les eaux pluviales s'accumulent sur les parcelles. La topographie de ce secteur et des propriétés environnantes, particulièrement plane et avec de nombreuses dépressions, conduit à une forte rétention des eaux de pluies sur les parcelles. Les eaux écoulées circulent dans des réseaux d'assainissement privés qui trouvent leur exutoire dans le réseau d'assainissement de l'ASCO du Japon, ou directement dans ce réseau pour les parcelles limitrophes. Ce réseau trouve ses exutoires au Rhône et dans le système d'étangs des anciens salins et de la Réserve nationale de Camargue. Ce réseau d'assainissement reçoit également les écoulements issus des terres agricoles situées sur le bassin de l'ASCO du Japon telles que les rizières qui sont vidangées en fonction des interventions réalisées par les exploitants⁴⁶. Le secteur de la Belugue peut également être assaini vers le Vieux Rhône (marais de la Poutrague) par la pompe du Fangassier remise en fonctionnement par la CSME, ce fonctionnement n'étant toutefois que très rarement opéré.

❖ Fonctionnement général du secteur des anciens salins

Depuis son acquisition par le Conservatoire du littoral, les anciens salins sont principalement alimentés par des apports d'eau de mer qui pénètrent naturellement, principalement depuis Beauduc, et remontent dans les étangs de Sainte-Anne, Vieux Rhône Sud, Rascaillan, et selon les manipulations d'ouvrage, jusqu'aux étangs du Galabert et du Tampan. Lors des tempêtes, la mer peut aussi pénétrer directement dans l'étang du Tampan par les plages et s'écouler vers l'étang du Galabert.

⁴⁴ Parc naturel régional de Camargue 2003. L'exploitation du sel en Camargue.

⁴⁵ Loquet 2008

⁴⁶ CCE&C 2020

En fonction des manipulations d'ouvrage au Pertuis de la Comtesse et des niveaux d'eau de part et d'autre de la digue à la mer, les eaux peuvent s'écouler dans les deux sens entre l'étang du Tampan et l'étang de la Dame situé dans la Réserve nationale de Camargue. Les écoulements dans le sens Dame > Tampan interviennent surtout en périodes de haut niveau d'eau des étangs situés au nord de la digue à la mer associées au basculement de ces étangs par mistral. Les anciens salins reçoivent aussi les écoulements du canal de drainage du Versadou. Les écoulements du Versadou et de l'étang de la Dame transitent par le Pertuis de la Comtesse, alimentent les étangs du Tampan et du Galabert, puis circulent vers la mer. Sur la partie des anciens salins située au sud de la digue à la mer, le niveau des étangs est en grande partie influencée par les variations du niveau marin.

Un ouvrage sur la digue à la mer permet d'alimenter l'étang du Fangassier à partir de l'étang du Galabert. L'étang du Fangassier n'a pas d'exutoire naturel. Sa principale évacuation est par la pompe du Fangassier, qui permet d'envoyer les eaux vers le salin de Giraud. Plusieurs autres connexions permettent d'apporter de l'eau douce vers le secteur des anciens salins : des ouvrages sur le canal du Versadou peuvent alimenter le triangle du Pèbre et les Enfores de la Vignole ; l'exutoire du canal du Japon peut alimenter l'ancien salin de la Vignolle, le Fangassier et Briscon. Enfin, en lien avec l'activité de pré-concentration du sel, la CSME alimente le Vieux Rhône Sud à partir du canal de l'épave et les eaux de cet étang sont pompées vers le salin de Giraud par la machine du Vieux Rhône.

2.4.5 Réseau et ouvrages hydrauliques

2.4.5.1 L'ASCO du Japon⁴⁷

Une partie des EMSC est située dans le périmètre de l'ASCO du canal du Japon, qui a la spécificité de gérer à la fois un réseau d'irrigation et un réseau d'assainissement. Composé essentiellement de grandes propriétés le périmètre couvre une superficie de l'ordre de 4800 ha (figures 33 et 34). L'ASCO a la charge d'un linéaire total de 27,2 km de canaux. La gestion hydraulique du bassin du Japon répond essentiellement à l'alimentation des terres agricoles en eau brute et à leur assainissement suite à des précipitations ou à la vidange des rizières au cours de leur exploitation. On trouve également sur le périmètre des usages cynégétiques qui impliquent de gérer les niveaux d'eau dans les marais, ou encore de l'élevage. L'ASCO est membre du Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales du Pays d'Arles (SMGAS), qui gère des ouvrages hydrauliques en Camargue.

- **Irrigation**

Le **canal d'irrigation du Japon** s'étend sur un linéaire de 8,8 km depuis la station de pompage au Rhône de Chamones jusqu'à l'exutoire au Vieux Rhône, ce dernier situé dans la propriété du Conservatoire. Le tronçon syndical s'étend jusqu'au pont de l'Aube. Seul le site des EMSC n'a pas un accès direct et contrôlé à l'eau d'irrigation :

- Pour l'irrigation du domaine de la Belugue, il est dépendant du réseau du mas de Gouine. L'accès à l'eau brute est satisfaisant.
- Pour les marais du secteur de Tamariron et pour d'autres zones humides qui sont situées hors périmètre, en aval du pont de l'aube, il doit être demandé à l'ASCO d'ouvrir les vannes du barrage situé à l'aval du canal du Japon. Pour ce secteur situé tout en aval du réseau d'irrigation, l'accès à l'eau brut est fréquemment limité, notamment du fait des prélèvements effectués par les propriétaires situés en amont.

⁴⁷ CCEC & ASA INFO 2015. Schéma directeur de l'ASCO du Japon. Phase 1 – Etat des lieux.

En cas d'étiage important, le coin salé peut remonter jusqu'au seuil de Terrin pour le Grand Rhône. Le pompage à la station de Chamone peut être interrompu en cas de salinité trop forte des eaux du Rhône.

L'alimentation du canal du Japon est réalisée essentiellement par pompage. Les possibilités de l'alimenter en gravitaire sont occasionnelles ; elles ont été évaluées à 8 jours / an en moyenne en période hivernale (pour un débit du Rhône supérieur à 3851m³/s et une côte du Rhône à Chamone à +1mNGF). Sur la période estivale (avril à septembre), le nombre de jours est inférieur à 1 en moyenne (pour un débit du Rhône supérieur à 4388m³/s et une côte du Rhône à Chamone à +1,30mNGF)⁴⁸.

- **Assainissement**

Le **réseau d'assainissement** de l'ASCO du Japon comprend deux systèmes relativement indépendants :

- Le système Rhône, qui comprend le canal du Barcarin (7,2 km) et l'égout de Rivière (3,7km),
- Le système « Mer », qui comprend le canal du Pèbre (2,2 km) et le canal du Versadou (5,3 km).

Cinq stations de pompage assurent le relevage des eaux d'assainissement de l'ASCO. Le schéma directeur indique que d'une manière générale, les berges des canaux de l'ASCO sont trop pentues pour assurer leur stabilité à long terme. Divers processus d'érosion sont observés : effondrements, glissements, développement d'anses d'érosion, fosses de dissipation, érosion provoquée par des canalisations posées à travers la berge du canal, érosion mécanique résultant du piétinement par des animaux...

Les canaux du Pèbre et du Versadou sont limitrophes aux Etangs et marais des salins de Camargue et assurent le drainage du nord-est du site. Le **canal du Pèbre** longe le Vieux marais du Pèbre sur toute sa longueur. Ils sont séparés par une digue de faible hauteur et largeur, avec des connexions hydrauliques entre les deux.

Les eaux évacuées gravitairement dans le canal du Pèbre sont ensuite relevées par la **station de pompage du Pèbre** vers le **canal du Versadou**. Le bâtiment abritant les pompes est en mauvais état.

On dispose seulement d'ordres de grandeur sur les volumes d'eau pompés vers le canal du Versadou. A partir d'informations incomplètes sur la période 2003-2011, les volumes estimés variaient entre 7 et 18 millions de m³ selon les années, avec un volume annuel moyen de 14,7 millions de m³⁴⁹. Environ 60% des volumes d'eau étaient pompés entre mai et septembre (figure 31). Une autre estimation calculée à partir des données de consommation électrique mensuelle a été réalisée pour les trois années 2016, 2017, 2018. Sur cette période, l'estimation des volumes pompés annuellement à la pompe du Pèbre est comprise entre 8,2 et 12,6 millions de m³ selon les années⁵⁰. Durant cette période, les volumes pompés présentent le plus de variabilité durant les mois d'octobre à février (figure 32). Une diminution des volumes évacués par la pompe du Pèbre est sans doute à anticiper en lien d'une part avec la tendance à la réduction des surfaces en riz au profit d'autres cultures, et d'autre part avec la tendance à la conversion à l'agriculture biologique, cette dernière impliquant pour la riziculture des rotations très longues.

⁴⁸ CCE&C 2021

⁴⁹ P. Chauvelon com. pers.

⁵⁰ CCE&C 2020

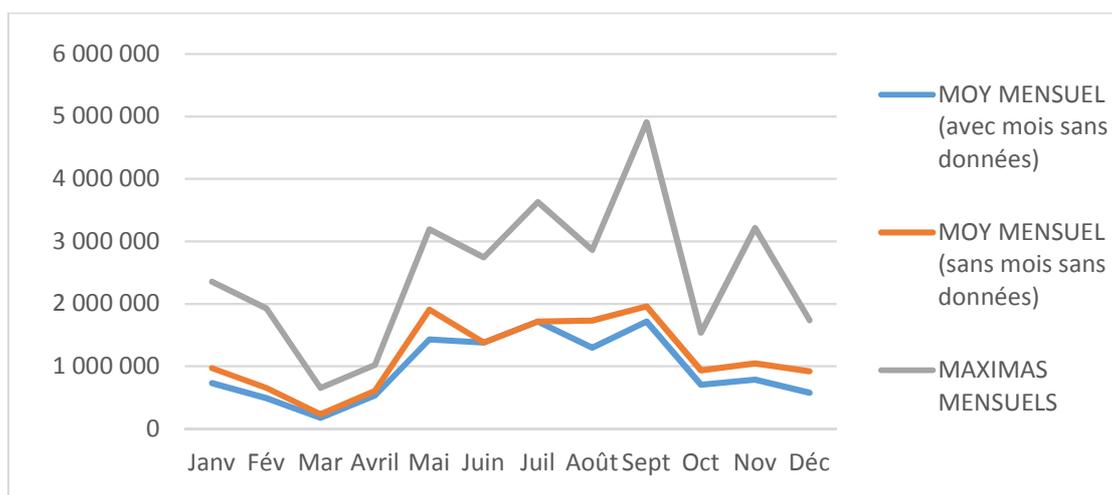


Figure 31 : Estimation mensuelle des volumes pompés à la station de pompage du Pèbre sur la période 2003-2011, en m³ (d'après données ASCO Japon et calculs par P. Chauvelon/ Tour du Valat).

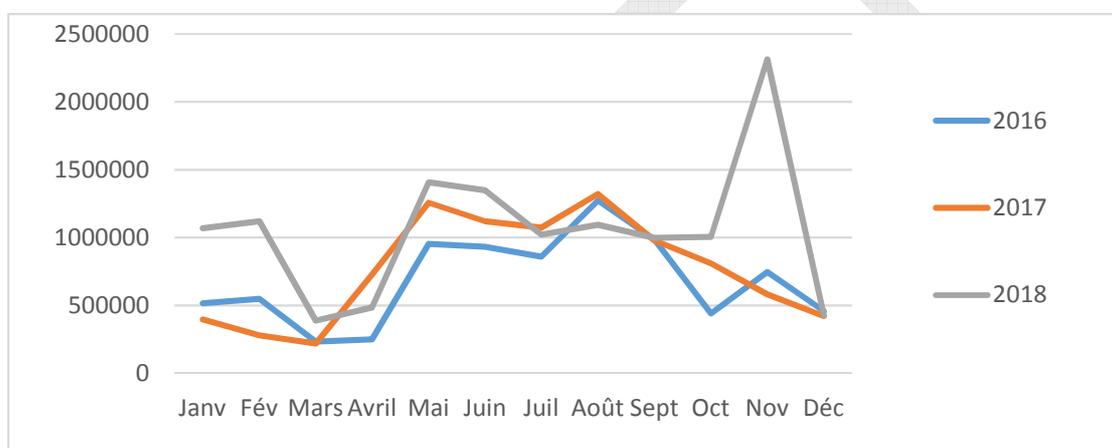


Figure 32 : Estimation mensuelle des volumes pompés à la station de pompage du Pèbre en 2016, 2017 et 2018, en m³ (d'après données ASCO Japon et calculs par CCE&C 2020).

Sur l'intégralité du linéaire du Versadou, les berges sont en terre et pentues, en état moyen à mauvais. La largeur du Versadou varie de 8 à 15m. Les surlargeurs sont liées à des phénomènes érosifs dans les méandres. D'après le schéma directeur de l'ASCO du Japon, l'ensemble de la berge gauche (côté EMSC) est en mauvais état, avec de fortes irrégularités et instabilités de berges.

Le Versadou a son exutoire situé dans l'étang du Tampan, au niveau du pertuis de la Comtesse. En fonction des niveaux d'eau respectifs dans les étangs et de l'ouverture / fermeture du pertuis de la Comtesse, les eaux s'écoulent vers le sud (étang du Galabert, grau de la Comtesse) ou bien vers le nord (gaze du Marteau et étang de la Dame, situés dans le périmètre de la Réserve nationale de Camargue). Lorsque le pertuis de la Comtesse est ouvert, les eaux du Versadou s'écoulent la plus grande partie du temps vers le Nord. Le grau de la Comtesse, exutoire très occasionnel à la mer, situé sur un secteur de plage en accrétion rapide, est ensablé, et l'écoulement du Versadou à la mer par ce grau n'intervient plus (il était autrefois ouvert occasionnellement par la CSME). Les eaux du Versadou peuvent être utilisées pour la mise en eau de secteurs situés hors périmètre ASCO (triangle du Pèbre, Enfores de la Vignole). Pour ce faire, il est nécessaire de bloquer l'écoulement du Versadou au niveau de son exutoire pour faire monter la ligne d'eau du canal, cependant ces variations de niveau d'eau peuvent aggraver l'érosion des berges du canal.

L'égout de Rivière permet notamment l'assainissement d'une partie des terres de la Belugue et Tourvieille. Sur une partie de sa section, ce canal est limitrophe à la propriété du Conservatoire (au sud du clos du lièvre). Les eaux sont ensuite relevées vers le canal de Barcarin par la pompe des Charlots, puis vers le Rhône par la

station de Barcarin. Le secteur de marais du Clos de l'âne, de Tourvieille et surtout de la Poutrague, sont difficilement assainis par l'égout de Rivière.

Le schéma directeur de l'ASCO indique que les missions de distribution d'eau brute et d'assainissement sont remplies convenablement, bien que des dysfonctionnements existent. Les ouvrages présentent des niveaux de vétusté tels que des défaillances pourraient apparaître à court terme. La rénovation et la réhabilitation des ouvrages constituent un enjeu majeur, à la fois technique et économique.

- **Evolution du système d'irrigation et de drainage du Japon⁵¹**

Après 1945, la Camargue dispose de moyens d'investissements (plan Marschall) et de progrès techniques (bulldozers et pompes électriques) permettant de mettre en œuvre des aménagements et le rapide développement de la riziculture. Cependant, l'entrée massive d'eau douce dans la Camargue est limitée par la capacité de stockage des étangs. En 1952, le système est saturé et l'ensemble du delta fut noyé. Le génie rural décida donc de mettre en place des canaux de drainage dont l'eau est évacuée par pompage vers le Rhône. Tous les bassins furent équipés sauf ceux de Roquemaure, de Fumemorte, et une partie du bassin du Japon qui possédait déjà des moyens d'écoulement gravitaire.

En 1961, l'expansion de l'exploitation salicole conduit à fermer l'exutoire du bassin au Vieux Rhône, au niveau de la Poutrague, ce qui a pour conséquence de nécessiter la mise en place d'un nouvel exutoire vers l'ouest, à savoir le Versadou. L'aménagement du sud de la Poutrague avec notamment le canal du Fangassier a été réalisé entre 1955 et 1961 d'après les photographies aériennes disponibles. Une évacuation du marais de la Poutrague par le canal de Faraman (vers le Rhône) avait toutefois été maintenue mais a été fermée par la Compagnie des Salins après la vente au Conservatoire du littoral.

Le canal du Versadou a été construit en partie par l'association syndicale du Japon (1949-1951) à partir d'un ouvrage déjà existant en 1948 (mais peut-être inutilisé à ce moment-là) et en partie par la Salicam (1961). C'est cette dernière qui a notamment construit son exutoire actuel au Pertuis de la Comtesse et le chenal qui y mène. Le Syndicat du Canal du Japon exploite toujours le canal mais ne semble jamais avoir été associé officiellement aux modifications réalisées dans les années 1960.

D'après les statuts de l'ASCO, celle-ci se charge, pour le canal du Versadou, « d'en assurer l'entretien, y compris l'exécution de travaux de grosses réparations, l'amélioration ou les extensions qui pourraient ultérieurement être reconnus utiles à l'aménagement, à l'exclusion des martelières situées sur le canal ». Ce canal a toutefois la particularité de se situer essentiellement sur des terres hors du périmètre de l'ASCO et de n'avoir pas été réalisé entièrement par elle. En outre il est situé sur des parcelles qui ne lui appartiennent pas non plus. Cela ne saurait compromettre la position de l'ASCO à son égard mais soulève la question de l'étendue de sa responsabilité sur ce canal.

⁵¹ CCE&C 2020, complété.

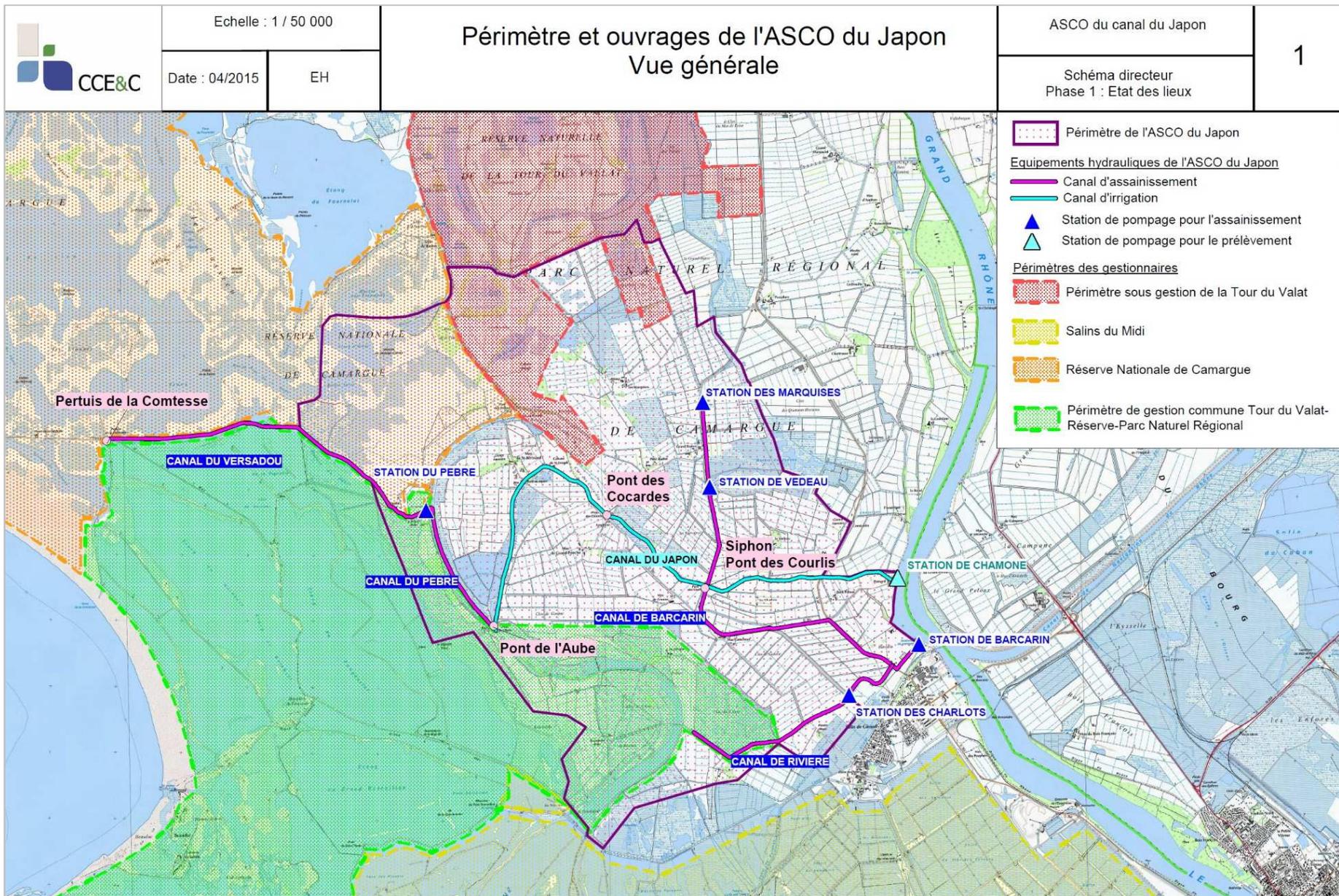


Figure 33 : Périmètre et ouvrages de l'ASCO du Japon, vue générale (Schéma directeur, CCE&C 2015).

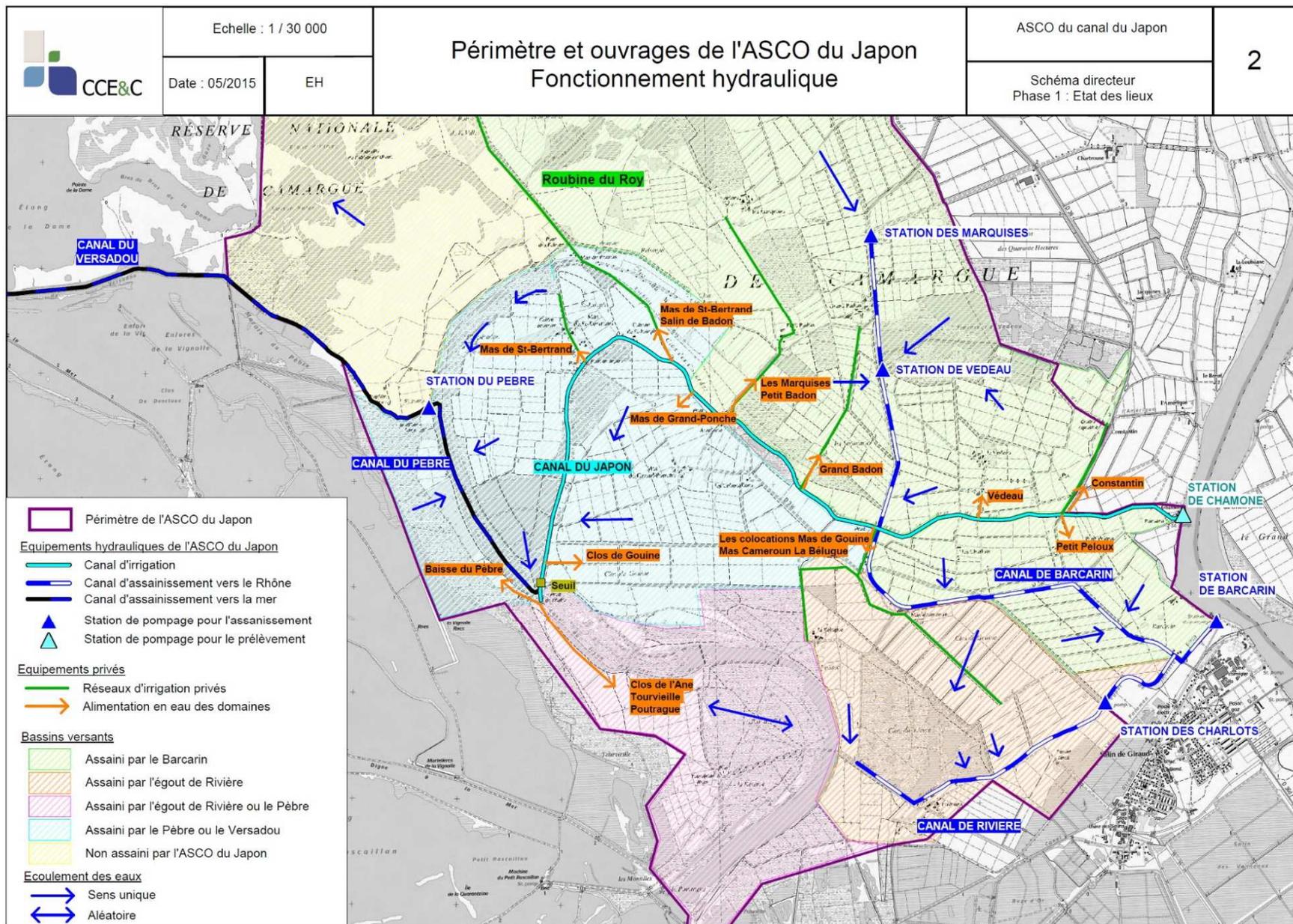


Figure 34 : Fonctionnement hydraulique de l'ASCO du Japon (Schéma directeur, CCE&C 2015).

2.4.5.2 La digue à la mer

La digue à la mer, propriété de l'Etat, est l'ouvrage historique de protection de la Camargue contre les submersions marines. Sa construction fut achevée dans les années 1850. Le SYMADREM est responsable de son entretien sur la section située des Saintes-Maries-de-la-Mer au Vieux Rhône.

La section de la digue à la mer traversant le site des Etangs et marais des salins de Camargue est de 9 km. La section située entre la Poutrague et l'intersection avec la digue des Toscans est dégradée au niveau de la crête de digue du fait de la circulation des véhicules se rendant à Beauduc. Cette section est la plus basse, avec une crête de digue fréquemment située par endroits en dessous de la cote 1,25m NGF. Au droit du partènement de Montille d'Arnaud (propriété de la CSME), la crête de digue est en dessous de la cote 0,75m NGF.

Plusieurs ouvrages hydrauliques traversant la digue à la mer sont importants pour la gestion des EMSC. Il s'agit :

- du pertuis de la Comtesse (gestion confiée par convention à la SNPN, gestionnaire de la Réserve Nationale de Camargue) ;
- de l'ouvrage Galabert / Fangassier (gestion confiée par convention au Parc de Camargue, servant à la mise en eau de l'étang du Fangassier. La gestion de cet ouvrage s'inscrit dans le cadre d'une AOT attribuée par le SYMADREM aux co-gestionnaires des EMSC ;
- de l'ouvrage Fangassier / Pourtour Rascaillan 1, actuellement non fonctionnel ;
- de l'ouvrage de Perez, que la CSME projette d'utiliser pour alimenter l'étang du Fangassier dans le cadre de la remise en exploitation de ce dernier.

2.4.5.3 Ouvrages hydrauliques sur les anciens salins

Sur cette partie du site, les ouvrages sont majoritairement des équipements hérités de l'activité salicole.

- **Les digues en propriété du Conservatoire du littoral**

En plus de la digue à la mer qui le traverse, le secteur des anciens salins comprend 67 km de digues construites pour le cloisonnement des étangs, dont une vingtaine de kilomètres sont en mauvais état. Ces linéaires de digues ont des fonctions hydrauliques (cloisonnement des étangs et partènements) ; il ne leur est pas reconnu réglementairement de fonction de protection contre les inondations.

Le tableau ci-dessous décrit les digues et leur état. L'état des digues est ici évalué uniquement du point de vue de l'influence de ces ouvrages sur l'hydrologie du système : gestion des niveaux d'eau, limitation des phénomènes de basculement des plans d'eau.

Digue	Linéaire	Etat	Désordres constatés
Galabert 0	3,5 km	Bon	-
Galabert 0 / 1	3,7 km	Moyen	Dégradations y compris en crête suite à surverses.
Galabert 1 / 2	4,1 km	Mauvais	Digues en partie en matériaux sableux
Galabert 2 / 3	2,7 km	Mauvais	Erosions des berges, localement. Digue en grande partie constituée de matériaux sableux.
Enfores – Clos Desclaux / Fangassier 1	1,3 km	Bon	
Fangassier 1 / 2	5,9 km	Mauvais	Nombreuses sections en forte érosion. Ouvertures au niveau du nouvel îlot flamants.
Fangassier 2 / Pèbre - Briscon	4,5 km	Bon	
Pourtours ancien salin de la Vignolle	1,4 km	Moyen	Erosion de berge sur 50m au Nord

Berges canal de la Vignolle	0,9 km	Moyen	Petites érosion en berge Nord
Briscon / Chenal Fangassier	2,1 km	Moyen	(réparations faites par la CSME en 2021).
Rascaillan / Pourtours 1-2	5,9 km	Mauvais	Une grande brèche. Nombreuses berges en érosions
Dune digue Val Agricola / Pourtour 2	3,5 km	Bon	
Beauduc / Vaisseau 1	3,1 km	Mauvais	1 brèche (Platelet), 1 ouverture libre en voie d'élargissement
Pourtour 2 / Vaisseau 1	0,45 km	Mauvais	Surverse occasionnelles
Val Agricola / Beauduc	1,2 km	Mauvais	Erosions de berge côté Sud
Galabert / Pourtours 1-2 (« digue des Toscans »)	1,9 km	Moyen	Surverses occasionnelles secteur Galabert 2 / Pourtour 1
Sablons / Lagune des Cabanons (« digue d'hiver »)	1,2 km	Mauvais	3 brèches. Digue en cours d'effacement.
Sablons / Beauduc	3 km (en 3 sections)	Moyen à mauvais	Brèche au grau des Figues
Beauduc / Sainte-Anne (« digue de la Goule »)	1,4 km	Bon	
Sainte-Anne / Vieux Rhône Sud	2,8 km	Mauvais	Une brèche. Plusieurs linéaires en forte érosion.
They du Barrage / Vieux Rhône Sud	1 km	Moyen	Erosion en berge côté Vieux Rhône.
Digues limitrophes à la Compagnie des Salins			
Digue	Linéaire	Etat	Désordres constatés
Pourtour 1-Rascaillan / Montille d'Arnaud	0,7 km	Moyen	Erosion côté Rascaillan. Travaux effectués par la CSME.
Rascaillan – Pourtour 2 / Quarantaine 2 - 3	3,7 km	Moyen	
Vaisseau 1 / Vaisseau 2	3 km	Bon	
Sas Sainte-Anne – Vaisseau 1 / Vaisseau 2	0,5 km	Mauvais	Bourrelet en partie détruit.
They du barrage / Canal de l'Epave	0,1 km	Bon	

- **Les digues en concessions d'utilisation du DPM au profit de la CSME**

Au niveau du littoral des étangs de Sainte-Anne et de Beauduc, l'aménagement et la gestion des digues et des épis (figure 35) s'inscrivent dans le cadre d'un arrêté portant concession d'utilisation du domaine public maritime au profit de la Compagnie des Salins du Midi.

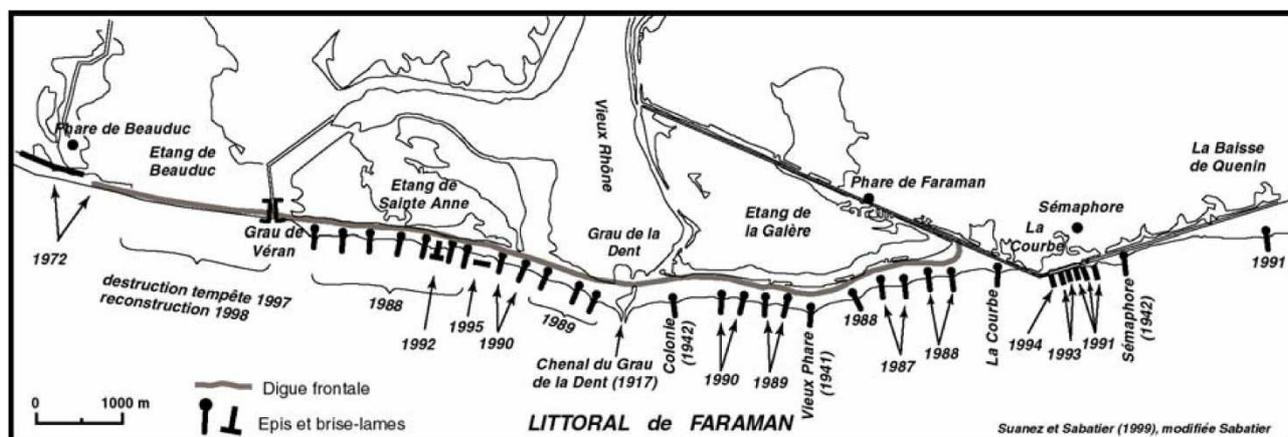


Figure 35 : Equipements sur le littoral de Faraman (Suanez & Sabatier 1999, modifié Sabatier).

En l'absence de volonté de reprise du Conservatoire du littoral, cette concession renouvelée en 2010 pour une durée de 30 ans continue à engager la CSME.

A la demande de la DDTM, la CSME a fait réaliser une expertise sur les risques de submersion. Cette dernière a été commandée à l'entreprise BG Ingénieurs Conseils et a été remise en novembre 2013. Elle porte sur la digue frontale de Véran, la digue de Sainte-Anne et 11 des 12 épis qui composent l'ouvrage de défense, et un brise lame. Quatre scénarii sont envisagés dans cette étude : (A) maintien des ouvrages, (B) arrêt de l'entretien des ouvrages (renaturation passive), (C) arrêt de l'entretien et démantèlement partiel par tranches, (D) démantèlement des ouvrages.

Deux réunions ayant pour objet le devenir des ouvrages de défense et associant la DDTM, la CSME, le Conservatoire du littoral et les co-gestionnaires, ont été organisées en 2013.

Les conclusions de l'étude penchent en faveur du scénario B, qui à l'époque est également celui retenu par la CSME (tableau ci-après).

Tableau 9 : Evaluation de quatre variantes de gestion des ouvrages de défense en concession d'utilisation du DPM (Extrait du rapport de BG Ingénieurs Conseil 2013).

Critères	Variante A	Variante B	Variante C	Variante D
	Maintien des ouvrages	Arrêt de l'entretien des ouvrages	Arrêt entretien et démantèlement partiel par tranches	Démantèlement
Economie globale	Critique	Bon	Moyen	Critique
Sécurité	Bon	Moyen	Mauvais	Moyen
Impacts sur l'activité locale	Mauvais	Bon	Moyen	Moyen
Usages	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Milieux naturels, impacts	Critique	Moyen	Moyen	Bon
A conserver :	non	OUI	non	non
Raisons de l'élimination :	Fige le fonctionnement artificialisé des lagunes et du site, pour un coût initial et d'entretien important			Pas d'intérêt réel au regard du coût disproportionné

La seule variante acceptable au regard de cette analyse multicritère est la variante B : La renaturation passive.

Cette solution laisse du temps aux occupants/acteurs du territoire pour s'adapter à l'évolution de la morphologie du littoral. Ainsi, la mise à niveau de la digue à la mer et la mise en place ou le renforcement des ouvrages de protection à l'Ouest du Grau de la Dent (voir synoptique en page précédente) s'avèreront nécessaires uniquement sur le long terme.

A partir de 2009, les tempêtes successives ont provoqué d'importantes dégradations sur une partie des ouvrages de défense.

Littoral au droit des Sablons (ouest du phare de Beauduc) : plusieurs brèches se sont formées au cours de l'hiver 2009-2010. En 2021, la digue ainsi que la dune-digue située dans son prolongement à l'ouest, sont totalement effacées sur plus de 1500 m linéaire.

Littoral au droit de l'étang de Beauduc (digue de Véran) : la digue de Véran avait déjà été détruite par la tempête et reconstruite à la fin des années 1990. Durant l'hiver 2009-2010, deux brèches (dont une de 100 m) se sont formées sur la partie ouest de la digue et celle-ci s'était affaissée sur une grande partie du linéaire

restant. Actuellement la digue est ruinée sur l'ensemble de son linéaire (3200 ml). Sur la partie ouest où le recul du rivage est le plus avancé, le trait de côte en 2021 était situé en arrière des vestiges de la digue sur un linéaire de plus de 1000 mètres. Les petits matériaux qui constituaient la digue ont été remobilisés, mettant à jour le revêtement en géotextile initialement enfoui dans la partie supérieure de la digue.

Littoral au droit de l'étang de Sainte-Anne : une brèche de plusieurs dizaines de mètres de large s'est formée durant l'hiver 2009/2010 à l'extrémité ouest de cette digue. Cette brèche a peu évolué, son linéaire atteignait environ 110 m en 2020. Plus à l'est le long de la digue de Sainte-Anne, des désordres sont observés : affaissement des blocs de pierre situés en berge, traces de surverses et d'overwash par-dessus la crête de digue, brèches partielles dans la digue. En de nombreux endroits le revêtement en géotextile est mis à jour.

Sur la digue d'hiver, qui fermait au nord l'ancien partènement des Sablons, les tempêtes successives depuis novembre 2011 ont provoqué l'ouverture de trois brèches. En 2018, ces 3 brèches s'étendaient sur un linéaire cumulé d'environ 120 m.

Une fois mis à jour, le revêtement en géotextile est rapidement dégradé par le rayonnement UV. Les fragments de géotextile se dispersent y compris dans les étangs situés en arrière des anciennes digues. Dans une convention de partenariat signée par le Conservatoire du littoral et la Compagnie des Salins (07 novembre 2017), la Compagnie s'engage à l'enlèvement du géotextile sur la digue de Sainte-Anne au fur et à mesure de son apparition et à son évacuation.

La formation de brèches sur les digues littorales a permis la reconstitution de plusieurs graus connectant l'étang de Beauduc et la lagune des Sablons à la mer. Le rôle que jouent ces graus (renouvellement de l'eau, régulation des salinités) est d'autant plus important dans le cas des lagunes des anciens salins, que celles-ci sont presque dépourvues de bassin versant et n'ont pas d'alimentation directe et régulière en eau douce. Les graus constituent un corridor écologique qui permet à la faune marine de coloniser saisonnièrement les étangs.

- **Les ouvrages de circulation des eaux**

Les vannes et martelières situées sur le secteur des anciens salins sont aussi en grande partie héritées des aménagements salicoles. Depuis l'acquisition par le Conservatoire du littoral, plusieurs ouvrages vétustes ont été remplacés, d'autres ont été créés, et plusieurs ouvertures libres ont aussi été aménagées pour favoriser les circulations d'eau gravitaires. Les carte 15 et 16 de l'atlas cartographique et le tableau en annexe 7, décrivent les ouvrages de circulation des eaux situés dans le secteur des anciens salins et montrent les sens de circulation des eaux.

2.4.5.4 Ouvrages hydrauliques sur le secteur Pèbre-Belugue-Tourvieille

2.4.5.4.1 Les canaux

Les canaux situés pour tout ou partie en propriété du Conservatoire du littoral ont fait l'objet en 2020 d'un diagnostic dans le cadre de l'étude CCE&C (2020-2021). Une partie des canaux sont en mauvais état. La plupart ont des berges fortement végétalisées, avec des ripisylves et des fourrés de tamaris qui sont fréquemment présents. Les ouvrages les plus dégradés sont :

- le canal d'alimentation situé à l'Est du pont de l'Aube, au niveau de la limite avec la propriété du mas de Gouine, qui sert à l'alimentation du marais du Tamariron : berges généralement effondrées ou en mauvais état, notamment du fait de la présence du bétail.
- L'ancien canal d'irrigation de la Belugue, qui traverse le marais des iris : La berge sud est érodée et n'existe plus, ce qui laisse une perméabilité totale avec le marais alentours. La berge nord est en très mauvais état et percée en plusieurs endroits. Une branche qui bifurque vers le sud est plus saine et a encore des berges la séparant du marais.

2.4.5.4.2 Les ouvrages de circulation des eaux

Les cartes 17 à 22 de l'atlas cartographique et le tableau en annexe 7, décrivent les ouvrages de circulation des eaux situés dans le secteur Pèbre – Belugue - Tourvieille et montrent les sens de circulation des eaux.

2.4.6 Fonctionnement hydraulique du secteur des anciens salins

2.4.6.1 Avant les aménagements salicoles

- **Les transferts d'eau entre le XVIII^{ème} siècle et la première moitié du XIX^{ème} siècle**

Avant l'achèvement de la construction de la digue à la mer et des digues du Rhône, les crues du Rhône remplissaient les étangs « centraux » de Camargue. Les eaux, suivant la pente naturelle ou refoulée vers la mer par les vents du nord, creusaient des graus à travers les dunes littorales et se déversaient à la mer. Le cordon littoral s'ouvrait également sous l'effet des tempêtes et les eaux salées entraient dans les étangs. En été, les graus s'atterrissaient par suite de l'assèchement des étangs et de la faiblesse du courant. Les périodes d'assèchement et de salinisation estivales se concluaient à l'automne par de nouvelles entrées d'eaux marines, faisant remonter les niveaux dans les étangs⁵².

Il est vraisemblable que les précipitations jouaient un rôle beaucoup plus important qu'aujourd'hui, avec un bassin versant du Vaccarès qui à l'époque était plus de quatre fois supérieur à sa surface. Bien que le niveau de la mer était inférieur à celui d'aujourd'hui, la violence de la mer, et surtout des eaux d'automne sortant sans retenues, contribuaient à entretenir les graus⁵³.

La création du salin de la Vignolle en 1791 fut accompagnée par la construction d'une digue de ceinture isolant le Fangassier ; ce dernier continua à être alimenté par les eaux des étangs de la Dame et du Lion. Quelques années plus tard fut aussi créé le salin de Quarantaine avec quelques endiguements situés sur ce secteur et au sud de l'étang du Rascaillan. Ces deux petits salins furent exploités pendant plusieurs décennies. A cette période un aménagement de contrôle des écoulements est déjà en place sur le vieux Rhône au niveau du sud de la Poutrague.

⁵² Gourret 1897

⁵³ Coulet 2011

- **Les transferts d'eau après la construction des digues du Rhône et de la digue à la mer**

L'achèvement de la construction des digues du Rhône et de la digue à la mer à la fin des années 1850 apporta des changements importants dans le régime hydrique des étangs. Toute la portion du delta circonscrite par les digues ne recevait plus en hiver, sauf en de rares exceptions, l'eau de la mer ni celle des crues du Rhône. Les martelières disposées sur la digue à la mer permettaient au trop plein des étangs de s'écouler vers la mer. Le remplissage des étangs s'effectuait par les précipitations et par les roubines d'évacuation des eaux d'arrosage. Selon Gourret (1897), la richesse halieutique et l'activité de pêche dans les étangs situés au nord de la digue à la mer avaient considérablement diminué du fait de la réduction des connexions avec la mer. Il indique cependant qu'à certaines périodes, la digue à la mer, mal entretenue, n'était plus une barrière infranchissable, et à diverses reprises, la mer avait ouvert des brèches soit à l'ancien grau de la Fourcade, soit à celui des Batayolles. *« Quand les vents de sud-est ont pris fin et que le vent du nord refoule les eaux contre la digue, celle-ci ne résiste pas toujours et se détruit sur un ou plusieurs points ; mais, dans ce cas, l'écoulement en mer est ordinairement insuffisant et les étangs restent aux trois quarts remplis. D'autrefois, ils sont à pleins bords, à la côte d'un mètre, alors que le niveau de la mer est au zéro. Cependant, en été, l'évaporation est assez intense pour dessécher la plupart des étangs. Tel est le régime bâtard qui régit maintenant les étangs inférieurs et le Vaccarès. »*

Sous l'effet de l'évaporation, les bords de l'étang du Vaccarès s'asséchaient en été et les eaux se concentraient en sel.

Les étangs du Vaccarès, du Lion, de la Dame et du Fangassier communiquaient entre eux. L'étang du Fangassier présentait les caractéristiques d'un étang temporaire.

La partie extérieure à la digue à la mer n'était pas défendue contre les intrusions marines et avait conservé son « ancien régime ». Gourret (1897) décrit un courant régnant surtout en hiver, qui pénétrait à travers la plage et parcourait le Galabert, le Tampan et les Batayolles jusqu'au grau de Rousty situé au sud des Impériaux. En été tous ces étangs s'asséchaient. Après la construction de la digue à la mer, le Grand Rascaillan était encore en communication intermittente avec le Galabert au nord et le Vaisseau au sud (figure 36), mais s'asséchaient en été.

A la fin du XIX^{ème} siècle, le grau des Figues, très réputé pour sa valeur halieutique, était en communication directe et permanente avec la mer par un grau large de 100 mètres. L'étang de Beauduc, rapporté comme étant très poissonneux au milieu du XIX^{ème} siècle, avait perdu quelques décennies plus tard sa communication directe avec la mer. Il communiquait, surtout en hiver, avec l'étang de Sainte-Anne et le grau des Figues⁵⁴. L'étang de Sainte-Anne était soustrait aux échanges avec les étangs extérieurs situés plus au nord (Galabert, Tampan, Batayolles) et il perdit sa communication avec la mer avec l'obstruction de son grau à partir de 1872, ce qui entraînait son dessèchement en été. Des pêcheries étaient installées dans le Vieux Rhône sud, témoignant de sa valeur piscicole⁵⁵.

Cette situation décrite par Gourret en 1897 évolua peu jusqu'au début des années 1950. Les photos aériennes prises en 1942 suggèrent par exemple que l'étang de Beauduc communiquait encore de façon permanente dans le golfe de Beauduc par le grau des Figues. Une carte d'Etat-major datant des années 1930 montre que la séparation entre le Galabert et le Grand Rascaillan avait été renforcée par une digue et plus à l'ouest par un barrage dunaire⁵⁶.

⁵⁴ Gourret 1897

⁵⁵ Gourret 1897

⁵⁶ Coulet 2011

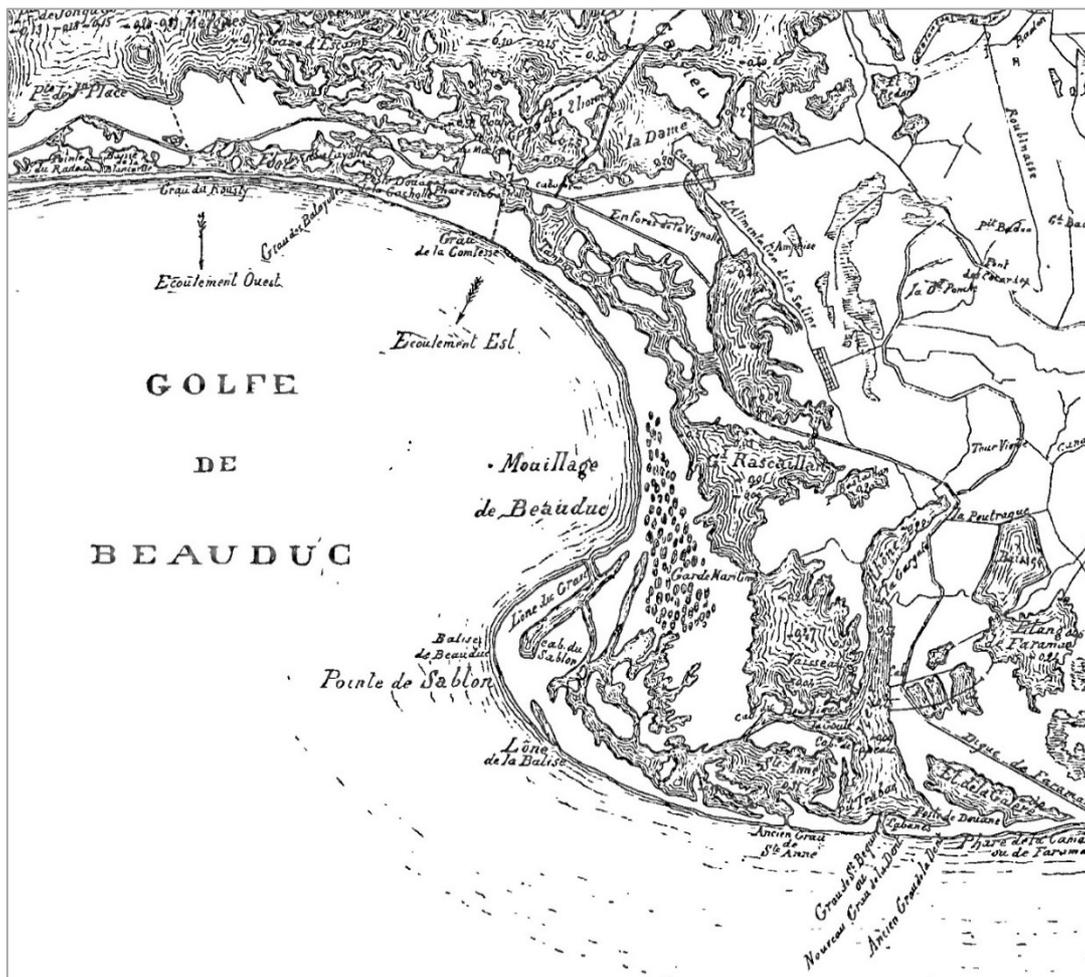


Figure 36 : Extrait de la carte de la Camargue à la fin du XIX^{ème} siècle, d'après les cartes de Véran et du Ministère de l'Intérieur (Gourret 1897).

Les étangs du secteur des anciens salins sont restés très peu aménagés jusqu'au début des années 1950, cependant leur hydrologie était déjà profondément modifiée par la construction de la digue à la mer et des digues du Rhône. Ces aménagements avaient provoqué une diminution considérable des mouvements d'eau, si bien qu'à la fin du XIX^{ème} siècle, une partie des étangs était en voie de colmatage.

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue a considérablement évolué au cours du temps. D'une part de manière naturelle, au niveau de la géomorphologie et des connexions entre étangs. Puis, de manière anthropique, suite à la construction de différentes digues. Notons que le Fangassier fut totalement isolé du système lagunaire dès la fin du XIX^{ème} siècle.

2.4.6.2 Pendant la période salicole

[Les différentes étapes de l'aménagement du secteur des anciens salins pour la pré-concentration du sel sont décrites dans le chapitre 1.9.2 Historique des usages et de l'occupation des sols sur les anciens salins]

La figure 37 décrit le sens de circulation des eaux pour la pré-concentration du sel, tel qu'il était organisé jusqu'en 2008. Sur la partie du salin située à l'ouest du Vieux Rhône, la circulation de l'eau de mer pompée à Beauduc était opérée par 5 stations de pompage destinées au relevage des eaux (Rascaillan, Galabert, Vaisseau, Vieux Rhône, Fangassier) et par de nombreux ouvrages hydrauliques assurant les écoulements gravitaires.

Le volume d'eau de mer annuellement prélevé de mars à septembre pour le salin de Giraud était de l'ordre de 80 millions de mètres cubes⁵⁷. L'eau parcourait 53 km avant d'arriver à Faraman, la concentration en NaCl passant de 29g/l à 260g/l, résultant de l'évaporation des 9/10 de l'eau prise en mer. Les partènements situés sur les EMSC (Galabert 0, 1, 3, Enfores, Pèbre, Briscon, pourtours du Rascaillan...) étaient pour la plupart vidangés en septembre et remis en eau à partir d'avril. Les étangs demeuraient en eau en hiver. Les eaux de pluie étaient rejetées en hiver pour éviter la dilution des réservoirs et un objectif de niveau dans les étangs à ne pas dépasser était fixé pour ne pas endommager les digues. Si nécessaire, les eaux étaient vidées à la mer à Beauduc et au grau de la Dent.

Avec l'extension à partir des années 1950 de l'exploitation du salin de Giraud sur les secteurs aujourd'hui propriété du Conservatoire du littoral, la surface endiguée avait fortement augmenté. La gestion hydraulique était totalement artificielle et à l'inverse des rythmes naturels (mise en eau au printemps et en été avec vidanges ou assèchements d'une partie des surfaces en hiver).

Certains secteurs initialement à dominante terrestre ou amphibie (sansouires des Enfores de la Vignole, du Pèbre ou de Briscon) furent transformés en partènements servant à la préconcentration du sel, dans un objectif de maximisation des surfaces en eau d'avril à septembre.

⁵⁷ Loquet 2008 ; Parc de Camargue 2003

Sens de circulation des eaux
 avant 2006

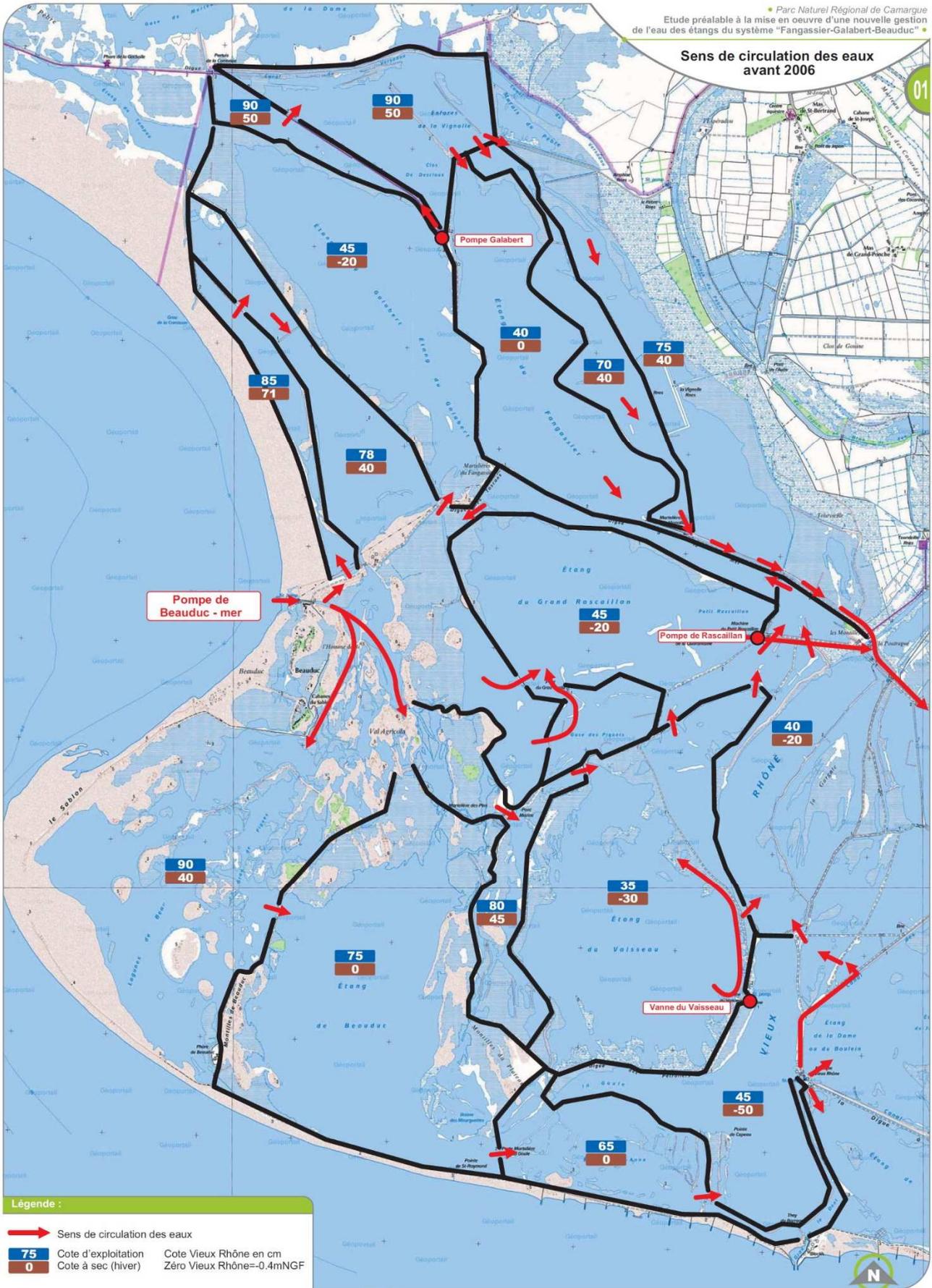


Figure 37 : Sens de circulation des eaux avant 2006 dans la partie ouest du salin de Giraud (EGIS EAU 2012).

2.4.6.3 Depuis l'acquisition par le Conservatoire du littoral

Depuis le démantèlement en 2010 de la station de pompage de Beauduc, puis le démantèlement de la pompe du Galabert, plusieurs milliers d'hectares ont été soustraits de la gestion hydraulique salicole. Les années 2010 à 2019 ont été une période de transition et d'adaptation du système.

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

En 2011, le périmètre soustrait de la gestion salicole a été étendu au Galabert 2, aux Enfores de la Vignole, au Fangassier, au Pèbre et à Briscon. Des ouvrages hydrauliques ont été mis en place pour permettre des apports gravitaires dans ces partènements à partir de l'étang du Tampan (eaux saumâtres issues des empleins et du pertuis de la Comtesse) et du canal du Versadou (eaux douces issues du drainage des rizières et des marais alimentés par le canal du Japon). Le partènement de Briscon a également reçu des eaux de débordement du canal du Japon. Seuls les partènements situés dans la partie sud-est des terrains du Conservatoire du littoral ont à nouveau été utilisés par la CSME au printemps-été 2011 (Vieux Rhône Sud, Pourtour Rascaillan 1 et 2, Grand Rascaillan).

Ce schéma de gestion a été reconduit dans les grandes lignes en 2012, sauf pour Pourtour Rascaillan 1 et 2 et Grand Rascaillan, qui n'ont pas été remis en eau par la CSME. Cependant les eaux du Grand Rascaillan ont ponctuellement été évacuées par pompage vers le salin exploité.

Jusqu'en 2015 surtout, de vastes superficies d'étangs et d'anciens partènements avaient tendance à s'assécher en été. Des phénomènes de sursalure estivale étaient aussi constatés dans une partie des étangs. L'étang du Rascaillan s'est par exemple entièrement asséché durant l'été 2012, laissant apparaître une croute de sel sur une grande partie de sa surface.

Deux programmes de travaux ont été réalisés sous maîtrise d'ouvrage du Parc de Camargue et du Conservatoire du littoral, respectivement en 2015 et 2019. Ces travaux avaient pour objectifs :

- de simplifier le système hydraulique des anciens salins et de l'adapter en rétablissant des possibilités de mouvements d'eau essentiellement gravitaires ;
- de renforcer la continuité hydro-biologique entre la mer et les étangs de la Réserve nationale de Camargue, via les anciens salins, en favorisant notamment le passage des poissons migrateurs ;
- de modifier les possibilités de mise en eau de la Vignolle et du Fangassier, pour offrir des conditions favorables à l'accueil d'oiseaux d'eau coloniaux (flamants, laro-limicoles) ;
- de restaurer les cycles naturels (inondation hivernale, assèchement estival) sur les anciens partènements situés au nord de la digue à la mer (Galabert 3, Enfores, Pèbre, Briscon) afin de favoriser la reconquête des sansouires.

La figure 38 montre le schéma de fonctionnement actuel du secteur des anciens salins. Les travaux réalisés en 2015 et 2019 ont permis d'augmenter les surfaces maintenues en eau y compris en été et d'atténuer fortement les épisodes de sursalure estivale. En 2020 et 2021, seul l'étang du Fangassier est encore sursalé ; la plupart des autres étangs ont des salinités proches ou inférieures à la salinité gérée en période salicole (figure 39). En hiver, la concentration en sel dans les étangs est devenue homogène, proche de celle de la mer (à l'exception du Fangassier) et l'eau des anciens partènements des Enfores, du Pèbre et de Briscon n'excède pas 20g/L (figure 40).

La formation de brèches sur les digues littorales a permis la reconstitution de graus entre la mer et l'étang de Beauduc au sud, et entre la mer et la lagune des Sablons (côté golfe de Beauduc). Au sud de la digue à la

mer, les niveaux d'eau dans les étangs fluctuent actuellement en grande partie en fonction du niveau d'eau de la mer.

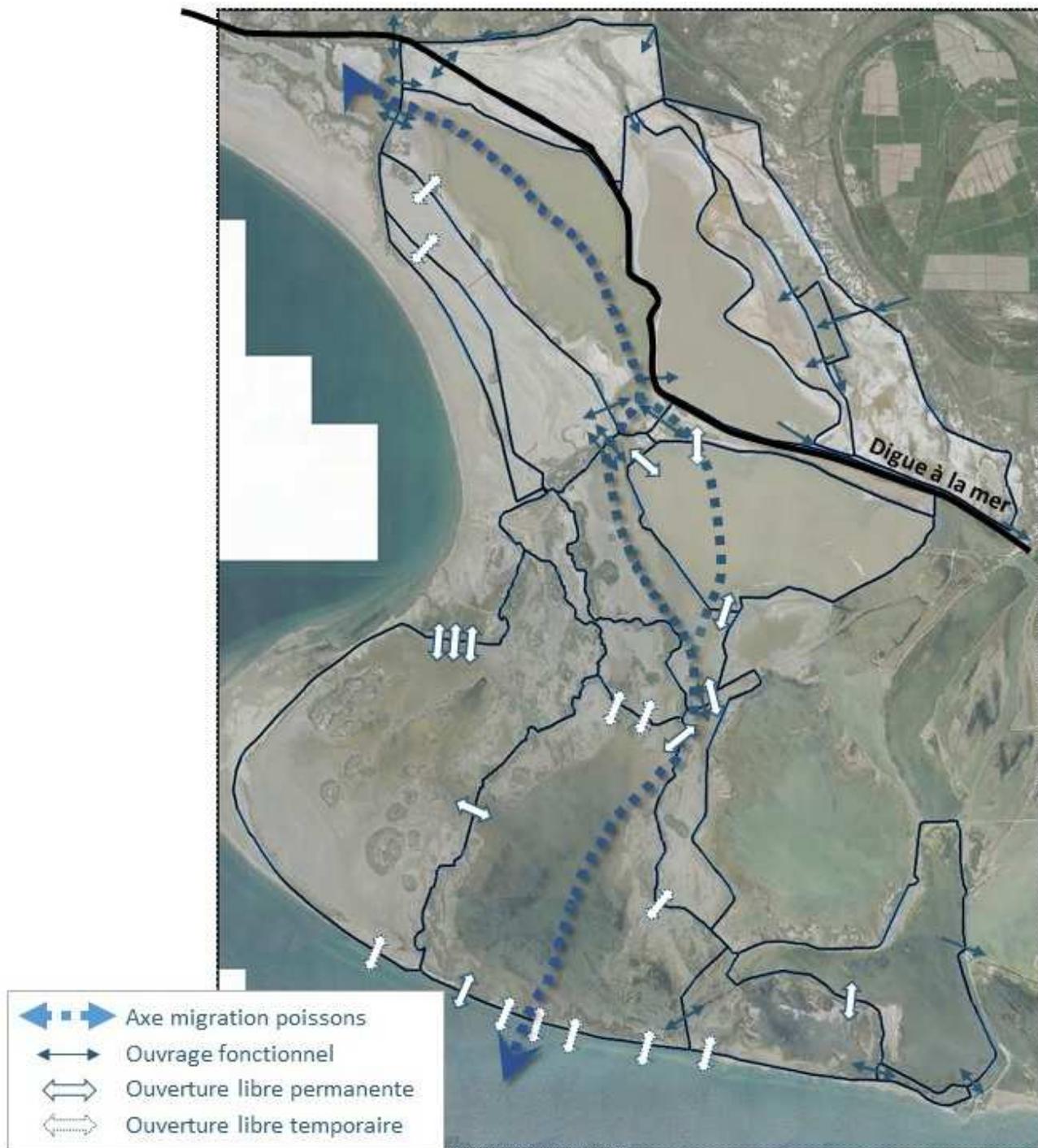


Figure 38 : Schéma de fonctionnement hydraulique du secteur des anciens salins depuis 2019 (Poulin et al. 2021, modifié).

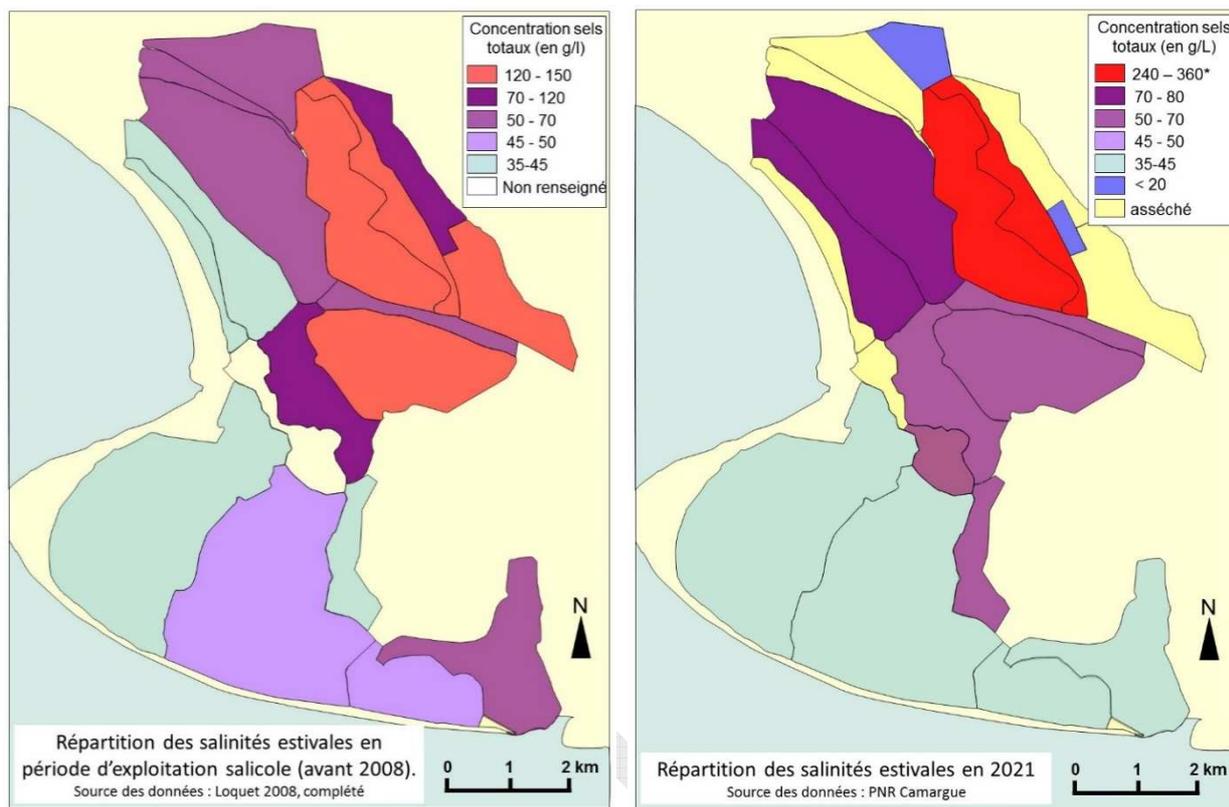


Figure 39 : Répartition des salinités estivales dans les anciens salins, à gauche : avant 2008 (exploitation salicole) ; à droite : en 2021.

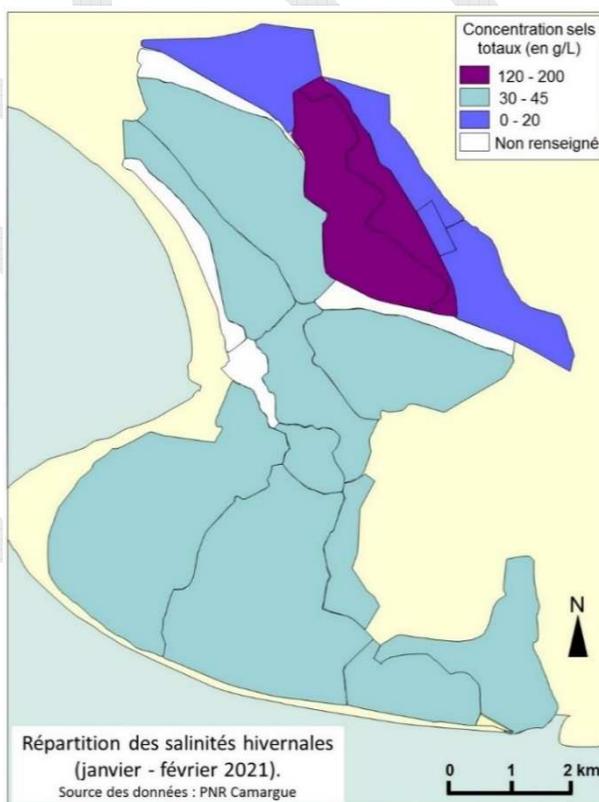


Figure 40 : Répartition des salinités hivernales dans les anciens salins, janvier – février 2021

2.4.7 Fonctionnement hydraulique du secteur de Pèbre-Belugue-Tourvieille

Les différentes zones humides et les zones de pâturages sont irriguées et vidangées principalement en fonction des objectifs de gestion cynégétiques et pastoraux, l'élevage de taureaux de race Brave coexistant avec l'activité cynégétique exercée par le Comité d'établissement du salin de Giraud.

La gestion de l'eau douce sur le secteur de la Belugue et de Tourvieille est réalisée simultanément et pas toujours de manière concertée par l'exploitante et les chasseurs. Le personnel du Parc de Camargue peut aussi être amené à intervenir directement dans la gestion de l'eau. En ce qui concerne la gestion de l'eau liée à l'activité cynégétique, la société de chasse des Salins du Midi avait nommé deux chefs de secteur (Belugue-Tourvieille et Pèbre) afin de faciliter la cohérence de la gestion hydraulique.

Quelques tentatives d'exploitation agricole (orge, avoine, seigle au XIX^{ème} siècle ; riz jusqu'au début des années 90 ; luzerne), sont à l'origine du réseau hydraulique présent sur le site. Une partie des canaux ne fonctionnent plus ou ont été détournés de leur fonction première. Une majorité des roubines et ouvrages hydrauliques sont en mauvais état, ce qui a pour conséquences des mises en eau non maîtrisées sur plusieurs secteurs (notamment du Vieux Rhône), et l'utilisation des eaux « contaminées » des canaux de drainage pour l'irrigation de plusieurs marais.

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

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

Le secteur de la Belugue correspond à un ancien bras du Rhône, le Bras de Fer. Sa gestion hydraulique est indépendante de celle des parties lagunaires du site. Ce secteur est marqué par diverses tentatives de gestion au cours du temps. Le réseau et les ouvrages hydrauliques sont en grande partie vétuste. La proximité des canaux induit une mauvaise séparation entre réseaux d'irrigation et de drainage.

2.4.8 Les unités hydrauliques

2.4.8.1 Les unités hydrauliques sur le secteur des anciens salins

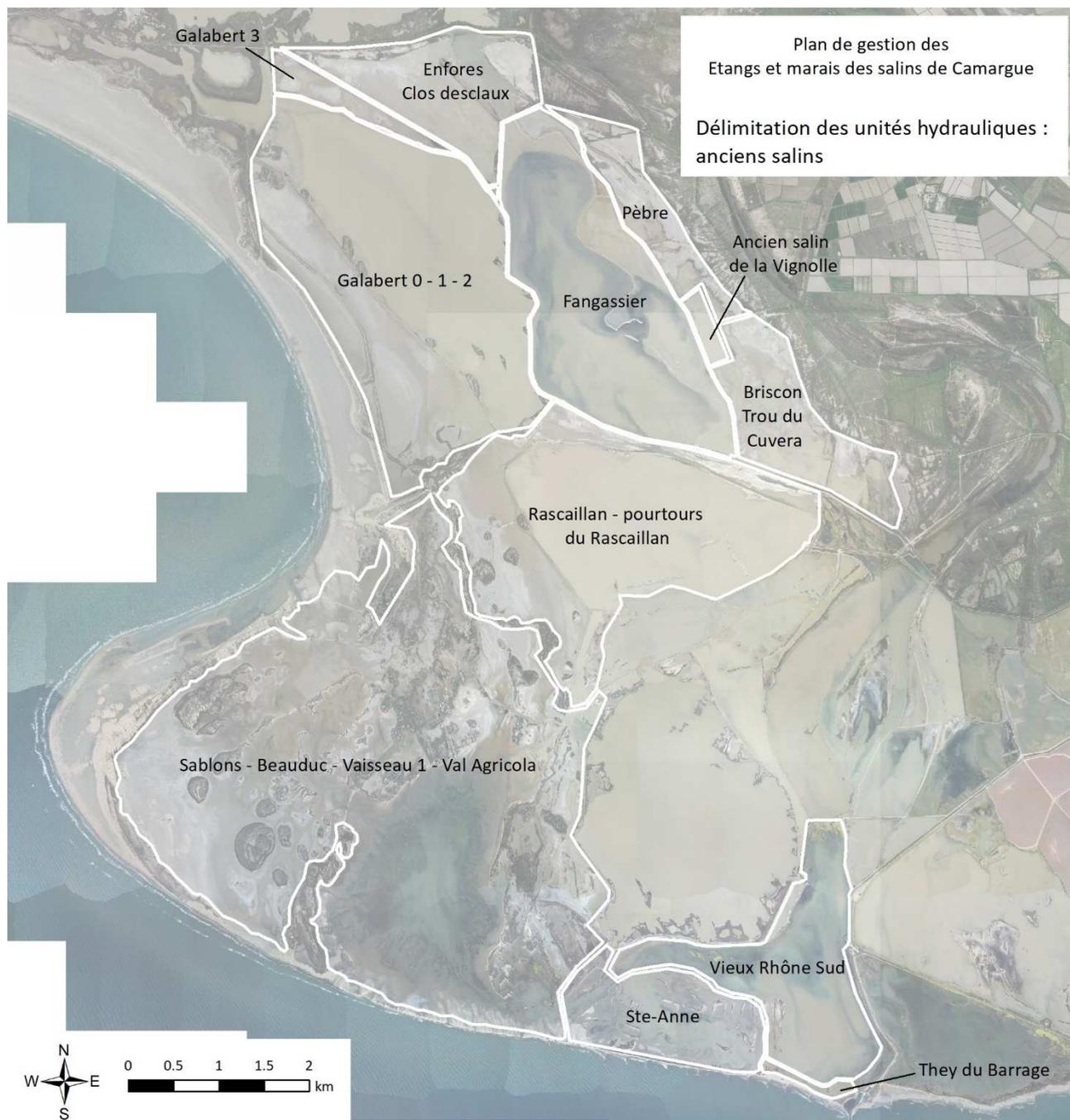


Figure 41 : Délimitation des unités hydrauliques : ancien salins.

Tableau 10 : Description des unités hydrauliques sur le secteur des anciens salins

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
<p>Enfores de la Vignole – Clos Desclaux</p>	<p><u>Superficie</u> : 230 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : fonctionnement temporaire, avec mise en eau de fin septembre à avril. La partie la plus profonde dans les Enfores est maintenue en eau presque en permanence.</p> <p><u>Salinité</u> : 2020-2021 : 10 g/L en moyenne (extrêmes : 4-23g/L) aux Enfores ; 16g/L en moyenne (extrêmes : 9-26g/L) au Clos Desclaux.</p>	<p>Entrée : Alimentation principale par le canal du Versadou (martelière située au nord-est). Une alimentation secondaire est possible par le Tampan via Galabert 3 (passage sous la digue à la mer). Les ouvrages d'alimentation directe par Galabert 2 ne sont pas fonctionnels actuellement.</p> <p>Sortie : Principalement vers le Fangassier. Secondairement vers le Tampan via Galabert 3 (cf Entrée) ou bien vers le canal du Versadou (en fonction du niveau d'eau du canal). L'évacuation vers Galabert 2 n'est pas fonctionnelle actuellement.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secteur très fréquenté la plus grande partie de l'année : randonneurs, cyclistes, touristes généralistes, naturalistes, photographes. - [Chasse au gibier d'eau en périphérie – cette unité est en zone de quiétude non chassée] <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sansouires pérennes et végétations à salicornes annuelles en cours de restauration, avec avifaune nicheuse associée : Fauvette à lunettes, Gravelot - Lagune temporaire - Remise d'anatidés migrateurs et hivernants (surtout colverts, souchets, pilets). - Zone de stationnement majeure pour les limicoles (hiver / début de printemps surtout. - Flamants roses (alimentation). 	<p>Mise en eau dépendante du niveau d'eau du canal du Versadou.</p> <p>Qualité de l'eau du canal du Versadou</p> <p>Digue du canal du Versadou en mauvais état par endroits (risque de rupture faible actuellement mais à surveiller)</p> <p>Equilibre eau douce / eau salée à surveiller (éviter l'envahissement par Jonc maritime, Phragmite, etc).</p> <p>La restauration des ouvrages d'alimentation par Galabert 2 permettrait de maintenir un stock de sel minimal nécessaire au maintien des sansouires en cours de restauration et améliorerait les possibilités de colonisation par les invertébrés (Nereis, etc).</p>
<p>Galabert 3</p>	<p><u>Superficie</u> : 52 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : mise en eau temporaire, surtout d'octobre à avril.</p> <p><u>Salinité</u> : non suivi</p>	<p>Entrée : Principalement par l'étang du Tampan (martelière). Une alimentation secondaire par Clos Desclaux (passage sous digue à la mer). Entrée par Galabert 2 non fonctionnelle actuellement</p> <p>Sortie : Comme pour les entrées d'eau (les circulations d'eau sont possibles dans les deux sens).</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secteur très fréquenté la plus grande partie de l'année - Chasse au gibier d'eau permise <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sansouires à salicornes pérennes et végétations à salicornes annuelles ; Lagune temporaire - Zone de stationnement pour les limicoles - Flamants roses (alimentation). 	<p>Le fonctionnement actuel est satisfaisant.</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Galabert 0-1-2	<p><u>Superficie</u> : 830 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : L'Etang du Galabert (ancien clos 2) est une lagune permanente. Les anciens clos 0 et 1 sont sur des côtes plus élevées et ont un fonctionnement temporaire, leur mise en eau dépend du niveau de Galabert 2 en lien avec niveau marin et précipitations.</p> <p><u>Salinité</u> : 2021 : 53 g/L en moyenne (35-40g/L en hiver, pic à 70-80g/L en été).</p>	<p>Entrée : Connexion au système Rascaillan au sud. Connexion au Tampan (et indirectement à l'étang de la Dame) au Nord. L'apport d'eau principal est par le sud.</p> <p>La connexion au Tampan apporte aussi de l'eau du canal du Versadou.</p> <p>Sortie : Par les mêmes ouvrages que pour l'alimentation, plus une sortie potentielle pour alimenter le Fangassier.</p> <p>Les anciens clos Galabert 0 et 1 ont été décloisonnés et réunis à Galabert 2 en 2019 afin de favoriser l'étalement de l'eau.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secteur très fréquenté la plus grande partie de l'année : randonneurs, cyclistes, touristes généralistes, naturalistes, photographes. - Alimentation en eau du Fangassier pour la préconcentration du sel. - Chasse au gibier d'eau (sur Galabert 2 uniquement) <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagune côtière / poissons marins migrateurs / Anguille / poissons résidents en lagune / Herbier de Ruppia spiralee. - Continuité hydrobiologique sur l'axe mer / anciens salins / Etang de la Dame / Vaccarès - Oiseaux d'eau en alimentation (surtout flamants roses, limicoles) - Sansouires et avifaune nicheuse associée (Fauvette à lunettes, Gravelot) sur clos 0-1, - steppes à saladelles et milieux dunaires + faune/flore associées (anciens clos 0-1) <p>Autres enjeux : étalement des eaux lors d'épisodes d'entrées marines ; contribution au ressuyage du système Vaccarès.</p>	<p>La salinité de l'eau est dépendante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des apports d'eau douce ou peu salées : précipitations, salinité de l'Etang de la Dame, apport du canal du Versadou, - du renouvellement régulier de l'eau, conditionné par l'importance des échanges avec les étangs et la mer au sud (et secondairement par les échanges avec la mer via l'étang du Tampan). <p>Envisager de davantage garder les eaux de pluie (gestion des martelières).</p> <p>Sensibilité de l'écosystème lagunaire à la qualité de l'eau du canal du Versadou à surveiller.</p> <p>Opportunité d'une arrivée d'eau directe du Rhône à étudier.</p> <p>Potentiel pour l'aménagement d'un site de nidification des laro-limicoles coloniaux à évaluer.</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
<p>Etang du Fangassier</p>	<p>Lagune salicole <u>Superficie</u> : 530 ha <u>Régime hydrique</u> : L'ancien clos 1 est relativement profond. Il s'assèche certaines années en été. L'ancien clos 2 est situé en moyenne au-dessus de +0,10m NGF, il s'assèche en partie ou totalement en été/début d'automne. Les deux clos ont été réunis en 2015 (ouverture de la digue centrale pour l'aménagement d'un nouvel îlot de nidification). <u>Salinité</u> : en 2021 : 220 g/L en moyenne (min. : 120g/L ; max. : cristallisation).</p>	<p>Entrée : Actuellement l'arrivée principale est par le Galabert. D'autres arrivées potentielles sont par le canal du Japon irrigation ou par le canal du Versadou via les Enfores de la Vignole (non utilisées ces dernières années). A partir de 2022 il est prévu l'alimentation par Montille d'Arnaud dans le cadre de la convention de partenariat avec la Compagnie des Salins du Midi. Sortie : Le Fangassier n'a pas d'exutoire naturel. Sortie par le canal du Fangassier vers le Salin de Giraud, prévue dans les deux conventions avec la Compagnie des Salins. Une sortie par Pourtour Rascaillan 1 (passage sous la digue à la mer) est de petite dimension, située à une côte élevée côté Pourtour Rascaillan et n'est pas fonctionnelle actuellement. A partir de 2022, il est prévu la récupération par pompage des saumures du Fangassier par la Compagnie des Salins du Midi, dans le cadre d'une convention.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secteur très fréquenté la plus grande partie de l'année (depuis la route du Fangassier et la digue à la mer) : randonneurs, cyclistes, touristes généralistes, naturalistes, photographes. - Reprise des saumures par la CSME prévue à partir de 2022 dans le cadre d'une convention. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colonie nicheuse de flamants roses (jusqu'en 2015). - Colonies nicheuses d'avocettes, sternes naines, certaines années. - Gravelots nicheurs. - Zone d'alimentation pour flamants roses, tadornes, goélands railleurs, limicoles migrants, surtout de mars à mai ces dernières années (pics des populations d'<i>Artemia</i>). - Faune et flore adaptées aux eaux sursalées mais très peu diversifiées (<i>Artemia</i>, mouche du sel <i>Ephydra sp</i>, algues diatomées et <i>Dunaliella salina</i>...). <p>Autres enjeux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paysager - Maîtrise des niveaux d'eau en hiver (les berges de la digue à la mer sont dégradées par endroit). 	<p>En l'absence d'exutoire naturel et du fait du découpage du foncier du Conservatoire du littoral, l'évacuation du stock de sel est dépendante actuellement du pompage par la CSME. Deux conventions avec la CSME prévoient la possibilité de pomper les saumures du Fangassier, (1) l'une afin de contrôler le niveau d'eau de l'étang en particulier en hiver, (2) l'autre dans le cadre du projet de remise en exploitation du Fangassier à partir de 2022. La convention de remise en exploitation par la CSME intègre l'objectif de maintenir des niveaux d'eau favorables à la reproduction des flamants roses.</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Pèbre (ancien partènement)	<p><u>Superficie</u> : 120 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : fonctionnement temporaire, avec mise en eau principalement d'octobre à avril</p> <p><u>Salinité</u> : 2020-2021 : 17 g/L en moyenne (extrêmes : 6-32/L).</p>	<p>Entrée : Alimentation par l'impluvium essentiellement. Au nord, une percolation d'eau douce est constatée sous la route du Fangassier lorsque la roubine longeant la route côté Triangle du Pèbre est mise en charge.</p> <p>Sortie : Vers Fangassier 2 par un ouvrage au sud. Cette communication est en partie envasée. Elle n'est presque jamais utilisée, les eaux de pluie étant gardées dans le Pèbre.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secteur très fréquenté seulement au nord (route du Fangassier). - [Chasse au gibier d'eau en périphérie – cette unité est en zone de quiétude non chassée] <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sansouires pérennes et végétations à salicornes annuelles en cours de restauration, avec avifaune nicheuse associée : Fauvette à lunettes, Gravelot - Lagune temporaire ; petits herbiers à Ruppie maritime. - Oiseaux d'eau (surtout limicoles) en alimentation de l'automne au début du printemps. 	<p>La percolation sous la route du Fangassier (en lien avec le niveau d'eau de la roubine bordant le Triangle du Pèbre) est à surveiller : La perturbation hydrologique occasionnée est susceptible d'entraîner le développement de végétations non souhaitées en particulier le Jonc maritime.</p> <p>La possibilité de reconnecter cet ancien partènement à son bassin versant naturel (sansouires du Pèbre situées à l'Est) est à étudier.</p>
Ancien salin de la Vignolle	<p><u>Superficie</u> : 17 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : plan d'eau quasi-permanent, avec assèchement estival occasionnel.</p> <p><u>Salinité</u> : 10 à 15 g/L en moyenne.</p>	<p>Entrée : Apport d'eau du canal du Japon irrigation via le canal de la Vignolle.</p> <p>Sortie : Vers le clos Fangassier 2.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secteur fréquenté seulement occasionnellement par les visiteurs est strictement dans le cadre de visites guidées. - Unité en zone de quiétude non chassée. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Depuis 2015, principal site de nidification des laro-limicoles coloniaux nicheurs (moyenne : 450 couples, max. : 1250 couples, toutes espèces confondues). - Accueil de l'une des principales remises d'anatidés migrants et hivernants présentes sur les EMSC. 	<p>Maîtrise hydraulique satisfaisante sur cette unité.</p> <p>Les berges des digue Nord et Sud sont à surveiller (petites érosions associée aux basculements de plan d'eau des anciens partènements du Pèbre et de Briscon). Une protection de berge serait à prévoir côté Pèbre.</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Briscon – Trou du Cuvera	<p><u>Superficie</u> : 203 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : Lagunes temporaires et sansouires, avec assèchement prolongé en été.</p> <p><u>Salinité</u> : Moyenne 2020-2021 : 26g/L.</p>	<p>Entrée : Alimentation par l'impluvium essentiellement. Une arrivée d'eau par le canal du Japon via le canal de la Vignolle, rarement utilisée.</p> <p>Sortie : Par le canal du Fangassier via l'ouvrage de Pérez au sud, mais ce canal ne peut être évacué que par pompage.</p> <p>Sauf événement pluviométrique extrême, il n y a pas de besoin d'évacuation de cette unité.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seule la bordure nord (route du Fangassier) est très fréquentée par les visiteurs. - Unité en zone de quiétude non chassée. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagune temporaire ; petits herbiers à Althénie filiforme et Ruppie maritime. - Sansouires en cours de restauration, avec avifaune nicheuse associée (Fauvette à lunettes, Gravelot...). - Unité importante pour les anatidés et limicoles hivernants ; zone d'alimentation des flamants. 	<p>Vulnérabilité à la salinisation par le canal du Fangassier au sud : Des travaux de reprise des berges ont été réalisés en 2021 ; Vigilance sur l'état des berges au sud et sur l'étanchéité de l'ouvrage de Pérez.</p> <p>La possibilité de reconnecter cet ancien partènement à son bassin versant naturel (sansouires de Tourvieille situées au nord) est à étudier.</p>
Rascaillan et pourtours du Rascaillan	<p><u>Superficie</u> : 700 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : L'étang du Rascaillan est en eau en permanence.</p> <p>Sur les pourtours du Rascaillan (anciens clos 1 et 2), de grands parties situées à des côtes > +0,20mNGF alternent mises en eau et assèchements. Les parties plus basses sont en eau la plus grande partie de l'année.</p> <p><u>Salinité</u> : en 2021 : 49 g/L en moyenne (37g/L en hiver, 58g/L en été).</p>	<p>Entrée / Sortie : Connexion à l'étang de Beauduc via Vaisseau 1 au sud. 3 connexions au Galabert au nord.</p> <p>Les anciens clos Pourtours 1 et 2 ont été décloisonnés et réunis à l'étang du Rascaillan en 2019 afin de favoriser le déconfinement du système, la baisse des salinités, la circulation et l'étalement de l'eau.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bordure nord (digues et pistes d'accès à Beauduc) sont très fréquentés. Fréquentation réduite sur le reste de cette unité. - Unité en zone de quiétude non chassée. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagune côtière / poissons marins migrateurs / Anguille / poissons résidents en lagune / Herbier de Ruppie spiralée. - Continuité hydrobiologique sur l'axe mer / anciens salins / Etang de la Dame / Vaccarès - Oiseaux d'eau en alimentation (surtout flamants roses, limicoles) - Nidification Fauvette à lunettes, Gravelot, Chevalier gambette. <p>Autres enjeux : étalement des eaux lors d'épisodes d'entrées marines ; contribution au ressuyage du système Vaccarès ; digues limitrophes avec le Salin de Giraud.</p>	<p>La maîtrise des salinités est principalement dépendante du renouvellement régulier de l'eau, conditionné par l'importance des échanges avec les étangs et la mer au sud. Elle dépend aussi des précipitations.</p> <p>Sensibilité de l'écosystème lagunaire à la qualité de l'eau du canal du Versadou à surveiller.</p> <p>Potentiel pour l'aménagement d'un site de nidification des laro-limicoles coloniaux à évaluer.</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
<p>Lagune des Sablons – Etang de Beauduc – Val Agricola – Vaisseau 1</p>	<p><u>Superficie</u> : 1800 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : Sablons, Beauduc et Vaisseau 1 en partie, sont des lagunes permanentes.</p> <p>Val Agricola et bordures des Sablons, surtout situés à des côtes >+0,30mNGF, inondés occasionnellement.</p> <p><u>Salinité</u> : moyennes en 2021 : Sablons : 37g/L Beauduc : 40g/L Vaisseau 1 : 46g/L</p>	<p>Entrée / Sortie :</p> <p>Sablons, Beauduc, Val Agricola et Vaisseau 1 sont connectés entre eux par des brèches, des ouvertures libres ou d'anciennes martelières non fonctionnelles et maintenues ouvertes en permanence.</p> <p>Connexion de Sablons et Beauduc à la mer par plusieurs graus.</p> <p>Connexion entre Beauduc et Sainte-Anne par une martelière menacée d'ensablement (translation du lido sableux).</p> <p>Connexion à l'unité Rascaillan – Pourtours Rascaillan par un ouvrage à martelière et une ouverture libre situés au nord de Vaisseau 1.</p> <p>Une connexion entre Vaisseau 1 et Sainte-Anne fermée peu après la vente au Conservatoire, pour éviter la submersion de Vaisseau 2 (Salins du Midi).</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fréquentation surtout dans le nord de Sablons (proximité du hameau des Sablons) et sur le lido de l'étang de Beauduc. - Pêche professionnelle conventionnée. - Ramassage de coquillages, pêche à la ligne (Sablons et Beauduc). - Chasse au gibier d'eau. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagune côtière / poissons marins migrateurs / Anguille / poissons résidents en lagune / Herbier de Ruppia spiralee et Zostère naine. - Continuité hydrobiologique sur l'axe mer / anciens salins / Etang de la Dame / Vaccarès - Sansouires, massifs dunaires et steppes salées en périphérie des lagunes. - Principale zone d'alimentation – reposoir des limicoles migrateurs et hivernants sur les EMSC. - flamants roses en alimentation, sternes caugeks en reposoir. - Remise de canards siffleurs - Nidification Chevalier gambette, Huîtrierpie, Gravelot, Sterne naine, Fauvette à lunettes <p>Autres enjeux : étalement des eaux lors d'épisodes d'entrées marines ; contribution au ressuyage du système Vaccarès ; évacuation des eaux de Galabert et Rascaillan ; digues limitrophes avec le Salin de Giraud.</p>	<p>Secteur en évolution rapide, en lien avec la dynamique côtière.</p> <p>La non intervention est privilégiée sur ce secteur.</p> <p>La maîtrise des salinités sur cette unité est essentiellement dépendante du renouvellement régulier de l'eau, lui-même conditionné par l'importance des échanges entre la mer et les lagunes.</p> <p>En relation avec la dynamique hydro-sédimentaire, les graus pourraient se colmater. De nouveaux graus pourraient se constituer.</p> <p>En situation de forte réduction des connexions avec la mer (colmatage des graus), les pompages effectués par la CSME dans le Vieux Rhône Sud pourraient avoir une incidence sur le niveau d'eau de l'étang de Beauduc.</p> <p>Le sud du Vaisseau 1 demeure confiné et présente ponctuellement une salinité élevée en été. Dans la situation foncière actuelle, la reconexion avec Sainte-Anne impliquerait la reconstruction d'une digue à l'extrémité sud-ouest de Vaisseau 2 (limite de propriété avec la Compagnie des Salins).</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Etang de Sainte-Anne	<p><u>Superficie</u> : 194 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : Lagune permanente</p> <p><u>Salinité</u> : en 2021 : 35 g/L en moyenne (extrêmes : 21-46g/L).</p>	<p>Entrée / Sortie :</p> <p>Connexion intermittente à la mer par une brèche sur la digue littorale.</p> <p>Connexion à l'étang de Beauduc par une martelière à deux portes, l'une n'est plus fonctionnelle.</p> <p>Connexion à Vieux Rhône Sud par une brèche (2 martelières ne sont plus fonctionnelles).</p> <p>Connexion au They du Barrage par une martelière.</p> <p>[Une connexion à Vaisseau 1 condamnée]</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fréquentation sur la digue littorale au sud (loisirs de plage surtout). - Chasse au gibier d'eau. - (Pêche à la ligne : occasionnelle). <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagune côtière / poissons marins migrateurs / Anguille / poissons résidents en lagune / Herbier de Ruppie spiralée. - Continuité hydrobiologique entre étang de Beauduc et Vieux Rhône Sud. - Sansouires, dune-digue littorale. - Importante zone d'alimentation – reposoir pour les oiseaux d'eau (surtout limicoles, flamants, oiseaux d'eau piscivores). - Nidification Chevalier gambette, Huîtrier-pie, Gravelot, (Sterne naine), Fauvette à lunettes <p>Autres enjeux : digues limitrophes avec le Salin de Giraud.</p>	<p>Secteur en évolution rapide, en lien avec la dynamique côtière.</p> <p>La maîtrise des salinités sur cette unité est conditionnée par l'importance des échanges avec la mer et les étangs de Beauduc et Vieux Rhône.</p> <p>Le colmatage de la connexion avec l'étang de Beauduc est à anticiper. Les circulations d'eau en été sont souvent réduites.</p> <p>En situation de forte réduction des connexions avec la mer (colmatage des graus), les pompages effectués par la CSME dans le Vieux Rhône Sud pourraient avoir une incidence sur le niveau d'eau de Sainte-Anne.</p> <p>Dans la situation foncière actuelle, la reconnexion avec Vaisseau 1 impliquerait la construction d'une digue à l'extrémité sud-ouest de Vaisseau 2 (limite de propriété avec la Compagnie des Salins).</p>
They du Barrage	<p><u>Superficie</u> : 12 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : Lagune permanente, une partie exondée périodiquement</p> <p><u>Salinité</u> : Non suivi</p>	<p>Entrée / Sortie :</p> <p>Connexion à Sainte-Anne par une martelière.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fréquentation sur la digue littorale au sud (loisirs de plage surtout). <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagune côtière / poissons marins migrateurs / Anguille / poissons résidents en lagune / Herbier de Ruppie spiralée. - Nidification : Huîtrier-pie (occasionnel), Gravelot. 	

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Vieux Rhône Sud	<p><u>Superficie</u> : 310 ha (Conservatoire 224ha, Compagnie des Salins 86ha).</p> <p><u>Régime hydrique</u> : Lagune permanente</p> <p><u>Salinité</u> : 2020-2021 : 40g/L en moyenne ; extrêmes : 29-54 g/L.</p> <p>Ancienne embouchure du Rhône.</p>	<p>Entrée / Sortie : Connexion avec Sainte-Anne par une brèche (2 martelières ne sont plus fonctionnelles).</p> <p>Entrée : Par le canal de l'épave (1 martelière : Compagnie des Salins). Evacuation occasionnelle des eaux de Vaisseau 2 ?</p> <p>Sortie : Pompage vers le Salin de Giraud par la Machine du Vieux Rhône (Compagnie des Salins).</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pré-concentration du sel. - Fréquentation (via la propriété de la Compagnie des Salins, parcours à vélo incluant la maison de verre / machine du Vaisseau). - Chasse au gibier d'eau. - (Pêche professionnelle conventionnée). - Pêche à la ligne (occasionnel ?). <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagune côtière / poissons marins migrants / Anguille / poissons résidents en lagune / Herbier de Ruppie spiralée et Zostère naine. - Continuité hydrobiologique avec Sainte-Anne. - Sansouires (en bordure). - Stationnements d'oiseaux d'eau (surtout flamants, oiseaux d'eau piscivores). - Nidification Chevalier gambette, Huîtrierpie, Gravelot, Fauvette à lunettes. <p>Autres enjeux : digues limitrophes avec le Salin de Giraud.</p>	<p>Tendance à la régression des herbiers de Ruppie et proliférations algales (sensibilité à l'eutrophisation).</p> <p>La maîtrise des salinités sur cette unité est conditionnée par l'importance des échanges avec la mer et l'étang de Sainte-Anne.</p> <p>Le colmatage de la connexion Sainte-Anne / Beauduc est à anticiper.</p> <p>En situation de forte réduction des connexions avec la mer (colmatage des graus), les pompages effectués par le Compagnie des Salins dans le Vieux Rhône Sud pourraient avoir une incidence sur le niveau d'eau de Sainte-Anne.</p>

2.4.8.2 Les unités hydrauliques sur Pèbre – Belugue – Tourvieille

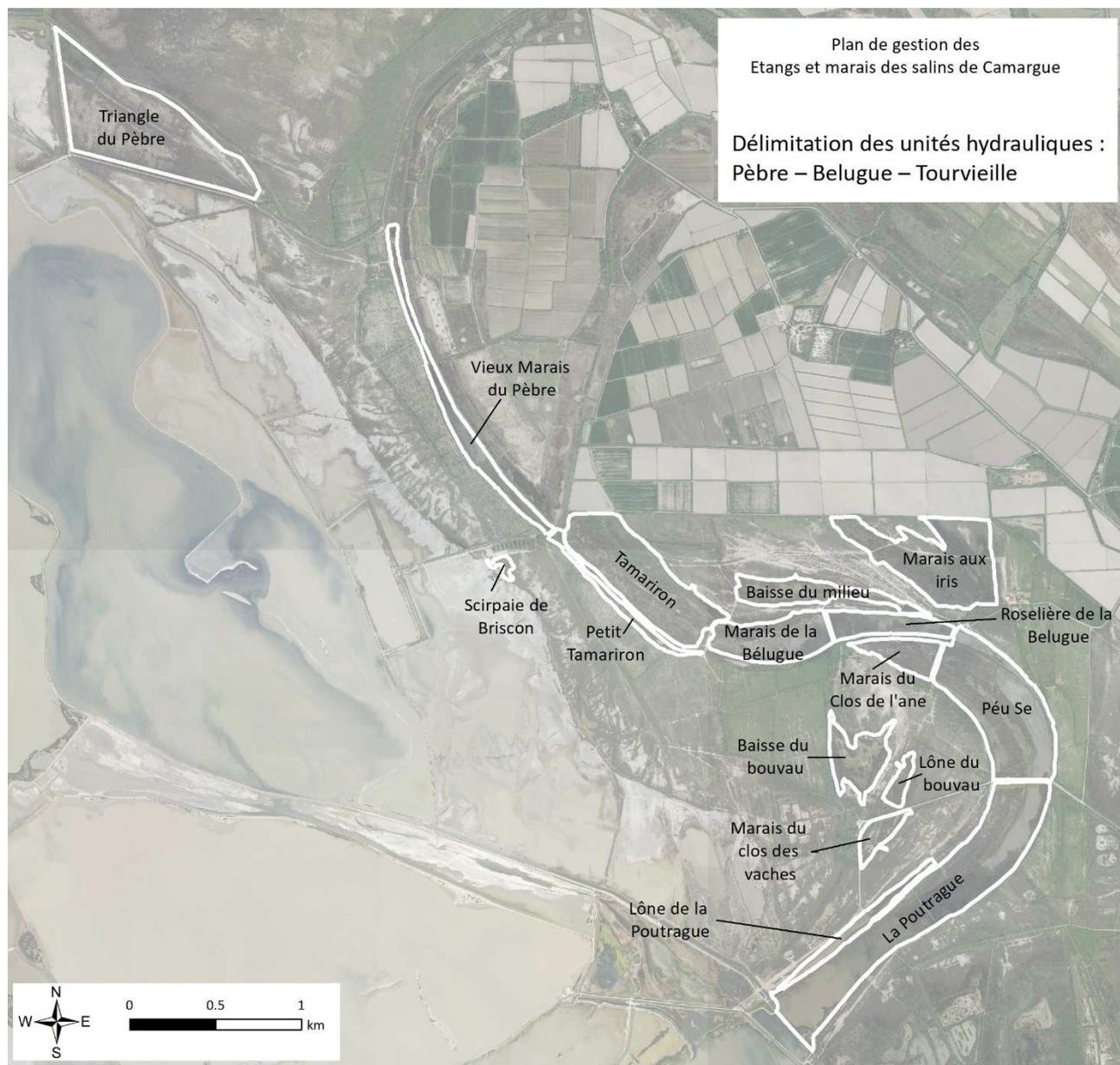


Figure 42 : Délimitation des unités hydrauliques : Pèbre – Belugue - Tourvieille

Tableau 11 : Description des unités hydrauliques sur le secteur Pèbre – Belugue - Tourvieille

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Triangle du Pèbre	<p><u>Superficie</u> : 46 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais temporaire avec assèchement fréquent au printemps et remise en eau en été</p> <p><u>Salinité</u> : généralement entre 1 et 3g/L</p>	<p>Entrée : 2 alimentations par le canal du Versadou, (1) par l'est, via la roubine en bord de route, (2) par le nord-ouest.</p> <p>De nombreuses buses équipées ou non de plaques, permettent de faire circuler l'eau en différentes parties du marais.</p> <p>Sortie : Par les mêmes ouvrages que pour l'alimentation, à condition que le niveau du canal du Versadou soit plus bas que les marais.</p> <p>Certaines années le marais s'assèche dès la fin d'hiver / début de printemps. Remise en eau en début d'été (gestion cynégétique).</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage bovin en été / automne. Ressource fourragère (roseau, scirpes, etc) dépendante de la gestion de l'eau. - Chasse au gibier d'eau : besoin de plans d'eau libres de végétation. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - marais temporaires avec scirpaies. Roselières peu étendues. Gratte (<i>Chara canescens</i>). - Phragmite aquatique signalé en migration (scirpaie / phragmitaie basse / jonchaie). - Bruant des roseaux ssp. <i>witherbyi</i> nicheur (associé aux végétations denses à roseaux, joncs maritimes, tamaris etc) - Sansouire au nord-est, tend à être remplacée par le jonc maritime du fait du régime hydrique. 	<p>Mise en eau / vidange dépendantes du niveau d'eau du canal du Versadou.</p> <p>Qualité de l'eau du canal du Versadou.</p> <p>Tendance à l'envahissement par le jonc maritime favorisée par l'alternance de mises en eau / assèchement intervenant indépendamment des cycles naturels.</p> <p>Fermeture par roseaux et scirpes favorisée par l'arrivée tardive des bovins et motivant des interventions mécaniques sur la végétation (gestion cynégétique).</p> <p>Calendriers de gestion de l'eau et de pâturage seraient à redéfinir pour une gestion de la végétation en meilleure adéquation avec les différents usages / enjeux.</p>
Vieux marais du Pèbre	<p>Ancien bras du Rhône</p> <p><u>Superficie</u> : 12 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais permanent avec assèchements partiels, occasionnels et de courte durée.</p> <p><u>Salinité</u> : généralement entre 0,6 et 5g/L.</p>	<p>Entrée : Alimentation par le canal du Japon irrigation (1) directement par le sud ou (2) par le centre via la roubine longeant l'ouest du marais. Alimentation possible par le canal de drainage du Pèbre au Nord (martelière).</p> <p>Percolation importante avec le canal du Pèbre.</p> <p>Sortie : dans le canal du Pèbre, par la martelière au Nord.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage : Intérêt pastoral actuellement restreint aux herbiers de potamots. - Chasse au gibier d'eau. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - petite colonie de laro-limicoles au centre du marais, menacée par la perte des supports de nidification (touradons de roseaux). - zone de gagnage importante hors saison de chasse (anatidés, limicoles..), nidification du d'anatidés (notamment Canard chipeau). - végétation aquatique dominée par Potamot pectiné, avec présence de la Zannichellie des marais 	<p>Marais très fortement envasé.</p> <p>Qualité de l'eau du canal du Pèbre.</p> <p>Assèchement complet très difficile (marais profond, percolation du canal du Pèbre), peu de possibilités d'améliorer la maîtrise de l'eau.</p> <p>Quasi-disparition de la végétation palustre (roseaux, scirpes), attribué à l'envasement et au pâturage sur une très longue période de l'année.</p> <p>Assèchement (au moins partiel) à favoriser pour la minéralisation des vases et la repousse de la végétation, mais ne semble surtout possible qu'en fin d'hiver et associé à période de sécheresse</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Tamariron	Ancien bras du Rhône. <u>Superficie</u> : 31 ha <u>Régime hydrique</u> : marais temporaire avec assèchement estival certaines années. <u>Salinité</u> : Généralement entre 0,5 et 3g/L.	Entrée : 1 alimentation indirecte par le canal du Japon irrigation au nord-ouest (non fonctionnel, travaux prévus en 2022), 1 alimentation par le canal du Japon drainage au sud-est. Sortie : Par le canal du Japon drainage au sud-est.	Usages : - Pâturage bovin d'été (mais une partie des bêtes sont parfois présentes toute l'année en raison des difficultés de tri sur ce secteur). - Chasse au gibier d'eau. Patrimoine naturel : - petites ripisylves à frênes, ormes, etc le long des canaux. - roselières et typhaies (disparues récemment). - Herbier incluant Zannichellie peltée. - Cistude d'Europe très présente dans le canal du Japon drainage et aussi présente dans le marais. - Nidification du Canard chipeau	Mise en eau par le Japon irrigation dépendante de l'ouverture du barrage situé en aval de ce canal. Qualité de l'eau du canal du Japon drainage. Présence de la Jussie importante certaines années. Roselière et typhaies disparues récemment, peut-être en raison de la présence de bétail tout au long de l'année certaines années. Envahissement de l'ouest du clos par le jonc maritime, favorisée par les alternances de mise en eau / assec indépendamment des cycles naturels. Marais présentant de bonnes potentialités de maîtrise de l'eau, avec des améliorations attendues par la réalisation de travaux en 2022.
Petit Tamariron	<u>Superficie</u> : 4,4 ha <u>Régime hydrique</u> : marais temporaire non géré. <u>Salinité</u> : non suivi	Absence d'ouvrage hydraulique. La percolation du canal du Japon drainage longeant le marais est suspectée.	Usages : - Pâturage Patrimoine naturel : - petites ripisylves avec tamaris et frênes en bordure du canal du Japon drainage. - sansouires - Herbier incluant Zannichellie peltée. - Diane	Ce marais ne présente pas d'enjeu fort identifié. Il n'y a pas d'intervention sur l'hydraulique actuellement. Il ne semble pas opportun de faire évoluer la gestion de ce marais.
Scirpaie de Briscon	<u>Superficie</u> : 1 ha <u>Régime hydrique</u> : marais temporaire avec assèchement prolongé. <u>Salinité</u> : 2 à 10g/L (20g/L juste avant assèchement).	La scirpaie de Briscon est une baisse non raccordée au réseau hydraulique (l'alimentation en eau par le canal de la Vignolle a été condamnée).	Usages : - Pâturage Patrimoine naturel : - Scirpaie à scirpe maritime - Reproduction occasionnelle du Leste à grands stigmas	L'intérêt de ce marais réside dans son fonctionnement naturel et la présence d'une scirpaie à Scirpe maritime, où se reproduit certaines années une libellule rare, le Leste à grands stigmas. La non intervention est à poursuivre.

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Marais de la Belugue	Ancien bras du Rhône. <u>Superficie</u> : 15 ha <u>Régime hydrique</u> : marais permanent avec assèchements partiels ou parfois complets certaines années. <u>Salinité</u> : marais doux (entre 0,2 et 2g/L).	Entrée : Alimentation indirecte par le canal d'amenée d'eau du Japon irrigation via la roselière de la Belugue. Sortie : Par le canal du Japon drainage au sud	Usages : - Pâturage d'été par les bovins. - Chasse au gibier d'eau. Patrimoine naturel : - végétation palustre diversifiée, à petites et grandes émergentes, à l'ouest du marais, herbiers incluant la Zannichellie peltée. - Cistude d'Europe ; Anguille d'Europe - Anatidés en gagnage, Talève sultane	Marais bordé au sud par le canal du Japon drainage (percolation possible). Assèchements partiels en mars et remise à niveau en avril assez fréquents. Niveaux fréquemment plus haut en été qu'en hiver (inverse des cycles naturels). Maintien de la végétation palustre à favoriser dans la partie ouest du marais. Assèchement complet à prévoir certaines années (minéralisation, contrôle de la Jussie).
Roselière de la Belugue	Ancien bras du Rhône. <u>Superficie</u> : 8 ha <u>Régime hydrique</u> : marais permanent avec assèchements très occasionnels. <u>Salinité</u> : marais doux (entre 0,2 et 2g/L).	Entrée : 2 alimentations : (1) une alimentation directe par le canal d'amenée d'eau du Japon à l'Est (2), une petite alimentation indirecte par le Nord-Est. Sortie : Indirecte, par le canal du Japon drainage via l'unité Marais de la Belugue	Usages : - Chasse au gibier d'eau. - (Zone non accessible au bétail). Patrimoine naturel : - roselière à Phragmite très atterrie et envahie par le Baccharis. - cortège d'oiseaux paludicoles nicheurs incluant Blongios nain, Lusciniole. - Cistude d'Europe ; Anguille d'Europe. - marais eutrophe.	Marais bordé au sud par le canal de drainage (percolation ?). Dignes de pourtour en mauvais état (travaux partiels prévus en 2022). Jussie localement abondante. Roselière atterrie, émergée une grande partie de l'année, limite fortement les possibilités de contrôle des Baccharis submersion. Marais et roselière de la Belugue sont 2 unités séparées par une digue en très mauvais état. Envisager la réunion des deux unités.
Baisse du Milieu	<u>Superficie</u> : 8 ha <u>Régime hydrique</u> : marais temporaire, perturbé hydrauliquement (assèchement en mars, remise en eau en avril). <u>Salinité</u> : 0,2 à 10 g/L (en 2019)	Entrée : (1) alimentation par les eaux d'irrigation (à l'ouest de la baisse) et (2) par la roselière de la Belugue (par le sud-est de la baisse). Sortie : Drainage possible par la communication avec la roselière de la Belugue (au sud-est de la baisse), si le niveau d'eau de celle-ci est bas.	Usages : - Pâturage d'été par les bovins (sur scirpes, chiendent etc). - Chasse au gibier d'eau. Patrimoine naturel : - Principale station de la Characée <i>Tolypella salina</i> actuellement répertoriée sur les EMSC. - Végétation à Characées (gratte), scirpaie Autre enjeu : Production potentielle de moustiques	Le rétablissement de cycles plus naturels serait à rechercher : privilégier les apports d'eau en automne-hiver, éviter la vidange du marais vers la roselière de la Belugue, laisser le marais s'assécher progressivement au printemps. La mise en place d'un ouvrage est à envisager pour contrôler les vidanges vers la roselière de la Belugue.

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Marais des iris	<p><u>Superficie</u> : 29 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais temporaire à inondation longue.</p> <p><u>Salinité</u> : marais doux (0,1 à 1,6g/L en 2019).</p>	<p>Entrée : alimentation directe par le canal d'irrigation (au sud du marais).</p> <p>Sortie : Pas de sortie, sauf éventuellement par le canal d'irrigation au sud du marais, à condition que le niveau du canal soit bas.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage annuel par les bovins. - Chasse au gibier d'eau. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - roselières à Phragmite et diverses végétation émergentes. - végétation aquatique comprenant la Zannichellie peltée et la Zannichellie des marais. - Lusciniole nicheuse <p>Autre enjeu : Production potentielle de moustiques</p>	<p>Gestion de l'eau mal maîtrisée. Percolation / débordement des canaux d'irrigation longeant le marais à l'est, à l'ouest et probablement au sud.</p> <p>Une meilleure maîtrise des niveaux d'eau nécessite la reprise des berges des canaux alentours.</p> <p>Tendance à l'envahissement par le Jonc maritime, notamment au détriment des sansouires, favorisée par les perturbations hydrauliques (alternance d'assèchements / mises en eau des bordures du marais).</p>
Marais du clos de l'âne	<p><u>Superficie</u> : 7 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais temporaire.</p> <p><u>Salinité</u> : non suivi</p>	<p>Entrée : alimentation par le canal d'irrigation (par le nord du marais).</p> <p>Sortie : Pas de sortie</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage par les bovins en été et automne. Importance de la ressource fourragère produite par le marais (roseau, scirpes, etc). - Chasse au gibier d'eau : besoin de plans d'eau libres de végétation <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - marais temporaire à Scirpes - unique station du Flûteau fausse-renoncule (<i>Baldellia raunculoides</i>) connue sur les EMC (espèce de marais temporaire). <p>Autre enjeu : Production potentielle de moustiques</p>	<p>Fort envahissement par le Jonc maritime.</p> <p>Fermeture par la végétation favorisée par l'arrivée tardive des bovins, motivant l'intervention mécanique sur la végétation (gestion cynégétique).</p> <p>Baccharis très présent.</p> <p>Calendriers de gestion de l'eau et de pâturage seraient à redéfinir pour une gestion de la végétation en meilleure adéquation avec les différents usages / enjeux.</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Marais de Peu Sé	Ancien bras du Rhône <u>Superficie</u> : 35 ha <u>Régime hydrique</u> : unité comprenant deux marais permanents à l'Est et au Nord (Vieux Rhône) et plusieurs marais temporaires à l'Ouest. Endiguements créés par le passé pour cloisonner la zone humide en plusieurs parties. <u>Salinité</u> : généralement < 2g/L.	Entrée : Deux alimentations par le nord ; alimentation aussi par le canal d'irrigation longeant toute la bordure du marais ouest. Sortie : Par l'égout de Rivière via le canal du Japon drainage qui traverse le marais. Les variations de niveaux d'eau sont parfois inversées par rapport aux cycles naturels : niveau d'eau parfois plus bas en fin d'hiver qu'au printemps et e été (pratique d'arrosage pour développer la végétation du marais en lien avec le pâturage).	Usages : - Pâturage bovin en été. Ressource fourragère (roseau, scirpes, etc) dépendante de la gestion de l'eau. - Chasse au gibier d'eau et au sanglier. Patrimoine naturel : - marais temporaires diversifiés en petites émergentes (scirpes etc). - végétation aquatique à Charas (gratte) et Zannichellie peltée dans le marais ouest. - typhaies. - importante population de Cistude. - oiseaux d'eau migrateurs et hivernants. - en période de reproduction : Nette rousse, Talève sultane, parfois Blongios nain, Lusciniolle, Bruant des roseaux <i>ssp witherbyi</i> . Autre enjeu : Production potentielle de moustiques	Unité traversée par le Japon drainage et longée à l'Ouest par un canal d'irrigation, ce qui contraint fortement la gestion des niveaux d'eau. Absence de martelière sur le canal bordant le marais à l'ouest, empêche le contrôle de l'eau. Les digues qui cloisonnent la zone humide en plusieurs parties sont en mauvais état. Une gestion de l'eau non différenciée des différentes parties de cette unité est à étudier. Le marais ancien bras du Rhône est très envasé et dystrophe. Jussie très présente en particulier dans l'ancien bras du Rhône. Baccharis très présent. Fort envahissement des marais par le Jonc maritime au nord et à l'ouest. Fermeture des marais temporaires par la végétation favorisée par l'arrivée tardive des bovins, motivant l'intervention mécanique sur la végétation (gestion cynégétique). Coordination de la gestion de l'eau soumise à des objectifs parfois divergents (chasse au gibier d'eau, chasse au sanglier, pâturage). Calendriers de gestion de l'eau et de pâturage seraient à redéfinir pour une gestion de la végétation en meilleure adéquation avec les différents usages / enjeux.

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Baisse du bouvau	<p><u>Superficie</u> : 10 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais temporaire, géré la plupart des années en marais permanent ou avec assec court au printemps.</p> <p>Assec réalisé été 2020.</p> <p><u>Salinité</u> : généralement entre 0,3 et 3g/L (parfois jusqu'à 7g/L).</p>	<p>Entrée : eau d'irrigation par le canal de Tourveille : 1 alimentation principale (par l'ouest) et 1 alimentation secondaire (par le nord).</p> <p>Les martelières installées sur ces deux alimentations sont fuyantes. Il est prévu en 2022 d'installer une nouvelle martelière sur la prise d'eau à l'ouest du marais et de condamner l'alimentation en eau située au nord du marais, pour une meilleure maîtrise de l'eau.</p> <p>Sortie : Connexion au réseau de drainage par le Sud (buse + palette).</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage par les bovins en été et automne. Importance de la ressource fourragère produite par le marais (scirpes, etc). - Chasse au gibier d'eau : besoin d'une zone d'eau libre sans végétation émergente. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - marais temporaire à petites émergentes (scirpes etc). - Herbier avec notamment la Zannichellie des marais et la Zannichellie peltée. - Sansouires en périphérie du marais, avec présence du Chiendent allongé (<i>Elytrigia elongata</i>) et de l'Atropis fasciculé (<i>Puccinellia fasciculata</i>). - Cistude d'Europe. - en période de reproduction : Nette rousse. <p>Autre enjeu : Production potentielle de moustiques</p>	<p>Prolifération récente de la Jussie.</p> <p>Fort envahissement par le Jonc maritime, vraisemblablement favorisé par l'alternance de mises en eau / assèchement intervenant indépendamment des cycles naturels.</p> <p>Tendance à la fermeture du marais par la végétation favorisée par l'irrigation estivale et l'arrivée tardive des bovins en été, motivant l'intervention mécanique sur la végétation (gestion cynégétique).</p> <p>Calendriers de gestion de l'eau et de pâturage seraient à redéfinir pour une gestion de la végétation en meilleure adéquation avec les différents usages / enjeux.</p>
Lône du bouvau	<p><u>Superficie</u> : 2,6 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais temporaire, géré la plupart des années en marais permanent ou avec assec court au printemps</p> <p><u>Salinité</u> : 0,3 à 2,2g/L (en 2019).</p>	<p>Entrée : 1 alimentation en eau d'irrigation par le Nord. Pas de martelière permettant de bloquer l'arrivée d'eau. L'installation d'une martelière est prévue en 2022.</p> <p>Sortie : Connexion au réseau de drainage par le Sud. Pas de martelière permettant de contrôler les mouvements d'eau.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage par les bovins en été et automne. Importance de la ressource fourragère produite par le marais (scirpes, etc). - Chasse au gibier d'eau. <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - marais temporaire à petites émergentes (scirpes etc). - Cistude d'Europe. 	<p>Prolifération de la Jussie liée à l'irrigation estivale.</p> <p>Tendance à la fermeture du marais par la végétation favorisée par l'arrivée tardive des bovins, motivant l'intervention mécanique sur la végétation (gestion cynégétique).</p> <p>Calendriers de gestion de l'eau et de pâturage seraient à redéfinir pour une gestion de la végétation en meilleure adéquation avec les différents usages / enjeux.</p> <p>Travaux à envisager au sud du marais pour contrôler la circulation de l'eau vers la roubine de drainage.</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Marais du clos des vaches	<p><u>Superficie</u> : 4 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais temporaire</p> <p><u>Salinité</u> : non suivi</p>	<p>Entrée : Arrivée d'eau d'irrigation busée sous la piste de Tourvieille.</p> <p>Sortie : Pas de sortie d'eau</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage équin en hiver - Chasse au gibier d'eau 	<p>Fort envahissement par le Jonc maritime, vraisemblablement favorisé par l'alternance de mises en eau / drainage intervenant indépendamment des cycles naturels.</p> <p>Installation d'une martelière à envisager pour contrôler l'arrivée d'eau.</p>
Marais de la Poutrague	<p><u>Superficie</u> : 55 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais permanent, avec assèchements occasionnels.</p> <p><u>Salinité</u> : Au nord, moyenne : 6g/L en 2016, 11g/L en 2018, 14g/L en 2019. Au sud, moyenne : 25 g/L en 2016, 20g/L en 2018 et 2019.</p> <p>Ancien bras du Rhône.</p> <p>Le marais est divisé au centre par une digue équipée d'une buse permettant le passage de l'eau</p>	<p>Entrée : Arrivée principale par canal de Tourvieille (par l'ouest). L'eau est envoyée directement dans la moitié sud du marais ou bien via la lône Nord de la Poutrague.</p> <p>Une autre alimentation par le nord (Peu Sé) avec un passage busé sous la draille de Tourvieille, n'est plus utilisée actuellement.</p> <p>Sortie : Possibilités très contraintes, soit par le Nord et l'égout de Rivière (très rarement possible car dépendant d'un niveau d'eau très bas sur Peu Sé), soit par la martelière au Sud avec pompage, vers la Compagnie des Salins (mais le fond de l'ouvrage est à une côte élevée et il est souvent envasé).</p> <p>Une autre sortie vers le Rhône par le canal de Faraman à l'est a été condamnée par la Compagnie des Salins après l'acquisition par le Conservatoire.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage équin entre fin septembre et mars - Chasse au gibier d'eau <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La plus grande roselière des EMSC est située dans ce marais. - Importante population de Cistude. - présence de l'Anguille d'Europe. - Avifaune nicheuse liée à la roselière : colonie de Héron pourpré jusqu'en 2004 et à nouveau en 2021 ; Talève sultane ; Lusciniole. - Nette rousse en période de reproduction. - Oiseaux d'eau migrateurs et hivernants. - Végétation caractéristique des lagunes au sud, indicatrice de salinisation (Ruppie) ; herbier de Potamot pectiné. <p>Autre enjeu : Production potentielle de moustiques</p>	<p>La Poutrague est un marais profond (côte de fond atteignant -0,70m NGF) et difficile à vidanger.</p> <p>Une tendance à la salinisation est observée depuis plusieurs années. Plusieurs facteurs potentiels de salinisation pourraient être combinés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - salinisation par la nappe, - influence du salin exploité (situé juste au sud du marais de la Poutrague), - évacuations des eaux de surface inadaptées (évacuation des eaux de pluie) et insuffisantes. <p>Roselière en très mauvais état (salinisation).</p> <p>La restauration d'une ou plusieurs évacuations d'eau est à rechercher. Un projet est à l'étude avec la Compagnie des Salins.</p>

Unité hydraulique	Description	Fonctionnement hydraulique	Enjeux liés à la gestion	Contraintes et potentialités de gestion
Lône de la Poutrague	<p>Marais s'étendant sur un axe nord-sud, divisé au centre par une roubine d'irrigation desservant le marais de la Poutrague.</p> <p><u>Superficie</u> : 6 ha</p> <p><u>Régime hydrique</u> : marais avec assèchement estival occasionnel (avant 2016), géré ultérieurement en marais permanent</p> <p><u>Salinité</u> : moyenne : 19g/L en 2016, 6g/L avec des variations (0,3 – 20g/L) en 2018</p>	<p>Entrée : par canal de Tourvielle (par l'ouest). Deux martelières permettent l'amenée d'eau, l'une dans la partie nord, l'autre dans la partie sud du marais.</p> <p>Sortie : Pas de sortie directe vers un réseau de drainage. Pour la partie nord de la lône, une partie de l'eau peut être évacuée vers le marais de la Poutrague (mais dépendant du niveau d'eau de ce dernier). La partie sud de la lône n'a pas d'exutoire.</p>	<p>Usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâturage équin entre fin septembre et mars - Chasse au gibier d'eau <p>Patrimoine naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - au nord, végétation aquatique comprenant notamment Potamot pectiné, Zannichellie des marais, <i>Chara canescens</i> (en 2018). - au sud, végétation aquatique caractéristique d'une lagune saumâtre au sud, avec Potamot pectiné, Ruppie spiralee, Ruppie maritime (en 2018). - sansouires en bordure du marais. - Chevalier gambette en période de reproduction. <p>Autre enjeu : Production potentielle de moustiques</p>	<p>Afin de mieux répondre aux objectifs cynégétiques, plusieurs aménagements ont été effectués ces dernières années par le groupe de chasse et la gestion de l'eau a été modifiée.</p> <p>Le marais est géré davantage en plan d'eau permanent avec des apport d'eau douce importants et une circulation d'eau douce dans la partie nord, qui pourrait provoquer un dessalement.</p> <p>Installation de la Jussie à surveiller dans la lône Nord.</p> <p>Risque de perte de la végétation aquatique patrimoniale.</p> <p>Salinité à surveiller.</p> <p>Envisager des assèchements estivaux certaines années pour éviter l'installation de la Jussie dans la partie Nord de la lône.</p>

2.4.9 Qualité des eaux et des sédiments

2.4.9.1 Orientations et objectifs environnementaux des documents cadres

2.4.9.1.1 Cadre juridique

La loi française sur l'eau du 3 janvier 1992 déclare l'eau comme faisant « partie du patrimoine commun de la nation ». Elle met en place les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et compte parmi ces objectifs la préservation des écosystèmes aquatiques et des sites des zones humides tout comme la protection de la qualité des eaux.

Le 30 décembre 2006, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (loi LEMA) transcrit la directive européenne cadre de l'eau (DCE, 2000/60/CE) dans la réglementation nationale en fixant, entre autre, l'objectif du bon état des masses d'eau d'ici 2015.

A l'échelle européenne plusieurs directives relatives à la qualité des eaux ont été adoptées. Celles-ci concernent la qualité des eaux pour des activités humaines (ex. production d'eau de consommation mise à jour en 2000, directive 2020/2184 ; eaux de baignade mise à jour en 2006, directive 2006/7/CE), pour la protection de la faune piscicole (directive 78/659/CE), ou pour le contrôle de pollution par des activités agricoles (directive 91/676/CEE relative aux nitrates agricoles). Enfin, la DCE 2000/60/CE adoptée le 23 octobre 2000 établit les grandes lignes de la protection des ressources aquatiques actuelles.

2.4.9.1.2 Les principes fondamentaux de la Directive cadre sur l'eau

La DCE engage tous les pays membres dans un objectif de reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Elle introduit l'obligation de raisonner à l'échelle des grands bassins hydrographiques dits « districts hydrographiques » et avait pour ambition initiale d'atteindre un bon état de ces milieux aquatiques pour 2015. Depuis, certains complexes hydrologiques ont bénéficié d'un report de cette date butoir pour 2021 et 2027.

Les innovations introduites sont les suivantes :

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

Il existe plusieurs catégories de masse d'eau :

- Les masses d'eau de surface (cours d'eau, plans d'eau, eaux de transition et eaux côtières) : masses d'eau naturelles (MEN), masses d'eau artificielles (MEA) qui ont été créées entièrement par l'homme, masses d'eau fortement modifiée (MEFM) ayant subi des altérations physiques anthropiques ;
- et les masses d'eaux souterraines.

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

- Un « bon état chimique » de l'eau, celui-ci étant apprécié au regard de normes de qualité environnementales,

- un « bon (ou très bon) état ou potentiel écologique », apprécié selon des critères biologiques notamment.

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

Pour l'ensemble des milieux aquatiques, les objectifs environnementaux à atteindre (en 2021 et pour certains, reportés en 2027) peuvent être synthétisés ainsi :

- obtenir un bon état écologique et chimique pour les MEN ainsi qu'un bon état chimique et un bon potentiel écologique pour les MEA ou MEFM,
- assurer la continuité écologique sur les cours d'eau,
- ne pas détériorer l'existant,
- atteindre toutes les normes et objectifs en zones protégées,
- supprimer les rejets de substances dangereuses prioritaires (SPD) et réduire ceux des substances prioritaires (SP).

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

2.4.9.1.3 Les orientations du SDAGE relatives à la protection des masses d'eau

[Une présentation générale du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse (RMC) et de ses orientations fondamentales est faite dans le chapitre 2.4.1.15].

Pour 2021, ce SDAGE vise 66% des milieux aquatiques en bon état écologique et 99% des nappes souterraines en bon état quantitatif.

Le SDAGE RMC définit en Camargue 9 masses d'eau :

	Code masse d'eau	Type de masse d'eau ¹	Objectif de bon état écologique	Objectif de bon état chimique
Masses d'eau de surface de transition				
Camargue Complexe Vaccarès	FRDT14a	MEN	2027	2021
Camargue La Palissade	FRDT14c	MEN	2027	2021
Delta du Rhône	FRDT21	MEN	2021	2021
Masses d'eau de surface de cours d'eau				
Rhône de Beaucaire au seuil de Terrin et au pont de Sylveréal	FRDR2009	MEFM	2027	2015
Petit Rhône du pont de Sylveréal à la méditerranée	FRDT19	MEFM	2027	2015
Grand Rhône du seuil de Terrin à la méditerranée	FRDT20	MEFM	2015	2015
Masses d'eau souterraines				
Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue	FRDG504		2015	2015
Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône	FRDG531		2015	2015
Cailloutis de la Crau	FRDG104		2015	2015

¹MEN = masses d'eau naturelles ; MEFM = masses d'eau fortement modifiées

Les EMSC ne sont pas reconnus comme masse d'eau mais sont au contact de la masse d'eau souterraine FRDG504 et des masses d'eau de surface du complexe Vaccarès et du Delta du Rhône.

Le futur SDAGE RMC 2022-2027 est en cours d'élaboration.

2.4.9.2 Grilles et programmes d'évaluation de qualité de l'eau et des sédiments

Afin de déterminer la qualité des eaux du territoire, des programmes de mesure ont été élaborés par les institutions et des grilles d'évaluation ont été mises en place.

2.4.9.2.1 Grilles d'évaluation

- SEQ-Eau (cf. Annexe Qualité Eau & Sédiment, document 1)

Le système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-Eau) est l'outil mis en place par le Ministère chargé de l'environnement et les Agences de l'Eau, en cohérence avec la DCE. Cette évaluation de la qualité de l'eau superficielle, en particulier celle des cours d'eau, par le SEQ-Eau est établie à partir de 16 types d'altération : *Matières organiques et oxydables (MOOX)*, *Matières azotées hors nitrates (AZOT)*, *Nitrates (NITR)*, *Matières phosphorées (PHOS)*, *Effets des proliférations végétales (EPRV)*, *Particules en suspension (PAES)*, *Température (TEMP)*, *Acidification (ACID)*, *Minéralisation (MINE)*, *Couleur (COUL)*, *Micro-organismes (BACT)*, *Micropolluants minéraux (MPMI)*, *Pesticides (PEST)*, *Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)*, *Polychloro-biphényles (PCB)* et *Micropolluants organiques autres (MPOR)*.

L'influence de chaque altération diffère sur les « potentialités biologiques » de l'eau (BIO, ou « aptitude de l'eau à la biologie et la santé ») et sur chacun des cinq usages définis (production d'eau potable, loisir et sport aquatique, irrigation, abreuvement, et aquaculture).

Le nombre de paramètres évalués diffère lui aussi en fonction de la matrice étudiée (eau brute, matière en suspension, sédiment), de l'aptitude et de l'altération.

L'évaluation de la qualité des eaux se fait selon des classes et des indices de qualité qui sont définis par des seuils établis pour chaque paramètre.

Les classes de qualité sont construites à partir de l'aptitude de l'eau à satisfaire la biologie et les usages liés à la santé.

Enfin, dans chacun des seuils, le paramètre le plus déclassant (définissant la classe d'aptitude la moins bonne) détermine l'aptitude de l'eau à la biologie, pour une altération.

Lors d'une évaluation périodique des eaux (ex. annuelle ou interannuelle), un nombre minimum de prélèvements est requis avec une planification idéale dans le temps. Dans un ensemble de prélèvements, celui donnant la moins bonne aptitude de l'eau à la biologie ou aux usages ou la moins bonne qualité des eaux est retenu comme indice d'évaluation à condition que l'aptitude ou la qualité déterminée soient constatées dans au moins 10% des prélèvements (règle des « 90% »).

- SEEE et DCE

Le SEQ-Eau atteignant ces limites quant aux attentes de la DCE réévaluée, un nouvel outil d'évaluation, le système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE), a été mis en place en 2007 mais il n'est pas encore totalement fonctionnel.

Les directives 2008/105/CE et 2013/39/UE viennent compléter la DCE en déterminant les normes de qualité environnementale (NQE) pour les substances prioritaires ciblées par la DCE. Une valeur moyenne annuelle (NQE-MA) et une concentration maximale admissible (NQE-CMA) sont alors fixées pour chaque substance.

La transcription des objectifs d'évaluation des masses d'eau (ME) de la DCE dans les textes français est réalisée par des arrêtés ministériels. Le dernier en date est amendé par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire depuis le 27 juillet 2018. On y trouve les dernières NQE en vigueur ainsi que les

conditions d'application des NQE-MA et NQE-CMA. L'évaluation de l'état des eaux dans le cadre de la DCE est soumise à un protocole spécifique⁵⁸.

État écologique :

Le bon état écologique des eaux de surfaces s'établit par l'évaluation de la qualité biologique, la qualité physico-chimique et la qualité hydro-morphologique.

État chimique :

Les NQE-CMA et NQE-MA de 53 polluants dont 21 substances dangereuses prioritaires définissent les limites de concentrations maximales à ne pas dépasser afin que l'état chimique de la masse d'eau soit défini comme *bon*. Pour une substance individuelle, la moyenne de concentration annuelle (CMA en µg/l) s'établit sur une année avec au minimum quatre mesures. La CMA d'une famille de substances est, quant à elle, obtenue en réalisant la moyenne des sommes de toute les substances de la famille mesurées par prélèvement.

Il est à rappeler que les résultats des métaux et de leurs composés sont à analyser en considérant d'autres paramètres (dureté, pH, biodisponibilité des métaux, fond géochimique naturel).

- PNEC

La limite d'impact environnemental de certaines substances a été étudiée pour certains métaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques et pesticides. Il en est ressorti des valeurs, les PNEC, pour « *predicted no-effect concentration* », au-dessous desquelles aucun effet néfaste n'est mesuré lorsqu'un écosystème est exposé auxdites substances⁵⁹.

- ERL

La toxicité des sédiments marins peut être étudiée en comparant les concentrations de certains métaux traces mesurés dans les sédiments à une valeur guide utilisée aux États-Unis (calculée par la NOAA) et nommé ERL pour « *effects range low* ».

- Effet cocktail

Aucune limite de concentration définie précédemment ne prend en considération les effets pouvant survenir sur un écosystème suite à l'exposition de plusieurs substances chimiques simultanément et appelée « effet cocktail ».

2.4.9.2.2 Programmes de mesure

- Le programme de mesure du SDAGE

Le SDAGE-RMC 2016-2021 s'accompagne d'un programme de mesures (PDM)⁶⁰ qui propose les actions à engager sur le terrain pour atteindre les objectifs d'état des milieux aquatiques. Les mesures de base

⁵⁸ Les règles de prélèvement et d'analyse des eaux de surfaces littorales (eaux de transition et eaux côtières) de la métropole et des départements d'outre-mer sont données dans le guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales (REEEL) dans le cadre de la DCE (février 2018) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, réalisé par l'AFB et l'IFREMER.

⁵⁹ Il existe principalement des PNEC pour l'eau douce mais également des PNEC pour les eaux marines, les sédiments et les sols. Ces valeurs sont utilisées dans l'étude des risques et sont disponibles sur le portail des substances chimiques du site internet de l'INERIS (<https://substances.ineris.fr/fr/>).

⁶⁰ Le programme de mesure n'a pas vocation à répertorier de façon exhaustive toutes les actions à mettre en œuvre dans le domaine de l'eau. Les actions du programme de mesure, qu'elles relèvent de dispositifs réglementaires, financiers ou contractuels, répondent aux problèmes principaux qui se posent à l'échelle des territoires du bassin. Avec

reprennent la législation européenne concernant les rejets, les eaux résiduaires urbaines, la tarification, la qualité de l'eau potable et les prélèvements. Les mesures complémentaires prennent des formes variées⁶¹ et sont identifiées dans chacun des bassins versants de Rhône- Méditerranée, en fonction des problèmes rencontrés.

- Le programme de suivi et d'évaluation de la DCE

Pour appliquer la réglementation et atteindre les objectifs de bon état, des programmes de suivi dans le cadre de la DCE ont été mis en place. L'IFREMER est en charge de l'étude de la qualité des eaux de transition et a mis en place en 2018, avec l'Agence de l'Eau, le guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux littorales (eaux côtières et eaux de transition) dans le cadre de la DCE.

- Les réseaux d'évaluations et programmes de mesure opérés sur les lagunes

Des dispositifs de surveillance des lagunes méditerranéennes ont été mis en place depuis 2000 : réseau de suivi lagunaire (RSL) entre 2000 et 2013⁶², puis le programme OBSLAG depuis 2016⁶³.

Le Pôle-Relais Lagunes en Méditerranée coordonne depuis 2005 le suivi physico-chimique de l'eau des lagunes d'Occitanie et de PACA par le réseau FILMED. Le protocole demande de réaliser une série de mesure par mois sur deux stations/sites ou unité hydrographique.

Le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du littoral (ROCCH-SED) de l'IFREMER depuis 2008) permet de réaliser des analyses sur les coquillages et les sédiments fins qui concentrent les contaminants (métaux traces, HAP, PCB, *etc.*).

Le Réseau Intégrateurs Biologiques (RINBIO) (partenariat IFREMER / Agence de l'eau RMC) intervient en complémentarité du SDAGE afin de surveiller dans les secteurs non dégradés l'absence de contamination nouvelle et d'apprécier, dans les secteurs contaminés, l'efficacité des actions engagées dans le cadre du SDAGE. L'évaluation des contaminations chimiques est basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules immergées (dans une poche) pendant 3 mois lors de la période de repos sexuel.

Les EMSC ne sont pas suivis par ces différents réseaux.

les orientations fondamentales du SDAGE et leurs dispositions, elles représentent les moyens d'action que se donne le bassin pour réussir à atteindre les objectifs du SDAGE.

⁶¹ Acquisitions foncières, schémas directeurs de gestion des eaux pluviales, exploitation de parcelles en agriculture biologique, restauration de berges, *etc.*

⁶² Le RSL est assuré par un partenariat entre l'IFREMER, les collectivités locales, l'Agence de l'Eau et les Régions, dans le cadre de l'application des SDAGE. Il a intégré la DCE au cours de sa période d'application.

⁶³ OBSLAG cherche à caractériser l'impact écologique des Plans De Gestion établis sous les SDAGE, sur les lagunes. Il est coordonné et opéré par l'IFREMER et s'intéresse aux paramètres d'eutrophisation et de contamination chimique (présence de pesticide et impact sur l'écosystème). Il complète la DCE par la mesure d'autres substances et un suivi plus précis des indicateurs de l'état de l'eau.

2.4.9.3 État des connaissances de la qualité des eaux et des sédiments avant l'acquisition des EMSC par le Conservatoire du littoral

Les Étangs et marais des salins de Camargue furent la propriété de la CSME et exploités comme bassins de pré-concentration de sel pour l'activité salicole. De ce fait, la nature et la qualité des eaux et des sédiments étaient bien différents de l'état actuel.

2.4.9.3.1 Géochimie sédimentaire

Les EMSC reposent sur un socle détritique formé par les dépôts du Rhône et les évènements successifs de transgression et régression de la mer⁶⁴.

Le domaine sédimentaire détritique s'étend sur tous les étangs à l'exception des étangs du Fangassier, de Briscon, du Pourtour 1 et du Grand Rascaillan qui appartiennent au domaine des dépôts organo-carbonatés et détritiques (des tapis algaires à *microcoleus*) défini par Dulau et Trauth (1982) (figure 43).

Que ce soit sur les *substratums* sableux ou limoneux (palustres et fluviatiles), des tapis algaires sont présents au sommet des dépôts superficiels. Les sédiments détritiques sont à la fois siliceux (quartz) et carbonatés du fait de la présence de fragments de coquillage (Thomas, 1982). Des séries argileuses détritiques sont également présentes sous forme d'illite et de chlorite (faible quantité de kaolinite). Des argiles interstratifiées (illite-smectite, smectite) sont présentes préférentiellement dans les faciès riches en matière organique (MO). Ces derniers sont composés soit d'une MO d'origine continentale (ligneuse) ou soit autochtone, issue de l'activité salicole (algale). Thomas (1982) observe, dans les faciès riches en MO, une transformation rapide en argile (hérité) des sédiments argilo-détritiques initiaux. De plus, il constate une fixation de certains éléments traces (bore, cuivre, nickel, plomb) par les argiles héritées des faciès de type illite et chlorite.

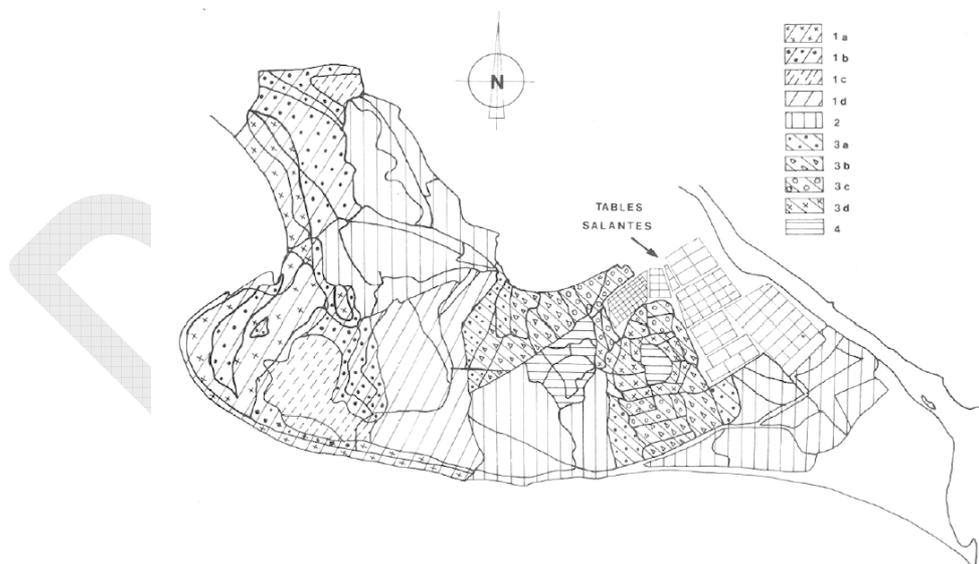


Figure 43 : Domaines sédimentaires et leurs différentes zones sur les salins de Camargue durant l'activité salicole (Dulau et Trauth, 1982) : Domaines détritiques (cartouches 1) : zone à *substratum* sableux (1a), zone à *substratum* sables limoneux (1b), zone à *substratum* limons palustres (1c), zone à *substratum* limons fluviatiles (1d) ; Domaine des tapis algaires à *Microcoleus* (2) ; Domaine des croûtes de gypse : zone de transition (3a), zone de croûtes fines (3b), zone de croûtes en plaques (3c), zone de croûtes mamelonnées (3d) ; Circuit général (cartouche 4).

Dulau et Trauth (1982) estiment une sédimentation passée dans les marais salants de Salin de Giraud à 1,5 m en quelques siècles dans la partie non détritique. Dans le Languedoc-Roussillon, le taux de sédimentation

⁶⁴ <http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do>

a été évalué entre 0,2 à 0,45 mm/an dans l'étang du Doul pendant son utilisation comme bassin de pré-concentration de sel depuis la fin du XVIII siècle (Barusseau et *al.*, 1992).

Il n'existe pas de données sur le taux de sédimentation contemporain dans les EMSC et en Camargue. Mais la nature deltaïque de la Camargue, la présence de digue et le changement de gestion dans les EMSC peuvent influencer le taux de sédimentation dans les étangs salins.

Des échanges chimiques peuvent avoir lieu au sein de la colonne sédimentaire et entre celle-ci et la surface. Gouleau (1982) a étudié l'eau interstitielle des sédiments des marais salants du salin de Giraud avec, entre autre, des mesures dans l'étang du Galabert, du Fangassier et de Briscon. L'étude des éléments majeurs dissous (Cl^- , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} et Ca^{2+}) montre que les eaux interstitielles et phréatiques tendent à s'équilibrer avec les eaux libres contenues dans les bassins et non avec la nature des sédiments. Ces échanges entre eaux interstitielles-phréatiques et eaux libres sont rapides. Néanmoins les ions SO_4^{2-} ont un comportement différent et sont dépendant de l'activité des bactéries sulfato-réductrice présentes dans les faciès riches en matière organique.

2.4.9.3.2 Toxicité des sédiments

Des études de toxicité des sédiments ont été menées par l'IFREMER en 2006. La méthode appliquée consistant à étudier l'effet de toxicité des sédiments sur le développement larvaire d'huître creuse (*Crassostrea gigas*) en présence d'élutriats de sédiment, a montré une forte toxicité (mortalité de 100%) dans l'étang du Fangassier et une faible toxicité dans les étangs du Galabert 2 (mortalité comprise entre 20 % et 40 %), du Grand Rascaillan et de Beauduc (inférieur à 20% pour les deux, Galgani *et al.* 2009).

2.4.9.3.3 Chimie de l'eau

Landry et Jaccard (1982) ont observé une augmentation des éléments majeurs dissous en fonction de la concentration en potassium (K), élément ne composant pas les cristaux de la série évaporitique des marais salants des Salins de Giraud et se concentrant dans l'eau au cours du processus d'évaporation. Mg^{2+} , I^- et Br^- n'y intègrent également pas les sels évaporitiques et se concentrent donc dans les eaux de surface de plus en plus salées.

2.4.9.4 Suivi de la qualité des eaux et des sédiments des EMSC depuis l'acquisition par le Conservatoire du Littoral

2.4.9.4.1 Définition des masses d'eau à l'échelle des EMSC et méthodes appliquées pour le suivi et l'analyse de qualité

Le complexe hydraulique traversant les EMSC se divise en deux sous unités :

- Le système d'irrigation et de drainage d'eau douce. Ce système est composé, d'Ouest en Est, sur les EMSC par : (1) le canal de drainage du Versadou, (2) de la partie irrigation du canal du Japon ou Bras de Fer.
- Le système récepteur qui comprend les marais et les étangs salés (lagunes) dont les eaux résultent du mélange des eaux douces provenant du système cité précédemment, des eaux saumâtres du système du Vaccarès ou des eaux salées de la mer.

À ce jour les unités hydrauliques constituant les EMSC, ne sont pas reconnues comme masse d'eau dans le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021. Aussi, aucun règlement n'impose un programme de suivi de la qualité des eaux. Néanmoins, depuis l'acquisition des EMSC par le Conservatoire du littoral, plusieurs

campagnes d'échantillonnage ont été réalisées à des fins d'évaluation de la qualité des eaux des deux sous unités et des sédiments des étangs.

Le système d'irrigation et de drainage connexe aux EMSC rentre dans la définition d'une masse d'eau de surface artificielle (créée entièrement par l'homme) MEA ou fortement modifiée MEFM. À ce titre, ce système devrait, dans le cas d'un suivi DCE, atteindre le *bon état chimique* et le *bon potentiel écologique*. Ici, les données de concentrations ont été comparées aux normes de qualité environnementales (NQE) de la DCE dans le cas de l'évaluation de l'état chimique de l'eau.

Le système irrigation/drainage des EMSC n'est pas un *cours d'eau* au regard de l'article L215-7-1 du code de l'environnement. Par ailleurs, même si il est clairement représenté sur les cartes au 25 millième de l'IGN, le canal du Versadou est explicitement reconnu comme *non cours d'eau* sur la carte officielle de reconnaissance des cours d'eau des Bouches-du-Rhône⁶⁵. Cette carte ne fait pas mention du canal du Japon non plus. Néanmoins, le choix a été fait de comparer les données provenant de ces deux canaux au SEQ-Eau qui s'applique pour les cours d'eau. En effet, malgré l'absence de reconnaissance réglementaire et le remplacement de l'application officielle du SEQ-Eau par le SEEE depuis 2006, le SEQ-Eau reste une grille d'évaluation de référence pour les acteurs de la gestion de l'eau, alors que le SEEE n'est toujours pas pleinement fonctionnel.

Les données du système récepteur des EMSC (étangs, marais, lagunes) ont, quant à elles, été analysées au regard de la grille d'évaluation réglementaire de la DCE pour les eaux de transition, grâce notamment aux NQE même si peu nombreuses.

Toutes les concentrations ont été comparées aux valeurs PNEC ou aux seuils ERL lorsqu'elles existaient pour la matrice et l'élément analysés.

2.4.9.4.2 Les campagnes d'échantillonnage

Depuis l'acquisition des EMSC par le Conservatoire du littoral, six campagnes d'échantillonnage ont été réalisées pour aider à la définition des objectifs de gestion des EMSC et réaliser un suivi de l'état chimique et écologique des milieux aquatiques (Annexe Qualités Eau & Sédiment Document 2). Un suivi de la qualité de l'eau du canal du Versadou a également été réalisé en parallèle par la SNPN-Réserve de Camargue. Les sites d'échantillonnage ont évolué au cours des années (figure 44).

⁶⁵ http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/358/EAU_IOTA.map

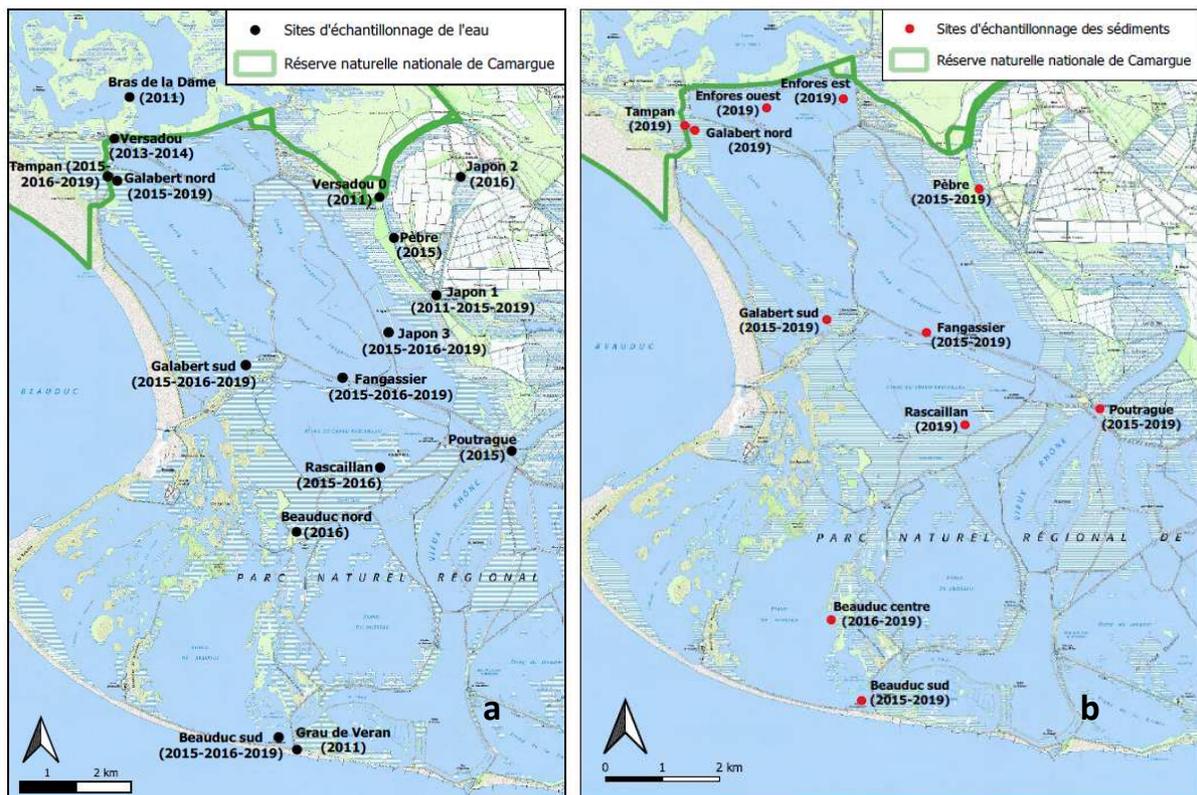


Figure 44 : a : carte des sites d'échantillonnage de l'eau lors des prélèvements de 2011 à 2019 sur le site des EMSC.
 b : carte des sites d'échantillonnage des sédiments lors des prélèvements de 2015 à 2019 sur le site des EMSC.

2.4.9.4.3 Résultats

Les données des différentes campagnes d'évaluation de la qualité des eaux et des sédiments des EMSC sont présentées dans les Annexes Qualité de l'eau & sédiments 4 à 8. L'analyse de ces données est présentée dans l'annexe Qualité de l'eau & sédiments 9.

Les résultats sont comparés à la grille d'évaluation du SEQ-Eau pour les paramètres physico-chimiques de l'eau, les métaux, les HAP et les pesticides issus de l'eau des canaux (il n'y a pas d'échantillonnage de sédiments dans les canaux). Lorsqu'une NQE-CMA est disponible les résultats de quantification sont comparés. Lorsque quatre valeurs existent pour un site et sur une année d'échantillonnage : la moyenne annuelle est calculée et comparée à la NQE-MA pour la substance considérée. À noter que si une des mesures intégrées à la moyenne annuelle a une valeur égale à la LQ, alors c'est la valeur LQ/2 qui est intégrée dans le calcul de la moyenne arithmétique, comme indiqué dans l'arrêté ministériel du 27 juillet 2018. Enfin, lorsqu'une PNEC ou un seuil ERL sont disponibles, les valeurs de concentration et les moyennes annuelles (MA) leurs sont comparés.

La salinité de l'eau correspondant à la quantité de sel dissous dans le liquide n'est pas mesurée dans les échantillons par le laboratoire. Les principaux sels dissous pour une eau de mer de salinité 35 g/kg sont le chlorure (18,98 g/kg), le sodium (10,56 g/kg), le sulfate (2,65 g/kg) et le magnésium (1,27 g/kg). Lorsque nous comparons les valeurs de dureté à ces sels dans les eaux des étangs prélevées en 2011, 2012 et 2015 ou encore dans le canal du Versadou lors des prélèvements de 2016, 2017 et 2018, nous obtenons de bonnes corrélations (annexe Qualité de l'eau & sédiments 8 et Tableau 12). Au regard de ces résultats, l'impact de la salinité sur les éléments et substances analysés dans l'eau, est étudiée par le biais du paramètre hydrologique de dureté de l'eau.

Tableau 12 : Corrélations entre les concentrations mesurées des principaux sels présents dans l'eau de mer et la dureté mesurée dans les étangs en 2011, 2012 et 2015 et dans le canal du Versadou en 2016, 2017 et 2018.

Sel dissous	R ² avec la dureté dans les étangs	R ² avec la dureté dans le canal du Versadou
Chlorure	0.935	0.971
Sodium	0.980	0.969
Sulfate	0.929	0.968
Magnésium	0.972	0.963

De par leur localisation sur le circuit hydraulique des EMSC, nous pouvons classer les eaux des étangs selon si elles sont impactées par les eaux douces du bassin versant du Japon, les eaux saumâtres du système Vaccarès ou l'eau de mer (tableau 13).

Tableau 13 : Influences potentielles ou avérées des eaux du bassin versant du Japon, de l'hydrosystème Vaccarès ou de la mer sur les eaux des étangs des EMSC.

Étangs	Eaux douces du bassin du Japon	Eaux du système Vaccarès	Eau de mer
Pèbre	X		
Poutrague	X		
Tampan	X	X	X
Enfores	X		X
Galabert nord	X	X	X
Galabert sud	X	X	X
Fangassier	X		X
Rascaillan	X	X	X
Beauduc	X	X	X

2.4.9.5. Diagnostic de la qualité des eaux du réseau d'irrigation et de drainage

Le réseau d'irrigation du bassin du Japon vient alimenter le site des EMSC par le canal du Japon. Le canal du Japon est divisé en deux sections sur les EMSC : une partie irrigation venant arroser la Belugue et dont la qualité des eaux a été évaluée en avril, mai et juin 2016 (Japon 2) et une partie venant arroser l'étang du Fangassier au niveau du pont de l'Aube en avril 2015 (Japon 1) et à la Vignole en mai, juin et juillet 2015, avril et mai 2016 et d'avril à septembre 2019 (Japon3). Le canal du Versadou est un canal d'eau de drainage du bassin du Japon et a été échantillonné au niveau de la Comtesse entre 2013 et 2020.

La période d'analyse des canaux du Japon est comprise dans celle du canal du Versadou. Néanmoins, elle reste bien plus restreinte dans le temps (13 prélèvements sur 3 ans pour le Japon contre 62 prélèvements sur 8 ans pour le Versadou).

2.4.9.5.1 Les paramètres physico-chimiques

Durant les différentes années d'échantillonnage sur le canal du Japon, des hausses de turbidité et de MES (matière en suspension) sont observées sur les périodes de mai-juin-juillet de chaque année. Sur ces périodes, aucun enrichissement en nutriment ou en demande d'oxygène n'est visible. Ces hausses sont sur les mêmes périodes que celles observés à la station du Rhône (Arles) pour ces paramètres (exception faite pour les MES en juin 2016). D'une manière générale, les différents échantillons suggèrent un faible risque d'eutrophisation pour le canal du Japon, au moins en été. Des campagnes et analyses complémentaires menées notamment au cœur de l'hiver et en comparaison avec des données mensuelles rhodaniennes

(incluant les périodes de crues pour identifier des pics de MES) permettraient de s'assurer de cette qualité de l'eau du canal en toute saison.

Sur les mêmes périodes d'échantillonnage que le canal du Japon, le canal du Versadou ne présente pas les mêmes hausses de turbidité et de MES pour mai-juin-juillet. En 2016, on observe un enrichissement en nitrate et matière azotée. Sur la période globale de prélèvement du canal du Versadou de nombreux enrichissements disparates dans le temps s'observent pour la turbidité et les MES et certains d'entre eux sont semblables aux enrichissements dans le Rhône (station Arles). Sur la période, deux enrichissements en nutriments sont présents en juin et juillet 2016 (en même temps qu'une forte concentration en MES) et 2018 (avec une concentration en MES évaluée comme bonne selon le SEQ-Eau). Aussi, le canal du Versadou est plus sujet au risque d'eutrophisation que celui du Japon mais cela reste périodique.

Enfin sur toute la période, la demande chimique en oxygène augmente chaque année dans le Versadou sur la période de janvier à avril avec de très fortes demandes durant les mois de mars. Ces DCO élevés sont régulièrement présentes en même temps que des hausses de concentration de métaux tels que le cuivre qui existe sous forme complexées lié principalement à des ligands organiques dans la nature ou le cadmium qui a un rôle comparable aux macronutriments dans l'eau de mer (Bruland & Lohan, 2003).

Le classement des eaux du canal du Versadou et du Japon au regard du SEQ-Eau et des paramètres étudiés est présenté dans le tableau 14 ci-dessous (également en annexes Qualité de l'eau & sédiments 4 et 5).

PROJET

Tableau 14 : Classement des eaux des canaux selon le SEQ-Eau.

MOOX = Matières organiques et oxydables, AZOT = Matières azotées hors nitrates, NITR = Nitrates, PHOS = Matières phosphorées, EPVR = Effets des proliférations végétales, PAES = Particules en suspension, MPMI = Micropolluants minéraux, PEST = Pesticides, HAP = Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Aptitude		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
MOOX	Versadou		2013	2014, 2015	2018	2016, 2017, 2019, 2020
	Japon		2016, 2019	2015		
AZOT	Versadou		2013, 2014, 2015	2017, 2019, 2020	2016, 2018	
	Japon		2016, 2019	2015		
NITR	Versadou	2014, 2017, 2019, 2020	2013, 2015, 2016		2018	
	Japon		2015, 2016, 2019			
PHOS	Versadou		2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020			
	Japon		2015, 2016, 2019			
EPRV	Versadou	2014	2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020			
	Japon	2015, 2016	2019			
PAES	Versadou		2020			2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019
	Japon					2015, 2016, 2019
MPMI	Versadou		2013, 2014, 2015, 2018	2016, 2017, 2019, 2020		
	Japon		2015	2016, 2019		
PEST	Versadou		2017	2015		2013, 2014, 2016, 2018, 2019, 2020
	Japon		2015, 2019			2016
HAP	Versadou	2020	2013	2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019		
	Japon	2016		2015, 2019		

2.4.9.5.2 Les métaux

Concernant les enrichissements en métaux, les éléments suivis par la DCE (cadmium, nickel, mercure, plomb) restent au-dessous des NQE-CMA. Il est possible de calculer une moyenne annuelle (MA) pour les analyses réalisées sur les eaux du canal du Versadou entre 2013 et 2019 ainsi que pour les eaux du canal du Japon en 2019.

En 2013, la concentration moyenne du canal du Versadou dépasse la NQE-MA pour le plomb. En 2014, 2017, 2019 et 2020, les concentrations moyennes de ce canal dépassent la NQE-MA pour le nickel. La concentration moyenne calculée pour le Japon en 2019 ne dépasse aucune NQE-MA pour les éléments suivis au titre de la DCE et cités plus haut. Au regard du SEQ-Eau le canal du Versadou a enregistré des hausses ponctuelles en cadmium (avril 2016 et mars 2017) et en nickel (mars 2020). Le nickel dépasse régulièrement les concentrations évaluées comme néfastes pour l'écosystème (PNEC) de cours d'eau.

Le cas du nickel (Ni) sort ainsi du lot des métaux à suivre au titre de la DCE et particulièrement pour le canal du Versadou. Les concentrations en nickel des canaux ont été comparées à celle mesurées à la station du Rhône à Arles entre le 01/01/2013 et le 31/12/2020 obtenues par la banque de donnée Naïade⁶⁶. Le tableau 15 permet de remarquer que la concentration maximale en nickel mesurée dans les eaux du canal du Versadou est 4,7 fois supérieure à celle du Rhône et 11,2 fois supérieure à celle du canal du Japon. De plus, le pourcentage de concentrations supérieures à la valeur PNEC en nickel (1,70 µg/l) du Versadou est de 39 %, valeur bien supérieure à celle du Japon et du Rhône (1 % et 0 % respectivement). Une contamination en nickel est donc à rechercher entre la station du Rhône et la station de prélèvement du canal du Versadou (à la Comtesse). De manière générale, les concentrations en nickel sont fonctions de l'oxydation de pyrite et donc de l'état d'oxydo-réduction du milieu mais également des conditions acide/base puisqu'il précipite sous forme de carbonate en milieu faiblement basique⁶⁷. Le nickel est principalement utilisé dans les alliages, les piles alcalines nickel-cadmium, comme catalyseur en chimie organique (INRS⁶⁸). Les contaminations seraient donc à rechercher du côté des éléments en métal présents sur le parcours de l'eau (pompe, martelière, décharge sauvage). Aucune corrélation n'est visible avec la dureté de l'eau (concentration en calcium et magnésium), utilisé dans ce diagnostic comme indicateur de la salinité de l'eau par manque de mesure directe de ce paramètre dans les échantillonnages. Notons que selon l'étude de toxicité réalisée par Semsari et Haït-Amar (2001), la toxicité de nickel sur *Daphnia magna* Strauss est atténuée par l'accroissement de la salinité du milieu.

Tableau 15 : Comparaison des concentrations en nickel dans les eaux du Rhône, du canal du Japon et du canal du Versadou.

Nickel	[Ni] _{max} (µg/l)	[Ni] _{min} (µg/l)	[Ni] _{moyenne} (µg/l)	nbr[Ni]<PNEC (%)	nbr[Ni]>PNEC (%)	Nombre de mesure
Rhône : - station Arles du 01/01/2013 au 31/12/2020	3,1	0,5	0,65	99	1	270
Canal du Japon	1,3	0,7	0,99	100	0	15
Canal du Versadou	14,6	0,5	1,8	61	39	62

Toutes les mesures dans les deux canaux présentent des concentrations en uranium supérieures à la PNEC. Aucune valeur en uranium n'a été mesurée à la station du Rhône à Arles sur la période de 2013 à 2020. Par ailleurs, une corrélation entre les concentrations en uranium et la dureté de l'eau est observé dans les échantillons du Versadou (R^2 : 0,661) mais pas dans les échantillons du canal du Japon ($R^2 < 0,1$). De plus, comme nous le verrons par la suite, les eaux des étangs présentent des concentrations égales ou supérieures (jusqu'à 9,60 µg/l) à celle des canaux. De fait, nous ne pouvons exclure une origine rhodanienne (présent dans le canal du Japon) ou camarguaise de l'uranium, un apport de cet élément par la mer est aussi plausible.

L'arsenic (As) est un métal de forte toxicité et à grande rémanence dans le sol. Environ 47 % des prélèvements du canal du Japon présentent des valeurs en arsenic supérieures à la PNEC tandis que 100 % (tableau 16 ; annexe Qualité de l'eau & sédiments 5) des mesures dans le canal du Versadou indiquent des concentrations

⁶⁶ <http://www.naiades.eaufrance.fr>

⁶⁷ Sonney et al. 2005.

⁶⁸ www.inrs.fr

en arsenic supérieures à la PNEC (les concentrations maximales étant atteintes chaque année en juillet ou août depuis 2018). En comparaison avec les concentrations en arsenic dans le Rhône, d'où proviennent les eaux pompées alimentant le canal du Japon, sur la période de 2013 à 2020, le Japon a une concentration moyenne en As, un rang de concentration en As et une répartition de concentrations comparées au PNEC, qui sont semblables à ceux du Rhône.

À l'inverse, le canal du Versadou présente une concentration maximale d'arsenic enregistrée 3,5 fois supérieure à celle du Rhône sur la période et la totalité des concentrations mesurées sont supérieures au PNEC. Une contamination en arsenic est donc à rechercher entre la station du Rhône et la station de prélèvement du canal du Versadou (à la Comtesse) sur le bassin versant. Heurteaux *et al.* (1970) proposait un apport naturel d'arsenic dans le sol (par d'anciens dépôts du Rhône) plus important que la part d'origine agricole (vigne, riziculture). L'étude de 2013 de l'IRSTEA et de l'ONEMA⁶⁹ sur la détermination du fond géochimique pour les eaux de surface continentale, indique à l'inverse, que dans la zone sédimentaire du bassin du Rhône (dont fait partie la Camargue) le niveau d'arsenic d'origine géochimique est faible. L'importance relative des deux sources de pollution reste à préciser. Reste qu'en agriculture, l'arsenic a été très largement utilisé entre 1962 et les années 80 sur la vigne (traitement par l'arsénite de sodium interdit en 2001, Spinosi *et al.* 2018)⁷⁰ et en riziculture, entrant dans la composition de nombreux pesticides minéraux et engrais. Aujourd'hui encore l'arsenic est toujours utilisé en intrant dans la riziculture (adjuvant d'engrais) mais d'autres cultures pourraient en être la source majoritaire. Plus aucune vigne n'est présente sur le bassin versant du Versadou (carte occupation des sols PNRC). Une autre possibilité serait une remontée d'eau enrichie en As dans le canal du Versadou depuis le système hydrologique du Vaccarès (connexion à la Comtesse). En effet, ce système est le milieu récepteur de plusieurs canaux de drainage camarguais issus de bassins où sont présents des vignes.

Tableau 16 : Comparaison des concentrations en arsenic dans les eaux du Rhône, du canal du Japon et du canal du Versadou.

Arsenic	[As]max (µg/l)	[As]min (µg/l)	[As]moyenne (µg/l)	nbr[As]<PNEC (%)	nbr[As]>PNEC (%)	Nombre de mesure
Rhône : station d'Arles, du 1/1/2013 au 31/12/2020)	3.8	0.15	1.35	57	43	225
Canal du Japon	2.7	0.25	1.47	53	47	15
Canal du Versadou	13.8	1.8	3.69	0	100	62

Le cuivre est présent régulièrement dans le canal du Versadou à des concentrations supérieures à la PNEC (15 % des prélèvements) (tableau 17, annexe Qualité de l'eau & sédiments 4) alors que celles du Rhône ne dépassent que 4 fois le PNEC sur la même période d'échantillonnage et que cela n'arrive jamais pour le canal du Japon. La concentration maximale mesurée dans le canal du Versadou est de 9,8 µg/l, soit environ 3 fois la valeur maximale enregistrée dans le Rhône. Sur les périodes de prélèvement du canal du Versadou, la concentration maximale enregistrée dans le Rhône est de 1,4 µg/l (minimale de 0,51 µg/l et moyenne de 0,90 µg/l). Ainsi, c'est de nouveau au cours du transport dans le bassin du Versadou que l'eau s'enrichit en cuivre. Ces hausses de concentration de cuivre dans le canal du Versadou s'observent 3 fois en mars, deux fois en octobre et janvier et une fois en avril et mai. Le cuivre a plusieurs utilisations. On l'utilise notamment comme fongicide ou algicide (ex. bouillie bordelaise), en pyrotechnie, comme alliage, dans les systèmes électriques. Le cuivre est un élément à la rémanence très grande dans les sols jusqu'au lessivage par les pluies. Bien qu'une association possible entre le cuivre et l'arsenic existe comme pesticide (arsénite de

⁶⁹ Chandesris A *et al.* 2013.

⁷⁰ <https://www.rencontresantepubliquefrance.fr/wp-content/uploads/2018/06/SPINOSI.pdf>

cuivre), aucune corrélation n'existe entre ces deux éléments ($R^2=0$). Par ailleurs, nous n'observons pas de hausse de turbidité et de MES conjointement aux hausses de concentration de cuivre dans le canal du Versadou. A l'opposé, la variation de cuivre au cours du temps semble conjointe à celle de la DCO au cours de toute la période d'échantillonnage (figure 45).

Tableau 17 : Comparaison des concentrations en cuivre dans les eaux du Rhône, du canal du Japon et du canal du Versadou

Cuivre	[Cu]max (µg/l)	[Cu]min (µg/l)	[Cu]moyenne (µg/l)	nbr[Cu]<PNEC (%)	nbr[Cu]>PNEC (%)	Nombre de mesure
Rhône : station Arles, du 1/1/2013 au 31/12/2020	3,3	0,37	0,96	96	4	225
Canal du Japon	1,4	0,1	0,66	100	0	15
Canal du Versadou	9,8	0,34	1,2	85	15	62

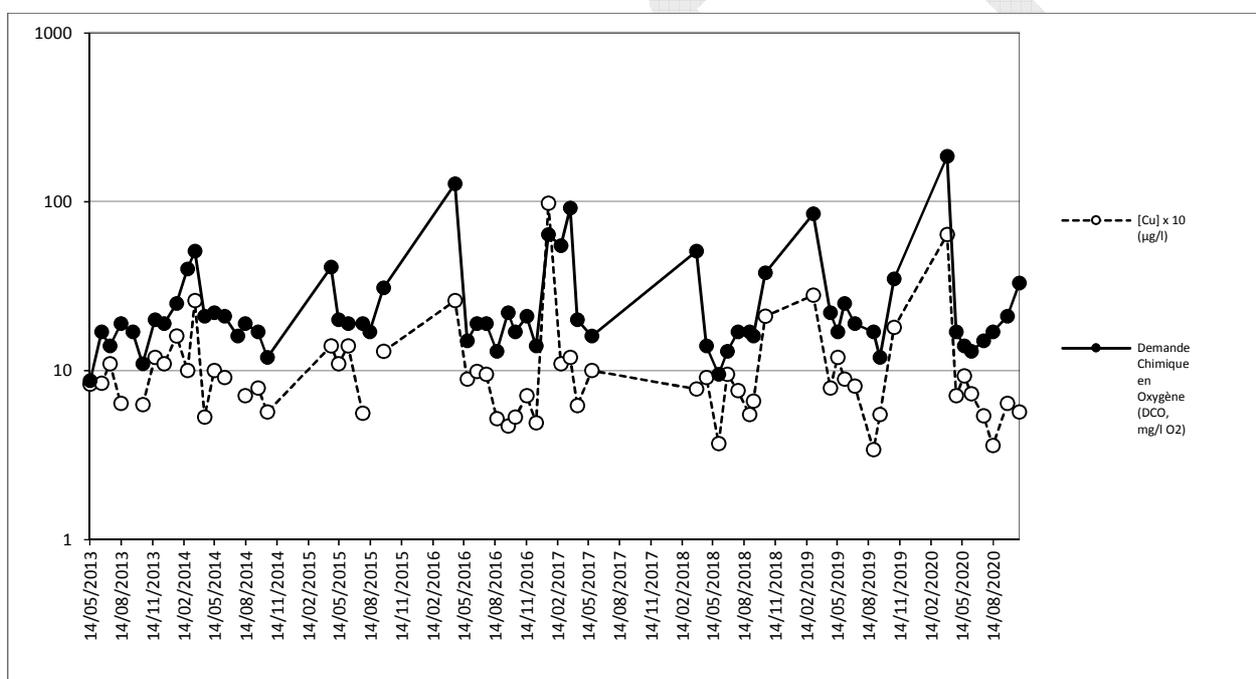


Figure 45 : Évolution de la concentration en cuivre et de la demande chimique en oxygène dans les eaux du canal du Versadou au cours de la période de prélèvement de 2013 à 2020.

Le baryum est un élément chimique retrouvé très régulièrement avec des concentrations supérieures à la PNEC dans le canal du Versadou (66 % des mesures) (tableau 18 ; annexe Qualité de l'eau & sédiments 4) alors que ce n'est jamais le cas dans le canal du Japon. De plus, le canal du Japon présente une concentration maximale de 1,08 fois supérieure à celle du Rhône alors que celle du Versadou est 149 fois plus élevée. Les pics de concentration se retrouvent chaque année en septembre et en hiver. Les concentrations enregistrées dans les étangs sur la période révèlent également des valeurs du même ordre de grandeur (jusqu'à plusieurs centaines de µg de Ba par litre). Cela pourrait avancer la thèse d'un enrichissement en baryum des eaux du canal du Versadou par les étangs. Qui plus est, les concentrations en baryum montrent une corrélation avec la dureté de l'eau (R^2 de 0,485 pour le Japon et de 0,725 pour le Versadou). En effet, le baryum est un élément soluble qui peut traverser de longue distance dans l'eau des fleuves. Or, l'action de l'eau de mer sur le baryum

est reconnue comme augmentant sa désorption depuis les particules en suspension dans les rivières⁷¹. En outre, le baryum est présent dans des substances utilisées comme pigment (peinture et enduit), en pyrotechnie ou en métallurgie (sulfate de baryum et chlorure de baryum). Les fortes concentrations en baryum sont dues au front de salinité présent dans le Versadou.

Tableau 18 : Comparaison des concentrations en baryum dans les eaux du Rhône, du canal du Japon et du canal du Versadou

Baryum	[Ba]max (µg/l)	[Ba]min (µg/l)	[Ba]moyenne (µg/l)	nbr[Ba]<PNEC (%)	nbr[Ba]>PNEC (%)	Nombre de mesure
Rhône : station Arles, du 1/1/2013 au 31/12/2020	42	22	28	100	0	225
Canal du Japon	45,6	0,5	27,2	100	0	15
Canal du Versadou	493	26,2	101,2	34	66	62

Au cours de la période d'échantillonnage, le canal du Japon présente un jeu de donnée de concentration en titane (Ti) (annexe Qualité de l'eau & sédiments 5) semblable à celui du Rhône (Tableau 19), alors que le Versadou enregistre deux fois plus de concentrations en Ti supérieures au PNEC par rapport au canal du Japon (27 % pour le Versadou et 13 % pour le Japon). De plus, sa concentration maximale est plus de 6 fois supérieure à la concentration maximale du Rhône. Remarquons également que ces valeurs supérieures au PNEC dans le Versadou ne sont présentes que depuis octobre 2015 et de plus en plus fréquentes, en hiver principalement mais pas seulement. Aucune relation entre la concentration en Ti et la dureté n'est visible dans le canal du Versadou ($R^2 < 0,1$). De fortes concentrations en titane sont retrouvées également à l'embouchure du Fumemorte, un canal de drainage tributaire à l'étang du Vaccarès⁷², tout comme dans l'eau des étangs des EMSC. Le titane est principalement utilisé comme pigment (dioxyde de titane) pour de nombreuses matrices (plastique, papier, médicaments).

Tableau 19 : Comparaison des concentrations en titane dans les eaux du Rhône, du canal du Japon et du canal du Versadou

Titane	[Ti]max (µg/l)	[Ti]min (µg/l)	[Ti]moyenne (µg/l)	nbr[Ti]<PNEC (%)	nbr[Ti]>PNEC (%)	Nombre de mesure
Rhône : station Arles, du 1/1/2013 au 31/12/2020	9,3	0,5	1,2	85	15	225
Canal du Japon	2	0,5	1,2	87	13	15
Canal du Versadou	57,1	0,5	3	73	27	62

Les canaux du Versadou et du Japon présentent des concentrations en aluminium supérieures à la PNEC pour presque tous les échantillons prélevés depuis que cet élément est mesuré (2019). Il est difficile de définir si contamination il y a puisque l'aluminium est un des éléments majoritaires de la fraction argileuse et que tous les résultats de concentrations correspondent à la phase de l'eau brute (eau non filtrée).

Les deux canaux ont des concentrations en cobalt qui dépassent de manière très ponctuelle la PNEC (en avril 2019 pour le Japon et en mars et octobre 2019 et mars 2020 pour le Versadou).

⁷¹ Bruland & Lohan, 2003

⁷² Rapport d'activité de la SNPN-Réserve de Camargue 2020

Depuis que le manganèse est analysé dans le canal du Versadou, les concentrations sont principalement au-dessus du PNEC (75 % des 16 mesures). Le manganèse et le fer (qui n'a pas de PNEC) sont les deux éléments reconnus dans le delta du Rhône comme étant issus du fond géochimique (sédiments détritiques du delta du Rhône) et répondant aux conditions d'oxydo-réductions (rapport BRGM/RP-54031-FR, 2005)⁷³. A ces titres, nous ne pouvons étudier leurs concentrations comme relevant de contamination liée aux activités humaines.

Le canal du Versadou a également, de manière très ponctuelle, des concentrations supérieures au PNEC pour le vanadium (observée en janvier 2017 et en mars 2019 et 2020).

En revanche, nous pouvons relever certaines valeurs très élevées de concentration en bore dans les eaux du canal du Versadou (concentration de 37.0 µg/l à 4564 µg/l). Les concentrations en bore sont corrélées avec la dureté de l'eau ($R^2=0,960$). Le canal du Japon présente des concentrations de l'ordre de la dizaine de microgramme de bore par litre avec une corrélation moins évidente avec la dureté de l'eau (R^2 de 0,692). Aucune donnée de concentration en bore n'existe à la station du Rhône à Arles. Au vu de la situation géographique, ce paramètre est ici interprété comme induit de la salinité de l'eau. Les enrichissements en bore dans les eaux du canal du Versadou ont ainsi une origine marine. L'océan est le grand réservoir de bore (environ $6,2 \times 10^6$ Tg) avec comme source principale (2,54 Tg/an) les pluies marines et le sel marin est son puits principal (1,44 Tg/an ; Park and Schlesinger 2001). Le bore peut également avoir une origine anthropique (industrie, raffinerie). Le rapport de bore anthropogène/naturel enrichissant l'atmosphère est de 0,41 et celui du bore transporté dans les rivières de 0,5. Aussi, une source du bore pourrait être recherchée du côté des industries en amont du Rhône ou des sites industriels locaux. Néanmoins c'est bien le comportement du bore qui fait qu'il est observé à forte concentration dans les eaux salées. Mais pour le canal du Versadou, drainant de l'eau douce, une origine locale pourrait être aussi envisagée.

Le classement de l'aptitude MPMI des eaux des canaux du Versadou et du Japon au cours des années est présenté dans le tableau 14.

2.4.9.5.3 Les composés organiques volatiles (COV)

Dans cette catégorie d'éléments, le formaldéhyde est le composé organique volatil le plus répandu dans le canal du Versadou (31 fois sur les 62 échantillons) et du Japon (dans 7 échantillons sur les 14 analysés). À chaque fois que le formaldéhyde a été retrouvé dans le canal du Japon, il le fut également dans le canal du Versadou. Ses concentrations dépassent jusqu'à 4 fois le PNEC et la NQE-CMA dans le canal du Versadou. Nous pouvons observer un changement de pattern concernant la répartition annuelle et les concentrations du formaldéhyde au cours des années d'étude sur le canal du Versadou. En effet, de 2013 à 2015 les plus fortes concentrations annuelles (supérieures à 10 000 ng/l) sont observées en juillet et en août. L'année 2016 vient tout changer en présentant une concentration maximale annuelle en décembre (9 000 ng/l) et une présence de formaldéhyde sur quasiment toute l'année (sur 8 des 9 mois évalués). La concentration en formaldéhyde de janvier 2017 est de nouveau la plus élevée de l'année mais aucune mesure n'a été réalisée en été 2017 empêchant de savoir s'il y a eu du formaldéhyde dans les eaux en été dans le canal du Versadou.

Par la suite aucune concentration ne dépasse les 10 000 ng/l mais aucune mesure n'a été réalisée en décembre et janvier. Pour résumer, le formaldéhyde était fortement présent durant les premiers étés de 2013 à 2015 puis durant l'hiver 2016-2017 pour ne plus être présent en grande quantité les étés de 2018 à 2020. Le manque de donnée ne permet pas de dire si cette bascule de contamination estivale puis hivernale est établie. Une contamination constante en formaldéhyde est observée d'avril 2016 à mars 2017. Le Rhône (station Arles) enregistre également des pics de concentration en formaldéhyde (4 sur la période 2013-2020) mais qui ne sont pas concomitants avec ceux du canal du Versadou. Le formaldéhyde est un composant volatil très toxique. Interdit depuis 2018 dans l'UE, cancérigène, utilisé comme désinfectant (contre la salmonelle

⁷³ Sonney et al. 2005

par exemple) et pour le traitement des sols⁷⁴. Par ailleurs, il peut être issu de toutes formes de combustion (comme la paille, végétaux verts) ou encore de l'oxydation photochimique de COV d'origine non naturelle⁷⁵.

Le formaldéhyde retrouvé dans les eaux des canaux peut avoir de nombreuses sources : locale (traitements biocide, brûlage de la paille de riz ou de déchets verts agricoles), atmosphérique, transport depuis l'amont après précipitation ou lessivage des sols. A ce stade, il est difficile de cibler une origine pour cette contamination.

2.4.9.5.4 Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les HAP, molécules issues de la combustion du pétrole, sont retrouvés dans les eaux du canal du Versadou et plus rarement dans le canal du Japon. En ce qui concerne le canal du Versadou, c'est à partir de 2017 que l'eau présente une grande diversité d'HAP (jusqu'à 10 HAP différents en janvier 2017). Aucun HAP n'a été enregistré dans le Versadou en 2020. Parmi les 9 HAP prioritaires au titre de la DCE, seul l'anthracène n'a jamais été observé dans les eaux des canaux. Le naphthalène est plus récurrent dans les eaux du canal du Versadou. De 2014 à 2016 il est observé seulement en juin avec des quantités supérieures à 10 ng/l. Puis de 2017 à 2019, le naphthalène est observé plusieurs mois par année avec des concentrations comprises entre 5 et 10 ng/l. Le naphthalène est principalement utilisé comme produit chimique intermédiaire pour la production d'anhydride phtalique (matériel pour produire des plastiques, résines). Les 5 autres HAP (benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène (BaP), benzo(g,h,i)pérylène et l'indéno(1,2,3-c-d)pyrène) sont présents régulièrement dans le canal du Versadou et du Japon (à la Vignole). Tous sont réglementés selon la DCE. Proche du site des EMSC, au sud-est de la Camargue, à l'embouchure du Rhône, se trouvent les raffineries de Fos-sur-Mer. La présence d'HAP dans les milieux aquatiques provient des retombées atmosphériques ce qui peut donc présenter un caractère aléatoire.

Le classement de l'aptitude HAP des eaux des canaux du Versadou et du Japon au cours des années est présenté dans le tableau 14.

2.4.9.5.5 Les pesticides

Parmi les pesticides suivis au cours des campagnes, 54 pesticides ont été retrouvés au moins une fois dans les eaux du canal du Versadou lors des 64 prélèvements et 7 d'entre eux sont présents plus de 20 fois au cours de la période d'échantillonnage (Figure 46) : la bentazone (61 fois), l'oxadiazon (56 fois), le tebufenozide (40 fois), l'AMPA (39 fois), le 3,4-dichloroaniline (35 fois), l'asoxystobine (27 fois) et le 2,4-MCPA (25 fois). Concernant le canal du Japon, sur les 16 prélèvements réalisés, 29 pesticides suivis par la DCE ont été observés au moins une fois et 3 d'entre eux sont identifiés au moins 5 fois : l'AMPA (12 fois), la bentazone (6 fois) et l'oxadiazon (5 fois).

⁷⁴ Catalogue des produits phytopharmaceutiques interdits de l'UE : https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=as.details&as_id=747

⁷⁵ <https://www.inrs.fr/risques/formaldehyde/formaldehyde-de-quoi-parle-t-on.html>

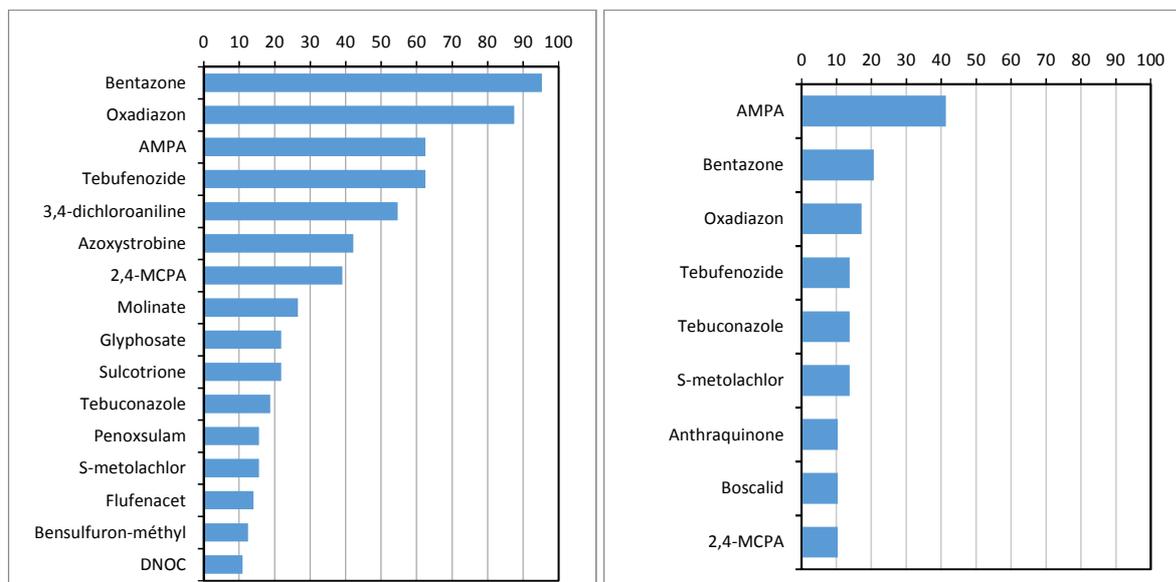


Figure 46 : Fréquence (en %) des substances actives de pesticides présentes dans plus de 10 % des prélèvements des eaux du canal du Versadou (a) et du canal du Japon entre 2015 et 2019 (b).

Les valeurs obtenues pour les concentrations en bentazone dans le canal du Versadou peuvent atteindre 75 000 ng/l, sachant que le PNEC est égal à 70 000 ng/l. 14 concentrations sur les 61 mesurées dans le Versadou sont considérées comme « *très mauvaises* » selon la grille SEQ-Eau et les fortes concentrations sont observées principalement durant les étés et en hiver avant 2015 puis seulement en été avec des pics de concentration en juillet après 2017. Les records de contamination en bentazone sont enregistrés durant l'année 2016. La concentration maximale en bentazone dans le canal du Japon est, quant à elle, de 150 ng/l. La bentazone n'est pas ou très peu retrouvé dans les eaux de la station du Rhône à Arles (données égales à la limite quantification ou jamais supérieures à 38 ng/l). Nous pouvons donc affirmer que l'origine de la bentazone est locale et son utilisation bien réelle sur le bassin versant du canal du Versadou. La bentazone est un herbicide approuvé par l'Union Européenne (UE) et autorisé en France comme désherbant sur de multiple cultures (ail, oignons, échalotes, haricots, luzernes, maïs, pois, plantes aromatiques). Depuis 2018, l'utilisation de cette substance est régulée en France par des autorisations de mise sur le marché (AMM) à chaque culture. Cela pourrait expliquer le changement du *pattern* annuel de contamination des eaux par cette molécule entre avant et après 2018. Des AMM dérogatoires ont été délivrées en 2018, 2020 et 2021 pour son utilisation comme herbicide sur la culture du riz (autorisation d'usage de 120 jours ou 90 jours avant la récolte). Cela expliquerait les fortes concentrations de cette substance, observées durant les étés post-2018. Notons que malgré l'absence d'AMM en 2019, 32 959 ng/l de bentazone ont été mesurés en juillet 2019 dans le canal du Versadou.

L'oxadiazon est retrouvé en forte quantité (3 mesures jugées « *mauvaises* » par la grille SEQ-Eau et 26 valeurs supérieures au PNEC de 88 ng/l) dans le canal du Versadou durant les printemps 2014, 2015 et 2019 et en faibles quantités (< 53 ng/l) dans le canal du Japon. À la station de prélèvement d'eau du Rhône à Arles les valeurs mesurées au cours de la période 2013-2020 ne dépassent jamais 40 ng/l. L'origine de ces contaminations dans les canaux est donc à chercher principalement dans les bassins versants du système Vaccarès et du Versadou. L'oxadiazon est un herbicide interdit d'utilisation par l'UE depuis 2018. La rémanence et les actions de lessivage des sols ne peuvent expliquer la répétition d'un *pattern* de contamination en 2019 semblable à ceux de 2014 et de 2015 après au moins 2 années sans apports massifs de cette substance en 2016 et en 2018 (le canal du Versadou n'ayant pas été étudié durant l'été 2017). Deux riziculteurs situés sur le bassin du Fumemorte ont été condamnés le 13 octobre 2020 par le tribunal judiciaire de Tarascon pour détention et/ou utilisation illégale de produits phytosanitaire, dont l'oxadiazon, mais aucun délit de pollution des eaux n'a été retenu.

L'AMPA est mesuré régulièrement dans le canal du Versadou mais avec des valeurs inférieures à 650 ng/l sachant que le PNEC est de 60 000 ng/l. Dans le canal du Japon, les concentrations en AMPA n'excèdent pas 225 ng/l. Les analyses de l'eau sur la période de 2013-2020 à la station du Rhône à Arles montrent des valeurs du même ordre de grandeur que pour le Japon (concentration maximale de 383 ng/l d'AMPA). De plus lorsque l'on regarde la répartition des apports d'AMPA dans le temps, nous pouvons observer que les variations d'AMPA dans le canal du Versadou sont semblables à celles dans le Rhône. Ainsi, l'AMPA observé dans les canaux de drainage pourrait provenir principalement des apports du Rhône. Néanmoins, les concentrations mesurées dans le canal du Versadou sont souvent supérieures à celle du Rhône (le cas extrême étant en mai 2015) et résulteraient donc aussi d'une utilisation locale de l'herbicide glyphosate. L'AMPA est le principal produit issu de la dégradation du glyphosate. Dangereux pour les milieux aquatiques, son utilisation est totalement interdite aux abords des points d'eau (cours d'eau, canaux, marais).

Le tebufenozide est observé chaque année dans le canal du Versadou sur la période d'août à septembre avec une augmentation de son empreinte au cours de la période d'étude (concentration maximale mesurée de 1 182 ng/l en septembre 2020). Le tebufenozide s'observe en très petite quantité dans le canal du Japon et est absent dans les eaux de ce canal lors des mesures en 2019. Dans les eaux du Rhône, les concentrations en tebufenozide sont semblables à la limite de quantification (20 ng/l). Aussi, la source de cette substance est à rechercher dans le bassin versant du système Vaccarès (il est retrouvé en grande quantité à l'embouchure du canal de drainage du Fumemorte en 2020⁷⁶ ou du canal du Versadou. L'usage du tebufenozide est autorisé par l'UE sur toute la période d'étude. Cet insecticide est entre autre utilisé sur les cultures de riz contre la pyrale du riz, ravageur contrôlé lors de sa 2^{ème} génération annuelle, soit en juillet/août, période où la substance est retrouvée dans les eaux du canal du Versadou.

La 3,4-dichloroaniline (3,4 DCA) était retrouvée en fortes concentrations dans les eaux du canal du Versadou jusqu'en 2016 (concentration maximale de 7 801 ng/l et moyenne de 517 ng/l). Depuis, il reste régulièrement présent avec des concentrations jugées « bonnes » par le SEQ-Eau mais dépassant régulièrement la valeur PNEC (16 ng/l). Ce pesticide n'est jamais observé dans les prélèvements du canal du Japon. Sur la période de 2013-2020, les eaux du Rhône présentent essentiellement des concentrations égales aux limites de quantification qui sont supérieures à la PNEC. L'origine des contaminations est donc à rechercher en Camargue. Le 3,4-dichloroaniline est issu de la transformation microbiologique du 3,4-dichloronitrobenzène, une substance utilisée dans la fabrication d'herbicide (diuron, linuron), de produits bactéricides (trichlorocarbanilide) ou de teinture azoïque pour les polyester. Le durion, polluant suivi par la DCE, fut utilisé pour l'agriculture ou pour nettoyer les façades et toitures. Il a été autorisé jusqu'en septembre 2020 par l'UE. Il a été observé une fois dans le canal du Versadou, en juin 2018. Le linuron est utilisé dans les cultures légumières. Il est interdit d'utilisation depuis juillet 2017 par l'UE (application de l'interdiction en 2018 en France). Le changement de réglementation peut expliquer cette baisse de pollution en 3,4-dichloroaniline dans les eaux du canal du Versadou. Enfin le 3,4,4'-trichlorocarbanilide est utilisé comme antifongique et antibactérien dans certain savons, solutions désinfectantes et produits d'entretien. Son utilisation n'est pas soumise à une réglementation. Mais à moins qu'il y ait eu un changement de pratique quant à son utilisation au cours des 5 dernières années, il est peu probable que les contaminations en 3,4-dichloroaniline soient liées à cette substance alors que les concentrations en 3,4-dichloroaniline évoluent de manière concomitante avec la réglementation du linuron et du diuron.

La présence d'azoxystrobine dans les eaux du canal du Versadou a atteint ponctuellement des valeurs supérieures à la PNEC et à la NQE-CMA (de 950 ng/l chacune) sur la période d'août à septembre 2016 et en août 2018. L'azoxystrobine n'a jamais été observé dans les prélèvements d'eau du canal du Japon. C'est également le cas pour les eaux du Rhône de la période de 2013 à 2020 qui ont des concentrations d'azoxystrobine égales à la limite de quantification (20 ng/l). De nouveau, nous devons donc chercher la pollution du côté des bassins versants du Vaccarès ou du Versadou. L'azoxystrobine est un fongicide dont

⁷⁶ Rapport d'activité de la SNPN-RNNC 2020

l'utilisation est autorisée par l'UE sur la période de 2012 à 2024. Principalement utilisé sur la culture du maïs doux, il dispose encore d'une AMM dérogatoire pour la culture du riz.

Le 2,4-MCPA (4-chloro-2-methylphenoxy-acetic acid), est retrouvé régulièrement dans les eaux du canal du Versadou avec des concentrations « très bonnes » à « bonnes » selon la grille du SEQ-Eau et inférieures au PNEC et à la NQE-CMA. Seul un pic de contamination supérieur à la valeur PNEC (de 500 ng/l) est observé en juillet 2014 et un autre pic à 484 ng/l est enregistré en juin 2018. Les hausses de concentration de cet élément s'observent généralement sur les périodes de juin-juillet. Dans le canal du Japon le 2,4-MCPA n'est observé qu'en 2016 avec des valeurs très faibles (<20 ng/l). Dans les eaux du Rhône prélevées à la station d'Arles, les valeurs en 2,4-MCPA sont semblables à celles de la limite quantitative d'analyse (20 ng/l), excepté pour une valeur à 50 ng/l en mai 2013. La pollution proviendrait donc du bassin versant du Vaccarès ou du Versadou. Le 2,4-MCPA est une substance herbicide autorisée par l'UE. Le 2,4-MCPA se dégrade principalement par photolyse ($T_{1/2}$ de 25,4 jours au maximum) ou biodégradation ($T_{1/2}$ de 100 jours). Cette substance est un herbicide de post-émergence (Höhener *et al.*, 2010). Cette molécule est approuvée par l'UE et utilisable sur certaines cultures en France (blé dur d'hiver, orge) mais les riziculteurs ont perdu leur AMM dérogatoire depuis 2017.

Une autre façon de faire un suivi des contaminations des substances phytopharmaceutiques consiste à étudier, au cours du temps la somme des concentrations des pesticides mesurés lors des prélèvements. Dans le canal du Versadou, les pics de concentration totale en pesticides mesurés s'observent chaque année dans les eaux prélevées en juin et juillet. Les valeurs maximales ont été atteintes durant les étés 2016 (78 033 ng/l en juin et 28 742 ng/l en juillet), 2019 (34 302 ng/l en juillet) et en 2020 (15 287 ng/l en juillet). Les profils de contamination du canal du Versadou ont évolué au cours des années, ne permettant pas d'appréhender les périodes de contamination autre que sur la période estivale. En effet, jusqu'en 2018, les concentrations totales en pesticide supérieures à 2 000 ng/l sont concentrées sur les mois autour des pics alors que depuis 2019 ces concentrations totales en pesticides supérieures à 2 000 ng/l s'observent sur des périodes indépendantes des pics de juin-juillet : contamination en mai durant l'année 2019 et en avril et septembre pendant l'année 2020. Ces concentrations élevées en pesticide total sont majoritairement liées aux concentrations en bentazone ($R^2 = 0,988$). Dans le canal du Japon, les concentrations de pesticide total sont peu élevées (<1 307 ng/l avec une moyenne de 333 ng/l).

Le classement de l'aptitude PEST des eaux des canaux du Versadou et du Japon au cours des années est présenté dans le tableau 14.

2.4.9.5.6 Conclusions

Au cours des huit dernières années, l'eau du canal du Japon présente des aptitudes qui sont classées majoritairement comme « bonnes ». Dans le Versadou, les aptitudes de l'eau dans les catégories « matières organiques et oxydables », « particules en suspension » et « pesticides » sont régulièrement classées en « mauvaises ». Néanmoins, l'absence de mesures de certains paramètres empêche de réaliser une évaluation complète et nous nous référons à la seule grille SEQ-Eau.

Les canaux étudiés ne sont pas classés comme masse d'eau au titre de la DCE. Si cela avait été le cas, ils auraient été considérés comme masse d'eau artificielle (MEA) ou fortement modifiée (MEFM) et auraient à atteindre « le bon potentiel écologique ».

De manière générale, les eaux du Versadou présentent des concentrations en métaux pouvant impacter l'activité biologique de ce milieu, c'est également le cas pour le canal du Japon mais dans une moindre mesure. De plus, le canal du Versadou est pollué régulièrement et fortement en pesticides. Que ce soit les métaux ou les pesticides, l'origine des contaminations de nombreuses substances est à rechercher principalement du côté du bassin versant agricole du Japon. Enfin, certaines contaminations en pesticides dans le canal du Japon laissent supposer une porosité entre les canaux de drainage et ceux d'irrigation dans le bassin versant.

2.4.9.6 Diagnostic des eaux des étangs des EMSC

Les EMSC sont les principaux milieux récepteurs des eaux provenant du canal du Versadou (avec l'étang de la Dame dans la Réserve naturelle de Camargue) et du canal du Japon. Huit d'entre eux ont été analysés plusieurs fois entre 2011 et 2019 (annexe Qualité de l'eau & sédiments 3). Ces étangs et marais sont alimentés par des eaux ayant trois origines : (1) eaux douces du bassin versant du Japon, (2) eaux saumâtres du système Vaccarès et (3) eaux salées de la mer (Tableau 13 p.124).

2.4.9.6.1 Les paramètres physico-chimiques

Durant les périodes de prélèvements, les eaux des étangs étaient peu riches en éléments nutritifs phosphatés et azotés (indicateur d'un risque d'eutrophisation) à l'exception du nitrate qui se retrouve en fortes quantités en mai 2015 et 2016 dans les étangs salés influencés principalement par la mer (Galabert sud, Galabert nord, Beauduc sud et Rascaillan) ainsi que dans le Fangassier. Une eutrophisation établie (chlorophylle *a*, DBO et DCO élevée) s'observe seulement dans les eaux de 2011-2012 dans les Enfores, en 2015 dans le Tampan en juillet, en 2016 dans le Galabert sud et le Rascaillan en mai et en 2019 dans le Galabert nord et sud en février, Beauduc sud en mai et Galabert nord en juillet.

Du fait de l'absence de connaissance sur la composition totale des éléments riches en phosphate et en azotes dans les eaux des lagunes, il n'est pas possible d'analyser les paramètres physico-chimiques aux yeux de la DCE puisque la grille d'évaluation donne des limites en $\mu\text{mol/l}$ alors que les concentrations données par CARSO sont en mg/l .

2.4.9.6.2 Les métaux

Les mesures analytiques concernant les métaux peuvent être limitées du fait de la salinité qui altère les limites de quantification. Ainsi, les concentrations précises en métaux dans les eaux de certains étangs n'ont pu être acquises systématiquement (annexe Qualité de l'eau & sédiments 6).

Au regard des priorités de la DCE, aucune concentration en éléments traces métalliques prioritaires dans les eaux des étangs des EMSC sur la période étudiée ne dépasse les valeurs de NQE-CMA sur le référentiel des normes en eau de transition.

Des moyennes annuelles sont mesurées lorsque plus de trois mesures existaient par année. Si une des valeurs correspond à la limite de quantification, la valeur correspondant à la moitié de celle-ci est prise en compte dans le calcul de la moyenne annuelle selon le protocole de calcul de la DCE.

Ainsi, les concentrations moyennes annuelles des métaux des Enfores en 2011, du Tampan en 2015 et de Beauduc sud en 2019 n'atteignent jamais la NQE-MA. Du fait de l'absence de données pour les quatre prélèvements d'eau pour Beauduc sud en 2015, les moyennes annuelles des métaux n'ont pu être mesurées.

Certains métaux ont des valeurs PNEC pour l'eau de mer. Entre 94 et 100 % des concentrations mesurées en arsenic, cobalt, cuivre et vanadium sont supérieures aux PNEC. Une à trois concentrations de manganèse, de mercure et de cadmium sont supérieures aux PNEC.

Parallèlement, des *anomalies* de concentration ont été observées (annexe Qualité de l'eau & sédiments 6). On entend ici par *anomalie*, des concentrations qui se détachent graphiquement de l'ensemble des autres valeurs et pouvant donner lieu à une suspicion de contamination environnementale ponctuelle des eaux à défaut de connaître des seuils écotoxicologiques clairs en l'état des connaissances. Au regard des données, il semble que le plus grand nombre d'*anomalies* aient été observé durant l'année 2016 pour l'ensemble des métaux mesurés sur la totalité des prélèvements : 16 % des valeurs supérieures à la limite de quantification

sur l'ensemble des métaux sont des *anomalies*. Tous les prélèvements de 2016 sur les étangs ont été réalisés le même jour en mai. Les eaux n'ont pas été prélevées durant un autre mois de 2016, ce qui limite l'analyse. Dans les eaux de 2016 toutes les concentrations d'antimoine et de titane sont supérieures à celles des autres. Néanmoins, l'eau du Rhône à la Palissade (prélevée le même jour) ne présente pas de fortes concentrations et ce sur aucun des métaux (annexe Qualité eau & sédiments 6). De ce fait, ces *anomalies* en antimoine et titane dans les eaux des étangs en 2016 peuvent également être le fruit d'une contamination ponctuelle mais néanmoins étendue sur l'ensemble des eaux des étangs des EMSC. De plus, au cours de toute la période de prélèvement (2011-2019), les étangs du Rascaillan et du Fangassier sont ceux présentant des valeurs de concentration en métaux supérieures aux limites de quantification (22 % et 15 %, respectivement). On notera tout de même que ces deux étangs sont les plus confinés et ont été les plus concentrés en sel lors de l'exploitation salicole ; le rôle des apports anciens par la mer ne peut donc être écarté.

Du fait du dépassement constant des valeurs de PNEC _{eau douce} dans tous les prélèvements sur le Versadou de 2013 à 2020 ainsi que dans 50 % des prélèvements d'eau du Japon, la contamination chronique des étangs en arsenic, métal de forte toxicité et à grande rémanence dans le sol, est probablement issue du bassin versant du Japon. L'origine géomorphologique de l'arsenic en Camargue n'est pas non plus exclue. Une *anomalie* de concentration en arsenic est observable dans l'étang du Fangassier en juin 2019 par une concentration élevée de 17,20 µg/l or dans les prélèvements du canal du Japon 3 des mois d'avril, mai, juin de 2019, aucun dépassement de PNEC n'est observé.

Concernant le cobalt dont les concentrations dépassent régulièrement la valeur de PNEC, le canal du Japon ne présente qu'une seule valeur supérieure au PNEC en avril 2019. Dans le Versadou, peu de mesures ont été faites de cet élément. Il ressort que seules 18,75 % des concentrations analysées présentent des valeurs supérieures à la PNEC. Aussi, la contamination en cobalt dans les EMSC n'est pas principalement due à des apports issus du bassin du Japon. Les concentrations en cobalt et sa distribution dans les eaux de surface sont influencées par son assimilation par l'activité biologique (Bruland & Lohan 2003). Dans le cas des échantillons d'eau des étangs des EMSC, aucune corrélation n'est visible entre les concentrations de cobalt et celle de DBO ou de chlorophylle α . La question de l'origine du cobalt reste ouverte puisque les mesures de ce métal n'ont été réalisées que depuis 2019 dans le canal du Versadou qui reste une source potentielle d'apport en cobalt.

Le cuivre ne présente également que très peu de valeurs supérieures aux PNEC d'eau douce lors des prélèvements du Versadou (15 %) et du Japon (0 %). Le cuivre est un nutriment qui contamine presque constamment les eaux des étangs des EMSC (annexe Qualité de l'eau & sédiments 6). Le cuivre est également présent dans les sédiments des étangs influencés par les eaux du canal du Versadou ainsi que du Rascaillan (annexe Qualité de l'eau & sédiments 7). Sensible aux variations d'oxydo-réduction, ce métal peut ainsi être remobilisé depuis les sédiments et enrichir les eaux des étangs. Tout comme le cobalt, les concentrations en cuivre dans les eaux de surface de la mer sont également dépendantes de l'activité biologique (ligand organique, Bruland & Lohan 2003). Deux anomalies de concentration sont observables en mai 2016 pour l'étang du Galabert sud (105 µg/l) et du Fangassier (236 µg/l). Sachant que le Versadou dépassait la valeur PNEC en avril 2016 [Cu]= 2.6 µg/l).

Le vanadium a des concentrations qui augmentent au cours du temps à partir de 2016 et en particulier à partir de 2019. Il est un des métaux de transition les plus abondants dans l'eau de mer⁷⁷ et la source principale de ce métal dans l'océan sont les particules apportées par les rivières⁷⁸. Les eaux du Rhône prélevées à la station d'Arles entre 2011 et 2019 présentent des concentrations toujours inférieures à la PNEC d'eau douce ([V]_{max} : 1,1 µg/l, [V]_{min} : 0,21 µg/l et [V]_{moyenne} : 0,21 µg/l). Les valeurs de cet élément dans les eaux du Japon et du Versadou sont rarement supérieures à la PNEC de l'eau douce (zéro fois et trois fois, respectivement).

⁷⁷ Bruland & Lohan 2003

⁷⁸ Emerson et Husted 1991

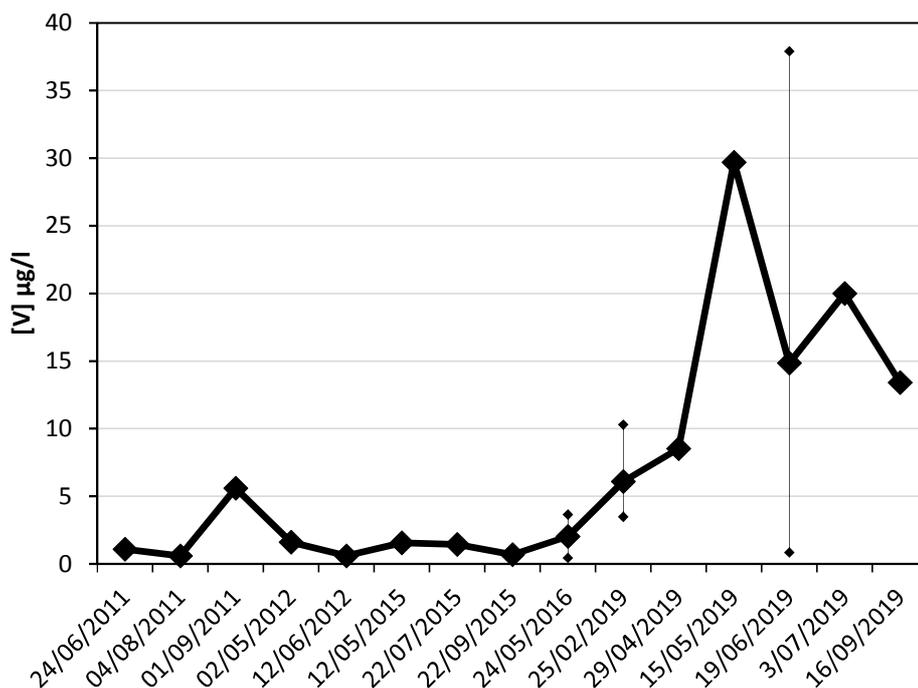


Figure 47 : Évolution des concentrations moyennes journalières du vanadium dans les eaux des étangs des EMSC au cours de la période d'échantillonnage. Les traits fins indiquent le rang de valeurs journalières avec les maximums et minimums de concentrations mesurées

Le cadmium ne présente que trois concentrations supérieures à la valeur de la PNEC. Toutes sont en 2016 et l'une d'entre elle est également une *anomalie*. L'enrichissement dans les eaux des étangs est donc ponctuel, en mai 2016. Du fait du programme d'échantillonnage en 2016, il n'est pas possible d'établir une analyse pour savoir si ces données correspondent à un biais ou à une contamination avec une origine quelconque.

Le mercure ne présente qu'une valeur supérieure à la valeur limite de quantification qui est supérieure à la PNEC de l'eau de mer. Aussi, excepté pour cette contamination ponctuelle (dans les Enfores en septembre 2011), il n'existe pas de valeur PNEC pour ce métal et nous ne pouvons savoir si cette concentration peut affecter l'activité biologique de l'étang.

Le manganèse présente une *anomalie* dans le Galabert sud en juin 2020. Aucune analyse ne peut être réalisée sur ce point.

Le nickel, le zinc, le plomb, le baryum et le tellure sont en général constants mais présentent de une à deux fois des *anomalies* :

Zinc	Rascaillan (juin 2016), Fangassier (juin 2019)
Nickel	Fangassier (février 2019)
Plomb	Rascaillan (mai 2016)
Baryum	Pèbre (mai 2016)
Tellure	Rascaillan (juin 2015)

2.4.9.6.3 Les composés organiques volatiles (COV)

Trois COV ont été retrouvés dans les eaux des étangs des EMSC durant les campagnes d'échantillonnage. Seul le formaldéhyde est présent plus d'une fois (12 fois au total) et est observé dans toutes les stations prélevées en mai 2016 et en février 2019. Ses concentrations mesurées sont supérieures à deux reprises à la NQE-CMA (dans le Pèbre en mai 2015 et dans les eaux de Beauduc sud en mai 2016). Cet élément est le COV

le plus répandu dans les eaux du canal du Versadou qui longe le Pèbre. L'origine de ces contaminations a été discutée précédemment et ne peut être ciblée.

2.4.9.6.4 Les HAP

Douze HAP ont été mesurés dans les eaux des EMSC lors des campagnes d'échantillonnage. Seul le benzo(g,h,i)pérylène présente des valeurs supérieures à la NQE-CMA et ce, généralement dans les bassins les plus proches du canal du Versadou ou de son exutoire à la Comtesse (Enfores, Pèbre, Tampan). Les eaux enrichies en une plus grande diversité de HAP lors d'un même prélèvement sont celles du Tampan en juillet 2015 (83 % des HAP totaux mesurés) et juin 2019 (58 %), des Enfores en juin 2011 (50 %) et en juin 2012 (50 %) et l'étang de Beauduc sud en juillet 2019 (50 %). Aussi nous pouvons observer que les plus fortes accumulations d'HAP dans les eaux des étangs se réalisent généralement en juin et juillet. De nouveau, les apports en HAP dans les milieux aquatiques proviennent des retombées atmosphériques et ne peuvent être ciblés spécifiquement. Néanmoins, la périodicité de la présence de multiples HAP pourrait être liée à une plus forte circulation estivale en Camargue et des régimes du vent (Diagnostic territorial du PNRC).

2.4.9.6.5 Les pesticides

Au total, 23 pesticides et 2 sous-produits de pesticide ont été repérés dans les eaux des étangs. Seuls le 2,4-MCPA et l'oxadiazon présentent des concentrations supérieures à la PNEC des eaux marines.

Le 2,4-MCPA n'a plus été observé dans les eaux des EMSC depuis 2015. L'oxadiazon est observé tous les ans avec des concentrations supérieures à la PNEC et à chaque fois dans les étangs influencés par des apports d'eau douce du canal du Versadou (Enfores, Tampan, Galabert nord).

Enfin, la somme des pesticides atteint, entre 2011 et 2019, plus de 1000 ng/l à 7 reprises et plus de 3000 ng/l à deux reprises. Le Tampan et le Fangassier en mai 2015 sont les prélèvements avec la plus grande diversité en pesticides dans les eaux (39 % et 35 % respectivement).

2.4.9.6.6 Conclusions

Les EMSC n'étant pas reconnus comme masse d'eau, aucun suivi officiel de la qualité des eaux et des sédiments n'est réalisé par l'Agence de l'eau ou l'IFREMER dans le cadre du SDAGE et de la DCE. Néanmoins, l'analyse réalisée ici permet d'évaluer la qualité chimique des étangs.

Ainsi, même si les concentrations en métaux dans les étangs de 2011 à 2019 ne dépassent aucune NQE-CMA et NQE-MA, les concentrations en COV et/ou en HAP présentent chaque année des valeurs supérieures aux NQE-CMA, déclassant la qualité chimique de la masse d'eau des EMSC. La situation qualitative vis-à-vis des pesticides au regard des NQE en eau de transition est discutable du fait du peu de molécules présentant, en l'état des avancées réglementaires, d'une valeur seuil. Quoiqu'il en soit une contamination chimique, chronique, dépassant leur valeur de PNEC est identifiable sur les EMSC pour au moins deux pesticides d'origine agricole et locale.

De manière générale, la contamination des eaux des étangs en métaux, COV, HAP et pesticides sont de même nature que celle des eaux du canal du Versadou, laissant supposer une pollution des milieux par les canaux de drainage agricoles tributaires au système lagunaire.

Il existe à ce jour des difficultés analytiques pour quantifier certains éléments en milieu salé, c'est le cas notamment pour les métaux et certains pesticides. Au regard des méthodes d'évaluation, il apparaît également un biais d'analyse lorsque les échantillons ne sont prélevés que sur un mois au lieu de quatre minimum sur une même station.

2.4.9.7 Diagnostic des sédiments des étangs des EMSC

Les éléments présents dans les eaux des étangs peuvent poursuivre leur route en allant vers la mer, en remontant dans le système Vaccarès par la Comtesse ou en se déposant dans le fond des étangs. Aussi, les sédiments ont été prélevés en 2015, 2016 et 2019 dans 10 étangs et anciens partènements des EMSC (Carte 44b). Les échantillons numérotés « 1 » correspondent à la section comprise entre 0 et 10 cm de profondeur et les échantillons nommés « 2 » à la section comprise entre 10 et 40 cm de profondeur.

Afin de réaliser un diagnostic de la qualité des sédiments des EMSC, il nous faut comprendre ce que nous regardons exactement. Les échantillons contiennent entre 95 % et 100 % de particule à granulométrie inférieure à 2 mm (annexe Qualité eau & sédiments 7). Ils sont donc dans les catégories sableux, limoneux, argileux (Tableau 20) de plus, ils sont de nature alumino-silicatés. Trois types de sédiment ont ainsi été analysés (descriptions visuelles sur échantillon) :

- des sédiments très noirs et très fins remplis de matière organique (MO) : Pèbre et Poutrague ;
- des sédiments sableux-limoneux de gris à noir sur les étangs du Tampan, Rascaillan, Fangassier et du Galabert sud et nord ;
- et des sédiments sableux dans les Enfores de la Vignole et dans Beauduc centre et sud.

N'ayant pas de valeur de taux de sédimentation dans les étangs du système des EMSC, ni même dans ceux du système Vaccarès, il est difficile d'évaluer l'âge des sédiments étudiés et donc l'âge possible des contaminations. En prenant les valeurs de l'étang du Doule en Languedoc-Roussillon (entre 0,2 à 0,45mm/an) nous observons donc des échantillons qui balayent la période du jour de l'échantillonnage à il y a 22-50 ans pour les échantillons des 10 premiers centimètres (n°1) et d'il y a 22-50 ans à 88-200 ans pour les échantillons entre 10 et 40 cm (n°2). Des actions anthropiques ou naturelles peuvent avoir remobilisé les sédiments des sites étudiés, réduisant de nouveau l'âge des sédiments étudiés (Tableau 12). Aussi, il nous est impossible de dater les sédiments et les contaminations d'autant plus que les analyses ont été réalisées sur l'ensemble des échantillons et donnent une information sur la somme des apports réalisés sur l'ensemble de la période prélevée. À la vue du tableau 20, nous pouvons estimer que les sédiments du Pèbre et de la Poutrague ont été très peu mobilisés. Les sédiments profonds peuvent donc être très âgés et les échantillons représentent une longue période de sédimentation. À l'opposé, les sédiments de Beauduc sud sont soumis à de nombreuses perturbations rendant la datation des sédiments difficile du fait des différentes possibilités de scénario de sédimentation/remobilisation. Ainsi, il nous est impossible de totalement comprendre ce que nous évaluons mais nous pouvons évaluer à un instant « t » l'état des sédiments et leur possible toxicité due aux contaminants présents.

Tableau 20 : Description des sédiments par sites d'échantillonnage (phénomène pouvant impacter les sites).

	Granulométrie Couleur	Courant	Vague Tempêtes	Curage
Tampan	Sableux limoneux Gris à noir	X	X	
Galabert nord	Sableux limoneux Gris à noir	X	X	X
Galabert sud	Sableux limoneux Gris à noir	X	X	X
Enfores ouest	Sableux		X	
Enfores est	Sableux		X	
Pèbre	Vaseux noir			X
Fangassier	Sableux limoneux Gris à noir		X	

Rascaillan	Sableux limoneux Gris à noir	(X)	X	
Poutrague	Vaseux noir			
Beauduc centre	Sableux		X	
Beauduc sud	Sableux	X	X	

2.4.9.7.1 Les paramètres physico-chimiques

L'état d'eutrophisation des sédiments s'évalue par les paramètres des concentrations d'azote total, de phosphore total et de matière organique. Aucun échantillon ne présente des valeurs d'azote total élevées (annexe Qualité eau & sédiments 7). Les concentrations en phosphore totale sont également faibles à l'exception, en 2015, des échantillons du Pèbre (8 et 88 mg/kg de matière sèche (MS)) et de Poutrague (14 mg/kg de MS pour l'échantillon de surface). Enfin, les concentrations en MO n'ont pas été mesurées mais, au regard des concentrations en carbone organique totale (COT), seuls le Pèbre et Poutrague semblent enrichis en matière organique (valeurs entre 38 et 49 g/kg de MS), ce qui est en accord avec les descriptions de couleur et de granulométrie présents dans le tableau 12. Les échantillons de Beauduc centre de 2016 ont un enrichissement plus faible en COT (25 et 23 g/kg de MS). Aussi, seuls les sédiments du Pèbre et de Poutrague peuvent présenter une eutrophisation.

Tous les sédiments ont un pH, compris entre 7 et 8, avec une exception d'un pH 9 pour les sédiments profonds du Pèbre en 2019. Cette faible basicité pour les sédiments, supérieure au pH 8, peut favoriser la formation de carbonate. Il n'existe pas de mesure de l'état d'oxydo-réduction des sédiments et de l'eau interstitielle. Cette information peut être utile afin de connaître la nature des bactéries présentes dans la colonne sédimentaire et donc des cycles de dégradation des contaminants présents (métaux, particules organiques). Néanmoins, les faibles concentrations en sulfates lixiviables dans le Pèbre $[SO_4^{2-}]_{lixiv} < 500$ mg/kg de MS) laissent supposer un environnement presque anoxique dans les sédiments. Enfin, des DCO et DBO élevés sont des indicateurs d'un état tendant vers le suboxique (cas pour le Fangassier, les Enfores est et ouest et Galabert nord et sud ainsi qu'une partie du Pèbre et de Poutrague).

2.4.9.7.2 Les métaux

La qualité des sédiments concernant leurs concentrations en métaux peut être évaluée grâce à des valeurs PNEC et à des valeurs d'ERL (*US Effects range low*). Ces dernières sont des valeurs à partir desquelles les métaux rendent le sédiment toxique pour les espèces benthiques.

Aussi, les sédiments des étangs des EMSC présentent des concentrations en nickel supérieures à la valeur ERL dans toute la colonne sédimentaire étudiée :

- Dans les étangs de la Poutrague, du Fangassier et du Pèbre en 2015,
- dans les Enfores est, Galabert nord, Poutrague, Pèbre et Rascaillan en 2019,
- ainsi que dans les sédiments profonds du Fangassier en 2019 et les sédiments de surface des Enfores ouest en 2019.

La majorité de ces étangs sont influencés par des apports d'eau douce du bassin du Japon mais appartiennent à des domaines sédimentaires différents. Les eaux du canal du Versadou présentent d'ailleurs des moyennes annuelles de concentration en nickel supérieures à la NQE-MA en 2014, 2017, 2019 et 2020. Une faible basicité d'un milieu favorise la précipitation du nickel sous forme de carbonate⁷⁹, mais nous ne disposons pas de donnée de pH dans les eaux pour savoir si le nickel a suivi ce processus pour s'intégrer aux sédiments.

⁷⁹ Sonney et al. 2005

En 2015 et 2019, le cuivre est en concentration supérieure à la valeur PNEC dans tous les sédiments prélevés dans les étangs dont les eaux sont influencées par les eaux douces du bassin versant du Japon (Poutrague, Fangassier, Pèbre, Enfores est, Tampan, Galabert nord) ainsi que du Rascaillan. Il a été vu précédemment que presque toutes les eaux étudiées provenant des étangs présentent des concentrations supérieures à la PNEC tout comme dans les eaux du Versadou.

Ces mêmes sédiments ont pour la plupart des concentrations en zinc supérieures à la PNEC. Le zinc est un micronutriment et sa distribution dans les océans est totalement dépendante de l'activité biologique (Bruland & Lohan 2003). Dans l'eau en revanche, nous l'avons vu, il n'est pas quantifié de fortes concentrations de zinc dans les étangs et dans le canal du Versadou. Nous pouvons proposer l'hypothèse d'un enrichissement de ce métal dans les sédiments par la précipitation de la matière organique. La concentration de celle-ci dans les sédiments n'a pas été mesurée et la question de l'origine de ce paramètre dans les sédiments reste ouverte.

Enfin, les sédiments des Enfores est et de Poutrague en 2019 présentent des concentrations en vanadium supérieures à la PNEC. Ce métal est retrouvé dans les eaux des étangs à des concentrations supérieures à la PNEC des eaux de transitions.

Afin d'évaluer une potentielle contamination des sédiments par les métaux il est également possible de calculer le facteur d'enrichissement (EF).

Les sédiments du système des EMSC étant principalement de nature alumino-silicaté, nous avons utilisé l'aluminium comme élément conservatif. Les concentrations naturelles correspondent au fond géochimique de la zone étudiée. Elles ont été déterminées selon la méthode utilisée dans la thèse d'E. Tessier (2012) sur l'étude de la contamination par les métaux dans la rade de Toulon et qui consiste en la moyenne des 5 plus faibles ratios métal/Al calculés sur l'ensemble des points de mesures.

Les facteurs d'enrichissement sont classés par Sutherland (2000) en cinq niveaux :

$EF < 2$: *enrichissement anthropique inexistant ou faible*

$2 < EF < 5$: *enrichissement modéré*

$5 < EF < 20$: *enrichissement significatif*

$20 < EF < 40$: *enrichissement très fort*

$EF > 40$: *enrichissement extrême*

Le tableau 13 en annexe Qualité eau & sédiments 10 nous présente les EF des différents métaux mesurés.

Deux éléments se distinguent comme étant enrichis significativement. Il s'agit du titane dans les sédiments des deux prélèvements de Galabert sud et Beauduc sud et dans Beauduc centre seulement en 2019, ainsi que du mercure dans le Pèbre en 2015 mais pas en 2019.

De manière générale les prélèvements de 2015-2016 présentent beaucoup plus d'enrichissements modérés et significatifs sur l'ensemble des mesures (95 fois sur les 202 analyses) par rapport à 2019 (68 fois sur les 404 analyses). Ainsi les échantillons de 2019 semblent moins contaminés en métaux que les échantillons en 2015-2016. Cela peut s'expliquer par un « nettoyage » naturel des sédiments du fait de la remobilisation de ceux-ci ou des métaux traces puisque les eaux interstitielles-phréatiques et les eaux libres échangent rapidement les éléments majeurs⁸⁰. Néanmoins cette réduction de contamination métallifère n'est pas effective pour le titane, le bore, l'arsenic, l'antimoine, l'uranium et le baryum. Nous ne pouvons donner une origine à ces enrichissements du fait de la longue période enregistrée dans ces sédiments.

Notons que le réservoir le plus important du bore est l'océan et son puits principal est le sel marin⁸¹. De ce fait, il n'est pas étonnant de retrouver ce métal de transition en forte concentration dans des sédiments de

⁸⁰ Gouleau 1982

⁸¹ Park & Schlesinger, 2002

bassins ayant servi à la pré-concentration de sel (les sites de Beauduc et du Pèbre ne sont pas enrichis en bore les sédiments du premier étant remobilisés et re-dissous depuis l'ouverture du grau de Veran et le second n'ayant jamais été un bassin de pré-concentration). Le baryum est lié à la salinité car c'est au contact du front de salinité qu'il se détache des particules en suspension⁸².

Le fond géochimique influence donc les données des sédiments des EMSC. Tout comme l'aluminium est un élément important constituant les argiles (minéraux présents dans ces sédiments), le fer et le manganèse sont également présents de manière naturelle dans les sédiments du delta du Rhône sous forme d'oxyde puis dans les eaux (de surface et souterraine) lorsque le milieu devient réducteur⁸³. Une autre manière d'observer un enrichissement de métal ou de comprendre le comportement de ce métal dans les sédiments est de confronter les éléments aux teneurs en métaux majeurs (ici aluminium et fer). Ainsi, nous pouvons observer une corrélation entre le fer et le nickel ($R^2=0,884$), le zinc ($R^2=0,825$), le baryum ($R^2=0,820$), le béryllium ($R^2=0,794$), le plomb ($R^2=0,786$) et le cobalt ($R^2=0,720$). Par exemple, le nickel, un élément toxique, peut se retrouver dans la pyrite (FeS_2) qui se forme dans les sédiments en milieu réducteur. Le baryum précipite quant à lui dans des milieux oxiques à suboxiques lorsque des ions sulfates sont présents dans l'eau (rapport BRGM/RP-54031-FR). De même, une corrélation est présente entre l'aluminium et le chrome ($R^2=0,878$), le vanadium ($R^2=0,812$) et le béryllium ($R^2=0,749$).

2.4.9.7.3 Les HAP

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont présents dans certains sédiments des EMSC mais jamais dans ceux de Beauduc centre et de Galabert sud. La somme des HAP mesurés dans les sédiments est relativement importante ($>100 \mu\text{g}/\text{kg}$ de MS) dans le Pèbre (horizon supérieur et profond en 2015 et supérieur en 2019), dans Beauduc sud (supérieur en 2015 et profond en 2019) dans le Fangassier (profond en 2019) et dans le Tampan et Poutrague (supérieur en 2019 chacun).

Or dans l'étang de Thau des mesures de somme de HAP ont été réalisées sur des carottes de sédiment et montrent des concentrations faibles et presque constantes ($64,7 \pm 7,6 \mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.⁸⁴) pour des sédiments datant de 1800 à 1833 ± 6 ans présents entre 65 et 75 cm de profondeur. Ces valeurs sont considérées dans l'étude comme la base naturelle à un point donnée (soit une moyenne de 1cm de profondeur). A l'opposé, pour un point donné dans les carottes sédimentaires de l'étang de Thau, les maximums observés sont supérieurs à $4\ 000 \mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.. Ainsi, les sédiments du Pèbre ou de Poutrague accumulant plusieurs décennies d'HAP, aux concentrations d'HAP entre 299 et $378 \mu\text{g}/\text{kg}$ de MS sont soumis à une contamination nettement inférieure à celle de l'étang de Thau. Le proxy, Σ HAP6 (fluoranthène + benzo (k) fluoranthène + benzo (a) pyrène + benzo (ghi) pérylène + indéno (1,2,3) pyrène + benzo[e]pyrène + benzo[b]fluoranthène) permet de comparer le niveau de contamination des sédiments de surfaces des côtes françaises, mais les deux derniers HAP de la liste ne sont pas analysés dans les sédiments des EMSC.

Les HAP peuvent avoir une origine naturelle issue de précurseurs biogénique soumis à des processus de diagénèse ou issue de la combustion naturelle de végétaux⁸⁵ et une origine industrielle liée aux raffineries. L'origine des HAP présents dans les sédiments peut être déterminée par le rapport de certains HAP entre eux et présentée dans la figure 48. Au vu des résultats présentés dans cette figure, les HAP des étangs salés sont issus de la combustion de charbon ou de végétaux tandis que les HAP du Pèbre et de Poutrague semblent être naturels (diagénèse) mais avec un apport minimum d'HAP provenant de la combustion de pétrole.

⁸² Bruland & Lohan 2003

⁸³ Sonney et al. 2005

⁸⁴ Léauté 2010

⁸⁵ Léauté 2010

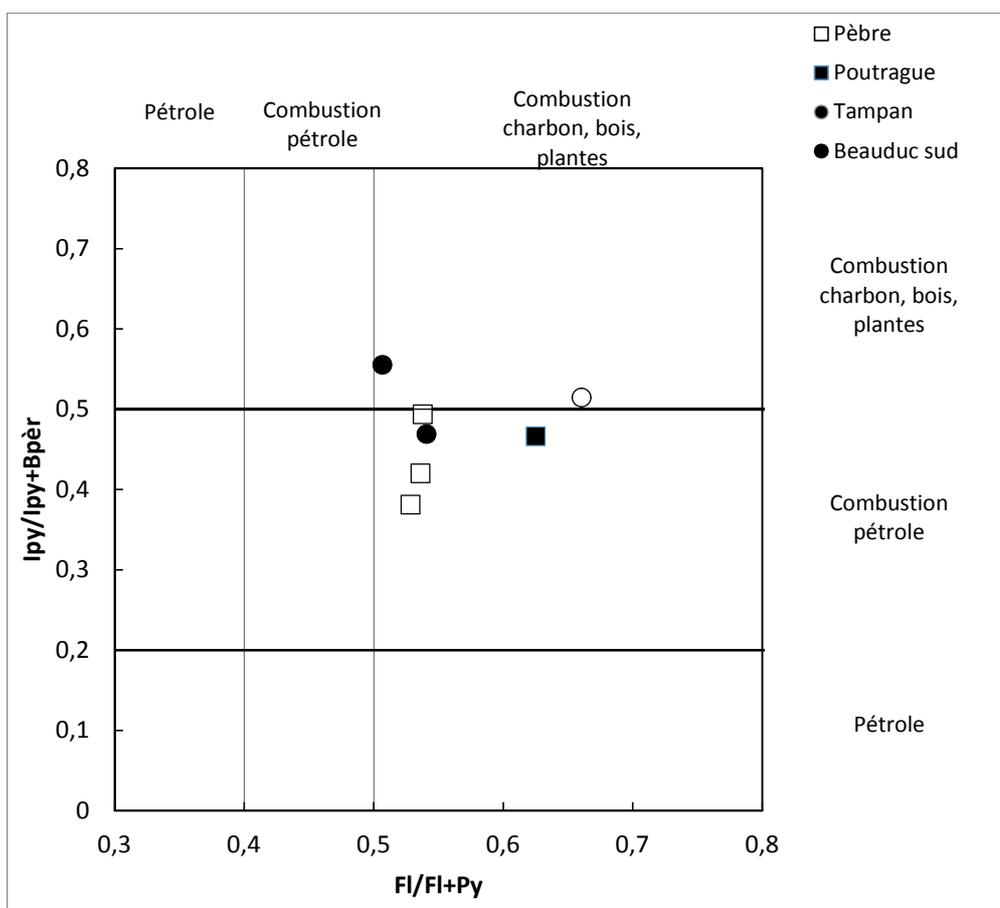


Figure 48 : Indices croisés pour les ratios de FI/FI+Py et Ipy/Ipy+Bpèr pour les sédiments enrichis en ces HAP. FI : Fluoranthène ; Py : Pyrène ; Ipy : Indéno (1, 2, 3) pyrène ; Bpèr : Benzo (ghi) pérylène.

2.4.9.7.4 Les polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont essentiellement d'origine anthropique. Ayant une forte hydrophobicité, ils peuvent être transportés par l'eau sur de long trajet. La somme des 7 PCB indicateurs est élevée ($> 1 \mu\text{g}/\text{kg}$ de MS) pour tous les sédiments du Pèbre (profond et de surface) en 2015 et 2019 ainsi que pour les sédiments de Beauduc sud (de surface en 2015 et de surface et en profondeur pour 2019).

Aucune relation n'existe entre les concentrations en PCB et le COT. Lorsque nous confrontons les résultats de PCB avec ceux de HAP (annexe Qualité eau & sédiments 7) nous pouvons observer deux pôles : les sédiments riches en HAP et en PCB du Pèbre et de Beauduc sud et les sédiments pauvres en HAP et PCB dans les autres étangs. De nouveau, ces concentrations sont à étudier en intégrant le facteur temps. Ainsi les PCB présent dans le Pèbre se sont accumulés sur de longue période de temps alors que ceux présents à Beauduc sud peuvent être plus récents du fait d'un grand nombre de perturbations ayant agi sur la série de sédimentation du lieu d'échantillonnage.

Pour repère, les eaux du Rhône à Arles prélevées sur la période de 2013 à 2020 ne présentent que des concentrations égales à la limite de quantification pour chacun des 7 PCB indicateurs. La valeur de concentration des 7 PCB indicateurs mesurés dans les sédiments de surface à Beauduc sud en 2019 est de très loin la plus élevée avec $42,489 \mu\text{g}/\text{kg}$ de MS.

2.4.9.7.5 Les diphenyléthers bromés (PBDE) et les phénols

On retrouve des PBDE dans tous les sédiments prélevés en 2015 et dans les sédiments profonds du Rascaillan en 2019.

Des phénols sont observés une fois dans les sédiments (Pèbre 1, 2019) avec des concentrations plus de 3 fois supérieures aux valeurs de PNEC (le nonyphénol et son métabolite). Ces molécules sont dangereuses pour l'environnement. Elles sont généralement employées comme biocide (anti salissure organique sur les coques de bateau).

2.4.9.7.6 Conclusion

Il n'est pas étonnant de voir de fortes concentrations en contaminants dans les sédiments des EMSC. En effet, ceux-ci sont souvent associés aux particules en suspension dans l'eau (métaux, HAP, PCB) qui précipitent en fonction de leurs tailles et du flux de circulation hydraulique.

Ainsi, le Pèbre emmagasine de nombreuses substances d'autant plus qu'il se trouve en contact direct avec le canal du Versadou et que la digue entre ces deux unités n'est pas étanche. L'accumulation d'éléments dans les sédiments est un processus naturel qui s'observe dans d'autres lagunes telles que l'étang de Thau qui est contaminé plus fortement que les EMSC.

Les sédiments de Poutrague ont une dynamique proche de celle du Pèbre, ce qui s'observe par des accumulations semblables en métaux ou en COT. Pour autant sa distance avec le canal du Versadou ou autre canal de drainage du bassin du Japon, le protège d'apport de contaminants tels que les PCB.

La qualité des sédiments ne peut être évaluée au regard de la DCE. De plus, en l'absence de données concernant le taux de sédimentation et l'étude des séries sédimentaires prélevées, nous ne pouvons dater les contaminations. Néanmoins, au regard des valeurs ERL et PNEC, nous observons que les sédiments des étangs influencés par les eaux douces présentent des concentrations en certains métaux (cuivre, nickel, zinc) pouvant être toxiques et impacter l'activité biologique des organismes benthiques.

2.4.9.8 Conclusion générale et perspectives

Au regard des prélèvements et des résultats physico-chimiques, il apparaît que le canal du Versadou est une source importante de contaminants dans le système des EMSC. En effet, en comparant les données des métaux ou des pesticides de ce canal de drainage, avec les concentrations dans les eaux du Rhône et dans le canal d'irrigation du Japon, il est mis en évidence que de nombreuses substances intègrent les eaux du canal du Versadou lors de la traversée du bassin versant du Japon (ex. baryum, bentazone, etc.).

Néanmoins, certaines substances sont également présentes dans les eaux du Rhône ou dans celle du canal du Japon et la contamination des EMSC par celles-ci ne peut être affiliée au seul canal du Versadou (AMPA). Notons cependant que le canal du Japon présente des contaminations en pesticides spécifiques au traitement du riz (oxadiazon, bentazone), laissant supposer un échange entre les eaux d'irrigation et celles de drainage. Enfin, les fortes concentrations de bore observées dans les canaux s'expliquent par la nature des eaux et la position du front d'eau salée à l'embouchure du canal du Versadou.

Concernant les eaux des étangs des EMSC, les résultats indiquent une contamination par certains pesticides (ex. oxadiazon) présents en grandes quantités dans le canal du Versadou.

Enfin, eaux et sédiments des étangs des EMSC sont fortement enrichis par des métaux traces (ex. arsenic, cuivre, bore). Cela peut s'expliquer en partie par certains paramètres physico-chimiques de l'eau salée des étangs, des sédiments et des eaux interstitielles du substrat. Néanmoins, la présence de certains métaux ne peut pas s'expliquer par les compositions de l'eau et des sédiments mais par de forts apports exogènes par les canaux hydrauliques (cuivre, nickel, zinc).

Évaluer la qualité des eaux et des sédiments des systèmes d'irrigation et de drainage ainsi que des étangs des EMSC, ne peut se faire ici via un protocole et une grille d'évaluation officiels.

En effet, bien que le protocole d'échantillonnage du canal du Versadou soit relativement régulier et mensuel, les protocoles généraux d'échantillonnage des eaux des étangs et du canal du Japon ont été réalisés en interne et présentent des limites quand à une évaluation du fait d'un petit nombre de prélèvements annuels (ex. de 1 à 6 prélèvement par an pour les eaux des étangs). Aussi, il serait intéressant de se rapprocher de l'IFREMER ou de l'Agence de l'Eau pour intégrer les EMSC à un réseau de surveillance type RCO ou RCS. Il existe aussi d'autres programmes d'évaluation spécifique sur la qualité des eaux et des sédiments en lagunes méditerranéennes tels que ROOCCH, SUCHIMED.

Enfin, il semble judicieux d'engager une procédure de reconnaissance des EMSC comme masse d'eau de transition au regard de la DCE afin de l'intégrer dans le prochain SDAGE-RMC 2021-2027 et de bénéficier d'un suivi de qualité par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse. Cela permettrait en effet d'avoir plus d'argumentaire face aux politiques publiques quant à la protection des milieux aquatiques. Une reconnaissance des canaux du Japon et du Versadou comme masse d'eau artificielle serait également une avancée majeure pour aider les gestionnaires des espaces naturels du site (EMSC et RNNC) à protéger les lagunes et évaluer davantage les pressions chimiques.

D'un point de vu des sites d'échantillonnage, un point régulier de prélèvement d'eau à l'interface EMSC/mer (ex. ancien grau de Veran, Grau de Beauduc) permettrait d'observer l'impact de l'eau de mer sur les lagunes et de maîtriser ces études de qualité via des calculs de mélange.

Le point d'échantillonnage du canal du Versadou se trouve à environ 50 m du Pertuis de la Comtesse, embouchure du canal. Celle-ci se situe à l'intersection entre les eaux de drainage du bassin du Japon, les eaux du système Vaccarès et celles du système des EMSC. Il peut y avoir des remontées d'eau salée notamment par les vents de secteur sud. La mise en place d'un débitmètre en continu plutôt qu'une sonde CTD (enregistrant la conductivité et les niveaux) permettrait de suivre plus précisément les apports d'eau douce dans les EMSC par ce canal. A défaut, il faudrait accompagner les prélèvements d'une note de service indiquant l'activation ou non de la pompe du Pèbre et le sens d'écoulement en surface et à la profondeur d'échantillonnage.

Concernant les sites de prélèvement des sédiments, comme il a été indiqué précédemment, les dépôts sédimentaires peuvent être remobilisés du fait d'actions anthropiques ou du passage continu ou ponctuel de l'eau. Aussi, il est préférable de prélever les sédiments dans les étangs sur des sites suffisamment éloignés des digues et des corridors de circulation des eaux (ex. aux abords des graus et martelières).

Les résultats de suivi des pesticides ont montré qu'il est toujours nécessaire d'analyser des substances pourtant interdites mais présentes dans les eaux telles que l'oxadiazon, le 3,4-dichloroaniline, le métolachlor, etc. Il est à noter que l'effet cocktail des substances retrouvées n'est pas encore étudié dans le suivi de qualité des eaux.

Enfin, afin de comprendre au mieux les concentrations en métaux observées dans les eaux (ex. cuivre) et les sédiments (ex. nickel), des mesures telles que le pH de l'eau, la quantité de matière organique dans les sédiments et des mesures de l'état d'oxydo-réduction seraient nécessaires.

Le site des Étangs et marais des salins de Camargue est, de par sa localisation et son histoire, un site unique en France, présentant de réelles opportunités de recherche scientifique. Bien que l'activité salicole ait été stoppée dans la plupart des étangs depuis plusieurs années, une étude de résilience du site permettrait de répondre à de nombreuses questions à la fois pour ce diagnostic mais également dans le domaine de la géochimie sédimentaire, de l'hydrologie, des séquences évaporitiques. Des environnements hyper-salins tels que certaines lagunes sont des milieux aux conditions difficiles permettant le développement d'une vie bactérienne et planctonique spécifique mais essentielle dans la chaîne trophique. Des études sédimentaires et tectoniques permettraient quant à elles de mesurer le taux de sédimentation en Camargue nécessaire pour un diagnostic plus précis de l'état des sédiments sur les EMSC.

2.4.10 Bilan hydrique

Le tableau suivant dresse un bilan hydrique pour les deux grands ensembles hydrauliques constituant les EMSC.

Ce bilan se veut qualitatif en raison de l'absence de données chiffrées pour la plupart des processus hydriques. On peut noter, qu'en l'absence de phénomène exceptionnel (crue du Rhône ou bien submersion marine générant des apports d'eau jusqu'au nord de la digue à la mer), les seuls processus hydrologiques ne permettent pas une gestion hydraulique adaptée à l'ensemble des objectifs poursuivis sur le site (bilan déficitaire, évapotranspiration prépondérante) et cela nécessite par conséquent, des apports d'eau artificiels, en particulier sur le secteur Pèbre-Belugue-Tourvieille.

Tableau 21 : Bilan hydrique des Etangs et marais des salins de Camargue

Secteur	Pèbre – Belugue - Tourvieille	Anciens salins
Entrées	<p>Canal du Japon (eau du Rhône)</p> <p>Canal du Pèbre (percolation dans Vieux marais du Pèbre, remontée possible dans le réseau d'assainissement de la Belugue)</p> <p>Canal du Versadou (pour l'alimentation du Triangle du Pèbre uniquement)</p> <p>Précipitation (547 mm/an en moyenne sur la période 2001-2020)</p> <p>Crues du Rhône (période de retour > 100 ans)</p> <p>Apports par submersion marine (période de retour > 10 ans)</p>	<p>Mer Méditerranée (2 graus permanents et plusieurs graus temporaires)</p> <p>Canal du Versadou (environ 8 à 12 millions de m³/an mais une partie s'écoule hors EMSC, vers l'étang de la Dame)</p> <p>Etang de la Dame (pertuis de la Comtesse) et Tampan : 1 à 3 millions de m³/an entrant par l'ouvrage Tampan / Galabert</p> <p>Canal du Japon (eau du Rhône pour l'ancien salin de la Vignolle)</p> <p>Compagnie des Salins du Midi (à partir de 2022 pour le Fangassier)</p> <p>Précipitation (547 mm/an en moyenne sur la période 2001-2020)</p> <p>Crues du Rhône (période de retour > 100 ans)</p> <p>Apports par submersion marine (au nord de la digue à la mer : période de retour > 10 ans)</p>
Sorties	<p>Canal du Pèbre, canal du Versadou</p> <p>Egoût de Rivière (vers le Rhône)</p> <p>Evaporation (1476 mm /an en moyenne sur la période 2001-2020⁸⁶)</p> <p>Infiltration (processus négligeable ?)</p>	<p>Mer Méditerranée (2 graus permanents et plusieurs graus temporaires)</p> <p>Etang de la Dame (pertuis de la Comtesse) et Tampan : 40.000 à 300.000 m³ sortant par l'ouvrage Tampan / Galabert</p> <p>Compagnie des Salins du Midi (pompage au Vieux Rhône Sud + à partir de 2022 au Fangassier)</p> <p>Evaporation (1476 mm /an en moyenne sur la période 2001-2020)</p> <p>Infiltration (processus négligeable ?)</p>
Remarques	<p>Apport principalement par pompage depuis le Grand Rhône</p> <p>Potentiel d'apports gravitaires du Rhône estimé à 8 j / an</p> <p>Variations interannuelles des précipitations très importantes</p>	<p>Entrées / sorties majoritairement gravitaires avec la mer Méditerranée</p> <p>La connexion Etang de la Dame / Vaccarès devient occasionnelle (en situation de niveau d'eau élevé seulement).</p> <p>Variations interannuelles des précipitations très importantes</p>

⁸⁶ Evaporation calculée avec la méthode de Penman 1948

2.4.11 Synthèse des enjeux hydrologiques et hydrauliques

- Un enjeu global est la résilience des zones humides situées au sud de la digue à la mer aux effets de l'élévation du niveau marin. Combinée à l'abandon des digues de front de mer et au remodelage du trait de côte, l'élévation du niveau marin a déjà de fortes répercussions sur le fonctionnement hydraulique de ces lagunes. Depuis l'acquisition des EMSC, le choix assumé sur cette partie des EMSC est de s'adapter à l'évolution du littoral et de n'avoir recours qu'à des écoulements gravitaires. En ce sens, la reconstitution de graus fonctionnels à Beauduc et Sablons a un impact globalement positif sur les écosystèmes lagunaires. Ces graus permettent un renouvellement important de l'eau des lagunes et jouent ainsi un rôle essentiel dans la régulation des salinités. L'évolution des connexions mer-étangs est à surveiller.
- Un autre enjeu associé au changement climatique et à la dynamique côtière est la gestion du risque de submersion marine. La gestion de ce risque, et la gestion de la digue à la mer en particulier, sont de la responsabilité du SYMADREM. Des études en cours menées dans le cadre de la démarche de « stratégie littorale » portée par le SYMADREM, ont pour but de définir les travaux à mettre en œuvre sur les ouvrages, afin de les adapter à l'évolution du littoral et à l'élévation du niveau marin. Au niveau de l'exploitation du salin de Giraud, le risque de submersion marine est pris en compte par le Conservatoire du littoral, à travers une convention signée avec la CSME, qui autorise les travaux de réparation sur les digues limitrophes propriété du Conservatoire. Les étangs des anciens salins situés au sud de la digue à la mer peuvent aussi apporter une contribution au ressuyage du système Vaccarès.
- La réduction des flux polluants vers les milieux naturels (étangs) constitue l'un des enjeux généraux. Il concerne en premier lieu les étangs de la Réserve nationale de Camargue, dont la situation au nord de la digue à la mer accentue la sensibilité au confinement et à l'accumulation des polluants. Sur les EMSC, le secteur des anciens salins (en particulier l'étang du Galabert) ainsi que plusieurs marais de la Belugue recevant des eaux de drainage (vieux marais du Pèbre, Tamariron) sont aussi concernés par cet enjeu.
- Pour les anciens salins, une adaptation du réseau hydraulique serait à rechercher afin d'assurer un meilleur équilibre eau douce – eau salée. Les étangs tels que le Galabert ou le Rascaillan ont vu leur salinité diminuer depuis les travaux hydrauliques réalisés en 2019. L'augmentation des apports d'eau douce issus directement du Rhône pourrait permettre de renforcer cette trajectoire. Des solutions d'écoulements gravitaires sont à rechercher afin de limiter les coûts d'exploitation.
- Le contexte économique actuel, en particulier les réductions d'aides pour le riz liées à la Politique Agricole Commune, ont conduit à des réductions de ces surfaces à l'échelle de la Camargue, mais également du bassin versant. La première implication de cette évolution est la diminution des besoins en eau à l'échelle du périmètre de l'ASCO. Le changement climatique et les évolutions de salinité constatées en année sèche peuvent à l'inverse conduire à augmenter les besoins pour les milieux naturels. Cela impliquera une modification de la répartition des besoins en eau entre agriculture, chasse, et gestion des milieux naturels. D'autre part, la réduction de ces surfaces en riz semble également correspondre avec une détérioration du contexte économique agricole. Cela a un impact sur la capacité des propriétaires et exploitants à assumer un rôle de l'ASCO en augmentation, même si cela est rendu nécessaire par des besoins en renouvellement/maintenance importants.
- La réduction des surfaces en riz comme l'augmentation des surfaces converties à l'agriculture biologique sont de nature à limiter les flux polluants (après disparition des polluants existants, à la durée de vie variable), notamment vers le Versadou. Ces réductions de flux polluants n'étaient toutefois pas encore constatées lors des mesures effectuées en 2020.
- Sur le secteur de Pèbre-Belugue-Tourvieille, on relève un mauvais état général des ouvrages hydrauliques, avec des répercussions sur la maîtrise de l'eau. Les difficultés de maîtrise de l'eau viennent aussi du fait que le réseau de drainage traverse la zone des marais. Enfin il existe plusieurs linéaires où réseaux de drainage et d'irrigation sont côte à côte et donc mal séparés. Des travaux prévus en 2022 contribueront à améliorer la situation ; d'autres programmes de travaux seront à prévoir.

- Sur le secteur Pèbre-Belugue-Tourvieille, la gestion de l'eau conduit sur une partie des marais à un fonctionnement hydraulique inversé par rapport au fonctionnement naturel, à savoir l'évacuation des eaux issues des précipitations en hiver (le périmètre étant de plus protégé des crues du Rhône par le système d'endiguement) et l'apport d'eau douce au printemps et en été. A l'inverse, la gestion relative aux enjeux liés aux milieux nécessiterait de retrouver un fonctionnement plus naturel, tout en assurant le contrôle de la salinité en période sèche. La gestion de l'eau doit aussi s'envisager conjointement avec la gestion pastorale, en recherchant une meilleure convergence entre usages cynégétiques, usages pastoraux et prise en compte de la biodiversité.

PROJET

3. Le patrimoine naturel des Etangs et marais des salins de Camargue

« C'est aux avancées et reculs de la mer, aux divagations désordonnées du grand fleuve et aux matériaux sans cesse remaniés par les eaux et les vents que la Camargue doit l'extrême diversité de ses habitats et des plantes et des animaux qui s'y sont installés. » (Blondel J., Barruol G. & Vianet R., 2013. *Encyclopédie de la Camargue*)

3.1 Les habitats naturels et semi-naturels

3.1.1 Etat des connaissances

Les travaux de Molinier & Tallon⁸⁷ constituent encore aujourd'hui les fondements des connaissances sur les communautés végétales de Camargue. En particulier, les travaux réalisés par ces auteurs sur les dunes de Camargue apportent de nombreuses informations sur les habitats et la flore dunaires des EMSC. Plus récemment, l'inventaire et la cartographie des habitats d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 « Camargue » ont été réalisés dans le cadre de l'élaboration du document d'objectifs de ces sites⁸⁸. A une échelle plus fine, plusieurs travaux de cartographie des habitats couvrant la plus grande partie des EMSC ont été réalisés entre 2010 et 2018⁸⁹ ; ces travaux ont été complétés par des révisions et actualisations en 2020 et 2021 dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion. Pour les habitats situés en mer, les informations sont issues du document d'objectifs des sites Natura 2000.

La caractérisation phytosociologique des habitats s'appuie sur le *Catalogue des végétations du département des Bouches-du-Rhône* (Noble & Baret 2019), qui constitue la synthèse la plus récente des groupements végétaux identifiés dans le département. EUNIS (European Nature Information System) est la typologie utilisée pour la classification des habitats naturels et semi-naturels.

3.1.2 Inventaire des habitats

Le site des étangs et marais des salins de Camargue est caractérisé par :

- une diversité globalement exceptionnelle d'habitats naturels ;
- des surfaces remarquables d'habitats côtiers sur le secteur des anciens salins : lagunes, sansouires, prés salés, habitats dunaires, steppes salées à saladelles... ;
- la présence, le long de l'ancien bras du Rhône (Pèbre, Belugue, Tourvieille, Clos du Lièvre), d'une mosaïque diversifiée comprenant notamment des marais doux ou faiblement saumâtres, des pelouses, des prairies et des habitats halophiles (sansouires, prés salés).

Au total, 41 habitats élémentaires naturels et semi-naturels (typologie EUNIS), sont identifiés sur les EMSC. Parmi ceux-ci, 22 sont des habitats « d'intérêt communautaire », inscrits en annexe 1 de la Directive européenne « Habitats, Faune, Flore » en raison de leur régression en Europe ou parce qu'ils constituent des exemples remarquables, propres à une région biogéographique européenne, et représentatifs de la diversité écologique de l'Union européenne⁹⁰.

⁸⁷ Molinier & Tallon 1965a ; 1965b ; 1968 ; 1969

⁸⁸ Parc naturel régional de Camargue 2009 ; Parc naturel régional de Camargue 2018

⁸⁹ Tour du Valat 2012 ; Bally 2016 ; Tour du Valat & Parc de Camargue 2021

⁹⁰ A cette liste s'ajoute l'habitat 1160 « Grandes criques et baies peu profondes », qui n'est pas présent dans les EMSC mais est trouvé à proximité dans le golfe de Beauduc.

Pour des informations détaillées sur les habitats présents sur les EMSC :

- ➔ Description de tous les habitats répertoriés en annexe 8.
- ➔ Cartographie des habitats : cartes 23 à 39 de l'atlas cartographique du plan de gestion.

3.1.2.1 Les habitats d'intérêt communautaire

Le tableau ci-dessous présente la liste, les surfaces et l'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire répertoriés sur les EMSC. L'état de conservation est évalué globalement à l'échelle du site, à dire expert. La justification de l'état de conservation est détaillée dans la description des habitats figurant en annexe. Cet état de conservation peut être très variable selon les secteurs et les parcelles considérées ; en ce cas l'évaluation prend en compte cette variabilité.

Tableau 22 : Habitats d'intérêt communautaire inventoriés sur les EMSC

Habitat	Code Natura 2000 ¹	Code EUNIS	Surface (en ha)		Evaluation globale de l'état de conservation
			Habitat pur ou dominant ²	Habitat secondaire ²	
Banc de sables peu profonds	1110	A5.2	NR ³	NR ³	Bon
Sables littoraux	1140	B1.21	74,7	-	Mauvais à Bon
Lagunes	1150-2*	X02 ; X03 ; J5.11	4184,6	-	Mauvais à bon
Laisses de mer	1210-3	B1.13	0,2	0,4	Non évalué
Sansouires annuelles	1310-3	A2.551	148,7	117,6	Bon
Prés salés à annuelles	1310-4	A2.552/E6.13	22,2	101,2	Bon
Prés salés	1410	A2.522 ; A2.523 ; A2.524 ; A2.532 ; A2.543	205,3	55,3	Moyen à Bon
Sansouires pérennes	1420	A2.5261 ; A2.5262 ; A2.5263 ; A2.5264 ; A2.5265	805,8	217,2	Bon à très bon
Steppes salées	1510*	E6.111	32,8	45,3	Très bon
Dunes embryonnaires	2110	B1.312	5,9	13,7	Mauvais à Bon
Dunes blanches	2120	B1.322	37,7	6,9	Mauvais à Bon
Dépressions humides intradunales	2190	B1.83 ; B1.85	74,5	45,4	Moyen à Bon
Dunes grises	2210	B1.43	112,2	39,8	Mauvais à Bon
Pelouses dunales des Malcolmietalia	2230-1	B1.48	-	-	Bon
Pelouses dunaires xériques	2240	B1.49 ; E1.2A	1	1	Bon
Dunes à genévriers	2250*	B1.63	0,4	2	Moyen
Pinèdes dunaires	2270*	B1.74	15,9	1,9	Mauvais à Bon
Eaux oligo-mésotrophes avec végétation benthique à Chara spp.	3140	C1.14 ; C1.25	7,1	-	Moyen à Bon
Eaux eutrophes avec végét. du Magnopotamion / Hydrocharition	3150-1	C1.33	24,3	-	Bon
Mares temporaires méditerranéennes	3170*	C3.421	3,2	-	Bon à très bon
Pelouses sèches à annuelles	6220*	E1.313	15,6	-	Moyen à très bon
Pinèdes à Pin d'Alep	9540	B1.74	8,5	-	Non évalué
Ripisylves	92A0	G1.33	6,7	-	Mauvais

¹ * = Habitat d'intérêt communautaire prioritaire au titre de la Directive Habitats, Faune, Flore.

² L'habitat dominant et l'habitat secondaire sont ici distingués en cas de mosaïque ou de croisement d'habitats.

³ NR = Superficie non renseignée. Les bancs de sable peu profonds correspondent à la quasi-totalité des superficies du parcellaire cadastral du Conservatoire du littoral situées en mer.

3.1.2.2 Les autres habitats

Le tableau ci-dessous présente la liste, les surfaces et l'évaluation globale de l'état de conservation des habitats non communautaires présents sur les EMSC. Comme pour les habitats d'intérêt communautaire, l'état de conservation est évalué globalement à l'échelle du site (à dire expert) et la justification de l'état de conservation est détaillée dans la description des habitats figurant en annexe.

Tableau 23 : Habitats naturels et artificiels ne relevant pas de la directive Habitats, Faune, Flore.

Type de milieu	Habitat	Code EUNIS	Surface (en ha)	Etat de conservation
Les marais et milieux associées	Canaux	J5.41	9,05	Non évalué
	Marais dystrophes	C1.4	15,15	Très mauvais
	Marais temporaires	C1.341	24,18	Moyen
	Marais temporaires à Scirpes	C3.27 x C1.341	27,69	Moyen
	Roselières	C3.211	29,01	Mauvais
	Typhaies	C3.23	1,9	Mauvais
Les milieux herbacées semi-naturels	Friches	E5.1	2,59	Non évalué
	Prairies de fauche	E2.2	5,12	Bon
	Prairies de pâture	E1.6 x E2.1	41,46	Moyen à bon
Les milieux buissonnants ou arbustifs à espèces indigènes	Fourrés de Filaire	F5.51A3	56,1	Bon
	Ronciers	F3.221	0,65	Bon
	Fourrés de Tamaris	F9.3131	65,2	Non évalué
Les habitats sans végétation	Hauts replats sans végétation	-	36,97	Non évalué
	Sol nu	-	151,35	Non évalué
Les formations à espèces exotiques envahissantes	Fourrés de <i>Amorpha fruticosa</i>	F9.35	0,39	Non évalué
	Fourrés dunaires à Olivier de Bohème	F9.35	0,95	Non évalué
Les milieux anthropiques	Constructions et terrains anthropisés	J2	1,24	Non évalué
	Végétation des zones anthropisées	E5.1	16,12	Non évalué

3.1.3 Evaluation de la valeur patrimoniale

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue est l'espace protégé présentant la plus grande diversité d'habitats d'intérêt communautaire en Camargue (cf. tableau ci-dessous). Une telle diversité d'habitats naturels patrimoniaux sur un espace protégé est sans doute sans équivalent à l'échelle du littoral méditerranéen français.

Tableau 24 : Comparaison du nombre d'habitats d'intérêt communautaire présents sur les principaux périmètres protégés en Camargue

	EMSC (6 588 ha)	Site Natura 2000 Camargue (113 466 ha)	RNN Camargue (13 232 ha)	Propriétés départementales (3 805 ha)	RNR Tour du Valat (1 844 ha)	RNN Marais du Vigueirat (1 122 ha)	Domaine de la Palissade (702 ha)
Nombre d'habitats d'intérêt communautaire	22	30	20	19	8	15	12
dont : habitats prioritaires	6	6	4	5	2	4	3

Les habitats prioritaires de la Directive Habitats, Faune, Flore couvrent 64% de la superficie des EMSC. Les habitats d'intérêt communautaire non prioritaires couvrent 26% du site. Les 10% restant sont des habitats non communautaires et des espaces plus ou moins fortement anthropisés.

Le tableau 25 p.158 évalue la valeur patrimoniale des habitats.

Plusieurs habitats présents sur les EMSC retiennent particulièrement l'attention du point de vue de leur valeur patrimoniale :

Les lagunes côtières : En France et dans l'Union européenne, la plupart des lagunes sont dégradées ou font face à diverses menaces : urbanisation, aménagement des berges, surexploitation des ressources naturelles, pollution, perturbations du fonctionnement hydrologique. Leur état de conservation est globalement évalué comme étant "Défavorable - mauvais". La Camargue est l'une des régions les plus importantes pour cet habitat en France. Les EMSC comprennent 20% des 20.000 hectares de lagunes répertoriées dans le site Natura 2000 « Camargue ».

Sur les EMSC sont aussi présentes des **végétations de lagunes temporaires saumâtres** (Althénie filiforme, Ruppie maritime, *Tolypella* ssp.), caractéristiques de communautés particulièrement rares et menacées en Europe et en France. Sur quelques secteurs situés au nord de la digue à la mer, le changement de gestion rétablit des conditions potentiellement favorables au développement de ces communautés qui sont originales et caractéristiques du domaine biogéographique Méditerranéen.

Les massifs dunaires présentent également une valeur patrimoniale majeure sur les EMSC. Tous les habitats dunaires sont évalués comme étant dans un état de conservation défavorable en France et dans la plupart des pays de l'Union européenne. Les dunes couvrent sur les EMSC plus de 300 ha et constituent avec celles de l'ouest de la Camargue gardoise, les systèmes dunaires les plus étendus et les plus diversifiés du pourtour méditerranéen français. Une grande partie des dunes situées sur les EMSC sont d'origine naturelle ; en plusieurs endroits (ex : Galabert 0, Ouest des Sablons), leur formation et leur développement ont aussi été favorisés par les endiguements, ces derniers pouvant bloquer les transports éoliens de sables. Les dunes regroupent une grande diversité d'habitats. Sur les EMSC, les plus remarquables et les plus menacées à l'échelle européenne, sont les **dunes fixées (ou dunes grises) du littoral méditerranéen**, les **pelouses dunales des Malcolmietalia** et les **pelouses dunaires xérique**.

L'habitat de **dunes grises** présent sur les EMSC est représentatif du domaine biogéographique méditerranéen. En France et en Europe, il est en nette régression en raison de la surfréquentation, des remblaiements, des aménagements et de l'urbanisation du littoral et du recul du trait de côte. Le site Natura 2000 « Camargue » est un des principaux sites français pour cet habitat ; 45% des superficies de dunes grises du site Natura 2000 « Camargue » sont situées sur les EMSC.

Les **pelouses dunales des Malcolmietalia** sont un habitat d'intérêt communautaire représentatif du domaine biogéographique méditerranéen, qui en France est surtout représenté en Corse et n'est répertorié que sur cinq sites Natura 2000 de Languedoc et PACA. En France, son état de conservation est globalement évalué comme étant « défavorable mauvais ». En Camargue, les surfaces spécifiquement couvertes par cet habitat ne sont pas connues précisément. Sur les EMSC, de petites superficies sont présentes en mosaïque au sein d'autres formations végétales des dunes fixées.

Les **pelouses dunaires xériques** établies en situation littorale, sont un habitat peu connu globalement et qui est très rare en Camargue. Les surfaces occupées par cet habitat sur les EMSC totalisent 1 hectare. Il s'établit sur des dunes xériques légèrement enrichies en limon, de topographie généralement peu élevée.

Les **dépressions humides intradunales** sont un habitat d'intérêt communautaire qui en France est surtout présent sur les côtes sableuses de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique. Sur les côtes méditerranéennes, cet habitat n'est répertorié que dans quelques massifs dunaires. D'après les connaissances disponibles, les surfaces de dépressions humides intradunales sur les EMSC (74 ha)

représentent la quasi-totalité de celles présentes sur le site Natura 2000 « Camargue » et sont, avec celles de Camargue gardoise, les plus étendues du pourtour méditerranéen français.

Autres habitats présentant une très forte valeur patrimoniale sur les EMSC :

Les steppes salées à saladelles sont un habitat prioritaire de la directive « Habitats ». Représentatif du domaine biogéographique méditerranéen, il est rare en France, avec une répartition circonscrite aux littoraux sableux de Camargue et du Languedoc-Roussillon. De nombreuses stations ont disparu ou sont menacées en France, notamment du fait des aménagements, des remblaiements, des modifications des conditions hydriques ou bien en raison de la dynamique naturelle des littoraux sableux. Les superficies sur les EMSC (38 ha) constituent la majorité des surfaces présentes sur le site Natura 2000 « Camargue ».

Les sansouires à salicornes pérennes et les végétations pionnières à salicornes annuelles sont des habitats d'intérêt communautaire, dont les surfaces ont régressé en Europe et qui sont dans un état de conservation globalement défavorable en France. La Camargue est l'une des régions les plus importantes en France pour leur conservation. Des superficies importantes sont présentes sur les EMSC et ces habitats sont en cours de restauration sur les anciens partènements salicoles situés au nord de la digue à la mer.

Les pelouses sèches à annuelles sont un habitat prioritaire de la Directive Habitats qui est répandu en France méditerranéenne, cependant très peu de sites abritent des pelouses situées sur des montilles et des dunes intérieures comme en Camargue. L'état de conservation de cet habitat est évalué comme étant « défavorable – inadéquat » dans le domaine biogéographique méditerranéen en France. En Camargue il a considérablement régressé et n'occupe aujourd'hui que de faibles surfaces, en raison de la conversion d'une grande partie des terres hautes du delta pour l'agriculture. Sur les EMSC, les montilles du clos du lièvre constituent sur une dizaine d'hectares un remarquable ensemble relictuel de pelouses sèches ; cet habitat est aussi retrouvé localement à Tourvieille et la Belugue. Les pelouses du clos du lièvre présentent un intérêt floristique important à l'échelle de la Camargue.

Les mares temporaires méditerranéennes sont un habitat prioritaire de la directive Habitats, avec un état de conservation évalué comme étant « défavorable mauvais » en France et « vulnérable » en Europe. A l'échelle du delta du Rhône et du pourtour méditerranéen français, cet habitat a globalement subi de lourdes destructions et dégradations. Les mares temporaires méditerranéennes sont parmi les habitats les plus remarquables de Camargue ; elles sont généralement trouvées à l'emplacement de défluviations du Rhône. Sur les EMSC, une série remarquable de mares temporaires méditerranéennes est présente dans l'Est du clos du lièvre, avec un groupement de *Elatino triandrae* - *Damasonion alismatis* ici caractérisé par la forte présence du *Lythrum* à trois bractées, *Lythrum tribracteatum*, espèce caractéristique des mares temporaires mésotrophes longuement inondées en hiver. Une autre mare caractérisée par la présence du *Crypsis* piquant, *Crypsis aculeata*, est présente très localement à la Belugue.

Autres habitats naturels présentant une forte valeur patrimoniale sur les EMSC :

Les sables littoraux (plages) : Cet habitat d'intérêt communautaire est répandu mais en régression importante en Europe et en France. L'érosion confirmée du linéaire côtier touche en France environ 50% des plages de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord et 36% des plages de Méditerranée. Sur le pourtour méditerranéen, les plages sont souvent fortement soumises au piétinement et aux rejets anthropiques. En Camargue, 67% des côtes situées entre le Rhône vif et le Grand Rhône sont en érosion. Plus de 40% du littoral du delta du Rhône est artificialisé. Sur les EMSC et le DPM adjacent, cet habitat est très dynamique. Il connaît une dynamique négative au sud du site malgré les aménagements de défense qui ont bloqué un temps le recul des plages intervenant naturellement dans ce secteur en érosion. Sur le DPM adjacent (pointe de Beauduc, secteur des cabanons, plage de la Comtesse), cet habitat présente une dynamique positive avec une accrétion importante.

Les zones marines de hauts fonds, situées sur les secteurs repris par la mer et cédés au *Conservatoire du littoral* au droit des Sablons, de Beauduc et de Sainte-Anne, constituent un habitat d'intérêt communautaire. Elles ont été très peu étudiées, contrairement à celles situées dans le golfe de Beauduc. Les ressources naturelles présentes sur ces secteurs sont exploitées (pêche des tellines, chalutage).

Les dunes blanches : Cet habitat d'intérêt communautaire est répandu en Europe et en France et évalué comme étant « Vulnérable » en Europe méditerranéenne. Les dunes blanches à Oyats subissent d'une manière générale une tendance à la régression, en relation avec un contexte global ou local de déficit sédimentaire en matériaux sableux. Elles sont généralement en régression dans les sites les plus fréquentés en raison du piétinement. Les autres facteurs de dégradation ou de disparition incluent les destructions par remblaiements et l'artificialisation du littoral. Sur le pourtour méditerranéen français, leur état de conservation est évalué comme étant globalement « défavorable mauvais ». Plus de 30% des superficies de dunes blanches du site Natura 2000 « Camargue » sont situées sur les EMSC et le DPM adjacent.

Dunes à genévriers : Cet habitat d'intérêt communautaire prioritaire, représentatif du domaine biogéographique méditerranéen est évalué comme étant « Vulnérable » en Europe Méditerranéenne. En France il est seulement répertorié sur 21 sites Natura 2000 (17 en Corse, 2 en Languedoc-Roussillon, 3 en PACA). D'une façon générale, les dunes littorales à Genévrier occupent des superficies réduites, la coupe des bois les plus développés étant la cause historique de leur disparition de plusieurs sites en Corse. Dans leur aire de répartition en France, elles sont menacées par les prélèvements de sable, les remblaiements et les aménagements, et potentiellement par l'érosion du trait de côte. Leur état de conservation est évalué comme étant « Défavorable mauvais » en France. Avec une centaine d'hectares essentiellement situés aux Bois des Rièges, la Camargue est l'un des principaux sites pour cet habitat en France. Sur les EMSC, une dune à Genévrier de mer, *Juniperus turbinata*, couvre 0,4 ha au sud du grau des Figues.

Eaux oligo-mésotrophes avec végétation benthique à *Chara spp* : Cet habitat d'intérêt communautaire est répandu en France ; il est présent localement sur le secteur de la Belugue (baisse du Milieu, Peu Sé).

Les végétations aquatiques des marais doux à faiblement saumâtres, bien que globalement répandues en France et en Europe, sont souvent dans un état de conservation défavorable sur le territoire national. Les végétations à petits hélrophytes sont évaluées comme étant « Quasi Menacé » en Europe. Sur le site, les petites hélrophytes les plus répandues sont le Souchet des marais, *Eleocharis palustris*, le Scirpe maritime, *Bolboschoenus maritimus* et le Jonc des chaisiers glauque, *Schoenoplectus tabernaemontani*. Ces végétations sont surtout trouvées au triangle du Pèbre, au bouvau, Peu Sé et clos de l'âne.

Les ripisylves méditerranéennes : En France, cet habitat d'intérêt communautaire est bien représenté sur l'ensemble de la région méditerranéenne. Il est répertorié sur 86 sites Natura 2000 (principalement en PACA, Languedoc-Roussillon et Corse). En Camargue, ce sont donc des formations typiquement liées au Rhône, mais qui ont été favorisées par les réseaux d'irrigation et de drainage qui charrient l'eau douce du fleuve. Par ailleurs, la présence de nombreuses espèces de vertébrés est étroitement liée à ces boisements. Sur les EMSC, ces boisements correspondent surtout à des frênaies, habitat de ripisylve adapté aux conditions les moins hygrophiles et les moins souvent inondées. On retrouve un boisement peu étendu en bordure de canaux d'irrigation (clos de l'âne et Tourvieille) ainsi que quelques linéaires de ces formations le long d'anciens fossés dans le secteur de Tamariron. Ici, il s'agit d'un habitat forestier ponctuel, isolé, mais possédant un rôle écologique important notamment pour la faune vertébrée, dans un contexte paysager très ouvert.

Tableau 25 : Evaluation patrimoniale des habitat sur les Etangs et marais des salins de Camargue

Habitat	Code Natura 2000	Code Liste Rouge U.E.	Liste rouge U.E.	Domaine biogéographique	Surface EMSC (en ha)	% EMSC / site N2000 Camargue
Habitats marins						
Bancs de sable peu profonds	1110	A5.23	DD		200	0,6%
Habitats côtiers						
Sables littoraux (plages)	1140	B1.1b	NT		74,7	6,7%
Laisses de mer	1210	-	N.E.		0,2	0,2%
Lagunes côtières	1150*	-	N.E.		4184,6	20,3%
Végét. à salicornes annuelles, prés salés à annuelles	1310	A2.5d	NT		170,9	21,4%
Prés salés	1410				205,3	6,8%
Sansouires pérennes	1420				805,8	9,0%
Steppes salées méditerranéennes (<i>Limonetalia</i>)	1510*	-	N.E.	Méd	32,8	>50%
Dunes embryonnaires	2110	B1.3b	VU		5,9	19,7%
Dunes blanches	2120				37,7	31,9%
Dépressions humides intradunales	2190	B1.8b	LC		74,5	>80%
Dunes fixées du littoral Méditerranéen	2210	B1.4b	EN	Méd	112,2	45,4%
Pelouses dunales des Malcolmietalia	2230			Méd	-	N.E.
Pelouses dunaires xériques	2240				1	>50%
Dunes à genévriers	2250*	B1.6b	VU	Méd	0,4	0,4%
Pinèdes dunaires	2270*	B1.7d	LC		15,9	4,8%
Habitats d'eau douce						
Eaux oligo-mésotrophes avec végét. benthique à <i>Chara spp</i>	3140	C1.2a	VU		7,1	1,9%
Eaux eutrophes avec végét. du Magnopotamion / Hydrocharition	3150	C1.2b	NT		24,3	0,5%
Mares temporaires méditerranéennes	3170*	C1.6b	VU		3,2	11,0%
Marais temporaires	-	-	N.E.		24,2	-
Roselières et typhaies	-	C5.1a	LC		30,9	-
Groupements à petites hélophytes	-	C5.1b	NT		27,7	-
Pelouses et prairies						
Pelouses sèches à annuelles	6220*	E1.3c	NT		15,6	2,8%
Landes et fourrés						
Fourrés de Tamaris	92D0	F9.3	LC		65,2	N.E.
Forêts et boisements						
Ripisylves méditerranéennes	92A0	G1.3	VU		6,7	2,7%
Pinèdes à Pin d'Alep	9540		N.E.		8,5	N.E.

Natura 2000 : **Habitat d'intérêt communautaire** ; **Habitat prioritaire**. **Liste rouge U.E.** : N.E. = Non évalué ; DD = Données insuffisantes ; LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi Menacé ; **VU** = Vulnérable ; **EN** = En Danger. **Domaine biogéographique** : **Méd** = Habitat représentatif du domaine biogéographique Méditerranéen. **% EMSC / sites Natura 2000 "Camargue"** : % de la superficie d'habitat d'intérêt communautaire sur les EMSC par rapport à la superficie totale sur le site Natura 2000 "Camargue", d'après Formulaire Standard de Données (2017), sauf pour habitats 1510*, 2190, 2240 (superficies Camargue réestimées), 2230, 92D0, 9540 (non évaluables).

3.2 La flore

3.2.1 Etat des connaissances

Le delta du Rhône a bénéficié d'études floristiques importantes au cours du XX^{ème} siècle. Sur le territoire des EMSC, les premières données renseignées dans la base de données *SILENE* (la plus complète pour la flore en région PACA)⁹¹ datent du début du XX^{ème} siècle, puis de très nombreuses informations sont apportées dans les années 60 par les travaux de René Molinier et Gabriel Tallon. Si le nombre de données produites à cette époque paraît peu élevé (figure 49), c'est parce que les données référencées dans la base de données *SILENE* reprennent la plupart du temps les synthèses publiées par ces derniers et ne concernent pas les relevés bruts.

Sur le territoire actuel des EMSC, ces auteurs avaient identifié près de 250 taxons, nombre qui évolue peu jusqu'en 2007. L'acquisition du site par le Conservatoire du littoral va relancer à partir de 2008 une dynamique importante d'inventaires et permettre d'accroître le nombre de données et de taxons connus.

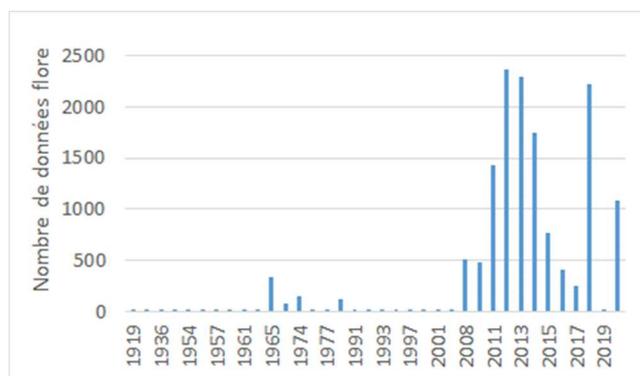


Figure 49 : Nombre de données flore par année sur le territoire des EMSC dans la base de données *SILENE* (flore vasculaire et charophytes).

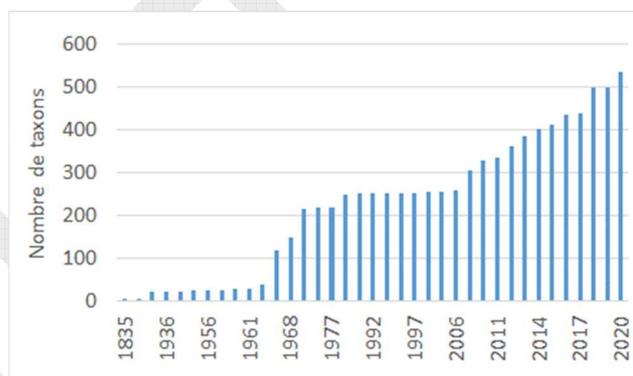


Figure 50 : nombre cumulé de taxons de flore vasculaire et charophytes observés sur le territoire des EMSC dans la base de données *SILENE*.

Les données proviennent de la base *SILENE*, auxquelles ont été ajoutées celles issues des suivis sur la végétation aquatique réalisés par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (2010-2011) puis par la Tour du Valat, les données de la base <https://obsnature-camargue.net/>, les données d'inventaire du Parc de Camargue (D. Bally 2015) ainsi que celles saisies en 2020 et 2021 dans le système d'information du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (SI CBN) mais qui n'avaient pas encore été intégrées dans la base *SILENE* au moment de la rédaction du plan de gestion. Ces jeux de données totalisent plus de 15000 observations.

541 taxons de flore vasculaire et charophytes ont été identifiés sur le territoire des EMSC depuis le début du XX^{ème} siècle jusqu'en 2021 (liste en annexe 9). Cela correspond à près de 50% de la richesse floristique Camarguaise. L'inventaire de la flore vasculaire peut être évalué comme étant bien avancé sur les secteurs des anciens salins et des marais du Vieux Rhône ; les secteurs anthropisés (friches, zones rudérales, alentours des bâtiments) demeurent beaucoup moins étudiés, mais sont assez peu représentés sur le site. Certaines parcelles occupées pendant une grande partie de l'année par des bovins (race brave, taureaux de combats) ont également été peu prospectées.

Les bryophytes (5 taxons), les algues (14) et la fonge (1) ont été très peu étudiées sur le site. Les données de macro-algues sont postérieures à 2010 et proviennent des suivis de la végétation aquatique réalisés dans les étangs des anciens salins (liste en annexe 10).

⁹¹ Plateforme régionale du Système d'Information de l'Inventaire du Patrimoine naturel (SINP).

3.2.2 Evaluation de la valeur patrimoniale, statut et état de conservation sur le site

Ici nous ferons la synthèse des plantes (flore vasculaire, charophytes et bryophytes du genre *Riella*) remarquables observées sur le territoire des EMSC depuis les années 2000. Ces espèces sont sélectionnées selon leur statut de protection, de conservation et de menace : la liste intègre toutes les espèces protégées en France et en PACA, les espèces annexées à la convention de Berne, les espèces menacées en France ou en PACA ainsi que les espèces déterminantes ZNIEFF en PACA. A cela s'ajoutent quelques espèces rares jugées d'importance pour la Camargue ou les EMSC, notamment celles pour lesquelles ces territoires possèdent une responsabilité importante pour leur conservation sur le territoire régional ou national.

La flore patrimoniale listée dans les tableaux suivants regroupe **54 espèces**. Parmi celles-ci, neuf sont protégées sur l'ensemble du territoire national et 21 sont protégées en région PACA. Trois sont évaluées comme étant menacées et cinq sont évaluées « quasi menacées » sur la liste rouge de la flore menacée de France. Une est évaluée « En Danger Critique d'Extinction », 4 sont « En Danger », 9 sont « Vulnérables » et 14 sont « Quasi menacées » sur la liste rouge des espèces menacées en région PACA. La Zostère marine (*Zostera marina*) est inscrite en annexe de la convention de Berne. 39 espèces sont déterminantes au titre de la définition des ZNIEFF en région PACA.

Les milieux dunaires présentent un intérêt tout particulier ici puisque 37% des espèces patrimoniales inventoriées sur le site y sont associées. Ensuite viennent les milieux de marais et mares qui abritent 22% de ces espèces, puis les pelouses et prairies qui en abritent 20%. Les lagunes et les sansouires en abritent respectivement 11 et 9%. L'atlas cartographique restitue tous les pointages de flore patrimoniale.

Tableau 26 : Flore : Evaluation patrimoniale, statut et état de conservation sur les Etangs et marais des salins de Camargue

Taxon	Liste rouge		Prot.	Conv. Berne	ZNIEFF PACA	Statut sur les EMSC	Etat de conservation sur les EMSC
	PACA	France					
Althénie filiforme <i>Althenia filiformis</i> subsp. <i>filiformis</i>	VU	NT			D	Typique des lagunes temporaires. Localisée, parfois assez abondante. Disparue du Fangassier après les années 60. A rechercher plus largement.	Moyen. Favorisée par changement de gestion au nord de la digue à la mer. Les stations au sud pourraient être affectées par les submersions marines.
Orchis à odeur de vanille <i>Anacamptis fragrans</i>			Nat.			Populations très importantes sur les pelouses du clos du lièvre	Bon actuellement, cependant la fermeture progressive des pelouses par les filaires est à surveiller.
Orchis des marais <i>Anacamptis palustris</i>	VU	VU	Rég.		D	Une seule donnée récente (2015), dans un bas-marais dunaire dans la lagune des Sablons.	Mauvais pour cette espèce sensible à la fermeture des milieux et peu tolérante à la salinité.
Asperge maritime <i>Asparagus maritimus</i>	NT		Rég.		D	Fréquente dans les milieux dunaires (Beauduc, sud du Galabert).	Bon
Asphodèle d'Ayard <i>Asphodelus ayardii</i>					D	Grau des figues (sur une digue) et clos du Lièvre. Commune en Crau, possiblement favorisée par les apports de matériaux de construction des digues.	Moyen pour cette espèce rare en Camargue et peu tolérante au sel.
Fétuque d'Avellino <i>Avellinia festucoides</i>	NT					Présente çà et là dans les pinèdes de Beauduc, aux montilles du Platelet et de Tourvieille.	Bon
Baldellie fausse Renoncule <i>Baldellia ranunculoides</i>					D	Une petite population au marais du clos de l'âne.	Moyen. Connue d'une seule population potentiellement sensible à la gestion hydraulique (espèce des milieux aquatiques temporaires).
Catapode intermédiaire <i>Catapodium hemipoa</i>	VU	NT			D	Présente çà et là en milieux sablonneux (pinèdes de Beauduc, Platelet). À rechercher dans les pelouses dunaires à annuelles.	Bon
Céraiste de Sicile <i>Cerastium siculum</i>			Rég.		D	Bien représentée dans les pelouses et montilles le long du bras de fer.	Bon. Un pâturage inadapté pourrait être préjudiciable (surpâturage ou abandon pastoral).
Chara blanchâtre <i>Chara canescens</i>						Observée ponctuellement (lônes de la Poutrague, triangle du Pèbre). A chercher en milieux temporaires peu salés, peu profonds.	Moyen. Espèce peu fréquente sur le site.
Chara faux-gaillet <i>Chara galioides</i>						Espèce aquatique observée dans les lônes de la Poutrague. A rechercher plus largement dans les marais temporaires.	Moyen. Espèce peu fréquente sur le site.

Taxon	Liste rouge		Prot.	Conv. Berne	ZNIEFF PACA	Statut sur les EMSC	Etat de conservation sur les EMSC
	PACA	France					
Liseron des dunes <i>Convolvulus soldanella</i>	EN		Rég.		D	Une station connue dans une dune aux Sablons. A rechercher plus largement dans les milieux dunaires.	Moyen. Espèce localisée sur le site.
Corisperme de France <i>Corispermum gallicum</i>	VU	VU	Rég.		D	Bien représentée dans les milieux dunaires de l'Homme de bois.	Bon. Abondante et observée en conditions favorables. Située sur un secteur potentiellement vulnérable au piétinement.
Crucianelle maritime <i>Crucianella maritima</i>	VU		Rég.		D	Répondue dans les milieux dunaires.	Bon
Crypsis en aiguillon <i>Crypsis aculeata</i>			Rég.		D	Quelques observations (mares temporaires à proximité du Bras de fer et au clos du Lièvre).	Bon. Espèce en expansion et qui trouve ici un certain nombre d'habitats favorables.
Cutandie maritime <i>Cutandia maritima</i>	EN		Rég.		D	Répondue en milieux dunaires (Sablons, Beauduc, Galabert), notamment sur les dunes en front de mer.	Bon
Echinophore épineuse <i>Echinophora spinosa</i>			Rég.		D	Très répandue dans les milieux dunaires, notamment sur les dunes en front de mer.	Bon
Chiendent allongé <i>Elytrigia elongata</i>			Rég.		D	Dans les sansouires et prés salés. Fréquente (Beauduc, Val Agricola, Platelet) à rare (Enfores de la Vignole, clos de l'âne).	Bon
Epipactis des marais <i>Epipactis palustris</i>		NT				Ponctuellement présente dans les dépressions humides dunaires.	Moyen. Espèce peu fréquente et sensible à la fermeture des milieux.
Panicaut de mer <i>Eryngium maritimum</i>	NT		Rég.		D	Répondue dans les milieux dunaires, notamment en front de mer. Aussi dans les dunes intérieures.	Bon
Impérate cylindrique <i>Imperata cylindrica</i>	VU		Rég.		D	Très fréquente dans les milieux dunaires de Beauduc, Val Agricola et Platelet. Quasiment absente des dunes en front de mer.	Bon
Cranson à feuilles de Pastel <i>Ionopsidium glastifolium</i>			Rég.		D	Deux stations connues en bordure de marais et d'un fossé à la Belugue. A rechercher.	Moyen (espèce rare sur le site).
Jonc des grèves <i>Juncus littoralis</i>	VU					Répondue dans les massifs dunaires, en particulier à Beauduc.	Bon

Taxon	Liste rouge		Prot.	Conv. Berne	ZNIEFF PACA	Statut sur les EMSC	Etat de conservation sur les EMSC
	PACA	France					
Linaire grecque <i>Kickxia commutata</i>			Nat.		D	Uniquement connue des pelouses sablonneuses du clos du lièvre.	Bon. Peu fréquente mais assez abondante dans son unique localité. Vulnérabilité à la fermeture du milieu à préciser.
Characée en queue de renard <i>Lamprothamnium papulosum</i>						Typique des lagunes méditerranéennes, connue de plusieurs lagunes temporaires et permanentes.	Bon
Statice de Provence <i>Limonium cuspidatum</i>			Nat.		D	Régulièrement présente en milieux naturels ou anthropiques (Versadou, bras de fer). Relativement fréquente à Beauduc.	Bon
Statice de Girard <i>Limonium girardianum</i>			Nat.		D	Très répandue dans les anciens salins, en particulier au sud des digue à la mer et des Toscans.	Bon. Effets des submersions marines à surveiller.
Lythrum à trois bractées <i>Lythrum tribracteatum</i>			Nat.		D	Localisée. Abondante dans les mares temporaires du clos du lièvre ; quelques individus près du mas de la Belugue.	Bon au clos du lièvre. Station de la Belugue en situation précaire (faibles effectifs, habitat peu typique).
Mélicot des moissons <i>Melilotus segetalis</i>	EN				D	Deux localités avec de faibles effectifs (pont de l'Aube, montilles au trou de Cuvera). A rechercher sur pelouses peu halophiles.	Moyen. Espèce rare et peu abondante, même si elle se trouve en situation globalement favorable.
Myosotis ténu <i>Myosotis pusilla</i>	VU		Nat.		D	Seulement deux stations connues. A rechercher plus largement dans les pelouses sablonneuses qui sont humides en hiver.	Mauvais. Espèce rare et peu abondante. Se développe dans un habitat peu favorable.
Queue-de-souris naine <i>Myosurus minimus</i>	NT				D	Noté çà et là en sansouires. Certainement sous-détectée. A rechercher (sansouires et bordures de marais temporaires).	Bon
Ophrys miroir <i>Ophrys speculum</i>		EN	Nat.		D	Découverte en 2016 aux montilles du Platelet, non retrouvée après 2018. A rechercher dans ce secteur.	Disparue ? Station vulnérable, située en bord de piste.
Orobanche du Picris <i>Orobanche artemisii-campestris</i>	NT	NT				Observée ponctuellement. A rechercher dans les milieux où pousse son hôte (<i>Artemisia campestris subsp glutinosa</i>).	Non évalué. Semble rare.
Orobanche penchée <i>Orobanche cernua</i>	NT				D	Quelques mentions. Probablement sous-détectée. A rechercher là où poussent ses hôtes possibles (espèces du genre <i>Artemisia</i>)	Bon ? Peu fréquente mais très probablement mal connue et profitant d'habitats favorables et bien conservés.
Lis maritime <i>Pancratium maritimum</i>	NT		Rég.		D	Fréquente dans les dunes intérieures.	Bon

Taxon	Liste rouge		Prot.	Conv. Berne	ZNIEFF PACA	Statut sur les EMSC	Etat de conservation sur les EMSC
	PACA	France					
Fléole des sables <i>Phleum arenarium</i>	NT				D	Quelques mentions. A rechercher dans les pelouses sablonneuses à annuelles.	Bon
Atropis fasciculé <i>Puccinellia fasciculata</i>	NT					Assez fréquente dans les sansouires autour du bras de fer (Belugue, clos de l'âne, Tourvieille).	Bon
<i>Riella notarisii</i>			Nat.			Deux stations connues (pinèdes de Beauduc et clos du lièvre). A rechercher dans les mares temporaires saumâtres.	Bon. Malgré le faible nombre de stations, l'espèce y est abondante et profite de milieux naturels favorables bien conservés.
Romulée de Colonna <i>Romulea columnae</i> subsp. <i>columnae</i>			Rég.		D	Connue des pelouses sur alluvions fluviales du bras de fer. A rechercher sur pelouses sèches (sédiments fluviales ou marins).	Bon. Malgré le faible nombre de stations, l'espèce profite de milieux naturels favorables bien conservés.
Koélérie du littoral <i>Rostraria pubescens</i>	NT	NT				Assez répandue.	Bon
Rumex de Tanger <i>Rumex roseus</i>	NT				D	Rare et localisée (dunes de Val Agricola et Beauduc).	Moyen. Espèce typique des milieux dunaires mais peu présente malgré les surfaces importantes de milieux naturels favorables.
Ruppie maritime <i>Ruppia maritima</i>	NT		Rég.		D	Présente çà et là en lagunes temporaires. Stations du Fangassier disparues après les années 60.	Moyen. Peu fréquente, rarement abondante, ponctuellement présente dans des milieux aquatiques marginaux.
Spergulaire de Heldreich <i>Spergula heldreichii</i>	NT				D	En sansouires (Tourvieille, sud du Platelet). Rare mais difficile d'identification, très probablement sous-détectée. A rechercher.	Bon
Germadrée des dunes <i>Teucrium dunense</i>	VU					Une seule station aux Sablons. Espèce typique des milieux dunaires.	Mauvais. A fortement régressé en Camargue. Vulnérable sur le site, car présente sur une unique station.
Passerine hirsute <i>Thymelaea hirsuta</i>			Rég.		D	Localisée mais assez abondante au nord du Platelet.	Bon mais potentiellement vulnérable aux événements de submersion marine extrêmes. A surveiller.
Tolypelle saline <i>Tolypella salina</i>			Nat.			Trouvée en sansouires (Belugue, Pèbre) ; de détermination délicate, à rechercher (milieu aquatiques temporaires saumâtres à salés).	Bon. Les populations connues se concentrent dans un petit secteur mais qui offre des conditions favorables à l'espèce.
Troscart de Barrelier <i>Triglochin barrelieri</i>					D	Connu du triangle du Pèbre et Galabert. Probablement sous détecté. A rechercher (prés salés, marais saumâtres peu inondés).	Mauvais. Présence marginale sur le site.

Taxon	Liste rouge		Prot.	Conv. Berne	ZNIEFF PACA	Statut sur les EMSC	Etat de conservation sur les EMSC
	PACA	France					
Canne de Ravenne <i>Tripidium ravennae</i>					D	Répondue dans les milieux dunaires.	Bon
Dompte-venin noir <i>Vincetoxicum nigrum</i>					D	Deux observations (pinèdes de Beauduc).	Moyen. Présente très ponctuelle dans des milieux dynamiques.
Vulpie des dunes <i>Vulpia membranacea</i>						Rare dans les dunes de Beauduc. Egalement aux dunes de Sainte-Anne. Probablement sous-détectée (confusions probables avec <i>V. fasciculata</i>).	Bon. Espèce rare mais relativement fréquente et observée dans son milieu naturel, sans traces particulières de dégradations.
Zannichellie des marais <i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>pedicellata</i>			Rég.			Marais et lagunes temporaires peu salées (Belugue, clos du lièvre, triangle du Pèbre).	Bon. Espèce aquatique peu exigeante et relativement abondante lorsqu'elle est présente.
Zannichellie peltée <i>Zannichellia peltata</i>			Rég.		D	Fréquente dans les marais alimentés en eau douce (Belugue, Tourvieille).	Bon
Zostère marine <i>Zostera marina</i>	CR		Rég.	x	D	Station trouvée en 2014 (étang de Beauduc), ensevelie par le sable l'année suivante. A rechercher près des connexions à la mer.	Mauvais, apparition fugace de l'espèce.
Zostère naine <i>Zostera noltei</i>	EN		Rég.		D	Présence récente (étang de Beauduc, lagune des Sablons, Sainte-Anne, Vieux Rhône Sud). En expansion.	Bon. En expansion dans les étangs en connexion directe avec la mer. Herbiers souvent peu étendus.

Listes rouges (Région PACA et France) : **NT** = Quasi Menacé, **VU** = Vulnérable, **EN** = En Danger d'Extinction, **CR** = En Danger Critique d'Extinction.

Protection : **Nat.** = Protection sur l'ensemble du territoire national, **Rég.** = Protection en région PACA. **Conv. Berne** : espèces inscrites en annexe I de la convention de Berne.

ZNIEFF PACA : **D** = espèces déterminantes ZNIEFF en région PACA.

Espèces non revues récemment

Parmi les 541 taxons de plantes vasculaires et charophytes inventoriés sur le territoire des EMSC depuis le début du XX^{ème} siècle, 50 n'ont pas été revus depuis la fin des années 90. Seuls trois d'entre eux sont à forte valeur patrimoniale. Les autres sont des taxons généralement peu fréquents en Camargue, parmi lesquels un certain nombre sont des espèces rudérales ou de prairies. La majorité sont possiblement encore présentes sur le site. Nous ne présenterons ici que les espèces remarquables pouvant constituer un enjeu de conservation important si elles étaient revues :

- La Scorzonère à petites fleurs (*Scorzonera parviflora*) : signalée dans le nord des dunes de Beauduc dans un groupement à Spartine étalée (*Spartina patens*)⁹², elle a très fortement régressé au cours du XX^{ème} siècle dans le delta du Rhône, peut-être en lien avec les variations de salinité et une gestion pastorale inadaptée de son habitat. Elle serait à rechercher.
- La Pesse d'eau (*Hippuris vulgaris*) : observée il y a plusieurs décennies aux lieux-dits du Pèbre et du Vieux Rhône, en compagnie du Potamot pectiné (*Stuckenia pectinata*) et de la Renoncule de Drouet (*Ranunculus tricophylus*)⁹³, elle n'a pas été revue malgré des inventaires récents. Le niveau trophique et la salinité de ces marais rendent peu probable la persistance de cette espèce.
- La Butome en ombelle (*Butomus umbellatus*) : une citation ancienne est non datée ni localisée précisément à la Vignole⁹⁴. Les transformations importantes intervenues dans ce secteur à partir des années 60 ne laissent pas présager la persistance de cette espèce.

Par ailleurs, la Vigne sauvage *Vitis vinifera subsp. sylvestris* avait été mentionnée à Tourvieille⁹⁵, elle était alors considérée comme commune dans les boisements à peupliers par ces auteurs. Ce taxon protégé en France est difficilement distinguable de certaines vignes naturalisées. Si la Vigne sauvage existe bel et bien en Camargue (déterminée par analyse génétique), il est difficile de l'identifier formellement sur le terrain. Néanmoins, ce taxon mériterait d'être recherché et vérifié si possible.

3.2.3 Les espèces exotiques envahissantes

Au total, 23 espèces exogènes ont été identifiées sur le territoire des EMSC, dont quatre non revues depuis les années 70.

Tableau 27 : Espèces exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes pour la région PACA inventoriées sur le territoire des EMSC

Taxon	Dernière année d'observation	Statut en PACA*	Statut en Camargue
Amorphe buissonnante (<i>Amorpha fruticosa</i>)	2021	EVEE MAJ	Liste de contrôle
Ficoïde glaciale (<i>Aptenia cf cordifolia</i>)	2021	EVEE EM	-
Halime (<i>Atriplex halimus</i>)	2016	EVEE MOD	Liste de surveillance
Fougère d'eau (<i>Azolla filiculoides</i>)	2021	EVEE MOD	Liste d'éradication
Séneçon en arbre (<i>Baccharis halimifolia</i>)	2021	EVEE MAJ, REG_UE	Liste de contrôle
Griffe de sorcière (<i>Carpobrotus spp.</i>)	2021	EVEE MAJ	Liste d'éradication

⁹² Molinier & Tallon 1965a.

⁹³ Molinier & Tallon 1974.

⁹⁴ Molinier & Tallon 1974.

⁹⁵ Molinier & Tallon 1974.

Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>)	2021	EVEE MAJ	Liste de contrôle
Crépide à feuilles de capselle (<i>Crepis bursifolia</i>)	2008	EVEE MOD	-
Souchet difforme (<i>Cyperus difformis</i>)	1974	EVEE potEAL	Liste d'alerte
Stramoine (<i>Datura stramonium</i>)	1974	EVEE MOD	-
Olivier de Bohème (<i>Elaeagnus angustifolia</i>)	2021	EVEE EM	Liste de contrôle
Conyze du Canada (<i>Erigeron canadensis</i>)	2017	EVEE MOD	-
Vergerette de Barcelone (<i>Erigeron sumatrensis</i>)	2014	EVEE MOD	-
Réglisse sauvage (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	2015	EVEE potEAL	Liste de surveillance
Héliotrope de Curaçao (<i>Heliotropium curassavicum</i>)	2014	EVEE potEAL	Liste de surveillance
Jussie rampante (<i>Ludwigia peploides</i> subsp. <i>montevidensis</i>)	2021	EVEE MAJ, REG_UE	Liste de contrôle
Naïdae (<i>Najas gracillima</i>)	2018	EVEE potEAL	Liste de surveillance
Onagre bisannuelle (<i>Oenothera biennis</i> gpe)	1974	EVEE MOD	-
Onagre à petites fleurs (<i>Oenothera parviflora</i>)	1993	EVEE MOD	-
Paspale à deux épis (<i>Paspalum distichum</i>)	2018	EVEE MAJ	Liste de surveillance
Séneçon du Cap (<i>Senecio inaequidens</i>)	2014	EVEE MOD	Liste de surveillance
Aster écaillé (<i>Symphotrichum squamatum</i>)	2018	EVEE MOD	-
Véronique de Perse (<i>Veronica persica</i>)	2013	EVEE MOD	-
Lampourde d'Italie (<i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>italicum</i>)	2020	EVEE MOD	Liste d'éradication
Yucca (<i>Yucca gloriosa</i>)	2021	EVEE MOD	Liste de contrôle

Statut en PACA (Terrin et al. 2014) :

EVEE potE : Espèces végétales exotiques potentiellement envahissantes en PACA (AL : alerte)

EVEE : espèces végétales exotiques envahissantes en PACA (EM : émergente ; MOD : modérée ; MAJ : majeure)

REG_UE : espèces inscrites à la liste des exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne en application du règlement UE n°1143/2014 du 22/10/2014

Statut dans la Réserve de Biosphère (RB) Camargue :

Liste d'alerte : Espèces absentes de la RB Camargue et devant faire l'objet d'une veille organisée.

Liste de surveillance : Espèces présentes dans la RB Camargue et dont les impacts ne justifient pas une gestion.

Liste de contrôle : Espèces ayant des impacts sur la biodiversité, émergentes ou largement répandues dans la RB Camargue, ne permettant pas une éradication.

Liste d'éradication : Espèces ayant de forts impacts sur la biodiversité et un stade de colonisation peu avancé.

De nombreuses espèces exotiques répertoriées sur le territoire des EMSC sont connues pour être envahissantes, cependant la plupart ne trouvent pas localement les conditions favorables à leur expansion et ne présentent pas un risque élevé pour les milieux naturels du site. Quelques une présentent toutefois de fortes abondances ou constituent un risque et sont présentées ci-après :

Amorphe buissonnante (*Amorpha fruticosa*)

Cette espèce arbustive, hygrophile des eaux douces, a colonisé depuis longtemps les berges du Rhône, y compris en Camargue où elle colonise également les dunes à l'embouchure du fleuve (Piémanson), ou les bordures non salées des canaux. Elle apparait sur le périmètre étudié au niveau de quelques dunes (secteur des Sablons, montille de Beauduc, nord de l'étang du Vaisseau I et près du grau de la dent), où l'importance de la nappe d'eau douce semble favoriser son installation. Son extension, qui est à surveiller, reste cependant

limitée pour cette espèce qui tolère mal le sel. Un chantier d'éradication a été organisé en 2021 dans les dunes de Beauduc par le Parc de Camargue.

Ficoïde glaciale (*Aptenia cf cordifolia*)

Cette espèce originaire du continent Africain est une émergente en PACA où elle est globalement évaluée comme présentant un risque élevé d'invasion dans les milieux dunaires. Une petite station d'*Aptenia*, dont le rattachement au taxon *A. cordifolia* reste à confirmer, a été trouvée en 2021 sur une dune près des cabanes de Beauduc. Compte tenu de son implantation encore très réduite, son éradication semble envisageable.

Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*)

Cette espèce ligneuse, tolérante au sel et à l'inondation, est originaire d'Amérique du Nord. Introduite dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle en Camargue (notamment à Fos-sur-Mer), elle connaît une progression spectaculaire sur les littoraux méditerranéens et atlantique, où elle envahit fortement une large gamme de milieux naturels et semi-naturels (de la ripisylve et des marais d'eau douce aux pelouses et prés salés).

Le Séneçon en arbre est très présent dans les milieux marécageux du bras de fer (Marais du Pèbre, Tamariron, Belugue, Péu Sé...) où son implantation remonte au moins à la fin des années 90. Il est présent aussi dans les marais au niveau de la ruine de Tourvieille et dans le secteur du triangle du Pèbre. Depuis une dizaine d'années, il a commencé à s'implanter également dans les sansouires de Tourvieille et dans les bas-marais dunaires et les pieds de dunes à Val Agricola, aux Sablons et sur les pourtours ouest du Galabert.

Dans les milieux dunaires, son développement demeure limité et un contrôle systématique pourrait être envisagé. La situation est beaucoup plus problématique dans les marais et milieux associés. Les modalités de gestion de cette plante sont difficiles et coûteuses en temps de travail (arrachage manuel ou mécanique, gestion des rejets). Les milieux naturels de Camargue, qui connaissent une augmentation continue de cette espèce, sont soumis à une pression de colonisation très importante (graines produites en abondances et dispersées par le vent). Seuls quelques sites gérés de Camargue arrivent aujourd'hui à conserver un niveau de colonisation faible pour cette espèce au prix d'un contrôle continu et appliqué.

Des chantiers de limitation ont été organisés à plusieurs reprises par les co-gestionnaires sur les secteurs suivants : Quatre clos, route du Fangassier, dunes de Beauduc, marais de la Belugue. Des actions de girobroyage sont aussi réalisées par le groupe de chasse du comité d'entreprise des Salins du Midi.

Griffes de sorcière (*Carpobrotus spp.*)

Ce genre est représenté sur les littoraux insulaires et continentaux méditerranéens par deux espèces vivaces succulentes originaires d'Afrique du sud : *Carpobrotus edulis* et *C. acinaciformis* ; il présente un caractère envahissant dans les régions méditerranéennes du Monde et en particulier dans le Bassin méditerranéen en raison de la croissance clonale marquée de ces deux espèces et surtout de leurs hybrides⁹⁶. Aux cabanes des Sablons et dans le secteur du phare de Beauduc, où elles couvrent de vastes surfaces, les griffes de sorcière sont en expansion depuis au moins une dizaine d'années. Plusieurs chantiers d'éradication ont été organisés ponctuellement par le Parc de Camargue.

Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*)

Cette grande graminée d'origine sud-américaine, dioïque (pieds mâles et femelles séparés), est considérée comme extrêmement envahissante dans les régions méditerranéennes du Monde, en particulier dans les milieux côtiers ; elle est très répandue en Camargue ainsi que sur l'ensemble du littoral méditerranéen français, où elle occupe surtout des friches et pénètre peu les milieux naturels.

⁹⁶ Médail et al. 2004 ; Suehs 2004

Sur le périmètre étudié, l'espèce est connue dans les dunes au niveau de la lagune des Sablons et de Val Agricola. Elle n'est pas très recouvrante mais bien implantée tout de même dans les dunes et dépressions dunaires.

La répartition de cette espèce semble stable mais elle reste à surveiller car elle possède un potentiel important de colonisation des milieux dunaires.

Olivier de Bohème (*Elaeagnus angustifolia*)

Cet arbre introduit en France méditerranéenne dès le 16^{ème} siècle colonise certains milieux naturels camarguais (prairies humides, prés salés, milieux dunaires). Il peut former de vastes fourrés denses et ainsi participer à la dégradation ou à la perte de ces habitats remarquables. Cette espèce fixatrice d'azote est également susceptible d'enrichir le sol, ce qui peut avoir des conséquences notables sur la flore à proximité.

L'Olivier de Bohème constitue aujourd'hui des fourrés denses en particulier à Tourvieille (près de la ruine et dans les friches situées au nord des ruines), ainsi que près de la localité où était auparavant implantée la station de pompage à Beauduc, où l'espèce s'est fortement développée depuis une quinzaine d'années. De petits peuplements sont aussi présents au marais de la Belugue, au Pèbre et au phare de Beauduc.

Jussie rampante (*Ludwigia peploides subsp. montevidensis*)

Cette Jussie est bien connue pour sa forte dynamique envahissante dans les zones humides d'eau douce permanentes ou semi permanentes. Son abondant développement entraîne une accumulation de matière organique, une sédimentation accélérée des zones humides, une possible anoxie des milieux et une forte compétition pour la lumière. Ceci a pour effet une réduction importante de la flore indigène des marais de Camargue dont un certain nombre d'espèces patrimoniales. Toutefois, son développement est très souvent lié aux apports d'eau douce et à la perte du régime hydrique temporaire des marais. Cette espèce est donc favorisée par une gestion anthropique, souvent source de dégradation sur la flore locale. On la retrouve dans les marais de Péu Sé, de la Belugue et de Tamariron ainsi que dans les zones humides annexes alimentées volontairement ou non par de l'eau douce. La lutte contre cette espèce peut donc passer par une meilleure maîtrise et gestion de l'eau.

Paspale à deux épis (*Paspalum distichum*)

Cette graminée exploitée comme plante fourragère en Camargue est aujourd'hui considérée comme une espèce exotique envahissante en raison de sa forte capacité de développement et de sa présence souvent très recouvrante dans certains milieux (marais, prairies et prés salés irrigués). Toutefois, elle est largement favorisée par les apports d'eau douce tardi-printaniers et estivaux, son développement est donc lié à la gestion hydrologique des milieux dans lesquels elle se développe. On la retrouve dans les milieux marécageux irrigués du nord du clos de l'Ane, du Bouvau et dans les bordures des grands marais permanents ou semi-permanents (Belugue, Péu Sé). La lutte contre cette espèce peut donc passer par une meilleure maîtrise et gestion de l'eau.

3.3 La faune

3.3.1 Les invertébrés

3.3.1.1 Etat des connaissances

Les connaissances disponibles portent surtout sur la faune aquatique des anciens salins et sur l'entomofaune. La faune invertébrée aquatique du secteur de la Belugue demeure pour l'essentiel inconnue. De même, la faune invertébrée marine présente sur les parcelles cadastrées du *Conservatoire du littoral* aujourd'hui situées en mer, est très peu connue (les connaissances récentes acquises sur les zones marines de Camargue portent surtout sur le golfe de Beauduc et des secteurs situés plus au large de la côte⁹⁷).

Gourret (1897) puis Paulus (1949), Aguesse & Marazanoff (1965) et Verhoeven (1975 ; 1980), apportent des informations permettant de retracer l'évolution de la faune aquatique avant et après les transformations pour la production salicole [cf. chapitre hydrobiologie]. Depuis 2010, la faune benthique des lagunes des anciens salins est suivie par la *Tour du Valat* et un pré-inventaire de la faune invertébrée pélagique a été effectué en 2015. De 2017 à 2021, les crustacés ont été suivis dans plusieurs lagunes en même temps que la faune piscicole.

La malacofaune terrestre demeure très peu connue, avec seulement 16 espèces recensées à ce jour.

S'agissant des Arachnides, les données récentes proviennent essentiellement des déterminations de Anne Bounias-Delacour obtenues à partir de prélèvements effectués en 2010 (projet LIFE-Chiromed) et 2021.

Pour les insectes, malgré l'existence de nombreux travaux anciens sur la Camargue, la plupart des données rapportées ne comportent pas d'informations suffisamment précises, qui permettraient un rattachement au périmètre aujourd'hui constitué par le site des EMSC. Les ouvrages de J. Théron (1975 & 1976) et l'étude de Comor *et al.* (2007) apportent toutefois des informations sur les coléoptères des dunes de Beauduc. Plus récemment, des données sur les Odonates ont été obtenues entre 2007 et 2015 dans le cadre d'études sur les impacts de la démoustication ; quelques prélèvements de coléoptères et d'hémiptères ont été effectués en 2010 et 2012 dans le cadre du projet LIFE-Chiromed ; deux excursions ont été effectuées en 2012 et 2013 à Beauduc par la *Société Entomologique de France*. La majorité des informations sur l'entomofaune ont finalement été obtenues entre 2015 et 2021. Elles portent surtout sur les lépidoptères, dont l'inventaire systématique est en cours par la *Tour du Valat* en collaboration avec Thierry Varenne. Les visites de spécialistes ont été encouragées ces dernières années, permettant de recueillir des informations sur les Hyménoptères (données de Matthieu Aubert en 2016 et Romain Le Divelec en 2018), les Orthoptères (données de Cédric Mroczko en 2015 et 2016, de Stéphane Bence, David Sannier *et al.* en 2021) et les Hémiptères (données de Luc Belenguier en 2021). Par ailleurs, des prospections ciblant les coléoptères coprophages ont été effectuées sous l'impulsion du *Parc de Camargue*, avec la participation de William Perrin.

Le tableau ci-après présente l'état d'avancement des inventaires d'invertébrés. La liste des espèces figure en annexe 11.

⁹⁷ Un important programme d'étude a été réalisé sur le golfe de Beauduc et des zones marines situées plus au large dans le cadre du programme CARTHAM d'acquisition de connaissances sur les sites Natura 2000 marins (In Vivo Environnement 2012).

Tableau 28 : Etat d'avancement des inventaires de la faune invertébrée sur les EMSC

Groupes faunistiques ¹	Nombre d'espèces inventoriées sur les EMSC	% de la faune de France métropolitaine	Etat d'avancement des inventaires sur les EMSC
Annelida	8	n.r.	*
Crustacea et Pancrustacea	49	n.r.	**
Ascidiacea	1	n.r.	*
Bryozoa	1	n.r.	*
Cnidaria	1	n.r.	*
Ctenophora	1	n.r.	*
Mollusca	44	n.r.	**
Rotifera	1	n.r.	*
Insecta	1259	3,1%	**
dont : Coleoptera	189	1,6%	*
Dermaptera	2	9,5%	*
Dictyoptera	5	55,6%	***
Diptera	31	0,3%	*
Ephemeroptera	1	0,7%	*
Hemiptera	104	2,7%	*
Hymenoptera	99	1,2%	*
Lepidoptera	755	14,0%	***
Neuroptera	6	3,7%	*
Odonata	27	30,0%	**
Orthoptera	39	16,3%	**
Psocodea	1	0,9%	*
Arachnida	86	4,5%	*
Total	1450		

¹ seuls les groupes pour lesquels des données existent sur le site figurent dans ce tableau.

n.r. = non renseigné

* = ébauché ; ** = en cours ; *** = avancé

3.3.1.2 Evaluation de la valeur patrimoniale

Bien que fragmentaires, les connaissances actuellement disponibles sur les invertébrés confirment la présence de communautés et d'espèces remarquables. Par exemple, le groupe des lépidoptères hétérocères comprend des cortèges spécifiques aux végétations palustres, aux végétations dunaires et aux végétations halophiles, incluant des espèces rares ou en voie de disparition à l'échelle nationale. Plusieurs micro-hétérocères quasiment inconnus en France ont aussi été trouvés, tels que le Gelechiidae *Metzneria tenuiella* et le Blastobasiidae *Xenopathia novaki*. Par ailleurs les premiers inventaires portant sur les Hyménoptères ont révélé la présence de plusieurs espèces de Crabronidae qui d'après les connaissances disponibles, sont rarissimes ou très localisés en France, comme par exemple *Prosopigastra orientalis* et *Cerceris fimbriata*⁹⁸.

Dans la mesure où la faune invertébrée est encore très peu prise en compte dans l'établissement des listes d'espèces protégées et des listes rouges d'espèces menacées, il est particulièrement difficile d'en évaluer la valeur patrimoniale. A l'échelle nationale, des listes rouges à jour n'existent actuellement que pour les Crustacés et les Mollusques continentaux, les Odonates et les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour) et Zygènes. En région PACA, seuls les Orthoptères, les Odonates et les Lépidoptères Rhopalocères bénéficient

⁹⁸ R. Le Divelec com. pers.

d'une liste rouge. Une partie de ces groupes taxonomiques, ainsi que quelques autres, sont aussi traités dans les listes d'espèces déterminantes et remarquables établies pour l'établissement des ZNIEFF en PACA.

La plupart des espèces patrimoniales répertoriées à ce jour (tableau 29) sont inféodées aux zones humides, aux massifs dunaires, aux végétations halophiles et aux pelouses sèches. Au-delà de la présence d'espèces dites « patrimoniales », on notera que divers groupes d'invertébrés jouent un rôle majeur au sein des chaînes alimentaires. Par exemple les diptères sont des maillons essentiels de la richesse faunistique de la Camargue. Par ailleurs, l'importance des insectes pollinisateurs est aujourd'hui largement reconnue, mais les connaissances relatives à ce groupe clé du fonctionnement des écosystèmes et des agroécosystèmes restent très lacunaires.

Orthoptères

Le site présente à l'échelle régionale une forte responsabilité pour la conservation du **Criquet des marais** (*Chorthippus jucundus*). Cette espèce a une distribution étendue dans les bas marais et jonchaies dunaires de Beauduc (atlas cartographique, carte 60). Le **Conocéphale africain** (*Conocephalus conocephalus*) est une sauterelle peu connue en France et classée en danger critique d'extinction en région PACA, mais qui semble être en expansion récente ; elle a été découverte en Camargue et notamment sur les EMSC en 2020⁹⁹. Les autres espèces d'orthoptères présentant une valeur patrimoniale n'ont fait l'objet que d'observations ponctuelles et leur statut sur le site reste à préciser.

Lépidoptères

Parmi les lépidoptères présents sur le site, seule la **Diane** (*Zerynthia polyxena*) est protégée en France. Ses chenilles se développent exclusivement sur les aristoloches de milieux plutôt humides (principalement *Aristolochia rotunda*). Sa distribution s'étend du Languedoc à l'Asie mineure. En Provence, les populations sont assez bien représentées mais sont toujours localisées. L'urbanisation, le développement des infrastructures et l'aménagement des zones humides ont entraîné la disparition de nombreuses stations de la Côte d'Azur, de même que la viticulture en Languedoc (et donc probablement aussi en Provence). Elle est assez fréquente sur les pelouses, friches, prés salés et bords de canaux situés à proximité du Vieux Rhône, depuis le pont de l'aube jusqu'à Tourvieille et le clos du lièvre (atlas cartographique, carte 58). La **Zygène des prés** (*Zygaena trifolii*), un papillon classé « Vulnérable » en région PACA, a été trouvé à Tourvieille.

Odonates

Deux Odonates présentent une valeur patrimoniale importante. Le **Leste à grands stigmas** (*Lestes macrostigma*), une petite libellule du groupe des « Zygoptères », est inféodé aux marais temporaires saumâtres. Sa répartition très fragmentée s'étend de l'Europe occidentale au centre de l'Asie. Classée « En Danger » dans l'Union Européenne et en France, elle est rare en France, avec une répartition limitée à quelques zones humides du littoral atlantique et méditerranéen ; les populations les plus importantes sont situées en Corse et en Camargue, notamment sur le domaine de la Tour du Valat et aux anciens salins du Caban. Deux localités de reproduction sont actuellement confirmées sur les EMSC : il s'agit d'une mare située près de Briscon où la reproduction avec succès est très occasionnelle et d'une mare du clos du lièvre où la reproduction découverte en 2021 pourrait être plus fréquente. La **Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*) n'a été vue qu'une fois sur le site, son statut est donc à préciser ; des habitats potentiellement favorables (canaux d'irrigation aux berges végétalisées) sont présents notamment à la Belugue et au Pèbre.

⁹⁹ Pélissié & Thibault 2021.

Crustacés

*Phallocryptus spinosa*¹⁰⁰ est un Branchiopode (Anostracé) inféodé aux étangs salés, avec une vaste répartition qui s'étend du sud de l'Europe à l'Afrique du Nord, au Botswana et à l'Ukraine¹⁰¹. En France sa présence n'a été documentée qu'en deux localités : (1) dans le secteur de l'étang du Fangassier où des œufs avaient été trouvés dans les années 80 et (2) aux anciens salins du Caban dans le golfe de Fos (1996-1997)¹⁰². Depuis sa découverte dans le salin de Giraud, cette espèce ne semble pas y avoir été recherchée. Elle est évaluée comme étant « En Danger » en France métropolitaine¹⁰³. Plusieurs auteurs ont trouvé notamment en France, Italie et Algérie, *Phallocryptus* et *Artemia* aux mêmes endroits, mais ont constaté que les éclosions des cystes et les pics de densité des adultes, pouvaient être décalés dans le temps, notamment en relation avec la concentration en sel¹⁰⁴. *Phallocryptus spinosa* serait à rechercher dans les lagunes temporaires et les étangs salés des anciens salins.

La taxonomie et le statut des Artemiidae ont pendant longtemps été confus y compris en France, notamment en raison de difficultés de détermination. *Artemia parthenogenetica* est le taxon autochtone connu des étangs salés du sud de la France. *Artemia salina* en est absent ou en a disparu. *Artemia franciscana* est une espèce originaire d'Amérique introduite dans de nombreuses régions du Monde et notamment dans le sud de la France dans les années 70 à 90. Il est considéré comme une menace pour la biodiversité des *Artemia* dans le Monde car il remplace les espèces natives. Pour cette raison, *A. parthenogenetica* a été évalué comme étant « En Danger » en France métropolitaine. La présence des deux espèces a été mise en évidence en 2001 dans le salin d'Aigues-Mortes et l'est du salin de Giraud¹⁰⁵. Une autre étude a montré à partir de prélèvements réalisés en 2002 sur six salins du sud de la France, la présence exclusive de *A. franciscana* sur cinq sites, tandis que sur un seul salin (Aigues-Mortes), *A. parthenogenetica* ne constituait que 2% des prélèvements déterminés¹⁰⁶. Sur les EMSC, des adultes d'*Artemia* sont présents saisonnièrement en grandes quantités dans plusieurs étangs, cependant la composition actuelle du peuplement est inconnue.

Autres taxons

Des moules d'eau douce du genre *Anodonta* ont été trouvées dans les sédiments du marais de la Belugue en 2018. L'identification de l'espèce reste à préciser. Il pourrait s'agir d'*Anodonta cygnea*, une espèce évaluée « Vulnérable » en France et « Quasi Menacée » dans l'Union européenne.

¹⁰⁰ Auparavant nommé *Branchinella spinosa* (H. Milne-Edwards, 1840)

¹⁰¹ Hulsmans et al 2006 ; Ketmaier et al 2008

¹⁰² Thiéry & Gasc, 1991 ; Thiéry & Puente 2002

¹⁰³ UICN France & MNHN 2014

¹⁰⁴ Thiéry & Puente 2002 ; Moscatello et al. 2002

¹⁰⁵ Scalone & Rabet 2013

¹⁰⁶ Amat et al. 2005.

Tableau 29 : Faune invertébrée : évaluation patrimoniale.

Taxon	Listes rouges			Prot. nationale	Dir. Habitats	Déterminantes ZNIEFF	Statut sur le site
	PACA ¹	France	U.E.				
Arachnides							
<i>Cyrtarachne ixoides</i>						✓	Une donnée, la Belugue
Coléoptères							
<i>Xenonychus tridens</i>						✓	Signalé aux dunes de Beauduc.
Hémiptères							
<i>Halosalda concolor</i>						✓	Signalé plages et dunes (Beauduc)
<i>Polytoxus sanguineus</i>						✓	Une donnée, La Belugue
Hyménoptères							
<i>Lasioglossum mandibulare</i>			NT				Une donnée, Beauduc.
<i>Lindenius mesopleuralis</i>						✓	Localisé ? (dunes de Beauduc).
Lépidoptères Rhopalocères & Zygènes							
<i>Zerynthia polyxena</i>				✓	IV		Répandu (Belugue, Tourvieille...).
<i>Zygaena trifolii</i>	VU						Localisé ? (Tourvieille).
Lépidoptères hétérocères							
<i>Brithys crini</i>						✓	Répandu (dunes avec Lis maritime).
<i>Chariaspilates formosaria</i>						✓	Assez rare (Belugue, Tourvieille).
<i>Crombrugghia laeta</i>						✓	Localisé (Belugue).
<i>Eupithecia variostrigata</i>						✓	Localisé (steppes salées).
<i>Idaea efflorata</i>						✓	Répandu et commun.
<i>Lacanobia blenna</i>						✓	Assez rare (littoral, Tourvieille).
<i>Ulochlaena hirta</i>						✓	Localisé (clos du lièvre).
Odonates							
<i>Lestes macrostigma</i>	VU	EN	EN			✓	Localisé.
<i>Lestes sponsa</i>		NT					Localisé ? (Tourvieille).
<i>Oxygastra curtisii</i>			NT	✓	II / IV		Rare ? (une donnée, clos du lièvre).
Orthoptères							
<i>Calephorus compressicornis</i>	EN					✓	Localisé ? (Pèbre).
<i>Chorthippus jucundus</i>	CR					✓	Assez répandu.
<i>Conocephalus conocephalus</i>	CR						Localisé ? (Clos du lièvre).
<i>Grylotalpa septemdecimchromosomica</i>	DD					✓	Assez répandu ?
<i>Oedipoda charpentieri</i>	EN						Une donnée, clos de l'âne.
<i>Paracinema tricolor</i>	VU						Une donnée, la Belugue.
Crustacés							
<i>Artemia parthenogenetica</i>		EN					Présence récente non connue.
<i>Phallocryptus spinosa</i>		EN					Signalé dans les années 80 (Fangassier).

¹ Statut NT non renseigné pour les listes rouge PACA.

Listes rouges : EN = En Danger, VU = Vulnérable, NT : Quasi Menacé, DD : Données insuffisantes ; **Directive Habitats** : DH II = espèces dont les habitats doivent être protégés, DH IV = espèces bénéficiant d'une protection réglementaire ; **Déterminantes ZNIEFF** : ✓ = Espèces déterminantes pour l'établissement de ZNIEFF en PACA.

3.3.2 Les poissons

3.3.2.1 Etat des connaissances

L'inventaire des poissons est bien avancé sur le secteur des anciens salins, il est en cours sur le secteur de la Belugue et seulement ébauché pour la partie marine.

Sur le secteur des anciens salins et sa périphérie, Gourret (1897) apporte des informations importantes sur les peuplements piscicoles de la plupart des étangs avant leur aménagement pour la pré-concentration du sel. Ensuite quelques informations sont fournies dans les années 1950 par Lévêque (1957 ; 1963), puis l'étude de Crivelli (1981) à la fin des années 70 apporte une description détaillée des peuplements piscicoles de l'étang du Tampan. Les carnets de pêche professionnelle fournissent de 2012 à 2015 des informations sur les poissons capturés dans le Vieux Rhône Sud et l'étang de Beauduc. La majorité des informations récentes provient de l'étude réalisée pendant cinq années consécutives, entre octobre 2016 et mai 2021, par Nicolas et al. (2021), afin d'évaluer la connectivité hydrobiologique entre le milieu marin et le complexe lagunaire du Vaccarès *via* les EMSC. Cette étude dresse un inventaire des espèces et évalue le degré de connexion de la nouvelle voie de migration constituée par les étangs des anciens salins ; les stations étudiées étaient situées dans l'étang de Beauduc, Vaisseau 1/Pourtour Rascaillan 2, l'étang du Galabert, l'étang du Tampan et le canal du Versadou. Plusieurs lagunes présumées de forte valeur pour les peuplements piscicoles (Sablons en particulier et Vieux Rhône Sud), n'ont pas été étudiées récemment.

Pour le secteur de la Belugue, les principales informations disponibles sont issues de données de captures non intentionnelles effectuées par le Parc de Camargue lors du suivi de la Cistude d'Europe (2013-2017) et d'une campagne de pêche réalisée par la Tour du Valat en septembre 2018.

Enfin, quelques données sur les espèces présentes dans le parcellaire cadastral du Conservatoire du littoral situé en mer, au niveau de la digue de Véran, sont apportées par D. Nicolas, C. Girard, S. Hilaire et E. Vialet.

Des informations complémentaires seraient à rechercher auprès des pêcheurs fréquentant le site.

3.3.2.2 Description des peuplements

83 espèces sont inventoriées sur les EMSC (incluant la partie marine), dont 75 ont été vues depuis 2010. La liste des espèces figure en annexe 12. Le tableau ci-dessous donne le détail par secteurs, du nombre d'espèces inventoriées depuis 2010.

Tableau 30 : Nombre d'espèces de poissons inventoriés par secteur géographique entre 2010 et 2021

Secteur géographique	Nombre d'espèces
anciens salins	40
partie marine (digue de Véran)	38
canal du Versadou	27
Vieux Rhône (la Belugue)	13

Quatre groupes d'espèces de poissons peuvent être distingués¹⁰⁷ :

- **les espèces d'eau douce** sont cantonnées aux systèmes aquatiques ayant des salinités inférieures à 5 g/l. Quelques espèces d'eau douce peuvent supporter jusqu'à 10 g/l. Elles se reproduisent exclusivement en eau douce, à l'exception de l'Epinoche (*Gasterosteus aculeatus*). Sur les EMSC, ces espèces sont présentes dans les canaux et marais du secteur Pèbre – Belugue – Tourvieille ainsi que dans le canal du Versadou.

¹⁰⁷ Nicolas et al. 2021

- **les espèces sédentaires d'eaux saumâtres à salées** : elles effectuent l'ensemble de leur cycle de vie en milieu lagunaire et peuvent s'adapter à de grandes variations environnementales, notamment en termes de salinité et de température. Typiquement les espèces résidentes en milieu saumâtre sont peu nombreuses mais présentent de fortes abondances. Les principales espèces de poissons sédentaires sont l'Athérine (*Atherina boyeri/lagunae*), les gobies (*Pomatoschistus microps* et potentiellement *P. marmoratus*), l'Épinoche (*Gasterosteus aculeatus*) et le Syngnathe des lagunes (*Syngnathus abaster*) ;
- **les espèces marines migratrices** : elles sont fortement euryhalines¹⁰⁸ et se reproduisent exclusivement en mer. Selon leurs stades de développement et les valeurs du couple salinité-température de l'eau, elles sont trouvées au moins saisonnièrement dans la plupart des étangs des anciens salins. La présence ou l'absence de ces espèces et leurs abondances, en dehors de la salinité, vont dépendre essentiellement de la dynamique des connexions mer-lagune et dans une moindre mesure de leur bonne ou mauvaise reproduction en mer. Les muges (*Mugil cephalus*, *Chelon spp*), la Dorade royale (*Sparus aurata*) et la Sole (*Solea solea*) sont parmi les espèces marines migratrices les plus fréquentes dans les étangs des anciens salins ; elles entrent dans les lagunes en nombres importants, plus particulièrement au stade juvénile. De nombreuses autres espèces plus occasionnelles sont surtout observées dans les étangs en connexion directe avec la mer.
- **Les espèces migratrices amphihalines** sont celles qui migrent entre le milieu marin et un milieu dulçaquicole. Elles comprennent les espèces catadromes, qui passent la totalité de leur vie trophique dans les eaux continentales et qui migrent ensuite en mer pour se reproduire (ex : Anguille européenne, *Anguilla anguilla*), et les espèces anadromes qui croissent en mer et se reproduisent en rivières (ex : Alose feinte méditerranéenne, *Alosa agone*).

Pour les étangs des anciens salins, l'étude de Nicolas et al. (2021) met en évidence une structuration du peuplement, marquée au Sud par l'influence proche de la mer et au Nord, par l'apport d'eau douce depuis le canal du Versadou. A toutes les stations étudiées ont été observées des espèces lagunaires telles que les athérines ou le Gobie tacheté, des espèces marines migratrices telles que les muges, la Sole commune ou la Dorade royale, ou encore l'Anguille européenne. Parmi les stations étudiées, celle de l'étang de Beauduc est la plus diversifiée en poissons marins migrants et c'est aussi dans cet étang que le plus grand nombre d'espèces lagunaires a été observé. A l'opposé du système, les espèces dulçaquicoles dominent le peuplement du canal du Versadou et sont dépendantes du pompage des eaux de drainage. Les stations étudiées au Vaisseau et au Galabert sont le plus souvent moins diversifiées.

Les résultats de cette étude indiquent aussi qu'une partie des étangs des anciens salins peut jouer un rôle de nurserie pour des espèces migratrices d'origine marine. Le franchissement des ouvrages situés sur la voie de migration entre l'étang de Beauduc et le pertuis de la Comtesse, estimé à partir de seuils de tolérance vis-à-vis de la température, de la salinité, de la hauteur d'eau et de la vitesse du courant, est rendu possible la plus grande partie du temps pour les athérines et les juvéniles de soles (pour ces dernières, durant leur période de recrutement). Les périodes favorables à la montaison des civelles sont plus réduites, principalement en raison de la salinité.

Sur le secteur de la Belugue, les peuplements sont essentiellement composés d'espèces d'eau douce. Les résultats préliminaires obtenus lors d'une campagne de pêche réalisée en 2018, suggèrent que le marais de la Belugue présente une assez forte richesse spécifique. Les peuplements présents dans les canaux semblent peu diversifiés et sont fortement dépendants de la profondeur d'eau et des connexions avec le Rhône. Comme ailleurs en Camargue dans ce type de milieu, le peuplement est dominé par des espèces exotiques.

¹⁰⁸ Se dit d'un organisme supportant des variations importantes de salinité du milieu aquatique où il vit.

3.3.2.3 Evaluation de la valeur patrimoniale

En tant qu'habitats côtiers abrités, les lagunes constituent des **habitats de nourricerie** pour de nombreuses espèces de poissons marins migrateurs. Cette **fonction de nourricerie est un rôle clé pour le renouvellement et la pérennité de certains stocks halieutiques en mer**. Un habitat est considéré comme nourricerie pour une espèce uniquement lorsqu'il assure à la fois un taux de croissance, un taux de survie et une production de futurs géniteurs, pouvant aisément rejoindre leur habitat d'origine, significativement plus élevés que d'autres habitats¹⁰⁹. Dans les lagunes des anciens salins, les post-larves ou juvéniles de plusieurs espèces marines migratrices y sont régulièrement observées : Sole commune, Dorade royale, muges, Loup (*Dicentrarchus labrax*).

L'**Anguille européenne** constitue au sein des peuplements piscicoles l'un des principaux enjeux de conservation sur les EMSC. Après avoir parcouru plus de 6000 km depuis la zone de reproduction située dans l'Ouest de l'océan Atlantique (mer des Sargasses), les larves (civelles) remontent les réseaux hydrographiques d'Europe et d'Afrique du Nord à la recherche d'un territoire pour s'établir et y grandir plusieurs années. Les lagunes méditerranéennes font partie des milieux les plus attractifs pour les civelles et les plus productifs en anguilles argentées¹¹⁰. L'Anguille européenne est évaluée « En danger critique » en France et dans le Monde en raison d'un déclin très important intervenant depuis plusieurs décennies. Les causes globales de sa régression sont multiples : surexploitation, limitation de son aire de distribution par les obstacles construits sur les cours d'eau et dans les zones humides, pollutions, changements océaniques et introduction d'un parasite, *Anguillicola crassus*¹¹¹. Elle bénéficie désormais d'un plan de gestion dans tous les pays de l'Union européenne visant à réduire toutes les causes de mortalité (y compris la pêche) et les problèmes de franchissement sur leurs voies de colonisation des milieux. Le plan de gestion français pour l'Anguille a été approuvé le 15 février 2010. Les plans de gestion régionaux prévoient notamment des taux d'échappement de 40%. Cette espèce est présente dans la plupart des étangs et des canaux des EMSC, y compris sur le secteur de la Belugue. Lorsque la pêche conventionnée avec les Salins du Midi puis avec le Conservatoire du littoral était pratiquée régulièrement dans le Vieux Rhône sud et l'étang de Beauduc, l'Anguille constituait l'une des principales ressources exploitées. De fortes biomasses d'anguilles argentées ont été observées ces dernières années à l'automne, à la jonction entre les EMSC et les étangs de la Réserve Nationale de Camargue. Les civelles sont régulièrement observées en petites quantités dans les étangs des anciens salins.

Le **Gobie tacheté** (*Pomatoschistus microps*) est évalué « En Danger Critique d'Extinction » en Méditerranée en raison d'un déclin de ses populations estimé à plus de 80% intervenu sur 10 ans. Les menaces sur cette espèce incluent le réchauffement des eaux et la dégradation de la qualité des habitats en lien avec le changement climatique¹¹². Il est répandu dans les étangs des anciens salins.

Le **Gobie buhotte** (*Pomatoschistus minutus*) est évalué « Vulnérable » en Méditerranée. Sa population en Méditerranée a subi un déclin de l'ordre de 80% en 10 ans dans le golfe du Lion (France) et dans le golfe de Gênes (Italie), où l'on estime qu'au moins 50% de sa population pourrait se trouver. Les menaces qui pèsent sur l'espèce dans l'ensemble de la mer Méditerranée comprennent la capture accidentelle dans le cadre d'activités de pêche et, dans au moins la moitié de son aire de répartition, la perte d'habitat due au réchauffement des eaux lié au changement climatique¹¹³. Cette espèce est répandue dans les étangs des anciens salins.

¹⁰⁹ Beck *et al.* 2001

¹¹⁰ Plan de gestion anguille de la France. Rapport de mise en œuvre - Juin 2015. Article 9 du R (CE) N°1100/2007.

¹¹¹ *Anguillicola crassus*, un vers nématode marin originaire d'Asie, colonise la cavité abdominale de l'anguille et se fixe ensuite dans sa vessie natatoire, causant une parasitose appelée anguillocolose. Il serait arrivé en Europe par l'importation d'anguilles japonaises.

¹¹² Francour *et al.* 2011a

¹¹³ Francour *et al.* 2011b

L'**Alose feinte méditerranéenne**, est évaluée « Quasi-Menacée » en France métropolitaine. Ce poisson de la famille des harengs (Clupéidés) est une espèce migratrice anadrome remontant les fleuves de février à juin pour se reproduire. La dévalaison des alosons a lieu au début de l'hiver. De jeunes individus ont été capturés à plusieurs reprises dans le canal du Versadou. Il n'est pas établi que les étangs de Camargue soient importants pour cette espèce.

Le **Brochet commun** (*Esox lucius*) est évalué « Vulnérable » en France métropolitaine. Ce carnassier fréquente les eaux douces ou faiblement saumâtres. D'une façon générale, les populations sont affectées par la banalisation des milieux et la diminution des zones favorables à la reproduction (prairies inondées) ou la difficulté à y accéder. La pollution des eaux, la surpêche, l'envahissement des zones de frayère par des plantes exogènes telles que les jussies (*Ludwigia spp*) et la modification des régimes hydrauliques sont également susceptibles d'affecter les populations de brochets. Sur les EMSC, sa présence était attestée dans le canal d'irrigation de la Belugue jusque dans les années 90. Il semble actuellement disparu de la plupart des canaux de Camargue.

Le **Bar commun**, le **Flet** (*Platichthys flesus*) et le **Turbot** (*Scophthalmus maximus*) sont évalués comme étant « Quasi Menacés » en Méditerranée. Le Bar commun est abondant depuis quelques années dans les étangs en connexion directe avec la mer. Le Flet a été capturé à deux reprises dans l'étang de Beauduc en 2018. Cette espèce était régulièrement capturée dans le système Vaccarès jusque dans les années 2000. Pendant l'hiver 2018, la capture d'un individu a été rapportée sur l'Est de l'étang du Vaccarès. Il est encore prématuré de parler d'un retour de cette espèce. Le Turbot a été trouvé y compris récemment dans l'étang de Beauduc.

Le **Tassergal** (*Pomatomus saltator*) est évalué « Vulnérable » dans le monde mais de « Préoccupation mineure » en Méditerranée. Cette espèce migratrice, pélagique côtière, est largement distribuée, mais limitée dans le monde à environ 8-10 sous-populations géographiquement et génétiquement isolées. L'estimation de son déclin mondial se situe entre 39 et 53 % au cours des trois dernières générations (15-24 ans)¹¹⁴. Sur les EMSC, des captures ont été signalées côté mer, au niveau des épis de Sainte-Anne.

La **Torpille marbrée** (*Torpedo marmorata*) et la **Torpille ocellée** (*Torpedo torpedo*) sont évaluées « Vulnérable » dans le monde mais de « Préoccupation mineure » en Méditerranée. Elles font l'objet de captures accidentelles de pêche, notamment au chalut de fond, à la palangre, au filet maillant, au filet fixe, au filet emmêlant et au trémail côtier, dans toute leur aire de répartition. Au fil des ans, les pêcheries ciblées de requins et de raies se sont développées dans de nombreux pays et augmentent probablement la pression de pêche sur ces espèces^{115 116}. Sur les EMSC, elles ont été observées côté mer, devant l'ancienne digue de Véran.

Le **Chinchard commun** (*Trachurus trachurus*) est évalué « Vulnérable » dans le monde mais de « Préoccupation mineure » en Méditerranée. Dans certaines parties de la Méditerranée, cette espèce est surpêchée et la proportion accrue de juvéniles dans les captures méditerranéennes est jugée préoccupante¹¹⁷. Sur les EMSC, de rares captures sont mentionnées côté mer, au droit des digues de Ste-Anne et de l'étang de Beauduc.

Le **Mérou brun** (*Epinephelus marginatus*) est une espèce évaluée « Vulnérable » dans le monde et « En Danger » en Europe et en Méditerranée. Les captures déclarées ont diminué globalement de 86% en 24 ans¹¹⁸. Cette espèce est depuis longtemps fortement ciblée par la pêche commerciale et de loisir, en particulier en Europe et en Méditerranée. En France, sa pêche est soumise depuis 1993 à un moratoire et ses

¹¹⁴ Carpenter et al. 2015

¹¹⁵ Finucci et al. 2021

¹¹⁶ Jabado et al. 2021

¹¹⁷ Smith-Vaniz et al. 2015

¹¹⁸ Pollard et al. 2018

populations montrent une certaine récupération. Sur les EMSC, il existe au moins une donnée, qui concerne la capture accidentelle d'un juvénile dans l'étang de Beauduc en octobre 2016.

Tableau 31 : Poissons : Evaluation patrimoniale

Taxon	Protection	DHFF	Liste Rouge				Conv. Berne	Statut ZNIEFF
			France	Europe	Méd.	Monde		
Alose feinte méditerranéenne (<i>Alosa agone</i>)		II, IV	NT				Dét.	
Anguille européenne (<i>Anguilla anguilla</i>)	(PdG)	II, IV	CR	CR		CR	Dét.	
Bar commun (<i>Dicentrarchus labrax</i>)					NT			
Brochet commun (<i>Esox lucius</i>)			VU					
Chinchard commun (<i>Trachurus trachurus</i>)						VU		
Flet (<i>Platichthys flesus</i>)			DD		NT			
Gobie buhotte (<i>Pomatoschistus minutus</i>)					VU			
Gobie tacheté (<i>Pomatoschistus microps</i>)					CR			
Mérou brun (<i>Epinephelus marginatus</i>)	(M)			EN	EN	VU	X	
Sardine commune (<i>Sardina pilchardus</i>)				NT				
Tassergal (<i>Pomatomus saltator</i>)						VU		
Torpille marbrée (<i>Torpedo marmorata</i>)						VU		
Torpille ocellée (<i>Torpedo torpedo</i>)						VU		
Turbot (<i>Scophthalmus maximus</i>)				VU	NT			

Protection : (PdG) = Plan de gestion ; (M) = Moratoire ; **Directive Habitats** : DH II = espèces dont les habitats doivent être protégés, DH IV = espèces bénéficiant d'une protection réglementaire ; **Listes rouges** : **CR** = EN Danger Critique ; **EN** = En Danger ; **VU** = Vulnérable, **NT** = Quasi Menacé, **DD** = Données insuffisantes ; **ZNIEFF PACA** : Dét. = Espèces déterminantes pour l'établissement de ZNIEFF en PACA

3.3.3 Les reptiles

3.3.3.1 Etat des connaissances

L'inventaire des reptiles est relativement avancé sur les EMSC et le statut de la plupart des espèces est aujourd'hui assez bien connu. Un premier travail sur l'herpétofaune de Camargue mené au début des années 70¹¹⁹ avait notamment concerné le secteur de Beauduc, puis une étude sur le Lézard ocellé (*Timon lepidus*) a été réalisée en 2012¹²⁰. Plus récemment, deux suivis ont été mis en place par le *Parc naturel régional de Camargue* :

- le protocole POPReptile 2 a été mis en œuvre entre 2015 et 2018 pour le suivi des reptiles squamates (lézards et serpents) sur plusieurs secteurs situés à Tourvieille et au Pèbre. Ce suivi associe les observations à vue et les relevés de plaques (tapis de carrière de 80x80cm) ;
- pour la Cistude d'Europe, un suivi des populations par Capture-Marquage-Recapture a permis la capture et le marquage de 263 individus entre 2013 et 2017, puis un suivi par « Site Occupancy » a été mis en place en 2018.

A ces différentes études s'ajoutent les données obtenues hors protocole. Enfin, des prospections sont menées en été sur les plages de la pointe de Beauduc par le *Parc de Camargue* pour rechercher d'éventuels indices de reproduction de tortues marines.

¹¹⁹ Guillaume 1975

¹²⁰ Chassagnaud 2012

3.3.3.2 Description des peuplements

Sur les 20 espèces de reptiles répertoriées en Camargue¹²¹, 14 ont été observées sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue. Le secteur des marais du Vieux Rhône (depuis le Pèbre jusqu'au clos du lièvre et la Poutrague) est celui présentant la plus grande richesse spécifique.

- **Reptiles squamates :**

Le **Psammodrome d'Edwards** (*Psammodromus edwardsianus*) est commun et répandu dans les massifs dunaires et les milieux salés. Le **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*) est répandu depuis le Pèbre jusqu'aux clos du lièvre, mais semble absent du littoral et de la plus grande partie des anciens salins. Le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) est relativement répandu ; il affectionne particulièrement les zones anthropisées. L'**Orvet fragile** (*Anguis fragilis*) est assez répandu sur le secteur des marais du Vieux Rhône, notamment dans les zones de lisière entre milieux ouverts et milieux boisés. La **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*) est présente depuis au moins 2015 dans les zones aménagées (bâtiments, ruines, enrochements) du secteur de Beauduc ; elle y a probablement été introduite involontairement à la faveur d'apports de matériaux.

Le **Lézard ocellé** a été signalé il y a plusieurs décennies au Clos du lièvre, à Tourvieille et au Pèbre. En 2012, des prospections totalisant plusieurs dizaines d'heures, réparties au clos du lièvre, à Tourvieille, Val Agricola, Beauduc et aux montilles du Platelet, n'ont pas permis de le retrouver. Deux observations non authentifiées réalisées aux Sablons en 2013 et 2014, pourraient cependant se rapporter à cette espèce.

La **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*) est largement répandue sur le site, en particulier dans les milieux xériques (pelouses, sansouires, massifs dunaires...). La **Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*) est répandue mais peu observée, sur le secteur des marais du Vieux Rhône et le nord des anciens salins. La **Couleuvre vipérine** (*Natrix maura*) est répandue et commune dans le secteur des marais du Vieux Rhône et elle est fréquente dans le canal du Versadou. La **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*) est rare ou peu commune dans le secteur des marais du Vieux Rhône.

Enfin, il est à noter qu'aucune mention certaine de **Seps strié** (*Chalcidus striatus*) et de **Coronelle girondine** (*Coronella girondica*) n'a été obtenue à ce jour. Cependant ces deux espèces discrètes sont probablement présentes sur le site.

- **Chéloniens :**

Une importante population de **Cistude d'Europe** (*Emys orbicularis*) est présente dans le secteur des marais du Vieux Rhône (atlas cartographique, carte 66). D'après l'analyse statistique des données de Capture-Marquage-Recapture obtenues entre 2013 et 2017, les deux principaux noyaux de population, situés (1) sur le canal du Japon et les marais de la Belugue et (2) aux marais de la Poutrague, totalisaient entre 407-860 individus¹²². L'espèce est également présente au clos du lièvre. Le marquage individuel a mis en évidence des échanges entre ces populations et celle présente sur le domaine de la Tour du Valat, concernant des mâles en dispersion¹²³.

La **Tortue de Floride** (*Trachemys scripta*), une espèce exotique potentiellement envahissante, a été vue une fois en 2014 à la Belugue.

Des échouages de **Tortue caouanne** (*Caretta caretta*) sont observés occasionnellement sur le lido de l'étang de Beauduc ainsi qu'à proximité immédiate du site, sur la plage de la pointe de Beauduc ; des captures

¹²¹ Cheylan & Olivier 2019

¹²² Crestey 2017

¹²³ Fuentes & Olivier 2016

accidentelles en mer sont également rapportées par les pêcheurs dans le golfe de Beauduc. Quelques spécimens de **Tortue luth** (*Dermochelys coriacea*) sont plus rarement observés dans les eaux côtières. Il n'a encore jamais été mentionné de cas de reproduction de tortues marines en Camargue.

3.3.3.3 Evaluation de la valeur patrimoniale

La présence d'une importante population de **Cistude d'Europe** constitue un enjeu important. Autrefois très répandue du Maghreb à la Lituanie et l'Asie centrale, cette tortue aquatique n'est aujourd'hui présente qu'en populations très fragmentées. Le delta du Rhône abrite l'une des populations les plus importantes en France. De par la présence de roubines et de canaux peu entretenus, de nombreux marais doux et permanents et de milieux sableux à limono-sableux ouverts (ces derniers étant utilisés pour la ponte), le site réunit toutes les conditions pour répondre aux exigences de cette espèce. La salinisation du secteur du marais de la Poutrague, constatée depuis plusieurs années, constitue cependant localement une menace. Des mortalités par collision routière sont constatées sur la piste d'accès à Tourvieille. La prédation de nids de cistudes par les mammifères carnivores est fréquemment constatée ; l'impact de cette prédation sur la dynamique démographique de l'espèce n'est pas connu. Sur toute la zone concernée, des précautions particulières sont à prévoir en cas de travaux de curage du réseau hydraulique.

Le **Lézard ocellé** constitue localement un enjeu fort. Il a considérablement régressé dans le delta du Rhône et il est peut-être éteint dans l'île de Camargue. Il pourrait être encore présent sur le site où de vastes superficies d'habitats potentiellement favorables subsistent (pelouses, montilles, dunes fixées). Dans ces types de milieux, sa présence est fréquemment associée à l'existence de garennes. Sa recherche sur le site est à poursuivre.

Le site présente un intérêt localement important pour la conservation du **Psammodrome d'Edwards**. Ce petit lézard, dont la répartition est restreinte à l'est de la péninsule Ibérique et au sud de la France, occupe surtout en France les massifs dunaires littoraux qui sont des milieux ayant fortement régressé au cours des dernières décennies du fait notamment de l'urbanisation du littoral.

Plusieurs reproductions ou tentatives de reproduction de la **Tortue caouanne** constatées depuis 2002 en Corse, dans le Var et l'Hérault, sont probablement à mettre en relation avec le changement climatique ; la surveillance des plages situées sur le site et à proximité est à poursuivre.

Tableau 32 : Reptiles : évaluation patrimoniale.

Taxon	Liste rouge			ZNIEFF PACA	Protect. nationale	Directive Habitats
	PACA	France	Monde			
Cistude d'Europe	NT		NT		✓	DH II / IV
Couleuvre à échelons	NT				✓	
Couleuvre de Montpellier	NT				✓	
Couleuvre helvétique					✓	
Couleuvre vipérine		NT			✓	
Lézard à deux raies					✓	
Lézard des murailles					✓	
Lézard ocellé	NT	VU	NT		✓	
Orvet fragile					✓	
Psammodrome d'Edwards	NT	NT			✓	
Tarente de Maurétanie					✓	
Tortue caouanne	DD	DD	VU	✓	✓	DH II / IV
Tortue luth		DD	VU		✓	DH IV

Listes rouges : VU = Vulnérable, NT = Quasi Menacé, DD = Données insuffisantes ; **ZNIEFF PACA** : ✓ = Espèces déterminantes pour l'établissement de ZNIEFF en PACA ; **Directive Habitats** : DH II = espèces dont les habitats doivent être protégés, DH IV = espèces bénéficiant d'une protection réglementaire.

3.3.4 Les amphibiens

3.3.4.1 Etat des connaissances

L'inventaire des amphibiens est relativement bien avancé sur le site. Un premier travail réalisé au début des années 70¹²⁴ sur l'herpétofaune de Camargue, avait notamment concerné le secteur de Beauduc. En 2010 et 2011, un recensement des sites de reproduction du Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)¹²⁵ a été effectué dans les anciens salins, puis un suivi des mares utilisées pour la reproduction par cette espèce a été conduit à partir de 2014 par la Tour du Valat et le Parc de Camargue. Des prospections complémentaires ont été effectuées ces dernières années sur le secteur des marais du Vieux Rhône. Par ailleurs, des enregistrements acoustiques des « grenouilles vertes » du genre *Pelophylax* ont été réalisés entre 2015 et 2020 afin de préciser les connaissances sur leur statut et leur répartition sur les EMSC¹²⁶. A ces travaux s'ajoutent les données ponctuelles saisies dans diverses bases de données¹²⁷.

3.3.4.2 Description des peuplements

Sur les 10 taxons d'amphibiens répertoriés en Camargue, au moins cinq sont actuellement présents sur les EMSC. La faible richesse spécifique du peuplement batrachologique pourrait s'expliquer par le manque d'habitats favorables à certaines espèces et peut-être aussi par la dégradation d'habitats de reproduction situés dans les massifs dunaires et les marais doux à faiblement saumâtres.

Le **Crapaud calamite** est largement répandu sur les EMSC. Une population estimée à au moins plusieurs centaines d'individus adultes est présente dans les massifs dunaires des anciens salins et l'espèce est également abondante au Clos du lièvre. Le Crapaud calamite se reproduit de préférence dans des mares temporaires de faible profondeur, qui sont défavorables aux autres espèces d'amphibiens (pour éviter la compétition) du fait de leur mise en eau éphémère ou de leur salinité. Le suivi réalisé depuis 2014 a montré une évolution défavorable à la reproduction de l'espèce, des salinités et des hydropériodes de la plupart des mares situées dans les anciens salins¹²⁸. Cette évolution est à mettre en lien d'une part avec les déficits de précipitation répétés au cours des dernières années, et d'autre part avec les intrusions marines dans cette partie du site.

La **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*) est répandue dans les marais de la Belugue, de Tourvieille et du clos du lièvre.

Les trois grenouilles du groupe des grenouilles « vertes » (genre *Pelophylax*) répertoriées en Camargue sont présentes sur le site. La **Grenouille rieuse** (*P. ridibundus*), une espèce introduite en France méditerranéenne, semble dominer le peuplement dans une partie des marais doux et permanents alimentés par les eaux d'irrigation du Rhône, mais elle est moins implantée dans les milieux plus saumâtres ou plus temporaires. Les **grenouilles de Pérez** (*P. perezi*) et de **Graf** (*P. kl. grafi*) sont assez répandues (cf atlas cartographique, carte 61).

Le **Pélobate cultripède** (*Pelobates cultripes*), signalé au début des années 70 à l'Homme de bois et près des cabanes de Beauduc, n'a pas été retrouvé malgré de nombreuses prospections réalisées depuis 2010. Aucun site de reproduction qui répondrait potentiellement aux exigences écologiques de l'espèce n'a été retrouvé ; les travaux réalisés dans les massifs dunaires durant les années 1960-1970 ont pu conduire à la disparition de son habitat de reproduction.

¹²⁴ Guillaume 1975

¹²⁵ Tour du Valat 2012

¹²⁶ Données : M. Thibault / Tour du Valat, détermination des enregistrements : P.A. Crochet / CEFE-CNRS.

¹²⁷ <https://obsnature-camargue.net/> ; <https://nature.silene.eu/> ; <http://geo.pnrpaca.org/> ; <https://www.faune-paca.org/>

¹²⁸ Fayard et al. 2021

3.3.4.3 Evaluation de la valeur patrimoniale

Le **Pélobate cultripède** constituait auparavant le principal enjeu de conservation de la batrachofaune mais il est aujourd'hui présumé disparu du site.

La **Grenouille de Graf** et la **Grenouille de Perez** ont une répartition mondiale circonscrite à la Péninsule ibérique et au sud de la France. Elles seraient en déclin et même menacées dans le sud de la France du fait de l'expansion de la Grenouille rieuse, qui entrerait en compétition avec elles¹²⁹. Sur le site, elles ont été trouvées à plusieurs reprises en sympatrie avec la Grenouille rieuse, mais sont aussi présentes dans plusieurs mares et marais plus saumâtres et/ou plus temporaires, où la Grenouille rieuse semble absente, ce qui est concordant avec l'hypothèse que les contraintes d'habitat exercées sur la Grenouille rieuse sont importantes pour le maintien des espèces autochtones¹³⁰. La gestion hydraulique des marais pourrait donc influencer fortement sur le maintien des populations de Grenouille de Perez et de Graf.

Le **Crapaud calamite** a une répartition strictement européenne. Dans le delta du Rhône, il est surtout localisé au sein des espaces laguno-marins, où il est une espèce pionnière recherchant une végétation ouverte et rase et la présence de sols sablonneux. Les EMSC abritent la plus importante population connue dans l'île de Camargue et la seconde de l'ensemble du delta (après celle des anciens salins du Caban)¹³¹. Les populations présentes dans le secteur des anciens salins sont affectées par la salinisation de leurs sites de reproduction. Celles situées à Tourvieille et au clos du lièvre ne semblent pas menacées.

Tableau 33 : Amphibiens : évaluation patrimoniale

Taxon	Liste rouge			ZNIEFF PACA	Protection nationale	Directive Habitats
	PACA	France	Monde			
Crapaud calamite					✓	DH IV
Grenouille de Graf	NT	NT			✓	
Grenouille de Pérez	NT	NT			✓	
Pélobate cultripède	EN	VU	VU	Dét.	✓	DH IV
Rainette méridionale					✓	

Listes rouges : EN = En Danger, VU = Vulnérable, NT = Quasi Menacé, DD = Données insuffisantes ; **ZNIEFF PACA** : Dét. = Espèces déterminantes pour l'établissement de ZNIEFF en PACA ; **Directive Habitats** : DH IV = espèces bénéficiant d'une protection réglementaire.

¹²⁹ ACEMAV coll. et al. 2003 ; Schmeller 2007

¹³⁰ Schmeller 2007 ; Grimal 2014

¹³¹ Olivier & Cheylan 2019

3.3.5 Les oiseaux

3.3.5.1 Etat des connaissances

De très nombreuses données permettent de dresser un inventaire avancé de l'avifaune présente sur les EMSC¹³². Au moins 302 espèces ont été répertoriées (voir liste en annexe 13), auxquelles s'ajoutent 15 espèces dont la présence a uniquement été relevée sur les emprises foncières transférées au Conservatoire du littoral et qui sont situées en mer. 285 espèces ont été répertoriées sur la période 2012-2021. 210 sont contactées régulièrement sur le site et 92 sont occasionnelles ou accidentelles. Le nombre remarquable d'espèces observées s'explique notamment par la diversité et les superficies d'habitats disponibles et par la situation du site dans le delta du Rhône, sur le littoral et dans l'important couloir de migration constitué par la vallée du Rhône. Enfin cette richesse spécifique traduit aussi la forte pression d'observation ornithologique exercée sur le site depuis plusieurs décennies.

Au moins 70 espèces se reproduisent ou se sont déjà reproduites de façon certaine et 52 sont des nicheurs réguliers. 7 sont nicheurs probables, 4 sont nicheurs possibles et 3 (Butor étoilé, Choucas des tours, Panure à moustaches) sont considérés disparus en tant que nicheurs.

Les EMSC sont un site important notamment pour les stationnements d'oiseaux d'eau migrateurs et hivernants. Sur la période 2013-2021, plus de 10000 oiseaux d'eau en moyenne étaient dénombrés de septembre à mars. Les effectifs maximaux sont généralement atteints entre janvier et avril (figure 51). Les oiseaux d'eau les plus nombreux sont généralement les limicoles et les flamants.

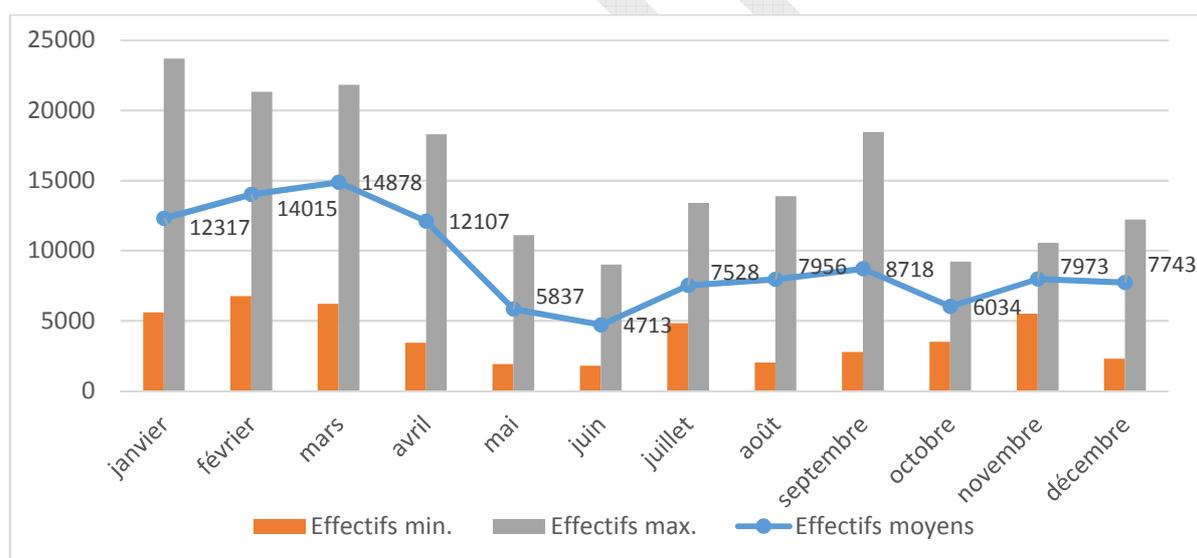


Figure 51 : Effectifs moyens, minima et maxima d'oiseaux d'eau (toute espèces) en stationnement sur les EMSC sur la période 2013-2021. Les oiseaux d'eau coloniaux nicheurs ne sont pas comptabilisés.

¹³² Il s'agit principalement :

- de données historiques compilées dans les actes de la *Réserve de Camargue* (à partir des années 30) ;
- de données historiques de la *Tour du Valat* sur : la reproduction des laro-limicoles coloniaux et des flamants roses, les recensements des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants dans le Salin de Giraud (à partir des années 50, puis réalisés en partie par l'ONCFS/OFB à partir de 2007) ;
- de données récentes produites par la *Tour du Valat* et le *Parc de Camargue* dans le cadre des suivis menés sur le site : recensements mensuels des oiseaux d'eau, suivi des oiseaux nicheurs par la méthode STOC EPS, suivi de la reproduction des oiseaux d'eau coloniaux, recensements ponctuels d'oiseaux nicheurs...
- de données ponctuelles issues d'observations réalisées notamment par les co-gestionnaires du site et qui sont stockées dans les bases de données gérées par la *Tour du Valat* (<https://obsnature-camargue.net/>), la *Réserve Nationale de Camargue* et le *Parc Naturel Régional de Camargue* (<http://geo.pnrpaca.org/base-de-donnees-faune/>), ainsi que des observations saisies par de nombreux observateurs sur <https://www.faune-paca.org/> et <https://visiolittoral.fr/>.

3.3.5.2 Description des peuplements

Différents cortèges avifaunistiques sont présents sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue :

- **Les peuplements des plages** ne comprennent que quelques espèces nicheuses spécialistes : Gravelot à collier interrompu, Huîtrier-pie, Sterne naine. Cet habitat accueille des oiseaux en transit ou en reposoir : cormorans, sternes, mouettes et goélands, bécasseaux, gravelots...
- **Les peuplements des dunes embryonnaires et des dunes blanches** comprennent en période de reproduction le Gravelot à collier interrompu, le Cochevis huppé, le Pipit rousseline, la Cisticole des joncs et (beaucoup plus rarement) l'Alouette calandrelle.
- **Les peuplements des dunes grises** sont constitués d'un nombre réduit d'espèces nicheuses : Perdrix rouge, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale (dans les secteurs colonisés par la Filaire) et Pipit rousseline. La Fauvette à lunettes y est parfois présente.
- **Les peuplements des pelouses, des jonchaies et des friches**, comprennent notamment le Guêpier d'Europe, l'Alouette des champs, le Pipit rousseline, la Cisticole des joncs, le Bruant proyer et plus occasionnellement le Cochevis huppé.
- **Les peuplements des sansouires** constituent l'un des cortèges les plus complets trouvés sur le site, avec la présence de toutes les espèces nicheuses caractéristiques de ce milieu en Camargue. Le Chevalier gambette, le Gravelot à collier interrompu, l'Oedicnème criard, l'Alouette des champs, le Pipit rousseline, la Bergeronnette printanière, la Fauvette à lunettes, la Linotte mélodieuse et le Bruant proyer s'y reproduisent. En hiver, les sansouires inondées constituent des lieux d'alimentation pour les anatidés et les limicoles. A l'intersaison, elles sont aussi fréquentées par le Pipit farlouse, le Pipit spioncelle et la Fauvette pitchou.
- **Les peuplements des boisements** : Les boisements sont peu étendus et accueillent des cortèges appauvris d'oiseaux nicheurs. Les pinèdes dunaires ne retiennent que quelques espèces nicheuses (Perdrix rouge, Pigeon ramier, Huppe fasciée principalement). La Fauvette mélanocéphale est fréquente lorsqu'une strate arbustive de filaires est présente. Les haies et fourrés du secteur de la Belugue sont typiquement des habitats de reproduction pour la Tourterelle des bois, le Rossignol philomèle, la Bouscarle de Cetti, la Fauvette mélanocéphale, l'Hypolaïs polyglotte, la Mésange charbonnière et le Chardonneret élégant. Les boisements de feuillus sont très peu étendus et n'abritent qu'une petite fraction du cortège habituellement présent dans ce type d'habitat en Camargue. Aucune des espèces nicheuses qui sont en Camargue plus ou moins strictement associées aux ripisylves hautes (ex : pics, Grimpereau des jardins, Rougegorge familier) n'est nicheuse sur le site. Tous les milieux arborés présents sur le site constituent des lieux de halte pour de très nombreux passereaux lors des migrations. Le Grand-duc d'Europe fréquente au moins occasionnellement les pinèdes dunaires.
- **Les peuplements des lagunes et des îlots** : Les espèces nicheuses sont représentées par un cortège diversifié de laro-limicoles, par le Flamant rose et quelques anatidés. Parmi les oiseaux coloniaux nicheurs, plusieurs se nourrissent dans ce milieu, d'autres nichent sur les îlots et radeaux et s'alimentent surtout en mer (ex : Sterne caugek) ou bien dans d'autres biotopes naturels ou cultivés de Camargue (ex : Sterne hansel)¹³³. Du fait de l'érosion et de la disparition des îlots naturels, la reproduction de la plupart des espèces coloniales est aujourd'hui strictement dépendante d'îlots artificiels. Les lagunes constituent également tout au long de l'année un milieu d'alimentation important pour le Flamant rose. Elles accueillent un grand nombre d'oiseaux d'eau en périodes de migrations ou d'hivernage : grèbes, cormorans, canards (en particulier Tadorne de Belon), limicoles,

¹³³ Blondel & Isenmann 1981

laridés et sternes. Ces peuplements sont parmi les plus riches de Camargue, avec toutefois d'importantes fluctuations des effectifs d'une année sur l'autre et au fil des saisons.

- **Les peuplements des marais doux ou faiblement saumâtres** : L'avifaune nicheuse comprend notamment le Cygne tuberculé, les canards colvert et chipeau, les grèbes huppé et castagneux et la Foulque macroule. Les bordures végétalisées accueillent la Poule d'eau et le Râle d'eau. Les espèces inféodées aux roselières (Blongios nain, Talève sultane, Lusciniolle à moustaches, rousserolles, Bruant des roseaux) ne sont présentes qu'en petits effectifs et deux d'entre elles (Butor étoilé, Panure à moustaches) ont disparu du site en tant que nicheurs au cours des années 2000, tandis que la nidification du Héron pourpré est devenue exceptionnelle sur le site. Les marais doux accueillent une diversité importante d'oiseaux d'eau en période de migration. Ils constituent aussi des zones d'alimentation pour plusieurs espèces se reproduisant à l'extérieur du site, comme par exemple l'ibis falcinelle et diverses espèces d'Ardéidés. Ces marais retiennent peu d'oiseaux d'eau de septembre à janvier en raison de l'activité cynégétique exercée sur le site et sa périphérie. Le Martin-pêcheur d'Europe niche très probablement dans les berges des canaux à Tourvieille et la Belugue.
- **Les peuplements des espaces artificialisés (digues et bâtiments)** : Le Gravelot à collier interrompu et l'Avocette élégante établissent fréquemment leurs nids sur les digues des anciens salins et l'Huîtrierpie y niche aussi occasionnellement ; de petites colonies de guêpiers d'Europe creusent le plus souvent leurs nids sur les talus et levadons. La Fauvette à lunettes est très présente sur les linéaires de soudes et de salicornes pérennes se développant en bordures des digues des anciens salins ; la Fauvette mélanocéphale s'y établit lorsque des tamaris s'y développent. L'Etourneau sansonnet niche dans les bâtiments, tout comme l'Hirondelle rustique et le Moineau domestique, ces derniers nichant aussi dans les ruines et sous les ponts. L'Effraie des clochers se reproduit certaines années au mas de la Belugue.
- **Les peuplements des milieux marins** : les secteurs repris par la mer et qui sont situés dans le parcellaire cadastral transféré au *Conservatoire du littoral* sont relativement propices au passage et au stationnement d'oiseaux marins : grèbes, plongeurs, macreuses, puffins, labbes... Plusieurs espèces de sternes et de goélands viennent également s'y alimenter.

3.3.5.3 Tendances d'évolution de l'avifaune sur les EMSC

Les tendances observées sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue s'inscrivent souvent dans des dynamiques opérant à une échelle plus large (Camargue, France, Europe ou bassin Méditerranéen). Par exemple, l'augmentation récente et exponentielle des effectifs d'ibis falcinelles et l'installation de la Talève sultane sur les marais doux de la Belugue s'inscrivent dans une tendance observée à l'échelle de l'Europe de l'Ouest ; l'arrivée récente du Grand-duc d'Europe et la disparition possible (en tant que nicheur) de l'Alouette calandrelle, s'inscrivent dans une tendance nationale. Des évolutions intrinsèques au site sont également constatées.

Flamant rose

La nidification des flamants en Camargue est connue depuis le 16^{ème} siècle. Dans les années 1960, les flamants ne s'étaient plus reproduits pendant 10 ans, ce qui mettait potentiellement l'espèce en péril. En réponse, l'îlot du Fangassier avait été construit en 1970 par la CSME en collaboration avec la Tour du Valat. De 1974 à 2006 les flamants y ont niché chaque année, grâce à la sécurité que leur offraient des niveaux d'eau constants, la restauration régulière de l'îlot et la surveillance du site. Grâce à ces conditions optimales, les reproductions importantes ont contribué au rétablissement de la population méditerranéenne de flamants.

A partir de 2013, la nidification des flamants au Fangassier est devenue irrégulière et elle a cessé après 2016. Un nouvel îlot a été aménagé en 2015 et dès le printemps 2016, des oiseaux ont commencé à s'installer sur cet îlot (ainsi que sur l'îlot historique), mais des dérangements répétés ont provoqué l'abandon de la colonie.

Aux printemps 2017 et 2018, la prédation d'adultes de flamants roses en cours d'installation sur la colonie a été mise en évidence avec la découverte de cadavres prédatés et de pelotes de réjection de Hibou grand-duc. En 2019, l'abandon de la colonie en phase d'installation a été provoqué par le survol à basse altitude de par des avions ; ce survol a été documenté. Il est à noter que chaque printemps depuis 2016, les niveaux d'eau sont favorables autour du nouvel îlot au moment de l'installation de la colonie, mais sont insuffisants autour de l'ancien îlot. La tentative d'installation des flamants sur le nouvel îlot ne s'est pas renouvelée après 2017, les flamants cherchant seulement à s'installer sur l'ancien îlot les années suivantes.

Les flamants roses continuent cependant à être présents sur le site tout au long de l'année. Les effectifs sont très variables d'un mois sur l'autre et d'une année sur l'autre (figure 52).

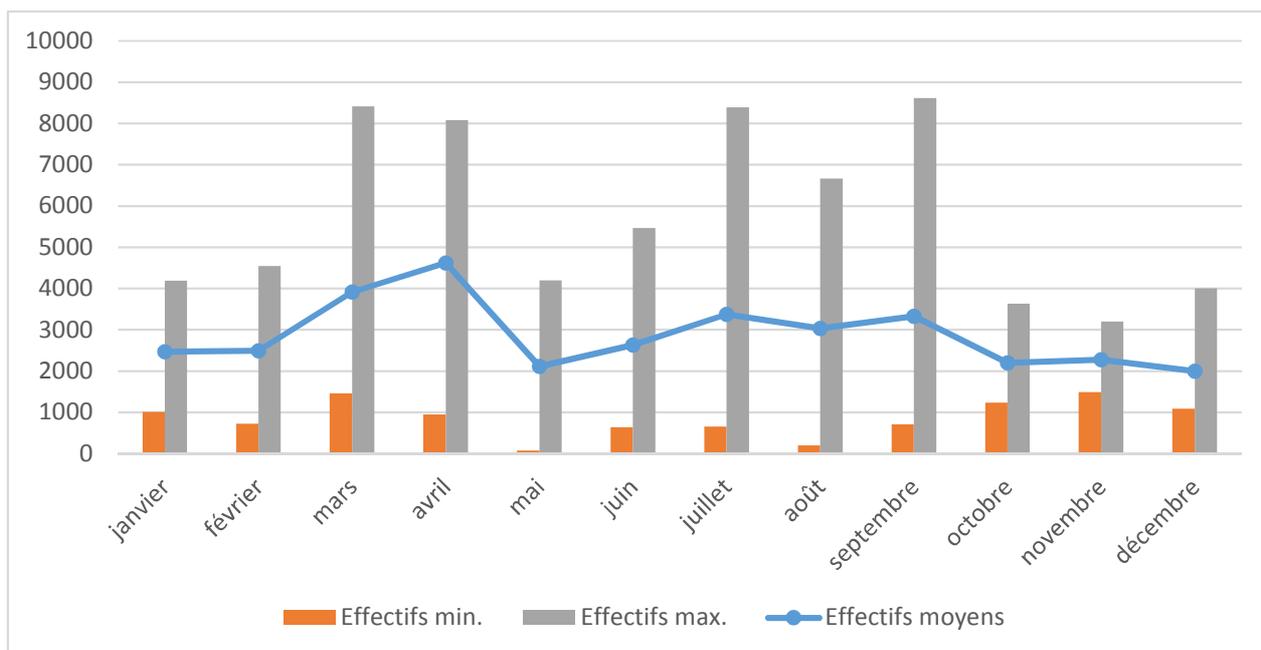


Figure 52 : Flamants roses : Effectifs moyens, minima et maxima en stationnement sur les EMSC sur la période 2012-2021. Les oiseaux présents sur la colonie de reproduction du Fangassier ne sont pas comptabilisés.

Les effectifs dénombrés en janvier depuis 2001 ne montrent pas de tendance significative (figure 53).

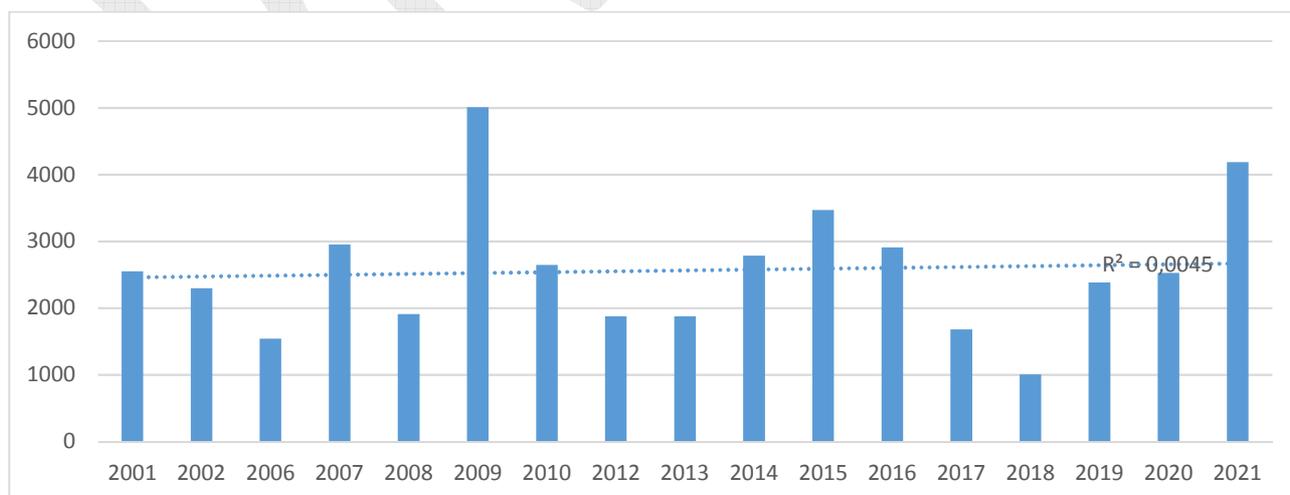


Figure 53 : Flamants roses : Evolution des effectifs dénombrés en janvier sur les EMSC. (pas de données disponibles de 2003 à 2005 et en 2011).

Pour les autres mois de l'année, on ne dispose de données de comptage systématique que depuis 2012 (figure 54). Seuls les effectifs dénombrés hors colonie du Fangassier sont restitués dans ces graphes. On observe une baisse significative des effectifs pour les mois d'avril, mai, juin et juillet, ce qui s'explique logiquement par le report d'une partie des oiseaux à Aigues-Mortes au cours des dernières années. Pour les autres mois, il n'y a pas de tendance significative observée. Ces résultats pour la période 2012-2021 suggèrent donc une désaffection des flamants en période de reproduction mais le maintien des effectifs le reste de l'année.



Figure 54 : Evolution des effectifs de flamants roses dénombrés sur les EMSC, mois de février à décembre, 2012 à 2021 (données Tour du Valat & Parc de Camargue). Seuls les effectifs présents hors colonie sont pris en compte.

Petits Charadriiformes coloniaux nicheurs

Les petits Charadriiformes coloniaux se reproduisant en colonies mixtes et qui sont traités ici, comprennent l'Avocette élégante, le Goéland railleur, les mouettes rieuse et mélanocéphale et les sternes caugek, hansel, pierregarin et naine. Toutes les espèces considérées sont très mobiles et ont notamment une forte capacité à coloniser de nouveaux sites favorables. On observe une mobilité des colonies d'une année à l'autre, mais aussi des mouvements d'oiseaux durant une même saison de reproduction, ces derniers pouvant intervenir y compris entre la Camargue, le Languedoc-Roussillon et les anciens salins d'Hyères, comme cela été révélé par le suivi des individus bagués¹³⁴. Pour cette raison, la stratégie de conservation des populations de petits Charadriiformes coloniaux est appréhendée à l'échelle d'un réseau fonctionnel de sites répartis sur l'ensemble du pourtour méditerranéen français. Des efforts importants de conservation ont été investis depuis les années 1990, en Camargue puis en Languedoc-Roussillon et dans le Var, en partenariat avec les propriétaires et gestionnaires concernés. De nombreux îlots de nidification ont été aménagés notamment dans le cadre du projet LIFE+ ENVOLL (20013-2018), coordonné par les Amis des Marais du Vigueirat.

L'extension des salins à partir des années 60 sur les étangs aujourd'hui propriété du Conservatoire du littoral, a incontestablement renforcé leur attractivité pour les petits charadriiformes coloniaux¹³⁵. De très gros effectifs se sont reproduits encore en 2000 et 2001 (figure ci-dessous), en période d'exploitation salicole. Entre 2005 et 2008 lorsque ces espaces sont encore en propriété de la CSME, les effectifs sont faibles la plupart des années, tandis qu'un report important de ces oiseaux était constaté en Languedoc-Roussillon. A partir de 2015, on observe le rétablissement d'effectifs significatifs, bien que inférieurs au pic observé en 2000 et 2001. De 2015 à 2021, la plus grande partie des oiseaux se sont installés sur un îlot construit spécifiquement pour les petits Charadriiformes sur l'ancien salin de la Vignolle.

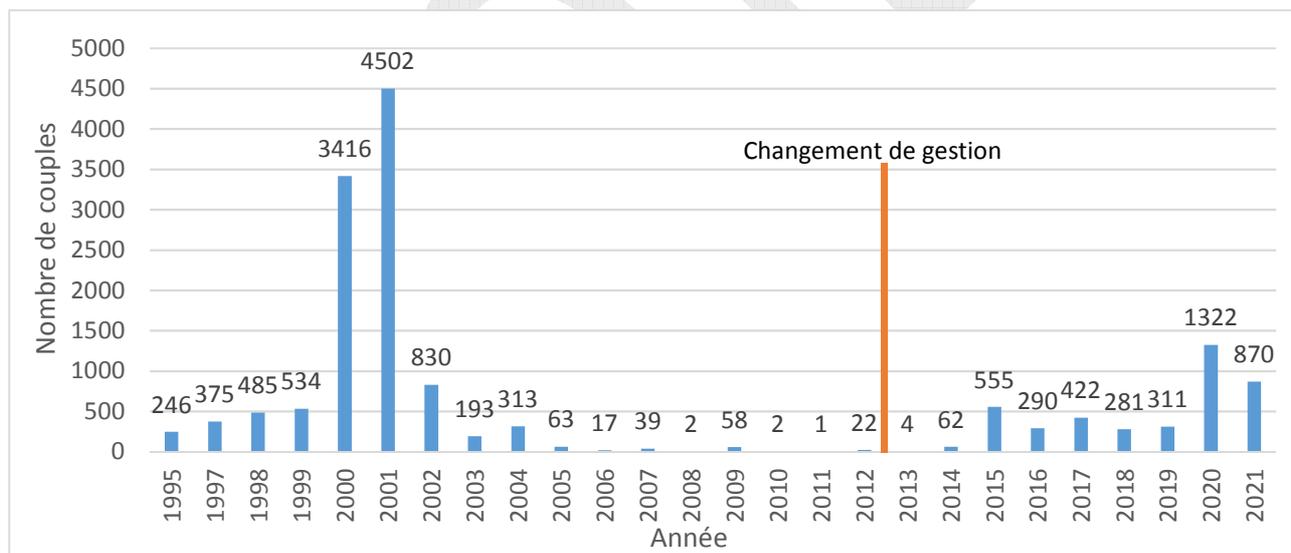


Figure 55 : Petits Charadriiformes coloniaux : Evolution du nombre de couples nicheurs sur les EMSC de 1995 à 2021 (Données Tour du Valat, Parc de Camargue et Amis des Marias du Vigueirat). Les espèces incluses ici sont : Avocette élégante, Goléand railleur, Mouettes rieuse et mélanocéphale, Sterne caugek, hansel, pierregarin, naine

Avifaune nicheuse des sansouires

Le suivi des oiseaux nicheurs réalisé à partir de 2014 sur 100 points d'écoute révèle que le cortège d'espèces inféodées aux sansouires (Alouette des champs, Pipit rousseline, Bergeronnette printanière, Linotte mélodieuse, Fauvette à lunettes) est globalement en augmentation dans le secteur des anciens salins (figure

¹³⁴ Par exemple, des goélands railleurs bagués ayant échoué leur reproduction à Hyères ont tenté de se reproduire en Camargue la même année.

¹³⁵ Sadoul 1996

56). Cette augmentation est plus forte sur les zones de restauration active (partènements situés au nord de la digue à la mer) où la gestion des hydropériodes et des salinités est dirigée afin de favoriser les sansouires. Ces tendances sont encore plus accentuées pour la seule Fauvette à lunettes, une espèce évaluée « En Danger » en France.

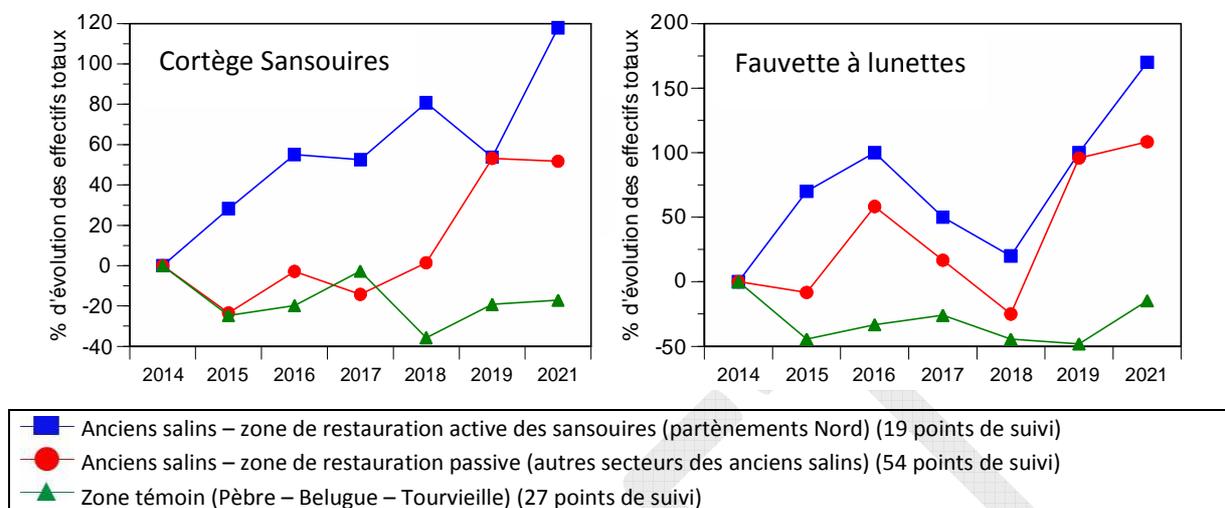


Figure 56 : Evolutions du cortège des oiseaux nicheurs de sansouire (graphe à gauche) et de la Fauvette à lunettes (graphe à droite) en % d'évolution des effectifs totaux à partir de 2014, établies sur 100 points d'écoute répartis sur trois secteurs des EMSC (Données Tour du Valat).

Anatidés migrateurs et hivernants

Sur le secteur des anciens salins, les pics de stationnements des canards de surface sont généralement atteints de décembre à février. Les marais du secteur Pèbre-Belugue-Tourvieille accueillent surtout des canards de surface en août puis à nouveau en février et mars, mais n'en retiennent que très peu de septembre à janvier en raison du dérangement occasionné par la chasse sur le site et les propriétés voisines (figure 57).

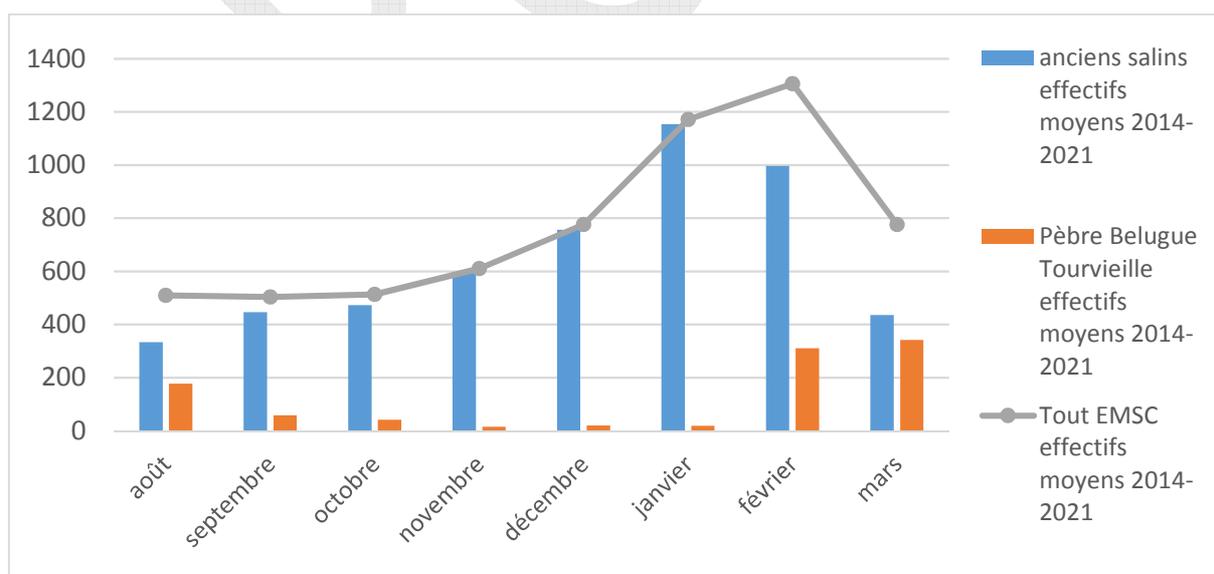


Figure 57 : Répartition par secteurs des effectifs mensuels moyens de canards de surface sur les EMSC pour les mois d'août à mars, période 2014-2021 (données TdV & PNRC).

La majorité des anatidés hivernants dénombrés sur les EMSC stationnent sur le secteur des anciens salins. Près de 1500 oiseaux en moyenne y sont dénombrés en janvier, avec des variations interannuelles

importantes. La richesse spécifique, la diversité et (dans une moindre mesure) les effectifs totaux des anatidés dénombrés en janvier sur le secteur des anciens salins, ont eu tendance à augmenter de 2013 à 2015 (figure 58). Ces indicateurs sont ensuite à la baisse de 2016 à 2018, puis remontent en 2020 et 2021. Globalement, depuis l'acquisition par le Conservatoire on note une augmentation de la richesse spécifique, en lien avec les niveaux d'eau plus favorables et la diminution des salinités dans la plupart des anciens partènements situés au nord de la digue à la mer.

Parmi les 4 espèces d'anatidés les plus abondants en janvier sur les EMSC (figure 59), on note une augmentation des souchets, des colverts et des tadornes. A l'inverse, une désaffection du site par le canard siffleur est constatée depuis 2016.

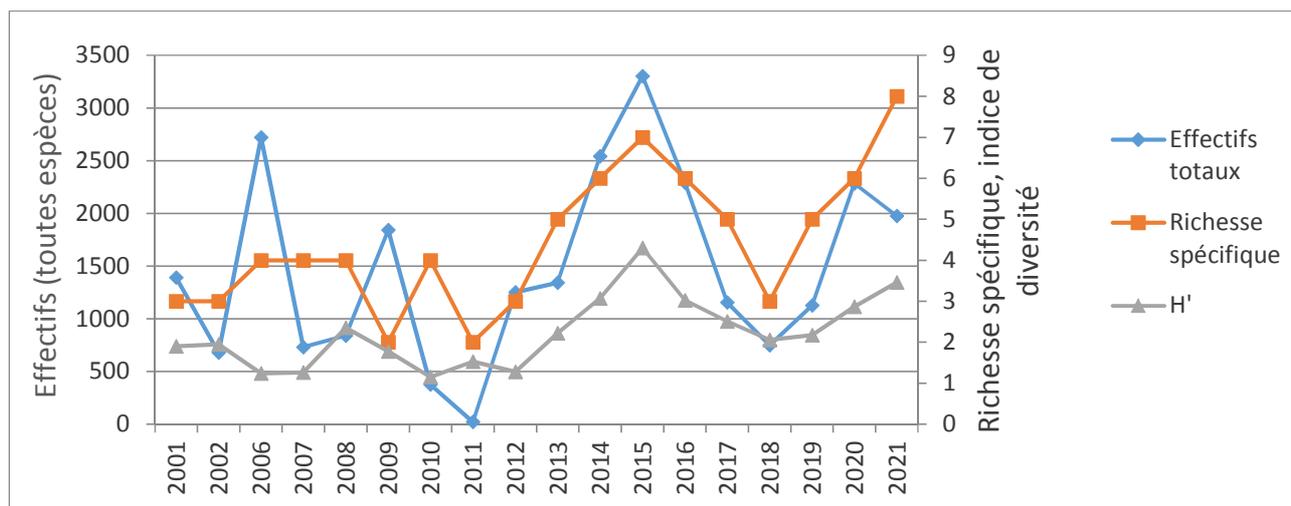


Figure 58 : Anatidés : Evolution des effectifs (toutes espèces), de la richesse spécifique et de la diversité (Indice de Shannon) en janvier sur le secteur des anciens salins, entre 2001 et 2021 (données TdV, PNR & ONCFS. Pas de données disponibles de 2003 à 2005).

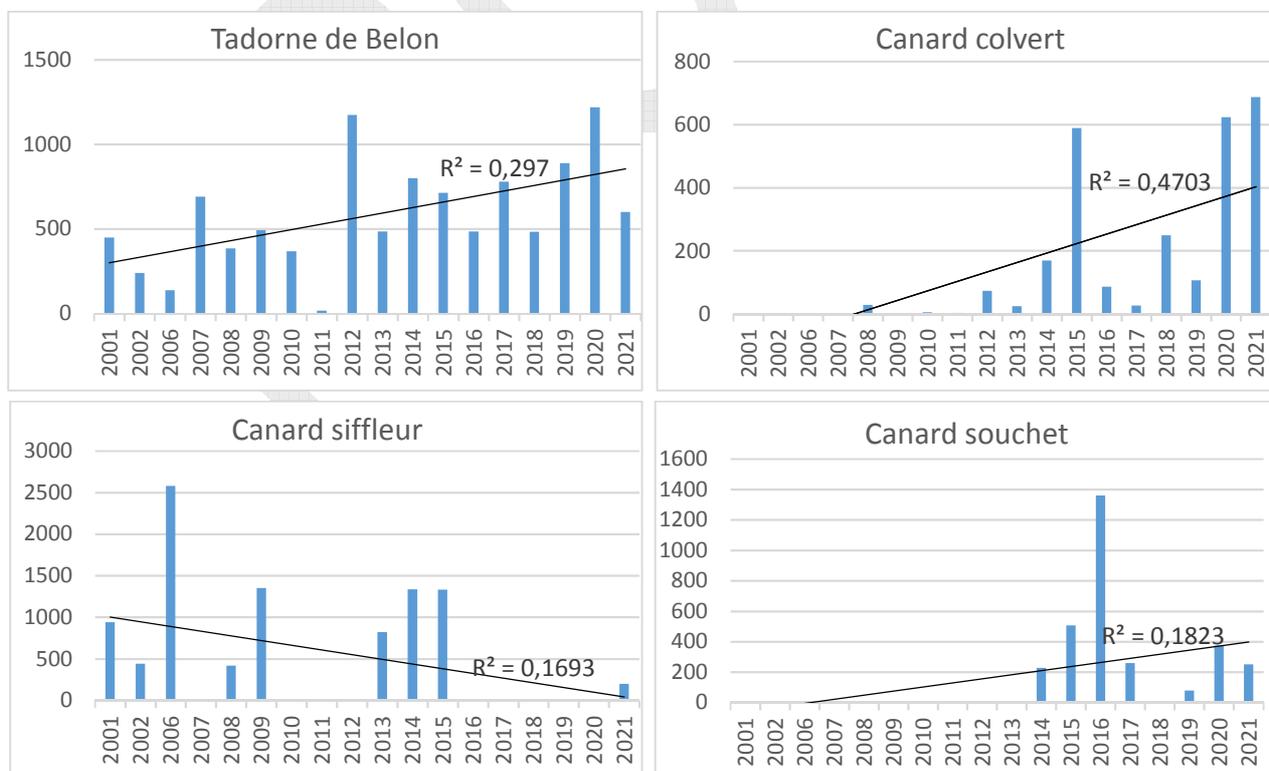


Figure 59 : Evolution en janvier des effectifs des quatre anatidés les plus abondants dénombrés sur le secteur des anciens salins entre 2001 et 2021 (données TdV, PNR & ONCFS. Pas de données disponibles de 2003 à 2005).

Limicoles migrateurs et hivernants

La majorité des limicoles migrateurs et hivernants dénombrés sur les EMSC stationnent sur le secteur des anciens salins. Près de 5000 oiseaux en moyenne y sont dénombrés en janvier, avec des variations interannuelles importantes. Les résultats de dénombrement suggèrent une augmentation des effectifs stationnant en janvier (toutes espèces confondues) ainsi que de la richesse spécifique (figure 60). L'indicateur de diversité spécifique est en diminution sur la période, ce qui s'explique par la proportion de plus en plus importante de bécasseaux variables (espèce en augmentation) dans le peuplement de limicole hivernants.

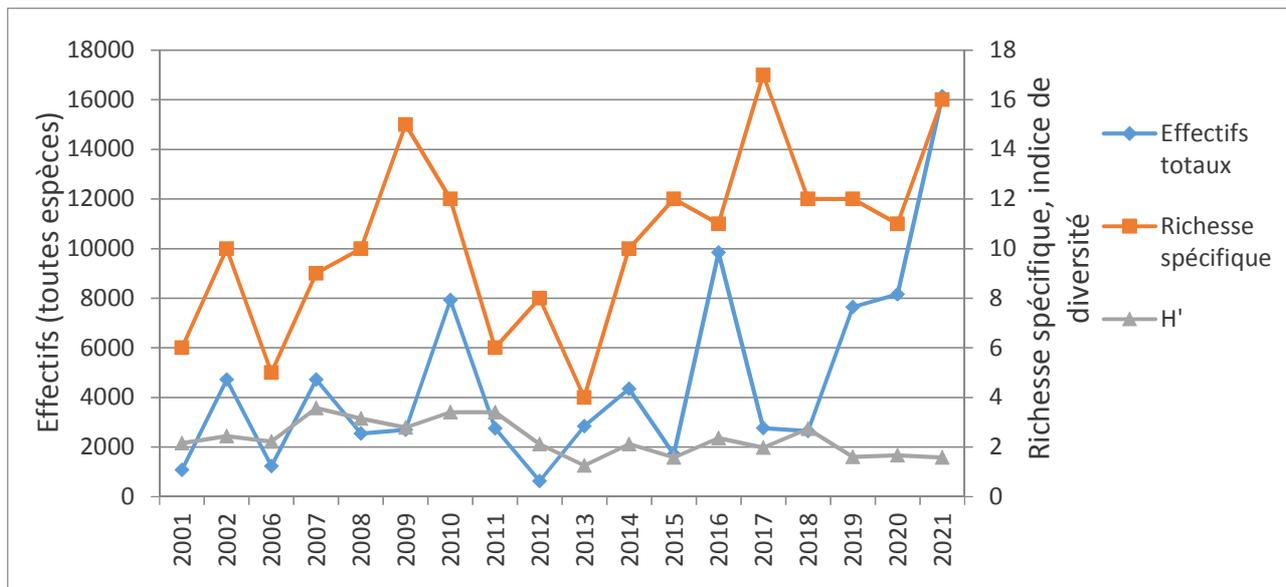


Figure 60 : Limicoles : Evolution des effectifs (toutes espèces), de la richesse spécifique et de la diversité (Indice de Shannon) en janvier sur le secteur des anciens salins, entre 2001 et 2021 (données TdV, PNRC & ONCFS. Pas de données disponibles de 2003 à 2005).

Parmi les 8 espèces de limicoles les plus abondantes en hiver sur la période 2001-2021, on relève une augmentation significative des bécasseaux variables, des bécasseaux sanderlings et des chevaliers gambettes et une diminution significative des pluviers dorés. Les pluviers argentés, les courlis cendrés et les bécasseaux minutes ne montrent pas de tendance nette (figure 61). Les effectifs d'avocettes dénombrées en janvier sont très variables, des rassemblements très importants étant occasionnellement observés dans le nord du site.

Par manque de temps, il n'a pas été possible de regrouper, mettre en forme et analyser les données de dénombrements de limicoles migrateurs durant les autres mois de l'année. Des effectifs très importants ont été dénombrés de façon répétée ces dernières années en deuxième partie d'hiver (février, mars) et suggèrent une augmentation de la fréquentation du site par les limicoles à cette période de l'année. A l'inverse, il est évident que les effectifs au passage post-nuptial (juillet-septembre) ont diminué par rapport à la période salicole, ce qui s'explique surtout du fait qu'en été, la plupart des partènements situés au nord de la digue à la mer (Enfores, Pèbre, Briscon, Galabert 0, 1 et 3) sont maintenant à sec (objectif de restauration des sansouires) et le Fangassier est devenu trop salé.

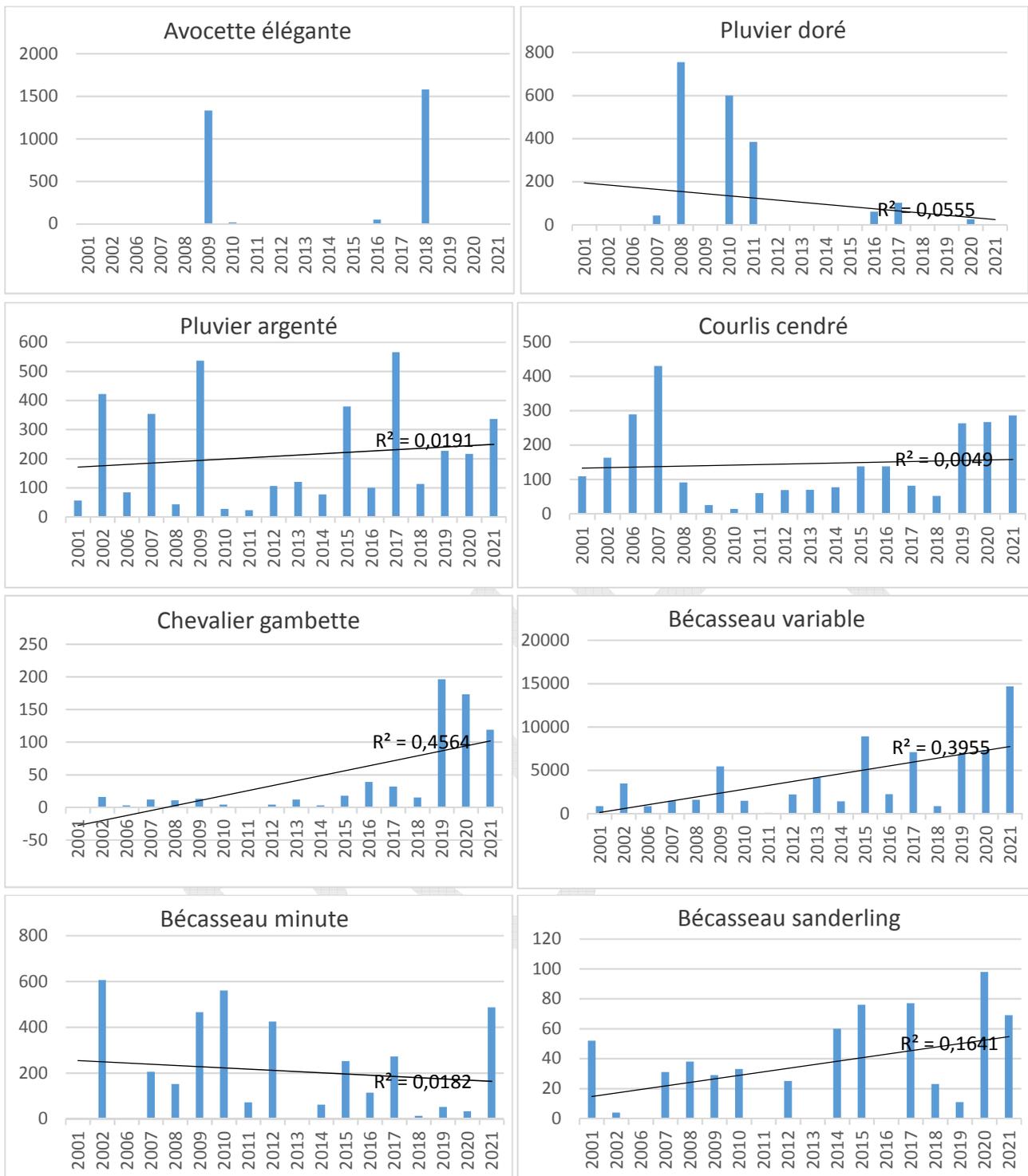


Figure 61 : Evolution des effectifs des six limicoles les plus abondants dénombrés en janvier sur le secteur des anciens salins entre 2001 et 2021 (données TdV, PNRC & ONCFS. Pas de données disponibles de 2003 à 2005).

3.3.5.4 Evaluation de la valeur patrimoniale

Avifaune nicheuse

Respectivement 6, 16 et 29 espèces d'oiseaux dont la reproduction sur les EMSC est certaine ou probable, au moins certaines années, sont évaluées comme étant menacées, en Europe, en France et en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Une espèce, la Tourterelle des bois, est évaluée comme étant « Vulnérable » à l'échelle mondiale en raison du déclin rapide de ses populations. 20 espèces nicheuses sont inscrites en annexe 1 de la directive Oiseaux (tableau 34).

Tableau 34 : Evaluation patrimoniale de l'avifaune nicheuse

	Statut EMSC	Liste rouge Monde				Directive Oiseaux Annexe 1	Nombre de couples nicheurs estimé EMSC (période considérée)	% population EMSC / pop. nationale ²
		Monde	Europe	France	PACA ¹			
Alouette calandrelle	D ?			EN	EN	✓	[1c. en 2012]	n.s.
Alouette des champs	R			NT			n.e.	n.e. / n.s.
Avocette élégante	R					✓	15-164c. (moy. 70c.) (2012-20)	0,3 - 4,5%
Blongios nain	P			EN	EN	✓	0-2c. (2016-20)	0-1%
Bruant des roseaux <i>witherbyi</i>	P			EN	EN		0-3c. (2015-20)	0-1%
Canard chipeau	R				VU		5-10c. (2015-20)	0,3-1%
Chardonneret élégant	R			VU			non estimé	n.e. / n.s.
Chevalier gambette	R		VU		EN		2-10c. (2012-20)	0,1-0,7%
Cochevis huppé	R				VU		non estimé	n.e.
Corneille noire	R				VU		non estimé	n.e. / n.s.
Coucou geai	R ?		VU		VU		0-1c. (2010-20)	n.e. / n.s.
Coucou gris	R				VU		non estimé	n.e. / n.s.
Echasse blanche	R					✓	10-72c. (2014-20)	0,3-2,7%
Effraie des clochers	O				EN		0-1c. (2016-20)	n.e. / n.s.
Faucon crécerelle	R			NT			au moins 2c. (2019)	n.e. / n.s.
Fauvette à lunettes	R			EN	EN		80-150c. (2017-19)	4-20% ³
Flamant rose	I			VU	VU	✓	0-13746c. (2012-20)	0-100%
Foulque macroule	R		NT				n.e.	n.e. / n.s.
Goéland railleur	I		VU	VU	EN	✓	0-272c. (moy 48c.) (2012-20)	0 - 15% ⁴
Gravelot à c. interrompu	R			VU	VU	✓	30-60c. (2020)	2 - 4,8%
Héron pourpré	I				VU	✓	12c. (2020)	0 - 0,4%
Hirondelle rustique	R			NT			4-9c. (2016-20)	n.s.
Huïtrier-pie	R	NT	VU		CR		5-10c. (2020)	0,4 - 0,9%
Linotte mélodieuse	R			VU	VU		n.e.	n.e. / n.s.
Lusciniole à moustaches	P			EN	EN	✓	5-10c. (2018-20)	0,2 - 0,4%
Martin-pêcheur d'Europe	P			VU		✓	1-3c. (2017-20)	n.s.
Milan noir	R					✓	1-3c. (2015-20)	n.s.
Mouette mélanocéphale	I				VU	✓	0-277c. (moy. 43c.) (2012-20)	0 - 1,54%
Mouette rieuse	R			NT	VU		0-53c. (moy. 24c.) (2012-20)	n.s.
Oedicnème criard	R					✓	4-8c. (2016-19)	n.s.
Perdrix rouge	R	NT	NT		VU		3-7c. (2018-19)	n.s.
Pipit rousseline	R					✓	n.e.	n.e.
Râle d'eau	R			NT			n.e.	n.e.
Rousserolle turdoïde	R			VU	VU		n.e.	n.e.
Sarcelle d'été	O			VU			0-1c. (2010-20)	0 - 0,3%
Sterne caspienne	A					✓	[1c. en 2004]	0 - 100%
Sterne caugek	I			NT	VU	✓	0-490c. (moy. 57c.) (2012-20)	0 - 8,1%
Sterne hansel	R			VU	EN	✓	0-240c. (moy. 76c.) (2012-20)	0 - 22% ⁴
Sterne naine	R				EN	✓	0-99c. (moy. 43c.) (2012-20)	0 - 8,7%
Sterne pierregarin	R				VU	✓	0-23c. (moy. 9c.) (2012-20)	0 - 0,4%
Talève sultane	R ?			VU	VU	✓	1-2c. (2019-20)	n.e.
Tarier pâtre	O			NT			0-2c. (2011-20)	n.s.
Tourterelle des bois	R	VU	VU	VU	VU		7-12c. (2021)	n.s.
Vanneau huppé	R	NT	VU	NT	EN		1-6c. (2015-20)	0,01 - 0,05%

Statut EMSC :

R = nicheur régulier
I = nicheur irrégulier
O = nicheur occasionnel
A = nicheur accidentel
P = nicheur probable
D = nicheur disparu

Evaluation UICN :

NT	Quasi Menacé
VU	Vulnérable
EN	En Danger
CR	En Danger Critique

¹statut NT non renseigné pour région PACA²d'après Issa & Muller 2015, sauf indication contraire³d'après Issa & Muller 2015, modifié⁴d'après Projet LARIMED période 2015-2020

n.e. = non estimé

n.s. = non significatif

Plus de la moitié des espèces d'oiseaux nicheurs présentant un enjeu de conservation, sont inféodées aux écosystèmes globalement rares ou en régression que constituent les zones humides d'eau douce et les zones humides côtières. D'autres sont abondantes et largement répandues en France mais voient leurs populations décliner rapidement (ex : Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Hirondelle rustique).

Plusieurs population d'espèces ont vu leur statut de conservation amélioré à l'échelle régionale ou nationale du fait des efforts conjoints de protection, mais demeurent dépendantes de mesures de protection spécifiques (ex : Flamant rose, Avocette élégante, Sterne caugek).

Les EMSC présentent une **responsabilité forte** pour la conservation des populations reproductrices de nombreuses espèces d'oiseaux. La plupart des populations pour lesquelles les EMSC a une responsabilité à l'échelle nationale, se rapportent à des espèces sensibles au dérangement en période de reproduction.

Petits charadriiformes coloniaux : Les populations nicheuses d'**Avocette élégante, Goéland railleur, sternes caugek, hansel et naine**, atteignent certaines années des effectifs d'importance nationale. Leur reproduction dépend fortement de mesures de gestion ciblées : construction et entretien d'îlots, gestion des niveaux d'eau, et mesures de protection sur les plages dans le cas des sternes naines.

Gravelot à collier interrompu : Sa population estimée à 30-60 couples sur les EMSC, représenterait 2 à 5% de l'effectif national. Cette espèce semble favorisée par les changements géomorphologiques, hydrologiques et paysagers intervenant sur le littoral et dans les anciens salins.

Huîtrier-pie : cette espèce est un nicheur rare en PACA, avec une population essentiellement circonscrite au delta du Rhône. Le littoral et les lagunes des anciens salins sont l'un des principaux secteurs où il niche en Camargue, avec un effectif estimé à 5-10 couples en 2020.

Le **Chevalier gambette** et le **Vanneau huppé** sont également en région PACA des espèces nicheuses rares et localisées, avec des populations faibles et fragiles.

Flamant rose : L'étang du Fangassier a constitué pendant plusieurs décennies son seul site de reproduction en France et l'un des rares sites de reproduction du bassin Méditerranéen. Cette colonie comptait en moyenne 11500 couples nicheurs, ce qui représentait en moyennes 31% (et jusqu'à 55%) des effectifs nicheurs européens et 29% de ceux de Méditerranée occidentale (Tunisie et Algérie incluses). Dans le bassin Méditerranéen, cette espèce est en augmentation et le nombre de colonies de reproduction est passé de 1-3 dans les années 1970 à 7-12 dans les années 2010. Depuis 2016 et malgré les aménagements réalisés pour favoriser la nidification sur les EMSC, l'espèce ne s'est plus reproduite avec succès au Fangassier, mais s'est établie dans les salins d'Aigues-Mortes. Du strict point de vue de la conservation de l'espèce, et compte tenu du fonctionnement et de la dynamique de sa population, cette situation n'est pas préoccupante ; cependant les anciens salins pourraient constituer un site de substitution potentiel, dans le cas où la nidification à Aigues-Mortes deviendrait compromise.

La **Fauvette à lunettes** a une répartition mondiale circonscrite au bassin méditerranéen et aux îles du Nord-est de l'Atlantique. L'estimation la plus récente pour la France est de 760-1800 couples¹³⁶. En Camargue, la population est actuellement estimée à 500-1.300 couples¹³⁷. Elle est classée « En Danger » en France en raison notamment d'un déclin important constaté en Languedoc-Roussillon. Sur les EMSC, la population nicheuse, estimée à 80-150 couples en 2018, représenterait 4 à 20% de l'effectif estimé pour la France. Favorisée par la recolonisation des sansouires à *Sarcocornia fruticosa*, l'espèce est en forte augmentation dans les anciens salins.

Les marais du Pèbre et du Vieux Rhône abritent une population très réduite de **Bruant des roseaux de la sous-espèce witherbyi** (1 à 3 mâles chanteurs selon les années). La population mondiale de cette sous-

¹³⁶ Issa & Muller 2015, modifié

¹³⁷ M. Thibault, comm. pers.

espèce, évaluée en danger d'extinction, est circonscrite au sud de la France (300-1000 couples), à l'est de l'Espagne (254-360 couples¹³⁸) et au marais du bas Loukkos au Maroc. Sur les EMSC, il serait souhaitable d'évaluer les possibilités d'améliorer la qualité des habitats afin d'augmenter la taille de la population reproductrice.

Par ailleurs, il est à relever la vulnérabilité des populations d'oiseaux nicheurs associés aux roselières des marais du Vieux Rhône (**Héron pourpré, Lusciniole à moustaches...**). Les habitats dont ces espèces dépendent sont fortement dégradés.

Avifaune non nicheuse

Parmi les espèces non nicheuses présentes sur le site, notamment en période de migration ou d'hivernage, 49 sont inscrites en annexe 1 de la directive Oiseaux. Une est considérée « En Danger Critique », 6 sont « Vulnérable » et 8 sont « Quasi-menacées » à l'échelle mondiale¹³⁹ ; 11 ont un statut de conservation défavorable en France métropolitaine (tableau 35). Il s'agit principalement d'oiseaux marins (qui sont régulièrement présents sur les terrains transférés au Conservatoire et qui sont repris par la mer) et de limicoles.

4 espèces mondialement menacées fréquentent régulièrement les zones marines au droit de Véran et le golfe de Beauduc : Puffin yelkouan, Puffin des Baléares, Macreuse brune, Grèbe esclavon. La zone côtière des anciens salins et du golfe de Beauduc est un secteur important à l'échelle nationale pour l'hivernage de la Macreuse brune.

¹³⁸Atienza, J. C. 2006

¹³⁹ <http://www.birdlife.org/datazone/home>

Tableau 35 : Avifaune non nicheuse : Evaluation patrimoniale des espèces non nicheuses sur les EMSC

	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste rouge France		Directive Oiseaux Annexe 1
			hivernants	de passage	
Aigle botté					✓
Aigrette garzette					✓
Balbusard pêcheur					✓
Barge à queue noire	NT	NT	NT	VU	
Barge rousse	NT				✓
Bécasseau falcinelle		VU			
Bécasseau maubèche	NT		NT		
Bécasseau cocorli	NT	VU			
Bécassine des marais		VU			
Bihoreau gris					✓
Bondrée apivore					✓
Bruant ortolan				EN	✓
Busard cendré					✓
Busard des roseaux					✓
Busard pâle					✓
Busard Saint-Martin					✓
Butor étoilé					✓
Canard pilet		VU			
Chevalier bargette					✓
Chevalier sylvain					✓
Cigogne blanche					✓
Cigogne noire				VU	✓
Circaète Jean-le-Blanc					✓
Combattant varié		NT		NT	✓
Courlis cendré	NT	NT			☐
Courlis corlieu				VU	
Crabier chevelu					✓
Eider à duvet	NT	EN			
Engoulevent d'Europe					✓
Faucon d'Eléonore					✓
Faucon émerillon		VU			✓
Faucon kobez	VU	VU			✓
Faucon pèlerin					✓
Fauvette pitchou	NT	NT			✓

	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste rouge France		Directive Oiseaux Annexe 1
			hivernants	de passage	
Fuligule milouin	VU	VU			
Gobemouche à collier					✓
Gorgebleue à miroir					✓
Grand-duc d'Europe					✓
Grande Aigrette					✓
Grèbe à cou noir		VU			
Grèbe esclavon	VU	NT	VU		✓
Grive mauvis	NT				
Grue cendrée			NT		✓
Guifette noire					✓
Harle huppé		NT			
Hibou des marais					✓
Ibis falcinelle					✓
Macreuse brune	VU	VU	EN		
Martinet noir		NT			
Milan royal			VU		✓
Mouette pygmée					✓
Phragmite aquatique	VU	VU		VU	✓
Pie-grièche écorcheur					✓
Pie-grièche à tête rousse		NT			
Plongeon arctique					✓
Plongeon catmarin					✓
Plongeon imbrin			VU		
Pluvier doré					✓
Pluvier guignard				NT	✓
Puffin des Baléares	CR			VU	✓
Puffin de Scopoli					✓
Puffin yelkouan	VU	VU			✓
Rollier d'Europe					✓
Sarcelle d'été				NT	
Spatule blanche			VU		✓
Sterne caspienne				NT	✓
Tadorne casarca					✓

NT = Quasi Menacé ; VU = Vulnérable ; EN = En Danger ; CR = En Danger Critique

Evaluation quantitative de l'avifaune migratrice et hivernante

Les anatidés hivernants

Sur la période 2015-2021, seuls les effectifs hivernants de tadornes de Belon et de harles huppés sont importants chaque hiver à l'échelle de la Camargue et de la France métropolitaine. Les effectifs moyens en janvier de canards siffleurs, pilets et souchets ne sont importants à l'échelle nationale que de façon occasionnelle.

Tableau 36 : Anatidés hivernants : Evaluation des effectifs dénombrés aux comptages de janvier (de 2015 à 2021).

Espèce	Effectif en janvier sur les EMSC (période 2015-2021)					
	moy.	max.	En % du total Camargue		en % du total de France métropolitaine	
			moy.	max.	moy.	max.
Tadorne de Belon	735	1219	17,4%	24%	1,3%	2,0%
Canard siffleur	220	1330	3,0%	18%	0,6%	3,4%
Canard colvert	350	693	1,4%	3%	n.s.	n.s.
Canard pilet	75	323	5,4%	21%	0,6%	2,8%
Canard souchet	405	1360	4,2%	10%	0,9%	2,6%
Harle huppé	31	75	27,6%	41%	1,1%	2,6%

Importance : Importance : n.s. = non significatif ; modérée ; forte

Les limicoles migrateurs et hivernants

Le littoral méditerranéen français accueille relativement peu de limicoles en comparaison du littoral Atlantique ou des littoraux à marée du bassin Méditerranéen (ex : golfe de Gabès, fond de l'Adriatique). Les effectifs de limicoles migrateurs et hivernants sur les EMSC présentent cependant une importance numérique à différentes échelles spatiales.

- **Importance régionale** : Les EMSC constituent un site majeur pour les limicoles côtiers migrateurs et hivernants à l'échelle de la Camargue et du pourtour méditerranéen français. Le site accueille en moyenne en janvier, 35% des effectifs de Camargue et 23% des effectifs du pourtour méditerranéen français.
- **Importance nationale** : Les EMSC sont un site d'hivernage important (critère 1% de la population hivernante) pour 7 espèces de limicoles. Le site accueille en moyenne en janvier 1,2% des limicoles côtiers hivernant dénombrés sur l'ensemble du littoral français.
- **Importance internationale** : Les rassemblements post-nuptiaux de gravelots à collier interrompu (en août-septembre) dépassent la plupart des années le seuil Ramsar (1%) fixé pour sa population (600 oiseaux). Les effectifs de bécasseaux variables ont dépassé à 4 reprises entre 2016 et 2021, le seuil Ramsar fixé pour sa population (13300 oiseaux). Les effectifs de l'Avocette élégante et du Grand Gravelot dépassent occasionnellement le seuil Ramsar

Tableau 37 : Limicoles hivernants : Evaluation des effectifs dénombrés aux comptages de janvier (de 2015 à 2021).

Espèce	Effectif en janvier sur les EMSC (période 2015-2021)							
	moy.	max.	en % du total Camargue		en % du total littoral Méditerranéen français		en % du total littoral de France métropolitaine	
			moy.	max.	moy.	max.	moy.	max.
Huïtrier-pie	5	28	17%	100%	15%	85%	n.s.	n.s.
Avocette élégante	233	1580	11%	72%	9%	61%	1,2%	7,9%
Grand Gravelot	2	10	2%	9%	1%	6%	n.s.	n.s.
Gravelot à collier interrompu	31	110	29%	100%	10%	33%	6,6%	20,7%
Pluvier argenté	277	564	31%	57%	23%	43%	0,8%	1,6%
Bécasseau sanderling	54	98	44%	88%	35%	76%	n.s.	n.s.
Bécasseau minute	176	490	27%	89%	17%	43%	15,9%	41,5%
Bécasseau variable	6840	14673	39%	75%	30%	53%	2,3%	4,6%
Bécasseau maubèche	5	20	25%	100%	23%	91%	n.s.	n.s.
Courlis cendré	178	291	46%	66%	33%	51%	0,7%	1,2%
Barge rousse	7	24	34%	100%	28%	83%	n.s.	n.s.
Chevalier arlequin	6	34	24%	71%	24%	71%	1,5%	7,3%
Chevalier aboyeur	8	28	59%	100%	21%	72%	1,3%	4,3%
Chevalier gambette	86	196	35%	74%	25%	46%	1,4%	3,6%
Total Limicoles côtiers	7981	16239	35%	64%	23%	43%	1,2%	2,3%

Importance : n.s. = non significatif ; modérée ; forte

Autres espèces

Flamants roses : Les effectifs stationnant sur les EMSC dépassent la plupart du temps le seuil d'importance internationale fixé à 1500 oiseaux. Le site accueille en moyenne 6% de l'effectif dénombré en janvier sur le pourtour Méditerranéen français (période 2015-2021).

Sternes caspienne : Les effectifs en stationnement post-nuptial (septembre) dépassent régulièrement le seuil d'importance internationale fixé à 50 oiseaux.

Goéland railleur : Des effectifs importants d'oiseaux en alimentation sont fréquemment présents en particulier au Fangassier en avril. Le seuil Ramsar (1700 oiseaux) a été atteint en avril 2017.

Aigle de Bonelli : Cette espèce a une population nicheuse très réduite en France (41 couples en 2020) et qui est évaluée « En Danger ». Le suivi des déplacements des aigles équipés de balise a révélé qu'au moins 8 individus différents avaient fréquenté le secteur de la Belugue entre 2017 et 2021¹⁴⁰.

¹⁴⁰ C. Ponchon / CEN-PACA com. pers.

3.3.6 Les mammifères

3.3.6.1 Etat des connaissances

Les mammifères n'ont pas fait l'objet d'études ou d'inventaires spécifiques sur le site, cependant les données disponibles donnent globalement un bon aperçu de la faune présente, sauf pour les chiroptères dont l'inventaire est seulement ébauché. Les connaissances proviennent des données recueillies et cartographiées jusqu'en 2010 dans l'ouvrage *Mammifères de Camargue* (Poitevin et al. 2010) et qui ont été mises à jour après cette date par les observations de terrain, par les photos obtenues par pièges photographiques (suivi réalisé par le *Parc naturel régional de Camargue*) et par l'analyse de pelotes de réjection de rapaces (plusieurs lots prélevés à Beauduc et la Belugue et analysés par Christian Riols et Yves Kayser). Enfin, des enregistrements acoustiques passifs de chiroptères, réalisés par Daniel de Sousa en septembre 2021 en suivant le « Protocole Point Fixe » du programme national Vigie Chiro du Muséum National d'Histoire Naturelle, ont été analysés bénévolement par Karsten Schmale que nous remercions ici.

Parmi les 62 espèces de mammifères sauvages historiquement inventoriées en Camargue (mammifères marins non compris), 34 ont été signalées sur les Etangs et marais des salins de Camargue au cours des dernières décennies, dont 29 au cours des 10 dernières années. Au moins 21 sont régulièrement présentes sur le site. Le statut (répartition, abondance) d'une dizaine d'espèces répertoriées sur le site, principalement des chiroptères et des rongeurs, n'est actuellement pas connu.

3.3.6.2 Description des peuplements

- **Insectivores :**

Parmi les six insectivores présents en Camargue, cinq sont répertoriés sur le site. D'après les données d'analyses de pelotes de réjection, la **Crocidure musette** (*Crocidura russula*), la **Crocidure des jardins** (*C. suaveolens*) et le **Pachyure étrusque** (*Suncus etruscus*) sont répandus et communs. Le statut actuel des crossopes du groupe **Crossope aquatique / de Miller** (*Neomys fodiens / anomalus*) et de la **Taupe d'Europe** (*Talpa europea*) est incertain, ces taxons n'ayant pas été contactés sur les EMSC après 1990.

- **Chiroptères :**

Parmi les 24 espèces de chauves-souris répertoriées en Camargue (dont au moins 13 sont régulières), huit sont présentes de façon avérée sur les Etangs et marais des salins de Camargue.

La **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), la **Pipistrelle pygmée** (*P. pygmaeus*) et la **Pipistrelle de Kuhl** (*P. kuhlii*) sont communes sur le site. Le **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*) est probablement régulièrement présent. Une activité sonore très forte pour la Pipistrelle pygmée et forte pour la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton, ont été enregistrées en septembre 2021 aux Enfores de la Vignole, suggérant que ce secteur au moins, est important pour l'alimentation de ces espèces. D'importantes colonies de pipistrelles sont établies dans les bâtiments de la Belugue.

Les autres chiroptères utilisant de façon avérée le site pour s'alimenter sont le **Molosse de Cestoni** (*Tadarida teniotis*), la **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*), la **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) et la **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*). L'importance des EMSC pour l'alimentation, le transit ou la reproduction de ces espèces, reste à préciser. D'autres chauves-souris fréquentent certainement le site de façon régulière ou occasionnelle.

- **Carnivores :**

Six carnivores sauvages ont été contactés récemment sur le site. Le **Renard roux** (*Vulpes vulpes*) semble répandu partout ; le **Blaireau** (*Meles meles*) est présent sur les secteurs de la Belugue et de Tourvieille ; la **Belette** (*Mustela nivalis*) est rencontrée çà et là dans les anciens salins et au Pèbre. Les tendances des populations de carnassiers suivent celles plus largement observées en Camargue. Ainsi, depuis deux

décennies les observations de **Fouine** (*Martes foina*) et de **Genette commune** (*Genetta genetta*) sont devenues fréquentes. A l'inverse, le **Putois d'Europe** (*Mustela putorius*) s'est fortement raréfié en Camargue et semble actuellement disparu sur le site.

La **Loutre d'Europe** (*Lutra lutra*) avait été contactée près du phare de Beauduc en 1982 ; il s'agissait alors de l'une des toutes dernières mentions certaines de l'espèce dans le delta du Rhône, avant sa disparition présumée à la fin des années 80. Depuis une dizaine d'années, plusieurs mentions authentifiées ont été obtenues près d'Arles et en Camargue, suggérant une possible recolonisation à partir d'individus erratiques issus de populations situées en amont sur le Rhône et ses affluents, ainsi que par le Vidourle. C'est dans ce contexte que des traces d'un individu mesurées et photographiées en 2015 dans les anciens salins ont été authentifiées par des spécialistes du groupe Loutre national¹⁴¹. Par ailleurs, une observation non confirmée a été rapportée près de Tourvieille en 2018 (M. Gillingham com. pers.). La réinstallation de la Loutre sur le site est donc à surveiller.

Outre les mammifères sauvages, on notera la présence de **chats domestiques (ou chats harets)** autour du hameau de Beauduc (observations fréquentes) et du mas de la Belugue.

- **Artiodactyles :**

Le **Sanglier** (*Sus scrofa*) est présent presque partout sur le site. Les observations directes et les relevés d'indices de présence sont en augmentation depuis au moins une dizaine d'années y compris sur des localités à priori peu favorables à l'espèce (les Sablons, la pointe de Beauduc, le Fangassier...). Il est actuellement abondant dans l'ensemble du delta. La taille de la population sur le site est probablement de l'ordre de plusieurs dizaines d'individus.

- **Rongeurs :**

Parmi les 14 taxons de rongeurs inventoriés dans l'île de Camargue, 11 ont été contactés de façon certaine sur le site. Les données issues d'analyses de pelotes de réjection suggèrent que le **Campagnol provençal** (*Microtus duodecimcostatus*), les **campagnols du groupe agrestis/lavernedii**, le **Mulot sylvestre** (*Apodemus sylvaticus*), la **Souris grise** (*Mus musculus*), la **Souris d'Afrique du Nord** (*M. spretus*) et le **Rat surmulot** (*Rattus norvegicus*) sont fréquents. Le **Ragondin** (*Myocastor coypus*), introduit d'Amérique en Europe, est répandu et commun dans les marais doux ou faiblement saumâtres. Le **Rat noir** (*Rattus rattus*) est aussi répertorié sur le site. L'**Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*) a été signalé à la Belugue mais ne semble plus avoir été vu récemment.

Le statut du **Campagnol amphibie** (*Arvicola sapidus*) sur le site est actuellement méconnu ; mentionné au Pèbre avant 1987, ce rongeur discret n'a pas été recontacté depuis. Le **Rat des moissons** (*Micromys minutus*) a été détecté pour la dernière fois dans la roselière de la Belugue en 2010¹⁴², mais n'a pas été recherché depuis.

- **Lagomorphes :**

Comme ailleurs en Camargue, le **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*) s'est considérablement raréfié depuis une vingtaine d'années. Les observations directes et les relevés d'indices de présence suggèrent que l'espèce est encore assez répandue actuellement, avec des effectifs cependant très faibles. Une opération de lâcher réalisée par le groupe de chasse du comité d'établissement de Salin de Giraud au début des années 2010 ne semble pas avoir eu d'effet significatif sur le repeuplement du site. Le **Lièvre d'Europe** (*Lepus europaeus*) a disparu du site depuis le début des années 1980 mais une observation ponctuelle a été obtenue

¹⁴¹ Olivier 2015.

¹⁴² G. Hemery com. pers.

en 2015 ; cette espèce autrefois largement répandue dans l'île de Camargue était signalée notamment dans les massifs dunaires de Beauduc et du Galabert.

- **Mammifères marins :**

Depuis quelques années, le **Grand Dauphin** (*Tursiops truncatus*) est régulièrement observé dans le golfe de Beauduc et au large du phare de Beauduc. Les plages du golfe de Beauduc (hors propriétés du *Conservatoire du littoral*) constituent l'un des secteurs d'échouages de cétacés les plus fréquents en Camargue. Le **Dauphin bleu et blanc** (*Stenella coeruleoalba*) est l'espèce la plus fréquemment observée en échouage.

3.3.6.3 Les espèces exploitées

Le **Sanglier** est actuellement classé parmi les espèces susceptibles d'occasionner des dégâts dans le département des Bouches-du-Rhône. D'après les informations issues des carnets de prélèvements de chasse transmis au *Parc de Camargue*, 3 à 8 individus ont été tués chaque saison entre 2013 et 2019, cependant la pression de prélèvement de cette espèce sur le site est probablement supérieure.

En accord avec le groupe de chasse du comité d'établissement de Salin de Giraud, le **Lapin de garenne** n'est plus chassé depuis plusieurs années sur le site en raison de sa très faible population.

3.3.6.4 Evaluation de la valeur patrimoniale

L'un des principaux enjeux porte sur le **Lapin de garenne**. Dans son aire naturelle de répartition, ses populations ont connu un déclin spectaculaire résultant de deux épizooties (myxomatose et VHD - Viral Haemorrhagic Disease). Lorsqu'elle est présente en abondance, cette espèce « ingénieur des écosystèmes » joue un rôle important dans le maintien de certains milieux herbacés ouverts et constitue une part significative du régime alimentaire de plusieurs prédateurs. En Camargue, ses terriers sont utilisés pour le gîte par le Lézard ocellé et pour la nidification par le Tadorne de Belon. Localement, certains habitats potentiellement favorables à l'espèce régressent du fait même de sa disparition, par embroussaillage et disparition des pelouses rases.

Toutes les espèces de Chiroptères sont protégées en France et la plupart sont en déclin ou menacées de disparition. La matrice de zones humides, milieux ouverts et corridors boisés présents sur le site, en lien avec les écosystèmes situés dans un périmètre plus large (incluant notamment le Grand Rhône), est potentiellement importante pour plusieurs espèces de ce groupe. L'acquisition d'informations complémentaires constitue une priorité, afin d'évaluer les fonctions jouées par les EMSC pour toutes les espèces. Les colonies de **pipistrelles** installées dans les bâtiments de la Belugue doivent faire l'objet d'une attention particulière en cas de travaux de rénovation.

Le **Campagnol amphibie** a une répartition mondiale circonscrite à la Péninsule Ibérique et la France. Il est évalué comme étant « Quasi menacé » en France et « Vulnérable » au niveau mondial. Il est globalement considéré en régression, notamment du fait des campagnes d'empoisonnement et de piégeage des rats musqués et des ragondins, de la concurrence avec ces deux espèces et de la modification de ses habitats. Son statut sur le site nécessite d'être précisé.

Enfin, la réimplantation naturelle et durable de la **Loutre d'Europe** sur le site et plus largement en Camargue, à partir des populations situées plus en amont sur le Rhône et le Vidourle, semble pouvoir être envisagée, cependant elle pourrait être compromise par la forte contamination de la faune piscicole du delta par divers polluants (pesticides organochlorés, hydrocarbures aromatiques polycycliques et polychlorobiphényles)¹⁴³.

¹⁴³ Olivier & Mathevet in Poitevin *et al.* 2010 ; Oliveira Ribeiro *et al.* 2008 ; Roche *et al.* 2002, 2003.

Tableau 38 : Evaluation patrimoniale des mammifères sur les Etangs et marais des salins de Camargue

Nom français	Statut sur le site	Listes rouges			Protection Nationale	Directive Habitats	Endémique Europe
		France	Europe	Monde			
Loutre d'Europe	O		NT	NT	✓	DH II, IV	
Putois d'Europe	D?	NT	NT				
Genette commune	R				✓		
Molosse de Cestoni	I	NT			✓		
Murin de Daubenton	R?				✓		
Noctule de Leisler	R?	NT			✓		
Pipistrelle commune	C	NT			✓	DH IV	
Pipistrelle de Kuhl	C				✓	DH IV	
Pipistrelle de Nathusius	I	NT			✓	DH IV	
Pipistrelle pygmée	C				✓	DH IV	
Sérotine commune	I	NT			✓	DH IV	
Lapin de garenne	R	NT	NT	EN			
Campagnol amphibie	I	NT	NT	VU	✓		✓
Campagnol provençal	C						✓
Ecureuil roux	I				✓		
Crocure des jardins	C	NT					
Crossope aquatique / de Miller	I				✓		
Grand Dauphin	R		DD		✓	DH II, IV	

Statut sur le site : C = Commun, R = Présence régulière, O = Présence occasionnelle, D = Disparu, I = Indéterminé

Listes rouges : EN = En Danger, VU = Vulnérable, NT = Quasi Menacé, DD = Données insuffisantes

Directive Habitats : DH II = espèces dont les habitats doivent être protégés, DH IV = espèces bénéficiant d'une protection réglementaire

3.3.7 Les espèces exotiques envahissantes

Au moins 24 espèces animales exotiques envahissantes (de façon potentielle ou avérée) sont répertoriées sur les EMSC (cf. tableau 39). Par ailleurs, les artémias présents notamment en quantité dans l'étang du Fangassier, ne sont pas déterminés au niveau spécifique. Il pourrait s'agir d'*A. parthenogenetica*, une espèce évaluée comme étant « En Danger d'Extinction » en France et / ou d'*A. franciscana*, cette dernière étant une espèce introduite en forte progression en Europe.

Tableau 39 : Espèces exotiques envahissantes ou potentiellement envahissantes inventoriées sur les EMSC

Groupe	Taxon	Dernière année d'obs.	Cadre réglementaire	Statut en Camargue
Cténophores	Cténophore américain (<i>Mnemiopsis leidyi</i>)	2019		
Mollusques	Palourde japonaise (<i>Ruditapes philippinarum</i>)	2021		
Crustacés	Crabe bleu (<i>Callinectes sapidus</i>)	2021		Liste d'alerte
	Crabe de boue (<i>Rhithropanopeus harrisi</i>)	2021		
	Ecrevisse de Louisiane (<i>Procambarus clarkii</i>)	2021		Liste de contrôle
Insectes	Coccinelle asiatique (<i>Harmonia axyridis</i>)	2021		
	Cicadelle pruineuse (<i>Metcalfa pruinosa</i>)	2021		
	Membracide bison (<i>Stictocephala bisonia</i>)	2021		
	Punaise diabolique (<i>Halyomorpha halys</i>)	2021		
	Punaise du Pin (<i>Leptoglossus occidentalis</i>)	2020		
Poissons	Carassin commun (<i>Carassius carassius</i>)	2021		

	Gambusie (<i>Gambusia affinis</i>)	2021		
	Goujon asiatique (<i>Pseudorasbora parva</i>)	2021	UE, AM	Liste surveillance
	Perche soleil (<i>Lepomis gibbosus</i>)	2021		
	Poisson-chat (<i>Ameiurus melas</i>)	2021		
	Sandre (<i>Sander lucioperca</i>)	2021		
	Silure glane (<i>Silurus glanis</i>)	2021		Liste de contrôle
Amphibiens	Grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	2020		
Reptiles	Tortue de Floride (<i>Trachemys scripta elegans</i>)	2014	UE, AM	Liste d'éradication
Oiseaux	Cygne noir (<i>Cygnus atratus</i>)	2021		
	Ouette d'Egypte (<i>Alophen aegyptiaca</i>)	2020	UE, AM	DP - ER
	Ibis sacré (<i>Threskiornis aethiopicus</i>)	2021	UE, AM	DP - ER
Mammifères	Ragondin (<i>Myocastor coypus</i>)	2021	UE, AM	Liste de contrôle
	Rat surmulot (<i>Rattus norvegicus</i>)	?		Liste d'alerte

Cadre réglementaire :

Liste UE ; Liste AM

Statut dans la Réserve de Biosphère (RB) Camargue :

Liste d'alerte : Espèces absentes du territoire de la RB (lors de l'élaboration de la stratégie en 2018) et devant faire l'objet d'une veille organisée et d'une éradication rapide dès détection

Liste de contrôle : Espèces ayant des impacts sur la biodiversité moyens à forts et émergentes ou largement répandues dans la RB ne permettant pas une éradication mais une gestion localisée.

Liste d'éradication : Espèces ayant de forts impacts sur la biodiversité et un stade de colonisation peu avancé permettant d'envisager une éradication.

DP – ER : Détection précoce – Eradication rapide

3.4 Les facteurs limitants et la fonctionnalité des habitats naturels et des populations d'espèces

4. Le cadre socio-économique et culturel des Etangs et marais des salins de Camargue

4.1 Le patrimoine paysager et culturel des Etangs et marais des salins de Camargue

4.1.1 Le patrimoine paysager des Etangs et marais des salins de Camargue

4.1.1.1 La formation du paysage

Il y a 7000 ans à la faveur d'un refroidissement, la montée de la mer ralentit et le fleuve Rhône provenant des Alpes chargé des sédiments aménage son delta¹⁴⁴. Le delta du Rhône se construit et grandit peu à peu par les successions d'embouchures qui déplacent les dépôts alluviaux mais également lorsque les embouchures sont abandonnées et que le sable est redistribué sur le littoral (dérive littorale).

La dégradation climatique qui se produit au Petit Âge Glaciaire (1350-1850 après J-C.) joue un rôle majeur dans la formation de la Basse Camargue (secteur Salin de Giraud) qui était alors soumise aux crues très fréquentes et à l'engorgement des chenaux par des bancs sableux et îles très nombreuses¹⁴⁵. Cette période de froid exceptionnel sur plusieurs siècles affecte fortement le climat notamment celui des Alpes. La formation de la Basse Camargue est ainsi liée à l'addition de deux procédés majeurs : l'un anthropique et l'autre climatique¹⁴⁶. Dans un premier temps, la déforestation des Alpes par les activités humaines, entraîne un contexte de forte érosion des massifs vers le delta lors des manifestations torrentielles estivales qui sont récurrentes pendant cette période. Dans un second temps, la fonte d'importants cumuls neigeux au printemps augmente le débit du fleuve chargé de sédiments qu'il relâche à sa principale embouchure qui est alors située vers le Grau de la dent (Bras de Fer, XVI^{ème} - XVIII^{ème}) puis à partir de 1711 vers Piémanson (Grand Rhône). En 400 ans, la basse Camargue se forme sur le secteur de Faraman à la faveur de ces accrétions alors qu'à l'ouest le delta recule, les bras mineurs du fleuve dont St Ferréol baissant de débit¹⁴⁷.

Pour retracer l'histoire du delta du Rhône et la formation de l'île de Camargue, la communauté scientifique s'appuie sur : l'identification des fossiles indicateurs de milieux de dépôt, les datations au radiocarbone et la présence d'indices archéologiques¹⁴⁸. Ces expertises démontrent que le Grand Rhône s'active au début du Moyen-Âge au détriment du Rhône d'Ulmet, qui dessert l'ancien port sur la mer au Sud Est du Vaccarès. Bien qu'il y ait eu plusieurs bras du Rhône médiévaux à se succéder ou à coexister, la Camargue moderne se forme surtout à partir du bras oriental du Grand Rhône et du bras occidental du Petit Rhône, devenus chenaux majeurs vers la fin du XVI^{ème} siècle. Le dénombrement des embouchures traduit dans le delta l'évolution fluviale naturelle au travers des siècles. Quant aux successions de crues, elles fertilisent les terres et permettent l'essor des cultures dans la partie Nord de l'île.

Par la suite, la mise en place d'aménagements hydrauliques sur l'ensemble du delta pour répondre aux besoins de l'agriculture de masse va contribuer à façonner le paysage et les types de milieux. Enfin à partir du 19^{ème} siècle, l'essor de l'industrie salinière va jouer un rôle majeur dans la transformation des paysages littoraux.

¹⁴⁴ Landuré, Vella & Charlet 2015

¹⁴⁵ Landuré, Vella & Charlet, 2015

¹⁴⁶ Pichard, Provansal & Sabatier 2014

¹⁴⁷ *com.pers.* E. Rouquette

¹⁴⁸ Landuré, Vella & Charlet, 2015

4.1.1.2 Les unités paysagères et les milieux associés

La notion de paysage intègre une dimension sociale au patrimoine naturel. Le Conseil de l'Europe (2000) a défini le paysage comme : « une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interactions ».

En France, la loi du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages institue que les parcs naturels régionaux doivent déterminer dans leur charte les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères du territoire. D'autres documents doivent également prendre en compte le paysage dans leurs orientations et mesures de gestion : le SRCE, le SRADDET, la DTA, le SCoT (pays d'Arles) et les PLU (Arles, Saintes-Maries-de-la-Mer). En Camargue, une charte paysagère du Parc naturel régional de Camargue a été établie.

Il existe également un Atlas paysager des Bouches-du-Rhône. La Camargue est identifiée comme l'une des 27 unités paysagères du département. Les grands types de paysages du delta se déclinent selon une combinaison de différents éléments dont l'eau, le ciel et surtout l'horizontalité des sols. L'absence d'éléments verticaux donne une impression de territoire sans limites. Pourtant, malgré cette absence quasi-totale de relief, les paysages de Camargue sont variés et se succèdent de manière nuancée. Fluctuants par nature, ils sont étroitement dépendants des actions humaines.

Le programme de recherche DEEPCAM (Dynamiques des évolutions paysagères, gestion participative et perceptions du paysage en Camargue) a recensé auprès des camarguais les éléments déterminants qui font l'identité de la Camargue¹⁴⁹. Une suite de mots récurrents comme l'eau douce, l'eau du fleuve, l'eau salée, le vent, la sansouire, les roseaux, la sagne, les enganes, la saladelle, la salicorne, le tamaris, les oiseaux, les flamants, les chevaux et les taureaux définissent le paysage.

Or cette Camargue « sauvage » décrite et idéalisée ne correspond qu'à une petite portion du delta du Rhône, englobant une partie des EMSC, au centre de paysages variés comme le rivage marin, la Haute Camargue et ses cultures de riz, le petit et le Grand Rhône endigués ou encore le bocage périurbain.

L'outil Observatoire photographique du Paysage du Parc naturel régional de Camargue a été créé en 1997 et permet d'appréhender la transformation rapide et contemporaine des paysages : perceptible par la simple comparaison des différentes photos prises depuis un site. La prise de photo à partir du sol, au contraire des images satellites, permet d'apprécier le paysage tel qu'on le perçoit, à « hauteur d'homme ».

L'objectif de cet outil est de suivre l'évolution des paysages et des pratiques sur des lieux stratégiques et représentatifs des spécificités de la Camargue. (Les 51 points de vue ont été définis en 2011 ; ils comprennent des clichés anciens et des prises de vue de 2009 et 2001). Les photos ont été intégrées dans le Système d'Information Territorial accessible en ligne au grand public ; une exposition a été réalisée et présentée sur le territoire. Une reconduction était initialement prévue à 5 ans ; elle a été réalisée en 2017 et sera mise en ligne progressivement.

En 2009, un diagnostic territorial du paysage a été élaboré par le Parc Naturel Régional de Camargue¹⁵⁰. Parmi les neuf unités paysagères définies dans ce diagnostic qui correspondent aux dominantes culturelles retrouvées en Camargue, le site des EMSC est concerné par 4 d'entre elles : la frange maritime ; l'empreinte du sel ; les étangs, lagunes et marais ; la sansouire.

Un Plan de Paysage du littoral de Camargue porté par le Parc Naturel Régional de Camargue est en cours d'élaboration. Son objectif est de permettre une meilleure prise en compte du paysage dans les projets de territoire. Après une phase de diagnostic, une phase de concertation est en cours pour définir des Objectifs de Qualité Paysagère partagés pour la mise en place d'un plan d'actions opérationnel. Ces objectifs

¹⁴⁹ Allouche et al.2014

¹⁵⁰ Diagnostic territorial du Parc naturel régional de Camargue, *Le paysage*, PNRC, 2007, 18p.

représentent un cap que se fixe l'ensemble des acteurs du territoire pour préserver et améliorer la qualité paysagère du littoral de Camargue.

Une part importante du paysage est liée aux ressentis de l'observateur, d'autant plus sur un territoire à la forte identité comme la Camargue, les participants de la phase de diagnostic s'accordent collectivement à dire que : « *Le paysage est localisé autour d'un observateur qui le perçoit de manière sensorielle (notamment par la vue et l'odorat), mais aussi de manière émotionnelle. Le paysage a des composantes objectives, mais également subjectives : il est sujet à appréciation par l'individu qui observe. Ainsi certaines personnes évoquent un besoin d'harmonie, notamment avec la nature. Le paysage est dynamique, il évolue dans l'espace et dans le temps. C'est pourquoi il est culturel, historique, porteur de valeurs et d'identité. Suivant l'attention que l'on y porte, le paysage peut être vu ou regardé, désiré ou regretté...* »¹⁵¹.

Dans le cadre de ce plan et de la démarche de concertation associée, le paysage des Etangs et marais des salins de Camargue a été analysé le long d'un parcours reliant Tourvieille aux Cabanons de Beauduc¹⁵². Les problématiques liées à l'accueil de la plage et aux activités de plage sont questionnées, tout comme sur la plage Napoléon, quels aménagements sont souhaités ? Faut-il vraiment réaliser des aménagements ? Lors de cette concertation, le hameau de Beauduc apparaît comme faisant partie de l'identité du lieu et plus généralement de la Camargue, aussi la reconnaissance officielle d'une charte des cabanons est abordée et sa faisabilité est questionnée.

4.1.1.2.1 Une approche verticale

Le territoire de Camargue apparaît de façon générale comme un paysage plat et très peu boisé en raison des effets de l'eau et du sel¹⁵³. On distingue la présence de ripisylves représentées en bordures fluviales. Il est d'ailleurs possible de retracer les anciens passages du Rhône en identifiant ces linéaires de boisements. Parmi les points hauts on distingue les dunes et les montilles. Ces dernières résultent de barres de méandres qui ont laissé des bourrelets alluviaux ou bien d'anciennes dunes littorales et peuvent atteindre jusqu'à plusieurs mètres d'altitude. Les terres hautes naturelles subissent moins l'influence des nappes salées, c'est pourquoi sur ces dernières on trouve des pelouses méditerranéennes et des boisements. Les hommes se sont également installés sur ces terres hautes en y construisant leurs mas pour autant que possible se mettre à l'abri des inondations¹⁵⁴. Ensuite, dans les terres basses du delta, on distingue deux types de milieux fortement soumis à l'influence des nappes salées : les milieux saumâtres constitués de marais (roselières, scirpaies) ou les milieux salés appelés sansouïres ou prés salés, inondés en hiver et exondés en été. Le littoral est quant à lui bordé de nombreux étangs et lagunes.

4.1.1.2.2 Les grands ensembles paysagers

Le site des EMSC appartient à cette partie de la Basse Camargue. Son paysage au Nord est structuré par la présence du Bras de Fer, ancien bras du Rhône qui débouchait au grau de la Dent, et par l'activité d'élevage extensif. Quant au paysage au Sud, il est hérité en grande partie des processus naturels et plus récemment de l'activité salicole industrielle, cette dernière s'étant traduite sur le site par de nombreux aménagements. Aujourd'hui, le processus de renaturation modifie progressivement, sur une partie du site, le paysage produit par l'exploitation salicole.

Sur le site on peut distinguer 3 grands ensembles paysagers :

¹⁵¹ Plan de Paysage du littoral de Camargue, Phase 2 : Les OQP - PNR Camargue & Syrphea Conseil, 2021.

¹⁵² Plan de Paysage du littoral de Camargue, Compte-rendu et perspectives atelier du 10/06/21, PNR Camargue & SYRPHEA Conseils, 2021.

¹⁵³ Landuré, Vella & Charlet, 2015

¹⁵⁴ Rouquette et al. 2015

- Le **secteur de Pèbre-Belugue-Tourvieille** avec des paysages qui sont caractéristiques de la Camargue fluvio-lacustre, où l'on retrouve la présence de l'eau douce et où l'on constate l'ancienneté des aménagements (bâti) et des activités agro-pastorales ;
- Le **secteur des anciens salins** avec des paysages qui sont caractéristiques de la Camargue laguno-marine où l'on retrouve de grandes lagunes, des aménagements hérités de l'activité salicole (pompes, grandes martelières etc.) ainsi que les digues associées. Ce secteur englobe aussi les étangs et anciens partènements situés au nord de la digue à la mer : Fangassier, Briscon, Pèbre, Enfores de la Vignole.
- Et enfin, les **dunes et le littoral**, ensemble paysager qui se détache du secteur des anciens salins sur lequel on trouve des paysages que l'on ne rencontre pas ailleurs sur le site (massifs dunaires, pinèdes dunaires, plages) et où les usages (balnéaires, sports de voile) y sont différents et impriment le paysage. Le littoral présente une très forte naturalité paysagère.

Les unités paysagères du secteur Pèbre-Belugue-Tourvieille :

Les pelouses et prairies : situées sur les terres hautes et qui peuvent donc échapper au moins en partie aux remontées salées, elles sont constituées d'une végétation herbacée pérenne ou annuelle. Elles peuvent être pâturées ou fauchées. Elles peuvent être parcourues ponctuellement de joncs, de ronciers ou de ligneux (notamment Filaire et Sénéçon en arbre) et peuvent se fermer sans l'action du bétail et du Lapin de garenne. Dans cette unité paysagère, on peut distinguer les prairies situées à l'emplacement d'anciennes friches agricoles (ex : Tourvieille) des pelouses naturelles qui sont quant à elles situées sur des montilles (Clos du lièvre).

Les marais doux ou saumâtres et les roselières associées : la plupart sont situés à l'emplacement de l'ancien bras du Rhône et ses dépendances (lônes), qui, après s'être retiré, s'est colmaté et a permis la formation d'une succession de marais. Ces zones humides constituent un élément majeur de l'originalité paysagère du site. Les marais, souvent peu visibles de l'extérieur lorsqu'ils sont entourés par des écrans de végétation riveraine (tamaris, roseaux, etc.) sont des espaces refuges, temporaires ou permanents, support d'une riche biodiversité d'oiseaux. Les roselières présentes ici sont constituées principalement de roseaux, de massettes, de scirpes ou de joncs.

Les prés salés et jonchaies : constitués d'une végétation herbacée ou de formations denses principalement dominée par les joncs, ils sont répartis dans les zones de vases salées. On les trouve principalement en transition entre sansouires et marais ou entre sansouires et pelouses. Ils sont pâturés par le bétail au printemps.

La ripisylve : présente très localement sur les bords du Vieux Rhône et de quelques canaux d'irrigation, elle est surtout constituée de boisements d'ormes et de frênes. Localement, certains arbres formant la ripisylve dépérissent suite à la remontée du sel et/ou la présence de maladies ou de ravageurs.

Les fourrés arbustifs : regroupés par essence (tamaris, ronciers, genévrier, olivier de bohème, filaire, faux-indigo) pouvant constituer des friches arbustives lorsque les essences se mélangent. Ils peuvent être observés sur l'ensemble du site.

Les canaux : aménagements pour la gestion hydraulique afin de permettre l'irrigation des terres pour l'élevage et l'agriculture. Ils constituent un réseau structurant pour l'entrée d'eau douce sur le site et un outil pour la gestion des niveaux d'eau.

Le bâti : retrace les activités humaines historiques sur le site. Le Château de Tourvieille, témoigne de l'activité de défense et de surveillance de l'ancien bras du Rhône, rôle qu'avait également le poste de douane de la Vignole. On retrouve également sur le site le Mas de la Belugue, habitat cossu traditionnel des mas Camarguais. A partir du XX^{ème} siècle, ce mas est directement lié aux activités agricoles et d'élevage qui

s'appuie sur d'autres bâtiments secondaires à usage agricole (Mazet et cabanon du Pèbre) ou de gestion hydraulique.

Les sansouïres : milieu sous l'influence de la nappe salée, inondé l'hiver et dominé par les salicornes. Les sansouïres sont souvent utilisées pour le pâturage extensif des taureaux et chevaux. Avec leurs nuances de couleurs saisonnières, elles sont un fort élément du patrimoine paysager camarguais.

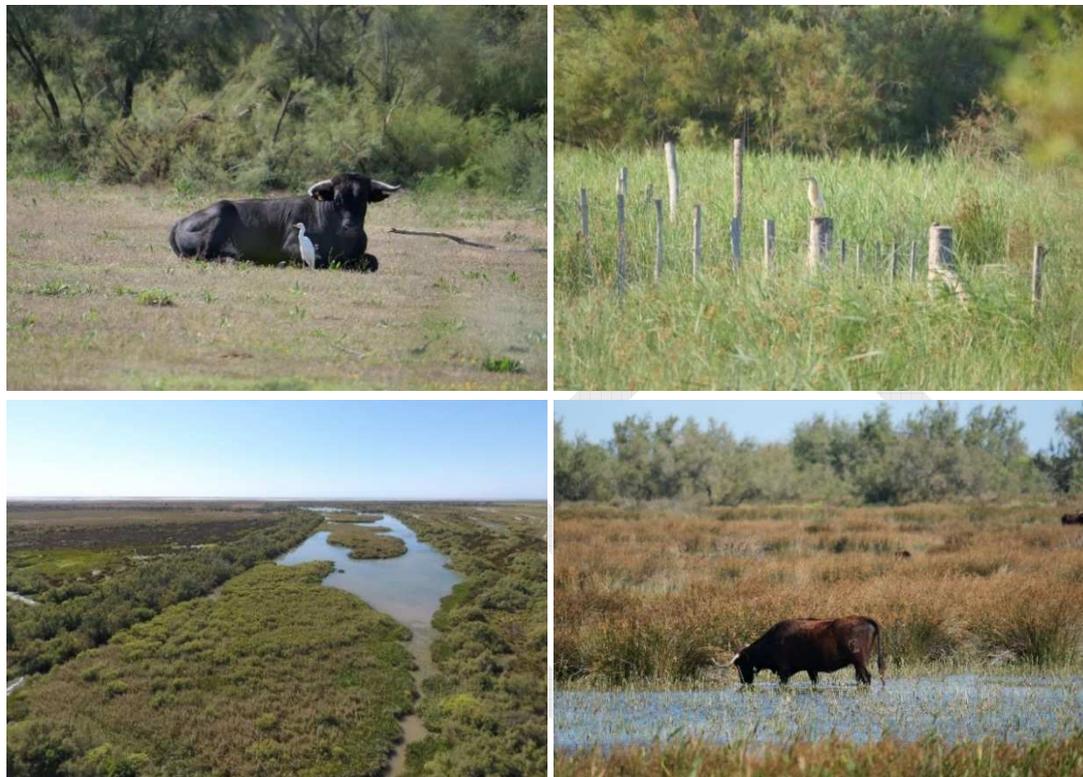


Illustration 1 : De gauche à droite et de haut en bas : (1) Prairies pâturée à la Belugue © PNRC 2021. (2) Roselière à la Poutrague © PNRC 2021. (3) Marais du Vieux Rhône à la Belugue © C. Fleurant / CNRS LETG-Angers. (4) Marais et jonchaies pâturés, Triangle du Pèbre © PNRC 2021.



Illustration 2 : Frênaie le long du canal du Japon, © H. Fontes / Tour du Valat 2018.



Illustration 3 : A gauche : Sansouïres de Tourvieille et ruines de bunkers ©M-L Degez / PNRC 2021. A droite : Château de Tourvieille © G. Montion / PNRC 2021.

Les unités paysagères du secteur des anciens salins :

Les étangs auparavant utilisés pour la pré-concentration du sel : Ils sont en de nombreux endroits marqués par leur exploitation historique ou récente. La démarcation avec les paysages constitués par les salins encore en activité situés à proximité du site, est fréquemment difficile à percevoir. Les étangs et leurs périphéries ont été structurés par des digues en partènements visant à optimiser l'évaporation de l'eau de mer. Ces digues de matériaux et de configuration diverses permettent toutefois la circulation des véhicules à moteur.

Il existe un gradient d'anthropisation du sud-ouest (grands étangs avec des bordures végétalisées, où les digues sont souvent moins visibles) vers le nord-est (présence de nombreuses digues avec peu de végétation).



Illustration 4 : (1) Etang du Fangassier. (2) Digue et martelière Tampan/Galabert © P. Rigaud / PNRC 2020. (3) Cristallisation du sel au Fangassier (été 2016). (4) Martelière à Val Agricola © J. Campagna / CNRS LETG-Angers.

Les sansouïres : milieu en expansion dans les anciens partènements salicoles, qui retrouvent progressivement leurs caractéristiques paysagères d'avant les grandes transformations liées à l'aménagement du site pour la production salicole.

Le bâti : témoigne de l'historique salicole du site (machines, martelières, pompes), il est souvent en mauvais état lorsqu'il n'a pas d'affectation ou de rôle actif dans la gestion hydraulique.



Illustration 5 : A gauche : Sansouires au Clos Desclaux ©P. Rigaud / PNRC 2020. A droite : Machine du Rascaillan © S. Ceyte / PNRC 2021

Les unités paysagères du littoral :

Sauvage et mouvant, ou bien fortement aménagé, le littoral est caractérisé par une diversité paysagère importante.

Le bord de mer : A l'ouest du site, il comprend de vastes plages de sable entrecoupées de bras de mer aux tracés changeants et qui s'introduisent dans les lagunes (formation de graus). Les plages situées sur le domaine public maritime atteignent une largeur remarquable sur la pointe de Beauduc (600 mètres) et à la Comtesse (500 m). Sans cesse remodelées par les courants marins, les flèches sableuses se formant à la pointe de Beauduc sont à la fois une particularité géomorphologique et une composante paysagère remarquables ; en arrière de ces flèches sableuses on trouve des zones peu profondes et abritées, qui sont peut-être des lagunes en devenir.

Sur la partie sud du site, le littoral a été fortement aménagé. Par endroits, les plages ont presque disparu. Une digue frontale est présente tout le long du littoral, elle est effondrée au droit de l'étang de Beauduc. Une plage tend à se reconstituer en arrière de cette ancienne digue. On notera également la présence d'épis mis en place dans les années 80 et 90 depuis le grau de la dent jusqu'à la Goule.



Illustration 6 : A gauche , vue aérienne du grau de l'étang de Beauduc ©Tour du Valat 2021. A droite, Plage de Sainte-Anne ©P. Rigaud / PNRC 2020.

Les lagunes côtières : elles constituent des masses d'eau séparées de la mer par un cordon littoral appelé *lido* mais communiquant avec cette dernière par l'existence d'un ou plusieurs graus. Elles constituent des nurseries pour les peuplements piscicoles et peuvent abriter des herbiers marins en expansion à forte valeur patrimoniale.



Illustration 7 : A gauche : Dignes et épis sur le littoral de Sainte-Anne ©M. Thibault / Tour du Valat. A droite, Lagunes des Sablons ©S. Ceyte / PNRC 2021

Les dunes et montilles : elles sont une des composantes paysagères les plus singulières et les plus remarquables du site des EMSC. Le site abrite les plus importants massifs dunaires du delta du Rhône et l'un des plus grands ensembles dunaires du littoral méditerranéen de France métropolitaine. Les dunes de l'Homme de bois sont le point culminant (11 m) de l'île de Camargue. La plus grande partie de ces massifs dunaires sont d'origine naturelle, cependant, en de nombreux endroits, la construction des dunes par l'action éolienne a été favorisée par l'aménagement des digues pour l'activité salinière. C'est notamment le cas sur le secteur du Galabert. Ces ensembles dunaires offrent une diversité d'ambiances paysagères : dunes embryonnaires et dunes blanches, peu végétalisées, colonisées par l'Oyat et sans cesse remodelées par les vents, pelouses sèches et jonchaies des dunes fixées, etc. On notera la forte valeur paysagère des grands îlots dunaires de forme circulaire et qui sont situés dans la lagune des Sablons. On notera également la valeur paysagère remarquable du grand ensemble dunaire s'étendant de l'Homme de bois à Val Agricola. On peut évoquer aussi les floraisons remarquables au printemps et en été, les odeurs caractéristiques (immortelle des sables).



Illustration 8 : (1) Dune de la plage des Cabanons, (2) paysage dunaire en arrière-plage à la Comtesse. ©P. Rigaud/ PNRC 2020, (3) îlot dunaire aux Sablons ©C. Fleurant/ CNRS LETG-Angers, (4) dunes blanches à la pointe de Beauduc ©J. Campagna/ CNRS LETG-Angers.

Les pinèdes : regroupements de pins (pin d'Alep, pin parasol, pin maritime), plantés dans les dunes de Beauduc dans les années 1950-1960. Elles ferment ponctuellement le paysage qui sans elles est très ouvert.



Illustration 9 : Pinède dunaire à proximité de l'Etang de Beauduc (à gauche), pinède Sud Rascaillan (à droite) © PNRC 2021

Le bâti : le hameau des Sablons constitue en quelque sorte un héritage des quelques cabanes de pêcheurs historiquement situées près des plages de Beauduc. Les cabanons sont situés à proprement parler dans une propriété enclavée de la Compagnie des Salins. Ce hameau fait partie intégrante du patrimoine historique du site et de l'identité paysagère du littoral camarguais, perçu comme lieu de liberté et convivialité dans cette nature sauvage. Dans la partie sud du site des EMSC, le phare de Beauduc signale la côte camarguaise aux côtés du phare de Faraman.



Illustration 10 : Vue aérienne du village des cabanons, Hameau des Sablons (à gauche) ©S. Ceyte / PNRC 2021, Phare de Beauduc (à droite) © M-L Degez / PNRC 2020

4.1.1.2.3 Analyse de l'évolution du paysage

L'évolution du paysage dans le secteur Pèbre-Belugue-Tourvieille

Les bourrelets alluviaux créés par le Rhône jusqu'en 1711, puis les dépôts importants de limons qui ont succédé au changement de cours du fleuve, ont été favorables à l'exploitation agricole. Au début du 19^{ème} siècle, les domaines du Pèbre, de Tourvieille et de Belugue, voués essentiellement à l'élevage ovin, déclarent également d'importantes quantités semées d'orge, d'avoine, de seigle et de « touselle »¹⁵⁵. Les mas de ces

¹⁵⁵ Poulle, 1817

L'évolution du paysage du secteur des anciens salins

Sur les cartes de l'Etat Major (1820-1860), le grau de Beauduc et le grau de la dent sont déjà identifiés ainsi que le complexe d'étangs intérieurs (Vaisseau, Sainte-Anne, Rascaillan etc.). Il s'agit d'un ensemble de lagunes reliées par des gases et qui fonctionnent au gré des aléas marins et des basculements des étangs. Cette configuration va assez peu évoluer jusqu'au début des années 1950.

La toponymie utilisée pour nommer les étangs, les baisses et les graus est toujours d'usage aujourd'hui indiquant ainsi le peu d'actions anthropiques fortes sur ce secteur. Les photographies anciennes (Carle Naudot) montrent aussi que le littoral était beaucoup moins végétalisé qu'aujourd'hui. Les dunes de Beauduc n'étaient pas boisées (illustration ci-après).

Sur les cartes figurent également les cabanes de Sablon et d'autres cabanes (cabanes d'Arnaud, cabane de Bourdigue) illustrant une occupation temporaire du territoire par des pêcheurs et leur famille. Des photos de Carle Naudot (début XXème siècle) montrent des cabanes traditionnelles avec des toitures en roseau au bord de l'étang du Vaisseau.



Illustration 13 : à gauche, Cirque de Beauduc en 1939 ; à droite : Cabane de pêcheur à La Goule Sainte-Anne en 1945
©Carle Naudot.

Des traces de bâti existent dans le secteur de Marinnet indiquant une présence des autorités à des fins de contrôle du faux saunage (contrebande du sel). Le mas de la Vignole situé au nord de la digue à la mer est également lié à cette fonction durant la fin de l'ancien régime.

A partir des années 1950, le secteur des anciens salins va être progressivement marqué par l'activité salicole et la maîtrise hydraulique associée (digues, martelières, machines). Sur la carte d'IGN de 1950, on distingue les salins de Giraud à l'Est du site et le littoral du secteur des anciens salins qui n'est pas encore aménagé (Illustration ci-après).



Illustration 14 : Extrait de carte de l'IGN de 1950 montrant les étangs au sud de la digue à la mer et le littoral en grande partie dépourvus d'aménagements ©Géoportail, 2021

Durant la période salicole, le paysage est caractérisé par la présence de vastes surfaces demeurant en eau tout au long de la période estivale. A l'automne, les partènements salicoles situés sur des points hauts sont vidangés, laissant émerger de vastes étendues de vasières. Les étangs plus profonds restent en eau en hiver.

Parallèlement à la vente au Conservatoire du littoral, la Compagnie des Salins fait démanteler les installations de la pompe de Beauduc ainsi que la ligne électrique qui l'alimentait, permettant à cette partie du site de retrouver une plus forte naturalité de ses paysages. Dans un premier temps, l'arrêt de la production de sel change radicalement le milieu : assèchement partiel de certains étangs auparavant alimentés artificiellement par les pompages, modification de la répartition et de l'occupation saisonnière par l'avifaune, modification de la flore.

Sous l'effet notamment de l'abandon des digues de front de mer, des travaux de reconnections hydrauliques et du rétablissement d'une hydrologie plus naturelle, la mutation paysagère se poursuit sur les anciens salins et le littoral. Une partie de ces changements ont été retracés dans le cadre d'un **suivi photographique paysager** réalisé à partir de 2014 par Jean Roché en partenariat avec les co-gestionnaires. Entre autres évolutions constatées :

- La reconstitution de graus sur le littoral et d'un lido sableux en arrière de l'ancienne digue, au sud de l'étang de Beauduc ;
- L'extension des dunes embryonnaires à la pointe de Beauduc, en lien avec l'arrêt de la circulation motorisée ;
- La plupart des étangs sont de nouveau en eau tout au long de l'année, avec des variations de niveaux d'eau plus importantes ;
- Les anciens partènements (Val Agricola, Enfores de la Vignole, Clos Desclaux, Pèbre...) sont en eau en hiver et s'assèchent en été ; ils sont recolonisés par les sansouires ; localement, une végétation caractéristique de zone humide saumâtre (roseaux, tamaris) s'installe également ;

- Les pinèdes plantées à Beauduc dans les années 1950-1960 continuent à progresser ; elles participent à fixer les dunes mais concurrencent la flore patrimoniale des dunes grises ;
- Lorsque la nidification des flamants roses échoue au printemps (dérangement, prédation etc.) malgré des niveaux d'eau adéquates au moment de l'installation des oiseaux, le choix de gestion s'est porté plusieurs fois sur l'arrêt de la mise en eau durant l'été, ce qui provoque un assèchement progressif de l'étang du Fangassier et sa cristallisation. Cette situation crée un intérêt paysager unique pour une telle surface et un attrait touristique indéniable.



Illustration 15 : Evolution du littoral au droit du phare de Beauduc vue par photo-aériennes (à gauche au début des années 2000, digue frontale existante et un peu de plage est encore située en avant de la digue ; à droite, en 2020 un grau relie l'étang de Beauduc et la mer ©Géoportail, 2021 (remonterletemps.ign.fr)



Illustration 16 : à gauche, ancienne digue frontale au droit de l'Etang de Saint-Anne ©P.Rigaud / PNRC 2019 ; à droite, recolonisation de sansouires aux Enfores de la Vignole ©M. Thibault / Tour du Valat 2020



Illustration 17 : Cristallisation de l'étang du Fangassier en été ©P.Rigaud / PNRC 2019



Illustration 18 : Entrée nord du site entre Triangle du Pèbre et Enfores de la Vignole, revégétalisation marais et roselière © Jean E. Roché / 2020

o Les points noirs paysagers

Pour gérer les points noirs paysagers, un programme de requalification paysagère du site a été financé par le Conservatoire du littoral et l'assistance à maîtrise d'ouvrage a été réalisée par un agent du PNRC. Les travaux se sont déroulés en septembre et octobre 2020 et ont permis :

- Le démantèlement et l'enlèvement de martelières non fonctionnelles et ponts usagers (illustration ci-après) ;
- L'enlèvement de cadres béton, tuyaux PVC, vieux fils barbelés etc. ;
- Le démontage d'une ancienne ligne électrique traversant le domaine de la Belugue.

Suite à ce programme de requalification paysagère, trois nouvelles passerelles ont été installées pour faciliter les accès aux visiteurs (illustration ci-après).



Illustration 19 : Démantèlement du pont martelière entre Galabert 2 et sas Galabert 3 (à gauche, centre), et une passerelle installée (à droite) ©P.Rigaud / PNRC 2020

Quelques points noirs paysagers persistent sur le site. Ils sont concentrés particulièrement au niveau de l'aire de stationnement de Beauduc où les poubelles s'amassent assez fréquemment en haute saison, sur le sol près des containers prévus pour leur collecte (Illustration ci-après). Sous l'action du vent, les déchets se répandent dans les dunes bordant les plages. Parfois, des encombrants et même des caravanes sont abandonnés sur l'aire de stationnement par les usagers à la fin de la saison estivale. Avec la fréquentation estivale importante, les dunes sont localement jonchées de papiers toilettes et excréments.

Par ailleurs, sur la zone de stationnement, le regroupement d'une importante concentration de véhicules (voitures, vans et caravanes) associée à des installations de campement peut dans une certaine mesure affecter la qualité paysagère du site et contraste fortement avec les paysages présents en périphérie (Illustration ci-après).



Illustration 20 : Parking de Beauduc en saison estivale : déchets amassés (à gauche) et stationnement des véhicules et installations de campement (à droite) ©PNRC 2020

4.1.2 Le patrimoine culturel

4.1.2.1 La répartition des activités humaines¹⁵⁶

Bien avant l'époque romaine, la Camargue est déjà constituée de deux types de sol qui vont déterminer la répartition des activités humaines. La Haute Camargue, essentiellement constituée d'alluvions d'origine fluviale, renferme peu de sel et permet le développement de l'agriculture. Au contraire, la Basse Camargue, gagnée sur la mer, se forme initialement par sédimentation marine puis laguno-marine grâce aux apports rhodaniens. Aussi, dans ce territoire très fortement sous l'influence du sel se développent des activités spécifiques (salins), les pâtures des animaux semi-sauvages, la chasse, la pêche et beaucoup plus tardivement des activités tertiaires (recherche scientifique, protection de la nature, tourisme). Sous le poids des contraintes naturelles de la Basse Camargue, les principales structures d'exploitations s'établissent au cours des siècles dans la partie Nord de la Camargue.

Depuis l'antiquité mais de façon plus importante à partir du Moyen-Âge, le sel est exploité sur de petites surfaces à l'Est des Saintes-Maries-de-la-Mer et à Salin de Badon. Après la révolution, les salins s'agrandissent et une logique industrielle se dessine. C'est après l'endigement de la Camargue au XIX^{ème} siècle et le développement industriel de cette activité au profit de la chimie, qu'est enfin possible la véritable colonisation de la Basse Camargue. Le littoral de Camargue devient alors un pôle d'attractivité et de loisirs pour les ouvriers. Suite à l'implantation des usines d'Henri Merle (production de sel de mer) puis de Solvay, le village de Salin-de-Giraud naît pour loger des milliers d'ouvriers. En ce temps-là, la Camargue était insuffisamment peuplée pour satisfaire les exigences du travail industriel alors que les compagnies Merle et Solvay étaient en recherche de main d'œuvre, ce qui va les amener à faire venir des ouvriers du monde entier : Languedociens, Provençaux, Italiens (Toscans, Piémontais) dans un premier temps, Grecs, Arméniens, Ukrainiens, Albanais, Yougoslaves, Espagnols. Des bateaux recruteurs embarquent des volontaires dans les îles du Péloponnèse dont Kalymnos. Quittant pour certains leur pays à la suite d'une révolution, d'une guerre ou d'une famine, les populations arrivaient là où, à condition de travailler dur, il était possible de recommencer sa vie. Depuis 2009, un jumelage franco-hellénique lie le village de Salin-de-Giraud à l'île de Kalymnos en Grèce d'où provient la majorité des « Grecs de Salin ».

Ces nouveaux arrivants en Camargue développent souvent une forte identité locale basée à la fois sur la tradition ouvrière et sur les usages traditionnels (chasse, pêche et jeux taurins).

¹⁵⁶ Picon 2020

Composé de toutes origines, le peuplement de la Camargue reste très faible avec 10 habitants/km², soit douze fois moins que celle de la France qui est à 119 hab/km² (ONU, 2019)¹⁵⁷.

4.1.2.2 Les usages traditionnels présents en Camargue

L'élevage

A l'origine, la Camargue est une terre d'élevage, d'agriculture et de pêche, c'est en associant ces pratiques que les hommes ont colonisé le territoire. Les ovins sont élevés pour leur laine, source majeure de revenus depuis le Moyen Âge et, alors que le blé est la culture dominante, ils en sont les corollaires puisque passant après les récoltes pour nettoyer les champs¹⁵⁸. Les premières grandes bergeries sont construites au début de XIX^{ème} siècle pour héberger les grands troupeaux de Mérinos dont on souhaite améliorer la laine en privilégiant la santé de l'animal. Jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, aucun revenu n'est tiré de l'élevage de chevaux ni de taureaux, qui sont des animaux de travail (dépiquage du blé, tri du bétail) et de passion¹⁵⁹. En 1550, plus de 16 000 taureaux sont dénombrés par Quiqueran de Beaujeu en Camargue. Cette prolifération de bétail laissé à l'état semi-sauvage nécessite des pratiques de marquage pour en reconnaître la propriété et de régulation par la capture pour l'abattage. Les jeux taurins naissent de ces pratiques appréciées des ouvriers agricoles. La course camarguaise et la corrida importée d'Espagne au milieu du XIX^{ème} siècle bénéficient d'un engouement qui entraîne la construction d'arènes pour les spectacles et la naissance d'élevages qui y sont destinés. En 1863, Joseph Yonnet introduit les premiers taureaux espagnols en Camargue et les croise avec la race bovine locale pour fournir les spectacles taurins. Les zones humides réservées à l'élevage des taureaux vont alors progressivement occuper une place centrale dans l'identité camarguaise. Au fur et à mesure, le cheval Camargue appelé localement « *rosso* » et le taureau dénommé « *bioù* » deviennent des symboles du territoire.

Deux métiers mettent en avant ces symboles : le gardian qui garde les bêtes (« *gardo-bésti* ») et le manadier qui élève la « *manade* ». On dit de ces derniers qu'ils ont une âme particulière due au climat et au pays sauvage. Ils sont des travailleurs de foi et de patience, éloignés de tout, qui visent le perfectionnement de la race de leurs bêtes¹⁶⁰. Sur le site des EMSC, l'élevage extensif de chevaux Camargue et de taureaux de combat élevés par les descendants de Joseph Yonnet au sein du Mas de Belugue façonne les paysages et reflète l'identité camarguaise traditionnelle.

La chasse et la pêche¹⁶¹

Comme toute zone humide, la Camargue présente une biodiversité exceptionnelle et constitue un « gisement » de ressources alimentaires. Les activités de prélèvements comme la chasse et la pêche sont fortement pratiquées et représentent en Camargue un loisir et/ou un complément de revenus.

La chasse est pratiquée dans les marais pour le gibier d'eau (canards, bécassines etc.), appelé couramment « sauvagine » ainsi que dans les bosquets, sansouires et pelouses pour le gibier terrestre (lapins, faisans, perdrix). Elle vise aussi de plus en plus les sangliers, plus gros gibier présent sur le territoire. Autrefois, les lapins sauvages étaient très répandus, ils étaient chassés de façon ordinaire au fusil, au lacet ou encore à la « *panteno* » c'est-à-dire chassés au furet. Les chasseurs utilisent des abris dans les marais appelés « *agachoun* » construits de manière fortuite avec les éléments trouvés sur place, qui permettent de chasser à l'affût. Ils sont aussi appelés « *gabions* » lorsqu'ils sont aménagés sur un étang.

¹⁵⁷ https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/graphiques-cartes/population_graphiques/ Consulté octobre 2021

¹⁵⁸ Rouquette et al. 2015

¹⁵⁹ Rouquette et al. 2015

¹⁶⁰ Naudot 1979. Edition posthume du Parc de Camargue.

¹⁶¹ Picon 2020, Naudot 1979 Edition posthume du Parc de Camargue

Concernant la pêche, elle est pratiquée en mer, dans les étangs, plus rarement aujourd'hui dans les marais, les canaux, le fleuve et les graus. Cette diversité de milieux offre une grande diversité de poissons. Les pêcheurs ont de bonnes connaissances des mouvements d'eau et donc des déplacements saisonniers des poissons entre le Rhône, les marais et la mer. Au XIX^{ème} siècle, parmi les espèces pêchées, on peut citer la carpe, l'anguille, le mulot (*muge*), la daurade et le loup. La pêche à la foëne (*fichouiro*) appelé communément harpon était également pratiquée, elle consistait à pêcher sur la plage la nuit par temps clair et calme le turbot, la plie, la sole et quelques loups dans les graus et muges dans les étangs. La pêche aux coquillages est également pratiquée sur le secteur de Beauduc, les espèces d'intérêt sont notamment la palourde, les couteaux, la moule et la telline très appréciée des Camarguais. Au cœur des marais de la Belugue et du Pèbre, ancien Rhône du Bras de Fer, se pratiquait la pêche à la sangsue jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle. Cette activité était très lucrative car la vente aux pharmaciens rapportait 1500 Frs/kg en 1945. Globalement, le Camarguais pratiquait peu la pêche à la ligne, il préférait l'utilisation du castèu, de la palangre, de l'épervier, du harpon ou de l'anguillère.

Les cabanons¹⁶²

A partir des cabanes que les pêcheurs, gardians, douaniers et chasseurs ont bâti sur les rives des étangs, des fleuves ou du littoral pour s'y abriter ou y stocker leur matériel, se développe le phénomène du cabanon villégiature populaire. Lieu de loisirs et de repos le cabanon développe une convivialité, une vie au contact des éléments naturels. Alors que le tourisme balnéaire se démocratise, le littoral languedocien et provençal voit les cabanes ou cabanons pousser sur le domaine privé ou public sur un principe constructif qui se veut éphémère. A Beauduc, Port-Saint-Louis comme à Fos, les ouvriers de l'industrie « cabanisent » durant leurs loisirs.

Résistant aux règlements d'urbanisme et à la Loi littoral les « cabanoniers ou cabaniers » de Méditerranée font valoir leur ancienneté, leur culture et leur valeur patrimoniale pour rester.

Enclavés dans les EMSC, à l'arrière du golfe de Beauduc, plusieurs cabanons datant des années 1960 sont regroupés au « Hameau des Sablons ». Quelques anciennes cabanes de pêcheurs et de douaniers appartenaient historiquement à de vieilles familles saintoises. Plus récemment la plupart ont été construites par des saliniers avec l'accord de leur employeur pour y passer les week-ends. Initialement constituées de bois, d'argile, de végétaux de proximité et parfois de pierres de récupération pour leur façade elles pouvaient être enduites pour résister aux intempéries. Les premières cabanes étaient décrites comme austères sur un littoral dangereux et sauvage mais servaient au travail des pêcheurs des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Malgré l'hostilité apparente du littoral camarguais, les pêcheurs relatent des pêches « miraculeuses » qui vont donner son importance halieutique au golfe de Beauduc. Avec l'avènement de l'industrie à Salin-de-Giraud, les ouvriers de l'entreprise salinière pratiquent la chasse et la pêche sur ce vaste territoire lagunaire et tirent un complément alimentaire non négligeable. A partir de 1930, les cabanes sont progressivement abandonnées par les pêcheurs qui, grâce aux embarcations à moteur, peuvent faire des allers-retours quotidiens depuis les Saintes-Maries-de-la-Mer. Démolies par les Allemands pendant l'occupation, les cabanes sont reconstruites à l'aide de matériaux de récupération dont certains issus des sites industriels. Dans les années 1950, les saliniers « s'approprient » l'espace littoral et développent un village balnéaire populaire pour profiter des congés payés nouvellement instaurés. Quelques pêcheurs habitent de façon permanente les cabanes de Beauduc. On compte une vingtaine de cabanons au début des années soixante et leur nombre augmente rapidement pour atteindre plusieurs centaines dans les années 1990.

A partir des années 2000, l'Etat décide de mettre un terme à l'appropriation du domaine public par des privés sans droit ni titre en ne maintenant que les cabanons situés au-dessus d'une certaine hauteur par rapport au niveau NGF.

¹⁶² Picon 2020 ; Brun, Dufour & Picon, 2001

Le "hameau" de Beauduc et son mode de vie demeure aujourd'hui, il constitue un patrimoine culturel et populaire qui fait partie de l'identité Camarguaise.

4.2 Les représentations culturelles des Etangs et marais des salins de Camargue¹⁶³

Comme vu précédemment, l'ancrage à la fois des activités professionnelles salicoles et des habitudes d'utilisation des ressources naturelles de la Basse Camargue constituent pour les habitants du territoire une véritable identité culturelle. Par leur travail, les saliniers ont obtenu des droits sur des espaces marginalisés et des activités nourricières et récréatives (pêche, chasse, jeux taurins). Dans cette construction identitaire relativement récente (XIX^{ème} siècle) où les hommes ont cherché à maîtriser la Nature, il est difficile d'envisager un abandon des protections érigées contre la Nature en faveur d'un retour aux variabilités naturelles (Picon 2020). La construction de ces digues a répondu à un objectif économique : celui de permettre le développement de l'activité salinière. Par la suite, les digues de l'exploitation ont permis de « protéger » un territoire qu'ils connaissent et affectionnent (*com. pers.* E. Rouquette).

Cette « fracture originelle » comme décrite par Bernard Picon (2020) entre les acteurs locaux et les acteurs de l'environnement, est révélée lors des premières acquisitions amiables des anciens salins de la CSME par le Conservatoire du littoral en 2008. Penser la Camargue comme un milieu instable naturellement avec une stabilisation artificielle récente n'est pas accepté aujourd'hui par une partie des habitants du territoire. Leurs ancêtres, fuyant les guerres et la misère, ont bâti cette Camargue et bloqué la mer pour édifier leur gagne-pain. L'hostilité des acteurs locaux pour le projet de renaturation du Conservatoire du littoral met peut-être en évidence la peur de leur « passé englouti » sous la mer et d'une destruction de leur héritage culturel. Au-delà du processus de renaturation, c'est aussi la mise en place de nouvelles réglementations qui participe au climat d'animosité entre le Conservatoire du littoral et certains usagers. Plus globalement la nostalgie d'une époque paternaliste liée aux usines et l'appréhension du changement paysager ressentie par les locaux contemporains complexifie les échanges entre les parties prenantes.

Si le groupe socio-professionnel le plus représenté en Basse Camargue est celui des ouvriers, la baisse de l'activité industrielle salicole a entraîné l'augmentation de la catégorie socio-professionnelle tertiaire qui depuis se développe en travaillant avec le monde de la protection de la nature (Picon, 2020). Cette association est perçue comme une menace pour les ouvriers et déclenche un climat anxigène et d'animosité intense. Une forme de nouvelle ascendance est perçue : celle des écologistes, auparavant marginalisés, sur la gestion du territoire (Picon, 2020). Les locaux regrettent l'absence de considération de leurs culture, identité et travail. Il existe un sentiment que le territoire des anciens salins, façonné à partir du milieu du XX^{ème} siècle pour l'industrie salinière et sur lequel ils ont gagné des droits d'usage, risque de leur échapper.

¹⁶³ Picon 2020

4.3 Le patrimoine bâti et historique et les infrastructures sur les Etangs et marais des salins de Camargue

4.3.1 Les bâtiments

Sur cet immense site naturel où la présence du sel est forte, et dans un territoire sans pierre, le bâti connaît un état de conservation directement lié à son utilisation et aux nécessités de réutilisation au cours du temps. L'histoire du site montre qu'il existait de nombreux bâtiments notamment dans le secteur de Tourvieille au milieu du XIX^{ème} siècle et qui ont aujourd'hui presque totalement disparu (ferme et bergeries de Tourvieille, poste de douanes de Marinet).

Seul le château de Tourvieille, ancienne tour du Tampan possède un classement puisqu'elle est inscrite à l'inventaire des monuments historiques depuis 1933.

Sur le site, on peut distinguer plusieurs types de bâtiments :

- celui qui est l'héritage de l'activité salicole du site (Machine du Rascaillan, transformateur du Galabert) ;
- celui qui est l'héritage des activités de surveillance et de défense (Château de Tourvieille, ruines du Mas de la Vignole) ;
- celui qui est l'héritage de l'activité agro-pastorale sur le site (Mas de la Belugue, ruines du Mas du Pèbre) ;
- celui qui est issu de l'occupation allemande pendant la seconde guerre mondiale (bunkers du sud Galabert et de Tourvieille).

4.3.1.1 Les bâtiments sur le secteur de la Belugue et du Fangassier

Mas du Pèbre



Illustration 21 : Mas du Pèbre

<i>Parcelle</i>	OS 3
<i>Date de construction</i>	XVII ^{ème} siècle
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Exploitation agricole
<i>Usage actuel</i>	Stockage de matériel
<i>Etat sanitaire</i>	Ruiné

L'île du Pèbre sur le Rhône est mentionnée dans les archives communales d'Arles à proximité du site d'Amphise au XVII^{ème} siècle. Avec le comblement du bras de Fer au XVIII^{ème} siècle, l'île disparaît et c'est probablement à cette époque qu'est construit ce mas dont la particularité est qu'il est constitué en grande partie de « pierres froides » (c'est-à-dire des pierres calcaires très dures, extraites de carrière). Il est le siège d'une exploitation agricole qui domine des territoires très fertiles (culture des cardons). Il sera racheté par l'exploitation salinière au début du XX^{ème} siècle et perdra toute vocation. Il ne reste presque plus rien du corps principal aujourd'hui. Une partie des dépendances est encore visible (porcherie, cabanon) dont une est encore utilisée par l'exploitante agricole pour le stockage de matériel.

Moulin de Tourvieille



Illustration 22 : Moulin de Tourvieille

<i>Parcelle</i>	OV 16
<i>Date de construction</i>	Edifice ancien (XVII ^{ème}) repris à la fin du XIX ^{ème} siècle
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Station de pompage éolienne, témoignage de la gestion hydraulique du site.
<i>Usage actuel</i>	Gîte à chiroptères (Life+ ChiroMed 2012)
<i>Etat sanitaire</i>	Bon
<i>Matériaux</i>	Soubassement en pierre, édifice pierre + brique + mâchefer Couronnement avec génoise à 3 rangs

Edifice ancien repris à la fin du XIX^{ème} siècle, le moulin de Tourvieille est une station de pompage éolienne qui permettait d'irriguer les terres les plus hautes du site de la Belugue, situées sur l'ancien bourrelet alluvial du Bras de fer.

Une restauration complète a été réalisée (façade, garde-corps, menuiseries, dalle de toiture) par le Conservatoire du littoral en 2010 et le dispositif de relevage à l'intérieur du bâtiment est également en bon état de conservation. Il serait nécessaire de prévoir à l'avenir à nouveau une rénovation du garde-corps et de l'échelle intérieure.

Un refuge pour chauve-souris y a été aménagé dans le cadre du programme LIFE+ ChiroMed. En vertu d'une convention de gestion de gîtes à chiroptères conclue entre le Conservatoire et le PNRC le 30 mars 2012, le Conservatoire s'est engagé à ne pas modifier la destination des aménagements réalisés dans le cadre du projet pendant une durée de 30 ans, tandis que le PNRC s'est engagé à suivre les populations de chauve-souris. Il semble que le gîte ne soit actuellement pas occupé.

N.B. : le bunker de Tourvieille a également fait l'objet d'un aménagement dans le cadre de ce programme.

Château de Tourvieille ou Tour du Tampan



Illustration 23 : Gravure de Tourvieille du XIX^{ème} siècle ©Archives communales d'Arles

<i>Parcelle</i>	OV 20
<i>Date de construction</i>	Début de la construction sur ordre du Roi en 1607
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Surveillance, défense puis exploitation agricole
<i>Usage actuel</i>	Observatoire, belvédère ouvert librement au public
<i>Etat sanitaire</i>	Bon (rénovation 2017-2019, architecte Xavier Boutin)
<i>Matériaux</i>	Pierre et couronnement en « faux machicoulis », même facture que les remparts d'Arles

Inscrit à l'inventaire des monuments historiques par arrêté du 23 juin 1933, le Château de Tourvieille (anciennement « Tour du Tampan »), fut édifié en 1614 sous la direction d'Antoine Borel, architecte et ingénieur, à des fins de surveillance et de défense, notamment pour le contrôle de l'accès des navires à l'embouchure du Rhône navigable jusqu'au port d'Arles. Accent majeur et original de l'architecture camarguaise, la tour a joué un rôle considérable dans la reconquête du delta, à partir de la fin du XVI^{ème} siècle (com. pers. *JM Rouquette, PNRC 1978*).

Elle prit ainsi le relai de la Tour Baloard édifée en 1472, qui avait perdu de son intérêt suite à un changement du lit du Rhône. A l'époque, la Tour du Tampan permet la perception de droits de passage des navires sur le fleuve et est équipée pour contrer les intrusions de pirates dans la région arlésienne. Elle a contribué non seulement à protéger la ville mais également à rétablir la sécurité dans la campagne favorisant la remise en culture des terres et la création des mas (com. pers. *JM Rouquette, PNRC 1978*).

En 1656, du fait de son éloignement au Rhône, le bâtiment est cédé à François Duport, propriétaire privé. Il sera transformé en mas agricole jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle puis rattaché au mas de la Vignole il prend le nom de château de Tourvieille. En 1801, l'aquarelle de Tassy, puis les photos de Carle Naudot en 1913 montrent que le bâti a connu de nombreuses évolutions jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle où elle apparaît transformée en petit château bourgeois ce qui lui vaut son inscription à l'inventaire des monuments historiques.

Il fera par la suite office de point d'observation et lieu de garnison au cours de la deuxième guerre mondiale, puis de support de balise avant de tomber en désuétude puis en ruines (seul le bunker nord demeurait occupé par une famille modeste). Laisse à l'abandon par les propriétaires successifs, l'historien Jean Boyer constate en 1978, dans un article paru dans le bulletin du Parc naturel régional de Camargue, l'état de ruine dans lequel il se trouve et le pillage dont ses matériaux font l'objet.

Le Conservatoire du littoral devient propriétaire en 2008 de la tour, année où les voûtes encore en place s'effondrent entraînant la nécessité d'agir rapidement pour empêcher l'effondrement complet. Le Parc naturel régional de Camargue, nouveau gestionnaire des terrains, alerte sur la gravité de la situation. Un projet de valorisation en deux phases (stabilisation puis valorisation) est imaginé par le Parc de Camargue et le Conservatoire du littoral avec le concours de l'architecte Xavier Boutin. Une étude architecturale est lancée en 2009 pour sauver la ruine et lui conférer une fonction d'entrée de site pour les Etangs et Marais des Salins de Camargue. Des travaux de cristallisation de la ruine sont conduits en 2017 et 2018, puis un belvédère est réalisé en 2019 avec une valorisation de matériaux locaux tels que la sagne (reconstitution de l'ancien escalier et fermeture des grandes brèches pour reformer le volume de la tour originelle) (Illustration 24).

Le parti pris n'a pas été de redonner à la tour l'un de ses aspects antérieurs mais d'affirmer son état de vestige puisque telle est son histoire. Des mesures d'urgence aux aménagements, y compris la maîtrise d'œuvre, la réhabilitation de Tourvieille s'élève à 650 000 € pris en charge par le Conservatoire du littoral, la région Provence Alpes Côte d'Azur, le département des Bouches-du-Rhône, la ville d'Arles et la Fondation du Patrimoine/Fondation Total.

En 2021, l'aménagement des abords et leur accessibilité invitent les visiteurs à s'élever jusqu'à la terrasse d'une hauteur de 9 m pour y découvrir les paysages de basse Camargue interprétés par une table de lecture : des paysages dynamiques modelés par le Rhône et par les hommes désireux de conquérir ce bout du monde.



Illustration 24 : Château de Tourvieille avant travaux (à gauche), après rénovation en 2019 (à droite)

L'inauguration du Belvédère de Tourvieille s'est déroulée le 12 mars 2021 en présence d'élus et de partenaires.

PROJET

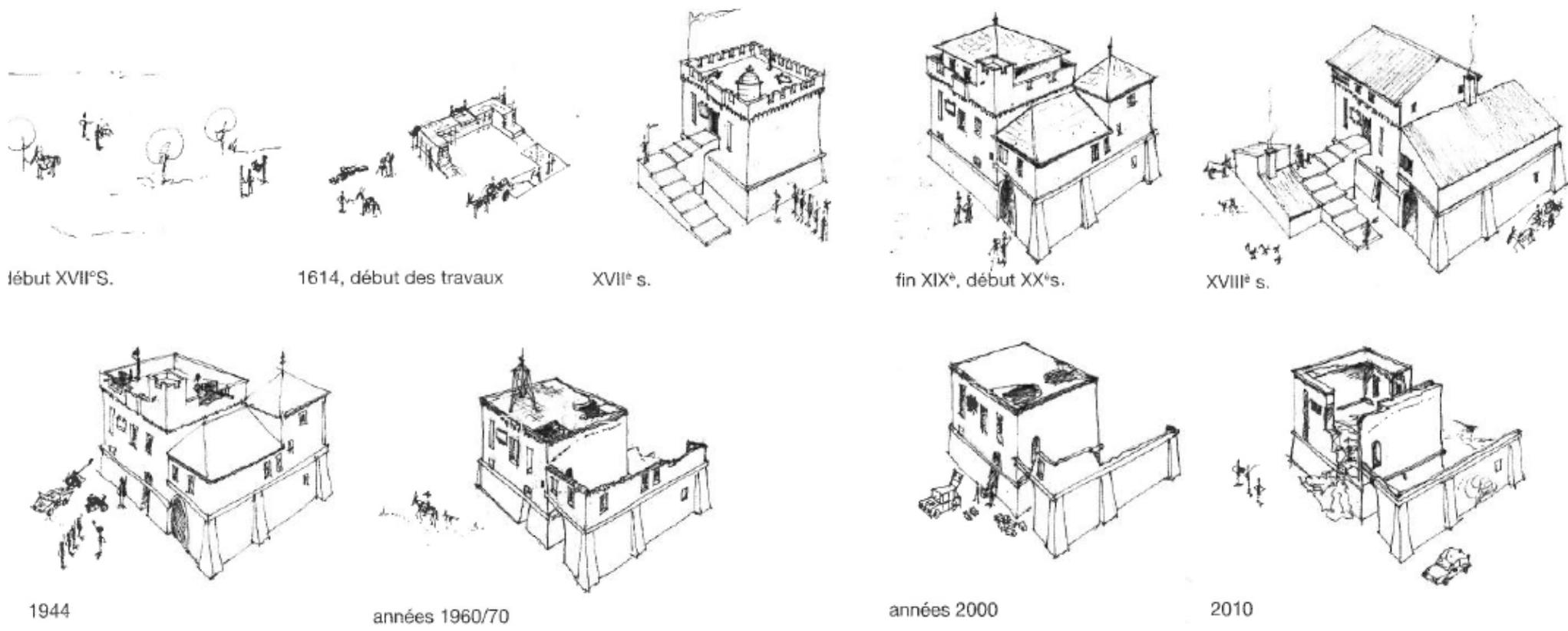


Illustration 25 : Croquis d'évolution historique du château de Tourvieille (Xavier Boutin, architecte DPLG – étude architecturale)

Mas de la Belugue et ses dépendances

<i>Parcelle</i>	OV 6
<i>Date de construction</i>	Première mention en 1396 mais corps du mas probablement plus récent (XVII ^{ème})
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Exploitation agricole
<i>Usage actuel</i>	Exploitation agricole
<i>Etat sanitaire</i>	Bon à très mauvais, projet de sauvegarde en cours (architecte Xavier Boutin)
<i>Matériaux</i>	Pierre de Fontvieille pour bâti principal Ossature béton+agglos pour bergerie, ossature bois + agglos béton pour le hangar, béton pour les arènes.

Les premières mentions de la Belugue datent du XIV^{ème} siècle dans le cadre de conflits autour de l'entretien d'un réseau hydraulique portant ce nom. Une des hypothèses est que le mot Belugue (étincelle en provençal) ferait allusion à des dispositifs lumineux qui permettaient d'informer la navigation au Moyen Age dans la Camargue littorale.

Même s'il est fait mention d'un mas de la Belugue en 1664, il semble que la majeure partie du bâtiment actuel remonte au XVII^{ème} siècle. Plusieurs éléments architecturaux (corniche à deux rangs de génoise, arcs bombés des ouvertures) le confirment. Le claveau de la cheminée de la salle commune indique d'ailleurs la date de 1708 (ou peut-être 1768 ?). Un diagnostic patrimonial, mené par l'historien Aymeric LENNE est en cours de réalisation.

Il s'agit d'un ensemble immobilier typique des mas de Camargue en U avec un corps principal et des décrochements à l'Est et à l'Ouest esquissant une petite cour intérieure à l'abri des vents dominants et exposée au Midi. Il est à rapprocher d'autres mas typiques du delta comme celui du Pont du Rousty ou du Grand Mas d'Avignon.

Le lieu, occupé par la célèbre manade Yonnet depuis 1947, constitue un symbole de l'identité camarguaise.



Illustration 26 : Mas de la Belugue

L'état sanitaire du Mas de la Belugue, identifié comme bon dans la notice de gestion de 2013, s'est dégradé malgré des travaux réguliers (restauration de la toiture, de chenaux et de certains éléments de charpente). Pour préserver ce patrimoine agricole historique et permettre une meilleure valorisation du bâti, un projet de réhabilitation est en cours avec l'architecte Xavier Boutin sous la maîtrise d'ouvrage du Conservatoire du littoral. Les travaux qui concerneront principalement le traitement et le remplacement de pierres du mas seront menés à partir de janvier 2022. Ces travaux seront accompagnés du désamiantage et de la mise aux normes des éléments de plomberie et d'électricité, permettant une réutilisation du bâtiment dès 2023.

L'objectif à termes de cette restauration est de pouvoir proposer un lieu de rencontre et d'échanges ouvert au public : lieu de conférences, réunions, accueil de groupes (notamment les jeunes), dans un espace évoquant les traditions taurines et surtout la Manade Yonnet, au rez-de-chaussée.

A l'étage, il est envisagé la possibilité d'aménager des locaux pour les gardes du littoral du Parc Naturel Régional de Camargue. Enfin, à l'arrière pourrait être aménagé un hébergement pour un gardian, pour lui permettre de conduire ses missions dont certaines se déroulent la nuit (transport des bêtes, travaux agricoles). C'est une demande forte de l'éleveuse.

Le projet définitif n'est pas arrêté, même si un important travail de programmation avait déjà été mené en 2016 par l'architecte Carbonel pour définir la répartition entre les différents usages : les modalités de cette organisation restent à construire avec l'ensemble des acteurs.

La bergerie à côté du Mas (Illustration ci-après) est également intégrée au projet global de restauration des bâtiments de la Belugue pour permettre l'accueil du public. Le bâtiment remis aux normes sera classé Espace recevant du public (ERP) de catégorie 4 et pourra accueillir jusqu'à 300 personnes pour des événements, des expositions, de grands repas. L'éleveuse accueille en effet des jeux torins au printemps et à l'automne. Les travaux pilotés par l'architecte Eric Payan, sous la maîtrise d'ouvrage de la Ville d'Arles sur financement du Conservatoire du littoral, seront terminés en décembre 2021. Il sera un outil dans le cadre du développement de l'agrotourisme envisagé sur ce site, en complément de la vente de viande et des découvertes de la manade proposées par l'éleveuse en roulotte.



Illustration 27 : Bergerie de la Belugue (à droite) et dépendances du Mas de la Belugue (arènes, corales, hangar) (à droite).

Croix de la Belugue (ou « calvaire de la Belugue »)



<i>Parcelle</i>	OV 8
<i>Date de construction</i>	XVI ^{ème} siècle
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Croix d'entrée du cimetière de Faraman au XIX ^{ème} siècle, déplacée à la Belugue au milieu du XIX ^{ème} siècle.
<i>Usage actuel</i>	Témoin historique culturel
<i>Etat sanitaire</i>	Bon
<i>Matériaux</i>	Pierre

Illustration 28 : Croix de la Belugue

Cette croix aurait initialement marqué l'entrée du cimetière de la paroisse de Faraman située au sud-ouest du Clos du lièvre dans les années 1840. Lorsque la paroisse est transférée à Barcarin en 1855, le cimetière est abandonné, puis la croix est ramenée par la famille Yonnet à l'entrée du chemin de la Belugue. Cette croix en pierre est en bon état de conservation.

Mas de la Vignole



Illustration 29 : Mas de la Vignole dans les années 30, occupé par les garde de la Réserve de Camargue (La Réserve zoologique et botanique de Camargue, © G.Tallon / SNPN)

<i>Parcelle</i>	OS 4
<i>Date de construction</i>	XVII ^{ème} siècle
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Poste de surveillance du faux saunage et de la navigation littorale, ensuite siège d'exploitation salicole et enfin logement de garde de la réserve naturelle.
<i>Usage actuel</i>	Support d'une plateforme d'observation
<i>Etat sanitaire</i>	Ruiné
<i>Matériaux</i>	Pierre de Fontvieille + pierre froide en soubassement

Le Mas de la Vignole a été construit au XVII^{ème} siècle par le pouvoir royal à des fins de surveillance de la contrebande du sel (faux-saunage) dans ce secteur du littoral isolé et où le sel se déposait facilement. C'est un bâtiment de 150m² en pierre de Fontvieille, construit sur deux étages et qui comportait plusieurs unités d'habitation indépendantes.

Il fut utilisé au début du XIX^{ème} siècle par les sauniers du salin de la Vignole à partir duquel le sel était exporté par bateaux à fond plat jusqu'au Rhône via le canal du Japon. Après le rachat par la compagnie des salins au début du XX^{ème} siècle, il est mis à disposition de la Société Nationale d'acclimatation qui gère la réserve de Camargue et des gardes y sont logés (Illustration ci-dessus).

Avec l'intégration du Fangassier et du Pèbre dans l'exploitation salicole dans les années 1950-1960, il est abandonné et se dégrade très vite. Aujourd'hui, on peut considérer que le mas est en ruine (Illustration ci-dessous). Néanmoins, une petite partie de la ruine à l'Ouest a été consolidée par le Parc en 2010 afin d'y installer une petite plate-forme d'observation des flamants roses, accessible seulement dans le cadre de visites guidées.



Illustration 30 : Mas de la Vignole (à gauche), vue du Mas de Vignole à partir de la plateforme d'observation (à gauche)
©S.Ceyte / PNRC 2020

Ancien transformateur du Galabert

<i>Parcelle</i>	B 996
<i>Date de construction</i>	XX ^{ème} siècle
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Poste de transformation et local électrique pour le fonctionnement de la pompe de relevage du Galabert.
<i>Usage actuel</i>	Témoin historique salinier
<i>Etat sanitaire</i>	Assez bon
<i>Matériaux</i>	Parpaing de béton, tuiles maçonnées et toit français

L'ancienne pompe du Galabert a été démantelée et le local de son transformateur réhabilité en lieu d'accueil temporaire en 2012 (pour les écocardes notamment). Il marque l'entrée nord du site et peut servir de point relais lors de la saison touristique auprès du public.

L'ancien transformateur est dans un état sanitaire assez bon, sur les murs intérieurs la chaux s'écaille mais le bâtiment reste hors d'eau et hors d'air. Cependant, il présente un danger pour le public car les fers à béton de la dalle supérieure sont oxydés et fissurent le mortier qui risque de tomber.



Illustration 31 : Ancien transformateur du Galabert avant rénovation (à gauche), après rénovation (à droite) ©S. Ceyte / PNRG

4.3.1.2 Les bâtiments sur le secteur Beauduc-Rascaillan

Phare de Beauduc et bâtiments annexes

<i>Parcelle</i>	RD 2
<i>Date de construction</i>	1902-1903
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Signalisation côtière
<i>Usage actuel</i>	Phare démantelé – actuellement sans affectation
<i>Etat sanitaire</i>	Bon à mauvais
<i>Matériaux</i>	Pierre de taille pour le fût et bronze pour la lanterne

Les bâtiments et la parcelle RD2 appartiennent aux Phares et balises. Inscrit à l'inventaire des monuments historiques (arrêté préfectoral du 18 janvier 2013), il est un des derniers phares de Camargue, avec ceux de Faraman et de la Gacholle. Il a été construit entre 1901 et 1903. Phare de jalonnement côtier peu élevé (27,20m), sa vocation était d'empêcher les navires d'échouer sur les bancs de sable du Rhône et d'éviter toute confusion entre les faisceaux du Planier et de Faraman, à l'origine de nombreux naufrages (notamment le naufrage du *Pergame* en 1898).

Conçu par l'ingénieur Combarrous et construit par l'entrepreneur Abel Aubran, l'ensemble est constitué d'un phare et d'un bâtiment à usage d'habitation surélevé d'environ 200 m². Ce dernier logeait deux familles de gardiens jusqu'en 1940.



Illustration 32 : Phare de Beauduc (à gauche), façade du bâtiment annexe au phare (à droite).

Endommagé par les allemands en 1944, il fut réparé à l'identique entre 1947 et 1950, et couplé d'un signal sonore qui fonctionnera jusqu'en 1980 par temps de brume. Automatisé en 2001, il ne présente désormais plus d'intérêt pour la navigation. Les gardiens sont partis en 2003 et le phare a été éteint puis démantelé en 2018. Le bâtiment est déconnecté des réseaux d'eau et d'électricité : toutefois, des citernes de collecte d'eau de pluie sont localisées sous le bâtiment d'habitation et une éolienne était installée sur le site. Suite à des destructions répétées du fait de vents violents, cette dernière fut remplacée par un générateur de gaz.

L'état général du phare et l'intérieur du bâtiment annexe sont globalement dégradés et les aménagements sont vétustes. Néanmoins, l'état de la structure du phare est jugé bon.

Le Conservatoire du littoral échange actuellement avec Phare et balises pour l'affectation du phare de Beauduc. Une étude pour établir le diagnostic et la programmation éventuelle de la restauration sous une approche de valorisation culturelle et touristique a été menée en 2018 par l'entreprise A-BIME à la demande du Conservatoire du littoral. Cette étude préconise une valorisation *in-situ* à moyen terme des bâtiments et une valorisation *ex-situ* à long terme via la création de maquettes 3D pour décrire l'historique et le devenir du phare sachant qu'il devrait être submergé à moyen terme du fait de l'élévation du niveau de la mer et de la dynamique hydrosédimentaire de ce secteur en forte érosion. Le projet reste aujourd'hui à définir pour le court terme, sous réserve que l'affectation soit effectuée et que les financements nécessaires soient disponibles.

La chèvre, amer de Beauduc



Illustration 33 : La chèvre, amer de Beauduc d'après la photographie originale de Carle Naudot (num. D. Huguenin)

<i>Parcelle</i>	RD 1
<i>Date de construction</i>	1864
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Repère maritime
<i>Usage actuel</i>	Ruines – Témoin historique
<i>Etat sanitaire</i>	Ruiné
<i>Matériaux</i>	Bois et métal

Ancien repère qui servait à la navigation, il a été construit en 1864 et était appelé localement « la chèvre ». Son usage a été remplacé en 1902 par le phare de Beauduc. Cette balise marquait le mouillage dans le golfe de Beauduc. Initialement, elle était installée à 1800 mètres de l'emplacement du phare de Beauduc et à 600 mètres en mer. En 1872, elle n'était plus qu'à 40 mètres du rivage et en 1945 elle était située à 400 mètres dans les terres, sur le sable.

Machine et pompe du Rascaillan



Illustration 34 : Machine du Rascaillan ©S. Ceyte / PNRG 2021

<i>Parcelle</i>	RB 5
<i>Date de construction</i>	XX ^{ème} siècle
<i>Usage(s) successif(s)</i>	Station de pompage Habitation pour la personne responsable du fonctionnement de la station (jusqu'à 1970 avant automatisation)
<i>Usage actuel</i>	Témoin historique salinier – pas d'affectation
<i>Etat sanitaire</i>	Bon à mauvais
<i>Matériaux</i>	Briques de mâchefer

L'ensemble que l'on nomme « Machine du Rascaillan » se compose de plusieurs entités :

- Une maisonnette de 88m² construite en brique de mâchefer au milieu du XX^{ème} siècle et qui avait pour vocation d'accueillir une station de pompage ainsi que l'ouvrier et sa famille, chargé de faire fonctionner la pompe jusqu'à l'automatisation (1970) ;
- Un bâtiment d'exploitation, de facture récente, à usage de local électrique (10 m²) ;
- Un autre bâtiment, récent lui aussi, à usage de poste de coupure électrique (10m²).

L'ancienne station de pompage est très dégradée (façade abîmée, toiture en tôle ondulée en partie détruite, linteaux très fragilisés, fissures, charpente à nue) et la roue à aubes a quasiment été détruite par la rouille. Le bâtiment principal est ouvert donc peut être squatté et ses abords sont relativement dangereux. Les bâtiments à vocation électrique, toujours utilisés par les Salins sont en bon état.

Le bâtiment n'est plus utilisable en l'état mais la maison d'habitation possède un fort potentiel de valorisation. Elle est bien placée et facilement accessible à distance raisonnable de la digue à la mer et de l'entrée du site par Tourvieille. Elle n'est pas située sur un secteur à enjeu particulier. Ce secteur pourrait représenter un site stratégique pour la surveillance du site (point relais des gardes du littoral). Des relevés de géomètre ont été faits en 2021 afin de réfléchir à un futur projet de réhabilitation.

Bunkers

Il existe de nombreux bunkers et blockhaus sur le site dont la plupart sont enfouis. Il est possible d'observer les ruines de plusieurs de ces vestiges de la Seconde Guerre mondiale dans le secteur de Tourvieille et au sud du Galabert.

Le projet de musée de la libération de Salon de Provence et son porteur Mr Degioanni ont sollicité en 2012 l'accès aux EMSC afin d'effectuer un travail de recherche sur les équipements construits par l'armée allemande à proximité de l'étang du Rascaillan. Ces recherches ont permis de mettre en évidence l'existence d'un point d'appui stratégique bétonné encore très bien conservé dans les dunes qui bordent la digue des Toscans. Les experts ont pu notamment constater que le point d'appui dit du Rascaillan, bâti pour limiter

l'avancée des alliés débarqués en Provence, étaient tenus par des volontaires russes qui servaient dans l'armée allemande.



Figure 62 : Les différentes installations du point d'appui du Rascaillan mise en évidence par les porteurs du projet de Musée de la Libération de Salon-de-Provence



Illustration 35 : Bunkers situés dans le secteur de Tourvieille, près de l'aire de stationnement (à gauche) et dans les sansouires au nord du Château de Tourvieille (à droite), ©M-L Degez / PNRC 2021.

4.3.2 Les infrastructures agro-pastorales

Les infrastructures agro-pastorales sont situées sur le secteur de la Belugue où depuis le milieu de XX^{ème} siècle l'élevage extensif de taureaux de race Brave et de chevaux Camargue est pratiqué. Les infrastructures sont rassemblées autour du Mas de la Belugue (parcelle OV 6) et des clôtures sont installées sur l'ensemble de l'exploitation. Ces installations datent du XX^{ème} siècle (sauf la bergerie qui date du XIX^{ème} siècle) et sont les supports de l'activité traditionnelle taurine.

Un état des lieux des infrastructures a été réalisé par le PNRC en 2021 (Tableau ci-après). Globalement, ce sont les équipements en bois dans les infrastructures qui sont en mauvais état (portes, palissades,

passerelles, burladeros). Il serait nécessaire de rénover ses équipements ou de les remplacer par des matériaux plus durables dans le temps (caillebotis, acier inoxydable).

Les clôtures extérieures du site, en limite de route ou de secteurs fréquentés par du public, ont été révisées par le Conservatoire du littoral notamment pour des aspects de sécurité des personnes. Néanmoins, une grande partie des clôtures internes qui délimitent les clos sont en mauvais état. Aussi, les rotations du bétail, prévues dans le plan de pâturage, sont difficilement applicables et complexes car les clos ne sont pas hermétiques.



Illustration 36 : Localisation des infrastructures pastorales

Tableau 40 : Etat des lieux des infrastructures agro-pastorales (PNRC 2021)

Type d'infrastructure	Superficie	Etat	Rôle
Arène en dur	400 m ²	Bon état	Lieu de courses de taureaux pouvant accueillir du public dans des gradins
Dépendances de l'arène : Clos de tri Corrales	~4000 m ²	Clôtures du clos de tri en mauvais état Mauvais état des équipements en bois	Infrastructure pour rassembler et guider les bêtes vers un camion ou l'arène Compartiments attendant aux arènes pour mettre les taureaux en attendant leur lâcher dans l'arène. Construits pour recevoir les lots de taureaux avant les courses et qui communiquent entre eux par des cours
Bouvau (en traverses de chemin de fer)	800 m ²	Mauvais	Enclos circulaire où sont regroupés des taureaux après le tri
Hangar agricole	300 m ²	Bon état	Bâtiment pour le stockage des engins agricoles et du fourrage
Bergerie	700 m ²	Mauvais état <i>Travaux en cours</i>	Historiquement lieu d'abris des moutons. Depuis le XX ^{ème} siècle bâtiment de stockage mais aussi d'accueil et d'organisation de manifestation avec les partenaires de l'exploitant (clubs taurins, sociétés et confréries traditionnelles de Camargue). Utilisation

			possible 12 jours par an par le CDL ou le gestionnaire pour l'accueil du public lors de manifestations liées à la gestion du site.
Ecuries (ou fenières)	160 m ²	Bon état	Bâtiment pour loger et abriter les chevaux
Cabanon du Pèbre	30 m ²	Mauvais état (Portes et fenêtres cassées)	Lieu de stockage de matériel Localisé au Vieux marais du Pèbre (parcelle OS 3) à côté du Mazet du Pèbre.
Clôtures	~ 30 km linéaires	Etat hétérogène, les linéaires sont rénovés progressivement.	Éléments structurant les différents clos pour permettre la gestion du bétail.

4.3.3 Les infrastructures liées à l'accueil et la fréquentation du public

Sur le site, des points de vue sont aménagés pour guider le public dans la découverte du paysage : deux plateformes d'observation en bois à l'entrée Nord-Ouest et le belvédère de Tourvieille à l'entrée Nord-Est.

Concernant les deux plateformes d'observation en bois (Illustration ci-après) :

- L'une est située entre le Clos Desclaux et les Enfores de la Vignole pour observer les sansouïres, les marais saumâtres, l'avifaune et au loin le Phare de la Gacholle ;
- L'autre est située au Nord du Fangassier, devant l'ancien transformateur du Galabert pour observer les flamants souvent réunis sur l'étang du Fangassier.



Illustration 37 : Plateforme du Fangassier ©M-L Degez / PNRC 2021

Une troisième plateforme d'observation en bois existe sur le site : il s'agit d'une infrastructure aménagée sur le Mas de la Vignole. Moins facilement accessible au public, cette infrastructure était utilisée jusqu'en 2016 par le Bureau des Guides Naturalistes lors des sorties guidées organisées afin d'observer les oiseaux et notamment la colonie de flamants roses. La plateforme a été rénovée en régie en 2021.

La rénovation du Château de Tourvieille en belvédère permet au public d'accéder à un véritable promontoire sur le site. Cette rénovation restaure l'usage originel de surveillance de la Tour et permet d'accéder à la plateforme d'observation indépendante du bâti. Haut de 9m, le belvédère permet désormais de découvrir les différentes unités paysagères du site. Les abords du belvédère de Tourvieille ont également été aménagés pour une circulation des visiteurs respectueuse du milieu naturel.



Illustration 38 : Plateforme du belvédère de Tourvieille et sa signalétique explicative du paysage ©M-L Degez / PNR 2021

L'ancien transformateur du Galabert ne permet actuellement pas l'accueil du public. Une rénovation est envisagée afin d'aménager cette infrastructure en poste d'accueil du public, lieu d'information ou d'exposition.

Au nord du site, des aires de stationnement sont matérialisées au niveau des Enfores de la Vignole, du Triangle du Pèbre et de l'ancien transformateur du Galabert pour permettre aux usagers de découvrir le site et se rendre au Phare de la Gacholle. Si les visiteurs souhaitent stationner au plus proche du phare (1 km), ils doivent utiliser le parking de la Comtesse (une partie de celui-ci n'est pas propriété du Conservatoire du littoral). Au sud du site, le stationnement est possible et limité aux abords du belvédère de Tourvieille. Pour se rendre aux plages de Beauduc en véhicule, les usagers doivent obligatoirement utiliser l'aire de stationnement gratuite prévue à cet effet en arrière de la plage. Celle-ci est en partie propriété du Conservatoire du littoral et en partie située sur le Domaine Public Maritime. Le stationnement des véhicules sur le site (à l'exception des ayant-droits) n'est permis que sur ces aires dédiées, signalées par des panneaux parking.



Illustration 39 : Zones de stationnement près de l'ancien transformateur du Galabert (à gauche) et le parking de la Comtesse (à droite), vue satellite par ©Google maps (données consultées en octobre 2021).

Au cœur du site, plusieurs types de signalétique ont été mis en place (Illustration ci-après) :

- **Directionnelle** à chaque entrée du site et aux croisements stratégiques ;
- **Réglementaire** à chaque entrée du site et ponctuellement sur des zones de stationnement pour rappeler les interdictions ;

- **Informative** pour présenter le site, la faune et la flore, les milieux, l'organisation des usages sur les plages.



Illustration 40 : Panneau d'entrée de site secteur Belugue (à gauche) ©M-L Degez / PNRC 2021, panneau d'information sur l'ouvrage Tampan/Galabert (à droite) ©S.Ceyte / PNRC 201

Pour éviter d'impacter l'aspect paysager du site, les panneaux sont généralement regroupés et l'utilisation de ganivelles en châtaigner et de poteaux en bois est favorisée pour encadrer la circulation et les zones de stationnement.

La signalétique sur le site est limitée, d'ailleurs de nombreuses infractions sont constatées et traduisent, entre autres, le manque d'informations mises à disposition des usagers (notamment le stationnement le long des digues ou hors des espaces permis). Par ailleurs, les visiteurs semblent regretter le peu de signalétique explicative du site¹⁶⁴. Il serait nécessaire de renforcer la signalétique informationnelle et réglementaire dans les espaces stratégiques fréquentés par le public et où les infractions sont constatées.

4.4 Les activités socio-économiques sur les Etangs et marais des salins de Camargue

4.4.1 Les activités agro-pastorales

4.4.1.1 Historique de l'activité agro-pastorale

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

Comme le reste de la Camargue, il semble que le site ait été très longtemps un lieu de pâturage dominé par la présence des moutons jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle où la situation s'est progressivement inversée au profit des bovins. En effet, la tauromachie espagnole est importée au milieu du XIX^{ème} siècle sous le désir de l'épouse de Napoléon III qui lève l'interdiction des jeux taurins en France, interdiction qui était effective depuis 1720. C'est alors Joseph Yonnet qui introduit les premiers taureaux espagnols en Camargue en 1879.

¹⁶⁴ Rapport d'activité des écogardes, Parc Naturel Régional de Camargue, 2021.

4.4.1.2 Historique de la Manade Yonnet

La Manade Yonnet est la plus ancienne et la plus connue des manades françaises de taureaux de combat, aussi appelées *ganaderia*. Elle est la première qui fut présentée en corrida en Espagne. Elle est fondée en 1859 et loue le site auprès des anciens propriétaires successifs (Alais-Froges-Camargue, Pechiney, Salicam et Salins du Midi).

A partir de 1863, Joseph Yonnet effectue les premiers croisements avec des taureaux espagnols et se spécialise donc dans l'élevage de taureaux croisés. Christophe Yonnet (petit fils de Joseph et père d'Hubert) poursuit au début du 20^{ème} siècle le croisement des bovins en important massivement des vaches et des étalons d'Espagne. Toutefois, il maintient deux troupeaux distincts : un « pur, de race Brave » et un « croisé », qui cohabitent sur la Belugue.

Durant la Seconde Guerre mondiale (1939-1945), le troupeau subit de nombreux déménagements puis s'installe en 1945 à "La Belugo".

C'est en 1959 qu'Hubert Yonnet, voulant se consacrer pleinement à l'élevage et la sélection de race Brave, élimine le troupeau de croisés, qui par ailleurs sont réputés un peu trop combattifs lors des fêtes populaires.

4.4.1.3 Situation actuelle

Sur les EMSC, deux conventions sont en cours (2009-2039) (cf. atlas cartographique, carte 79) :

- l'une détenue par *Hubert Yonnet*, exploitant la « manade Hubert et Françoise Yonnet », en date du 02-07-2009, pour l'exploitation de la Belugue (900 ha) (dont bergerie),
- l'autre détenue par *Francine Yonnet*, exploitant la manade Christophe Yonnet, en date du 11-03-2009, pour l'exploitation du Pèbre, des 4 clos d'Amphise et du Triangle du Pèbre (200 ha).

Suite au décès d'Hubert Yonnet le 28 juillet 2014, c'est désormais Charlotte Yonnet, exploitante principale de l'EARL du Pèbre (*exploitants associés Francine et Joseph Yonnet*), qui prend la relève de la manade *Hubert Yonnet*. Elle est gérante de l'EARL du Pèbre depuis 2018. Une convention est en cours d'élaboration pour rassembler les deux conventions existantes pour l'activité de l'EARL du Pèbre et afin d'intégrer au côté du Parc de Camargue, la Tour du Valat et la SNPN, désignés co-gestionnaires depuis 2011. Elle représente une contenance totale de 1 297 ha 10 a 98 ca dont 946 ha 75 a 08 ca de surface utilisée.

En attendant la mise en place de cette nouvelle convention, Charlotte Yonnet se base sur les deux plans de pâturage des conventions pour la gestion de son bétail. Des modifications du plan de pâturage ont été mises en place pour le clos comprenant le marais de la Poutrague afin de permettre une gestion pastorale compatible avec l'objectif de restauration de la roselière.

4.4.1.4 Description des activités de l'EARL du Pèbre

La manade compte environ 250 taureaux de race Brave sur les 1000 ha de la Belugue et du Pèbre. Elle compte également une quinzaine de juments de race Camargue et leurs poulains, selon le nombre de naissances, rassemblés à la Poutrague et sur le Clos du Lièvre (et 15 chevaux supplémentaires à l'extérieur du site des EMSC). La manade emploie un gardian pour l'aider dans son activité.

La manade vend ses taureaux principalement pour les jeux taurins dans les arènes. Les taureaux peuvent sortir en arène jusqu'à leur 6 ans. Ils sont vendus souvent sous forme de lot (6 bêtes + 2 réserves). La part de vente pour les arènes et celle de vente pour la viande fluctuent en fonction des années. En 2020 et 2021, la proportion de vente de viande est supérieure à celle de la vente pour les arènes ; en effet la vente pour les jeux taurins est rendue plus difficile dans le contexte de la crise sanitaire du Covid-19, avec le report ou l'annulation de nombreux évènements.

La vente de viande vise préférentiellement les jeunes bêtes dont la quantité et le débit d'abattage est plus facile à gérer. La vente de viande s'organise soit en vente directe au mas sous la forme de colis de viande (entre 9 et 12kg) préparés par une boucherie, soit en vente de bêtes directement à la boucherie. La manade bénéficie du label *Agriculture biologique* et de la reconnaissance AOP « *Taureau de Camargue* », à ce titre les bovins sont nés, élevés et abattus sur le territoire de l'AOP (Abattoir de Tarascon).

Quant aux chevaux, ils sont vendus montés aux particuliers ou aux professionnels pour le loisir ou le travail de conduite du bétail.

Il n'y a pas actuellement d'activité touristique menée sur le site dans le cadre de la manade. L'exploitante peut accueillir ses partenaires (club taurin, organisateurs) à l'occasion de visites, sans que celles-ci puissent permettre une rémunération. Lors de ces visites partenariales, un parcours précis de découverte en charrette et autorisé par les co-gestionnaires est emprunté.

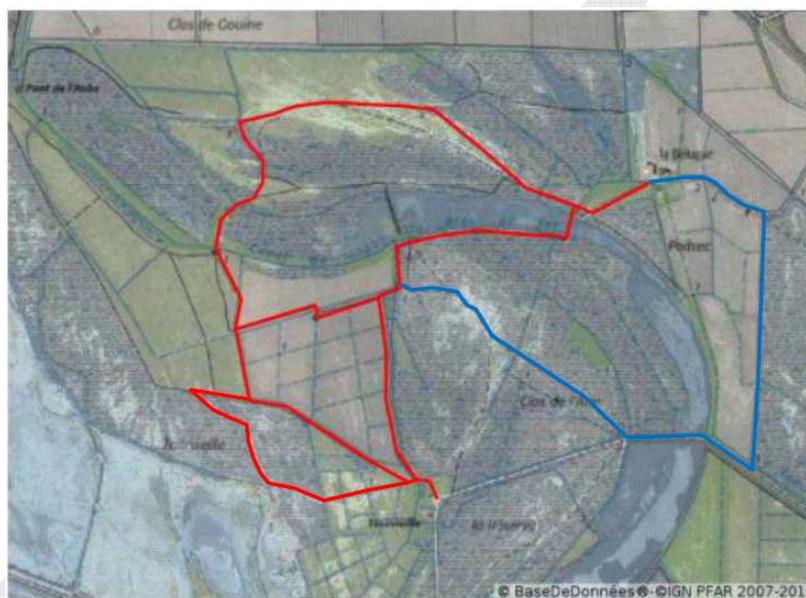


Figure 63 : Parcours retenus pour les activités de découverte du site organisées par la Manade de l'EARL du Pèbre, en rouge = promenades équestres, en bleu = circuit en charrette / remorque.

4.4.1.5 Organisation de l'activité pastorale sur le site

La répartition des bêtes sur le site est encadrée par les plans de pâturage des deux conventions actuellement en cours. L'éleveuse respecte à la fois la répartition historique des bêtes de son grand-père sur le secteur de la Belugue et de Tourvieille et la répartition de sa manade sur le Pèbre (cf Atlas cartographique, carte 80). Néanmoins, il arrive que le calendrier de pâturage ne soit pas respecté, par exemple un décalage de l'arrivée des bêtes dans le triangle du Pèbre et au clos de l'âne est constaté certaines années.

Cette répartition théorique peut être difficile à mettre en œuvre sur le terrain, notamment de par l'état des clôtures comme vu précédemment (voir 4.3.2 Les infrastructures agro-pastorales). Les bêtes des secteurs de Tourvieille et de la Belugue se mélangent souvent, c'est pourquoi la gestion des rotations et le maintien de la charge sont complexes. La gestion du bétail sur le secteur du Pèbre semble plus facile (rotation saisonnière entre le Vieux marais du Pèbre et le triangle du Pèbre). Le secteur de la Poutrague et du clos de l'âne sont globalement faciles à gérer grâce à leurs enclos bien définis. Une réfection des clôtures à l'intérieur du site est nécessaire afin d'améliorer et faciliter la gestion du bétail.

4.4.1.6 Mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC)

Les mesures agro-environnementales sont destinées à promouvoir des pratiques agricoles innovantes et respectueuses de l'environnement. Elles permettent aux agriculteurs de bénéficier d'une aide financière dans le cadre d'un contrat volontaire d'une durée de cinq ans. Calculée selon le nombre d'hectares, cette indemnisation vise à compenser les coûts supplémentaires induits par ce changement de pratiques. En contrepartie, l'exploitant respecte un cahier des charges défini sur les parcelles concernées.

Le Parc de Camargue est opérateur du Projet Agro-Environnemental et Climatique de 2015-2019. Dans le cadre de ce projet, une trentaine de mesures agro-environnementales ont été validées sur le périmètre élargi du Parc.

En 2015, Charlotte Yonnet a engagé des MAEC sur une partie des terrains en exploitation au Domaine de la Belugue pour les mesures d'entretien des milieux en pâturage extensif (PA_CA01_HE03 ; engagement unitaire Herbe 4) et des mesures de gestion des zones humides (PA_CA02_ZH01 ; engagement unitaire Herbe 13) pour une durée de 5 ans.

Ces deux mesures établissent un cahier des charges supplémentaire aux engagements unitaires et notamment la réalisation d'un plan de gestion pastoral (Tableau ci-dessous). Le Parc de Camargue est agréé pour la réalisation de ces plans de gestion tout comme la Chambre d'agriculture et le Cerpam. Sur le Domaine de la Belugue, propriété du CDL, il est nécessaire que le plan de gestion relatif aux MAEC soit compatible avec le plan de pâturage établi dans la convention d'occupation pour l'usage agricole entre le CDL, les co-gestionnaires et l'éleveur.

Tableau 41 : Conditions relatives à l'engagement aux mesures PA CA02 ZH01 et PA CA01 HE03

Mesure « Terres humides, pelouses sèches, garrigues et bois en pâturage extensif » « PA CA01 HE03 » du territoire Camargue	Mesure « Gestion des milieux humides » « PA CA02 ZH01 » du territoire Camargue
<ul style="list-style-type: none">• Réaliser un plan de gestion pastoral• Les zones mobiles d'affouragement temporaires sont éligibles, les zones fixes d'affouragement temporaire ainsi que l'affouragement permanent sont exclus.	<ul style="list-style-type: none">• Taux de chargement minimum à l'exploitation de 0.05 UGB/ha.• Part minimum de prairies et pâturages permanents de 50% de la SAU.• Engager au minimum 80% des prairies et pâturages permanents.• Réaliser un plan de gestion pastoral

Pour 2021-2022, l'éleveuse a de nouveau souscrit une demande d'engagement en MAEC sur le domaine de la Belugue. Les surfaces des MAEC sur son exploitation restent inchangées par rapport aux engagements précédents (total de 203 ha engagés) (atlas cartographique : carte 81). Ces nouveaux contrats MAEC sont en cours d'instruction auprès de la DDTM 13. A noter que les années 2021-2022 et 2022-2023 sont des années de transition avant les nouvelles mesures qui seront établies dans le cadre de la prochaine PAC.

A partir de 2017 et en parallèle des MAEC, l'éleveuse a souscrit des mesures d'aide à la conversion à l'agriculture biologique pour des surfaces pastorales aux ressources fourragères (ligneuses ou herbe), des cultures de blé, de luzerne, des prairies permanentes et des roselières (total de 480 ha engagés). Ces mesures sont effectives pour une durée de 5 ans et pourront faire l'objet d'une mesure d'aide au maintien de l'agriculture biologique valable également 5 ans.

Pour plus de facilité dans la gestion des terrains et des travaux associés réalisés par les co-gestionnaires ou la société de chasse conventionnée, il semble opportun de prévoir dans la prochaine convention d'occupation entre le Conservatoire, les co-gestionnaires et l'exploitante, qu'un agent du PNRC soit informé

et impliqué dans le suivi des demandes de PAC et de MAEC concernant les EMSC. Etant donné les différents usages conventionnés sur le Domaine de la Belugue, il est d'autre part nécessaire d'établir chaque année une prévision des activités menées sur le site et des travaux envisagés pour une bonne entente des acteurs et le respect des pratiques conventionnées.

4.4.2 La pré-concentration du sel

Avant l'acquisition par le Conservatoire du littoral, les étangs et lagunes du site des EMSC constituaient un réseau de partènements pour l'exploitation salicole. L'étang du Fangassier était l'un des supports de la pré-concentration du sel de 70g/l à 150 g/l de sel total. Depuis les nouvelles modalités de gestion dont la restauration par écoulement gravitaire et sans pompage de la continuité hydrologique naturelle du site, les différents étangs se reconnectent à la mer au Sud et à l'hydrosystème Vaccarès au Nord. Néanmoins, l'étang du Fangassier, situé au centre du site, a la particularité d'être à la fois isolé par la digue à la mer de cette reconnexion hydrologique et ainsi d'être un cul de sac hydraulique tout en restant potentiellement un exutoire du canal du Japon en cas de fortes crues du Rhône.

Actuellement, l'objectif est de maintenir un niveau d'eau satisfaisant pour l'isolement et la protection du nouvel îlot de reproduction des flamants roses. Aussi, lorsque les conditions sont favorables (niveau d'eau du Galabert supérieur à celui du Fangassier), l'eau est tirée du Galabert 2 grâce à un ouvrage hydraulique muni de clapets anti-retour d'eau. Le fait de ne pas pouvoir créer une circulation de l'eau augmente la concentration en sel due à l'évaporation.

La Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est a sollicité le Conservatoire du littoral en 2019 pour étudier les possibilités d'exploitation de l'étang du Fangassier à des fins salicoles. Aussi il a été décidé de répondre favorablement à cette sollicitation et de remettre en exploitation cet étang pour diminuer le degré de salinité en valorisant, par la CSME, les saumures concentrées accumulées dans l'étang, tout en maintenant le potentiel de nidification des flamants roses et/ou d'autres oiseaux coloniaux.

La remise en exploitation du Fangassier s'inscrit dans le cadre d'une convention de partenariat et d'occupation sur ledit étang entre le Conservatoire du littoral, le PNRC et la Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est, signée le 15 janvier 2021 pour une durée de 9ans. Cette convention encadre les aménagements hydrauliques à réaliser par la CSME et les autorisations de passage pour mener à bien l'activité salicole. Elle définit les modalités du fonctionnement hydraulique convenu entre les parties et le programme de partenariat de l'activité. Ce programme explicite les opérations répétitives de remplissage et de vidange de l'étang à mener en fonction des périodes du cycle biologique des flamants roses : hivernage (octobre-février), nidification (mars-juin), crèche (juillet-septembre) (Tableau ci-après). Les vidanges et les remplissages en période d'exploitation sont assurés via la pompe du Fangassier par le canal au sud du Fangassier. En période d'hivernage le remplissage peut être réalisé par les clapets du Galabert et le canal du Japon.

Tableau 42 : Programme de partenariat du CDL et de la CSME, orientations souhaitées et opérations conductibles.

Périodes	Orientations souhaitées CDL	Orientations souhaitées CSME	Opérations conductibles
Octobre – Février <i>Hivernage des flamants roses</i>	- Maintien niveaux favorables à la sécurisation des digues alentours, notamment Digue à la mer - Utilisation du canal du Japon et des clapets du Galabert	- Minimisation de la récupération des eaux douces - Elimination de la possibilité de récupération des eaux douces potentiellement polluées.	- Evacuation possible des eaux de surcote via Pompe du Fangassier
Mars- Juin	- Maintien de niveaux favorables à l'installation et	- Concentration de saumures	-Remplissage mais pas de vidange

<i>Nidification des flamants roses</i>	la reproduction des flamants roses	- Elimination de la possibilité de récupération des eaux douces potentiellement polluées.	<i>Objectif de 70-120g/l en NaCl satisfaisant pour protéger les nids contre la prédation</i>
Juillet- septembre <i>Crèche des flamants roses</i>	- Maintien de niveaux favorables à la sécurité de la crèche des flamants et aux autres espèces de larolimicoles si ces derniers s'installent sur le secteur	- Soutirage des saumures - Elimination de la possibilité de récupération des eaux douces potentiellement polluées.	- Remplissage par le canal du Fangassier suite au pompage de l'eau de mer - Vidange par la pompe du Fangassier

4.4.3 La chasse

4.4.3.1 Cadre de l'activité de chasse

La gestion cynégétique s'inscrit sur les sites du Conservatoire du littoral dans un cadre général défini au niveau national et qui a pour objectifs :

- de concourir au maintien, voire à l'amélioration de la biodiversité, de la faune sauvage et de ses habitats ;
- de garantir la compatibilité de l'exercice de la chasse avec l'ouverture au public par des modalités adaptées (zonage, pratiques, jours et heures de chasse etc.) ;
- de permettre la pratique d'une chasse durable et accessible à tous, intégrée à la gestion du site du Conservatoire ;
- de contrôler et réguler par la chasse les populations d'animaux susceptibles de créer des déséquilibres écologiques, de provoquer des dégâts aux cultures et aux récoltes sur les propriétés riveraines ;
- de favoriser la quantité et la diversité des populations d'espèces gibier naturelles des sites (gestion de la pression de chasse).

A l'échelon national, environ 60% des terrains du Conservatoire du littoral sont chassés. Le Conservatoire y privilégie une pratique populaire et intégrée aux territoires. Les bénéficiaires s'engagent à y pratiquer une chasse exemplaire et durable, compatible avec les objectifs de préservation des équilibres écologiques et d'accueil du public.

Le Conservatoire du littoral, les gestionnaires, et la société locale de chasse peuvent mener conjointement un diagnostic cynégétique afin de définir la gestion cynégétique à mettre en place, les moyens à déployer et les outils de suivi les plus adaptés.

Au niveau national, les conventions passées par le Conservatoire prévoient des mesures « socle », qui comprennent notamment les objectifs suivants :

Maintenir des sites attractifs pour la faune sauvage et notamment l'avifaune :

- Adapter la pression de chasse (période de chasse sur la saison, jours de non chasse hebdomadaire) ;
- Mettre en place de réserves de chasse et de faune sauvage fonctionnelles à des échelles adaptées, dans des zones optimisées sur les plans trophiques et de tranquillité.

Maintenir voire restaurer le bon état des populations naturelles des espèces de gibier par une gestion des pratiques de chasse adaptée :

- Mettre en place par concertation des outils de gestion cynégétique prévus par le Code de l'Environnement (Schéma Départemental de Gestion Cynégétique, Plan de gestion cynégétique, Prélèvement Maximum Autorisé, Réserves de chasse et de faune sauvage, etc.) ;

- Les lâchers de tir sont interdits. Les lâchers de gibier doivent avoir un caractère exceptionnel et à des fins de repeuplement, et s'inscrire dans un plan de gestion auquel est adjoint un protocole de suivi de l'espèce considérée ;
- L'agrainage du gibier est interdit ;
- Contribuer au bon état écologique et paysager des espaces naturels protégés.

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

Historiquement, dans le secteur de Salin-de-Giraud l'activité cynégétique est notamment liée aux deux entreprises présentes (*Solvay* et *Salins*), chacune donnant un privilège d'accès à ses terrains pour les salariés. Sur le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue, une autorisation de chasser a été maintenue depuis l'acquisition par le Conservatoire du littoral. Cette autorisation de chasse est au profit de la section chasse du comité d'établissement (CE) de Salin-de-Giraud, conformément à la clause des actes de vente. Le secteur de chasse exploité par le CE de Salin-de-Giraud correspond à la fois à des terrains situés sur la propriété du Conservatoire du littoral et à d'autres situés sur la propriété des Salins.

Les surfaces chassées représentent une contenance totale de 4085 ha, soit 64% de la superficie du site. En effet, certains secteurs ne sont pas chassables.

Sur le site des EMSC, l'activité cynégétique est autorisée par le biais d'une **convention d'occupation temporaire d'usage cynégétique** entre, d'une part, le Conservatoire du littoral et les structures gestionnaires, et, d'autre part, le bureau de chasse du Comité d'établissement de l'exploitation du Salin-de-Giraud. Cette convention est déclinée par le biais d'un règlement annuel distribué à tous les sociétaires et qui détaille les éléments de la convention. La convention en cours porte sur la période 01 juillet 2021 – 30 juin 2023.

Le règlement précise les zones de chasse, le nombre de fusils, les prélèvements autorisés, la circulation des véhicules à moteur, les accès, les stationnements possibles et toutes les autres modalités de pratiques de la chasse sur le territoire (munitions autorisées et jours de chasse par exemple).

La convention autorise la chasse uniquement au bureau de chasse du Comité d'établissement de Salin-de-Giraud et ses ayants droits dans la limite de 110 sociétaires et invités permanents. Les ayants-droits devant être nécessairement salariés, anciens salariés ou enfants de salariés de l'exploitation. A trois reprises durant la saison (week-end de novembre, décembre et janvier), des invitations peuvent être délivrées à des chasseurs extérieurs. Cela peut représenter jusqu'à 30 fusils supplémentaires lors de ces week-ends.

Certaines parcelles du site sont exclues du périmètre de chasse, notamment celles correspondant à des bâtiments, chemins, drailles, digues ainsi que sur les secteurs suivants : Briscon, l'ancien salin de la Vignole, l'ancien partènement du Pèbre, Fangassier 1 et 2, les 4 clos d'Amphise, les Enfores de la Vignole et le Clos desclaux, Galabert 0 et 1, le Rascaillan et ses deux pourtours. L'ensemble de ces parcelles constitue une zone de quiétude pour la faune sauvage (atlas cartographique : carte 82).

Sur le Clos du lièvre, seul l'exercice de la chasse à terre est autorisé. Lors des battues aux sangliers organisées dans le marais voisin dit « La Palunette », la chasse est autorisée dans le Clos du lièvre, à poste fixe et au-delà d'une bande de 100m à partir du canal qui longe la draille de Faraman.

4.4.3.2 Pratiques de chasse

Sur le site 3 types de chasses sont pratiquées :

- **La chasse à terre (septembre à janvier, samedi après-midi et dimanche matin)** : dans les sansouires (Tourvieille, Pèbre, Belugue), boisements (Belugue, Pèbre) et dunes (Beauduc, Val agricole) du site.

Le sanglier est recherché et plus localement le faisan et la perdrix rouge. Avec la quasi-disparition du lapin, sa chasse est actuellement suspendue ; la chasse au sanglier peut être prolongée jusqu'au 31 mars.

- **La chasse au gibier de passage (du 1^{er} octobre au 30 novembre, tous les jours sauf mardi et jeudi, de 8h à 17h) :** qui concerne essentiellement les grives et merles, le pigeon ramier et la tourterelle des bois (la chasse de cette dernière est suspendue depuis 2021 par moratoire). Des coups de mistral durant le mois d'octobre sont particulièrement favorables à cette chasse. Les chasseurs se postent soit le long des digues soit chassent devant eux dans les bosquets et pinèdes de Beauduc, de Sablons et Val Agricola.
- **La chasse au gibier d'eau (21 août (anatidés) ou 15 septembre (rallidés) jusqu'au 31 janvier, jours autorisés selon période et lieux dits concernés¹⁶⁵) :** la plus pratiquée sur le site. Elle vise essentiellement les anatidés et concerne également les rallidés et les limicoles. Les anatidés sont recherchés soit à l'affût (poste dans le marais à la tombée de la nuit), soit à la passée (poste dans le marais ou le long d'une digue au lever du jour). Les marais de gagnage les plus attractifs pour ces derniers sont les marais de l'ancien bras du Rhône et le triangle du Pèbre. Les limicoles sont recherchés à l'affût, à la passée ou devant soi avec un chien, selon les espèces recherchées.

4.4.3.3 Suivi de l'activité cynégétique

Chaque année, dans les deux mois suivant la fermeture générale de la chasse, le bureau de chasse du CE est tenu de transmettre au Conservatoire du littoral et aux gestionnaires le bilan annuel de la saison de chasse (tableaux, battues, actions diverses etc), dans un objectif de suivi de l'activité et de la gestion cynégétiques.

Le PNRC réalise un suivi des prélèvements effectués sur le site sur la base des carnets de chasse transmis par les chasseurs depuis 2013. Chaque année sur la période de 2013 à 2019, en moyenne, une soixantaine de carnets ont été transmis au PNRC. Les effectifs prélevés déclarés dans les carnets de prélèvements sont en moyenne d'environ 1100 pièces. Les espèces les plus chassées sont le Canard colvert, la Sarcelle d'hiver et la Bécassine des marais. Il semble que très peu de sangliers soient prélevés sur le site (moins de 10 déclarés par saison de chasse, parfois moins de 4).

Plusieurs limites sont rencontrées dans l'analyse de ces carnets : une partie d'entre eux manquent de précisions concernant le lieu ou la date de chasse ; le taux de retour n'est pas suffisant par rapport aux objectifs de chasse durable et de gestion adaptative recherchés par le Conservatoire du littoral, les co-gestionnaires et la Fédération nationale des chasseurs ; enfin il a pu être constaté ponctuellement des déclarations erronées, avec un nombre de pièces déclarées inférieur au nombre de pièces constatées lors d'actions de contrôle par les gardes du littoral. Lors de la distribution des carnets avant le début de la saison, il serait bon de rappeler aux pratiquants leur engagement à transmettre les données de prélèvements ainsi que la méthodologie pour compléter le carnet de chasse. Pour la saison 2020-2021, 39 carnets ont été rendus au PNRC, ce qui est en forte baisse par rapport à la période 2014-2018, et le nombre de prises déclarées s'élève à 518.

Les relevés effectués par les gardes du littoral permettent d'estimer à 45, le nombre de chasseurs qui fréquentent assidument le site, prioritairement dans les secteurs de la Belugue, de Tourvieille et du Pèbre. Les gardes du littoral effectuent ponctuellement des tournées de surveillance pour veiller au bon respect de la réglementation.

¹⁶⁵ se reporter au règlement de l'activité cynégétique sur le site (Art.2 et Art.3)

4.4.3.4 Infractions aux réglementations

L'utilisation de munitions au plomb est strictement interdite dans les zones humides du territoire national. Pourtant des opérations de contrôle ont mis en évidence que cette réglementation est mal respectée. En 2020, des prospections ont été organisées sur le site afin de ramasser les cartouches laissées par terre après usage. Ces dernières ont été systématiquement récupérées par les agents lorsqu'elles étaient visibles. Au total, sur l'ensemble des munitions récupérées (total de 245) : 30,6 % sont des munitions au plomb et 31 % sont des munitions non toxiques. Parmi les munitions récupérées 37,9 % sont indéterminées. Nous ne pouvons pas apprécier fidèlement la représentativité de l'échantillon (taux de ramassage inconnu, présence de cartouches indéterminées), néanmoins ces résultats mettent en évidence que l'usage des munitions toxiques est encore répandu sur le site malgré la réglementation en vigueur.

D'autres infractions au règlement de la convention ou à la réglementation nationale ont été ponctuellement constatées par le passé : non-respect des zones de quiétude, agrainage, non-respect des jours autorisés à la chasse, réalisation de travaux cynégétiques sans autorisation.

4.4.3.5 Projet de réserve de chasse

La superficie autorisée à la chasse sur la propriété des Etangs et marais des salins de Camargue, dans le cadre de la convention 2021-2023, représente actuellement 64% de la surface du site. Ce périmètre chassé comprend notamment l'intégralité des marais doux situés sur l'axe du Vieux Rhône.

Actuellement, le périmètre de la zone de quiétude mis en place sur les EMSC est évalué comme n'étant que partiellement efficace pour assurer sur une partie du site, la tranquillité des espèces de gibier d'eau :

- une partie importante des secteurs situés en zone de quiétude n'ont qu'un faible intérêt pour les espèces gibiers d'eau ;
- le secteur des Enfores de la Vignole et du clos des claux, qui présente un fort potentiel pour les stationnements d'oiseaux d'eau migrateurs et hivernants (y compris les anatidés), ne joue que très partiellement sa fonction de zone de quiétude, du fait que la chasse est exercée sur l'intégralité de ses bordures, alors que ce secteur est peu étendu en superficie (230 ha).
- seuls Briscon et l'ancien salin de la Vignolle assurent dans une certaine mesure, une fonction de remise pour les anatidés durant la plus grande partie de la saison de chasse.

Le projet de mettre en place une réserve de chasse sur un périmètre plus cohérent n'a pu être mené jusqu'à présent en raison d'une opposition du bureau de chasse. Une remise à plat du règlement de chasse (ex : jours de chasse à moduler selon les secteurs) et du périmètre de la zone de quiétude, seraient à rechercher en concertation afin, d'une part, d'améliorer le potentiel d'accueil des oiseaux d'eau migrateurs et hivernants en période de chasse, et d'autre part, de développer les possibilités d'observation des oiseaux d'eau sur la partie nord du site, qui est l'un des secteurs les plus fréquentés par le grand public en automne et en hiver.

4.4.4 La pêche professionnelle

4.4.4.1 La pêche professionnelle en étangs

Historiquement sur le site, les mouvements d'eau pratiqués dans le cadre de l'activité salicole permettaient une pêche aux athérines devant les martelières à partir du mois de juillet. Les autres espèces comme le loup et la dorade étaient recherchées en fin de saison salicole au mois de septembre avant la vidange des étangs en mer. Sur les étangs qui restaient en eau l'hiver (Vieux Rhône Sud et étang de Beauduc), il était possible de maintenir la pêche de l'anguille et des crevettes jusqu'au début de l'hiver.

Suite à l'acquisition du site par le Conservatoire du littoral, il a été décidé de maintenir la seule activité de pêche professionnelle qui existait auparavant sur les étangs de Beauduc et du Vieux Rhône Sud. Pour poursuivre cette activité traditionnelle, une première convention entre le pêcheur M. Jean Maillis, le

Conservatoire du littoral et les trois organismes co-gestionnaires a été mise en place de 2012 à 2014, puis renouvelée de 2014 à fin 2016. Cette convention autorisait l'activité de pêche professionnelle extensive au niveau de 5 postes de pêche situés sur l'étang de Beauduc, le grau des Figues, la Goule, le Véran et le Vieux Rhône Sud. Le suivi de cette activité par des carnets de prélèvements a permis d'obtenir des informations sur l'effort de pêche, les prélèvements associés ainsi que sur les peuplements piscicoles et leur évolution en lien notamment avec la gestion des lagunes (Tableau ci-après).

Tableau 43 : Carnets de pêche de l'activité de pêche professionnelle conventionnée sur les Etangs et marais des salins de Camargue (2012-2016)

Années	Total anguilles (kg)	Total poissons (kg)	Total pêche (T)
2012	1085	810	1,9
2013	876	2290	3,2
2014	4425	3011	7,4
2015	180	15765	15,945
2016	0	20	0,02

Le pêcheur pratiquait uniquement la pêche à l'automne pour un complément de revenus et fréquentait le plus souvent le Vieux Rhône Sud. Les espèces d'intérêts commercial sur le site sont les anguilles, les athérines, les loups et les crabes.

En 2020, une nouvelle convention relative à l'activité de pêche professionnelle a été mise en place entre le Conservatoire du littoral, les co-gestionnaires et l'exploitant de l'entreprise « La pêche du Jour » (1^{er} mai 2020 au 30 avril 2022). Cette activité de pêche professionnelle utilise 47,6ha du site sur le secteur Sud (voir Tableau ci-après).

Tableau 44 : Localisation et superficies des emplacements de pêche conventionnés

Poste de pêche	Lieu-dit	Section	Numéro	Contenance	Surface utilisée	Nature de culture	Usage autorisé
1	Vieux Rhône sud	RH	6	223 ha	17 ha	Etang	Pêche extensive
2	La goule	RE RH	1 7	639 ha 10 ha	14 ha	Etang	
3	Platelet	RE	2	284 ha	0,2 ha	Etang	
4	Grau des figues 1	RD	3	178 ha	16 ha	Etang	
5	Sablons	RC	9	300 ha	0,4 ha	Etang	
					47,6 ha		

(1) *l'usage autorisé est lié à une activité de production primaire relevant des activités halieutiques, piscicoles, aquacoles.*

L'exploitant est autorisé à circuler en bateau sans moteur sur les étangs sauf pour le secteur du grau de Figues, au départ des cabanons de Beauduc où l'utilisation d'un bateau moteur à fond plat est autorisé. Il est autorisé à pratiquer son activité dans 5 postes de pêches répartis dans l'ensemble de la surface utilisée.

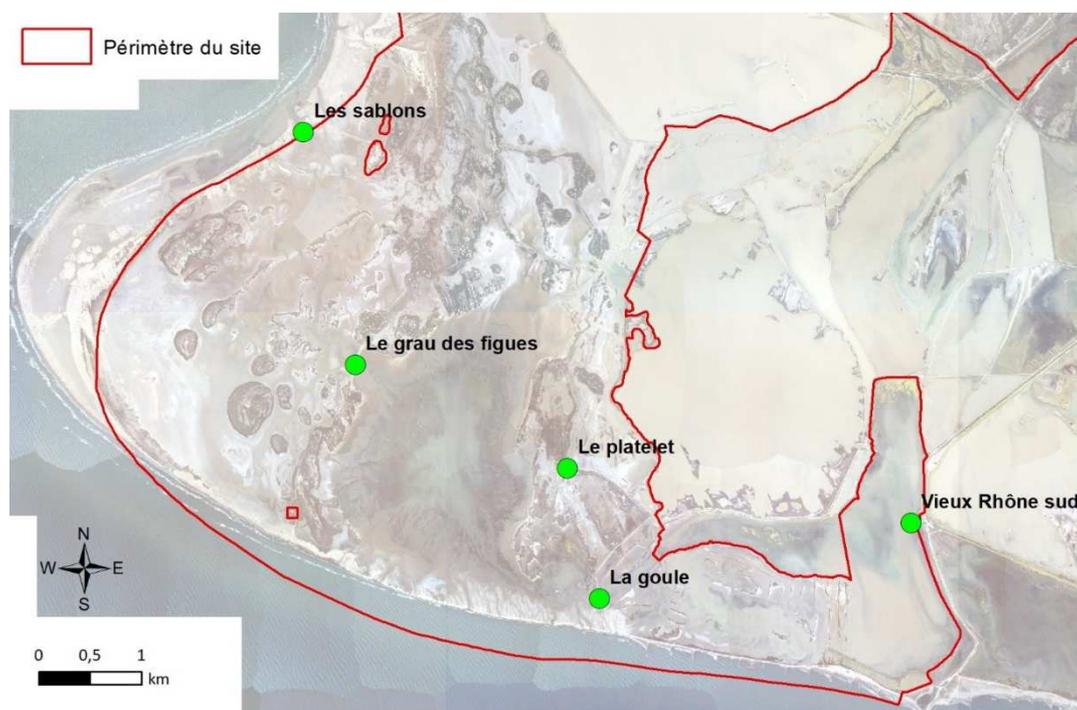


Figure 64 : Localisation des postes de pêche autorisés pour la pêche professionnelle conventionnée.

Les espèces autorisées à la pêche sont les athérines, le loup, la daurade royale, les muges et les crevettes, sous réserve du respect de la taille de capture minimale fixée par la DIRM Méditerranée. A noter que la pêche au loup est interdite du 1^{er} janvier au 31 mars compte tenu du réchauffement des eaux de Méditerranée en automne et fin d'année et d'un décalage de la reproduction à la toute fin décembre jusqu'à mars.

L'exploitant pratique principalement la pêche à la capéchade avec des engins dont les mailles dépendent des espèces visées. Les capéchades sont constituées d'un filet rectiligne nommé paradière, qui guide les poissons vers une enceinte en filet (le tour) munie de trois verveux (ou enfiles) qui sont des nasses. L'ensemble du système est fixé au fond de l'étang par des ancrs ou lests. Plusieurs unités de base (paradières, tours et verveux) peuvent être associées pour constituer des ensembles. Sur le site, il est fixé une limite à une unité de capéchade par poste de pêche. Le pêcheur conventionné peut également utiliser les techniques de pêche suivantes : la pêche à la palangre (limite de 2 lignes de 200m), la pêche au jambin et la pêche à la nasse pliante.

La pêche à l'anguille ainsi qu'aux autres poissons migrateurs amphihalins (aloses et lamproies) n'est plus autorisée sur le site. L'utilisation d'engins de pêche ou dispositifs pour concentrer ou attirer les poissons non autorisés à la pêche est strictement interdite sur le site. De plus, la pêche au-dessus des herbiers de zostères naines et marines n'est également pas autorisée (vigilance accrue sur l'Étang de Beauduc).

La pêche professionnelle aux palourdes n'est actuellement pas permise sur les étangs. Cette activité nécessite une étude sanitaire, un classement sanitaire ainsi que l'évaluation des gisements de palourdes avant d'envisager une autorisation sur le site.

Dans le cadre de son activité, le pêcheur conventionné est tenu de rendre chaque année des cahiers de suivis des prélèvements. En 2020, la pêche a été difficile pour le professionnel et peu de prélèvements ont été faits. Par ailleurs, des pêcheurs professionnels non conventionnés opèrent sur l'Étang de Beauduc en faisant valoir le droit de la pêche maritime. Face à ces difficultés, le pêcheur songe à résilier la convention d'usage.

4.4.4.2 La pêche professionnelle en mer

Sur le littoral des EMSC, deux types de pêches professionnelles sont observés :

- La pêche à pied (telline, palourdes, couteau),
- La pêche embarquée (poissons, poulpes, murex).

La pêche à pied de la telline est pratiquée par un nombre limité de pêcheurs possédant une licence pour cette espèce sur le littoral du Parc Naturel Régional de Camargue (70 pratiquants). Elle est gérée par le Comité Régional des Pêches de Provence-Alpes Côte d'Azur. Les pêcheurs licenciés à l'échelle du Parc Naturel Régional de Camargue proviennent pour plus de la moitié d'Occitanie (Grau-du-Roi ou région montpelliéraine) et pour le reste de Salin-de-Giraud, Port-Saint-Louis-du-Rhône et les Saintes-Maries-de-la-Mer. Cette pêche utilise une drague à bras (le tellinier). Une fois ramenée sur la plage, les coquillages sont triés au tamis. La taille commerciale est de 2.5 cm. La zone est classée en B pour l'élevage et le ramassage de ce type de coquillages ce qui implique l'obligation de purification des tellines avant leur vente.

La pêche professionnelle embarquée pratiquée au droit des EMSC concerne la pêche aux petits métiers. Ce sont d'abord les pêcheurs de Salin-de-Giraud qui pratiquent dans cette zone, qu'ils soient positionnés au grau de la dent ou à Beauduc (environ 8 pêcheurs concernés). On peut également retrouver des pêcheurs professionnels de Port-Saint-Louis-du-Rhône qui font aussi partie du quartier de Martigues.

Quelques pêcheurs du Grau-du-Roi se déplacent jusque dans la zone pour pêcher, notamment le poulpe (quartier de pêche de Sète).

Les engins de pêche utilisés sont principalement le filet trémail (daurade, loups, murex, soles, raies...), la nasse (nasse changeante ou « noisette de mer ») et les pots à poulpe.

Il arrive que certains types de pêches illégales (arts traînants) dans les 3 milles marins soient pratiqués au niveau de la pointe de Beauduc (chalutage et dragage).

4.4.4.3 La pêche non encadrée

L'activité de pêche non encadrée dans les étangs est une problématique à très fort enjeu en raison notamment de la manne financière que cela représente localement. Les palourdes, tellines ou encore les couteaux sont extrêmement prisés dans la région, il est donc possible d'en tirer d'importantes sommes d'argent en très peu de temps. D'ailleurs, en 2016, un braconnage de palourdes a été relevé dans les herbiers de zostères de l'APPB de la Pointe de Beauduc et sévèrement condamné par le tribunal de Tarascon.

Par ailleurs, suite aux reconnexions avec la mer, une grande partie du site est devenue attractive pour un certain nombre de poissons, notamment le Loup. Très rapidement, un grand nombre de pêcheurs à la ligne (professionnels ou particuliers) se sont mis à fréquenter l'étang de Beauduc en raison de la quantité de poissons qui s'y trouvait. Il semble que des ayants-droits (saliniers, chasseurs) utilisent leur carte d'accès ou macarons de droit de passage pour accéder à l'étang via la digue de Véran.

Pour ces deux thématiques, un certain nombre d'indices laissent penser que cette activité non encadrée dans les étangs est régulièrement pratiquée sur le site. Néanmoins, l'étendue du site, les heures de pratiques de cette pêche non encadrée et les aspects de compétences règlementaires rendent les contrôles très difficiles.

Des agents du *Parc de Camargue* ont eu l'occasion d'observer les pêcheurs en action de pêche ainsi que les quantités de poissons capturés dans les bourriches et cela laisse penser qu'il n'est pas uniquement question de consommation personnelle mais que cela peut aussi concerner une activité de revente.

4.4.5 La pêche de loisir

Au sein du site des EMSC, c'est-à-dire dans les lagunes, étangs et marais, la pêche de loisir est soumise à conventionnement. Elle est autorisée en mer, sur la frange littorale et sur le Domaine Public Maritime (DPM). Dans la partie marine de la zone de l'APPB de la Pointe de Beauduc, afin de préserver les herbiers, l'utilisation d'engins pour la pêche à pied est strictement interdite.

Pour pratiquer la pêche maritime de loisir, il n'est pas nécessaire d'être titulaire d'une licence sportive nationale ni titulaire d'une carte de pêche. Il s'agit d'une pêche récréative où les pêcheurs ne sont pas affiliés à une fédération. Néanmoins, pour les différentes pratiques de pêches maritimes de loisir, il existe une réglementation locale à respecter (nombre de captures, les engins utilisés, les espèces réglementées ou interdites à la pêche, les zones et périodes de pêche etc.). Pour connaître cette réglementation, il est nécessaire de se renseigner auprès de la Direction Interrégionale de la mer compétente (DIRM Méditerranée en PACA). La réglementation nationale de pêche maritime a des spécificités départementales, il est possible de se renseigner auprès des boutiques de vente spécialisée, des offices de tourisme et de la Fédération départementale de pêche.

Le produit de la pêche maritime de loisir est destiné à la consommation exclusive du pêcheur et de sa famille. Il ne peut être ni acheté, ni vendu. Par arrêté ministériel (17 mai 2011), les pêcheurs maritimes de loisir ont pour obligation de sectionner la partie inférieure de la nageoire caudale de la majorité des espèces pêchées en Méditerranée (loup, dorade royale, sar commun, sole etc.).

La pêche maritime amateur est pratiquée principalement sur les plages de Beauduc (comtesse, cabanons, APPB) et le secteur de la pointe de Sablon. Elle peut être de différents types :

- à partir d'un navire de plaisance, en pêche embarquée ;
- en pêche à pied sur le Domaine Public Maritime ;
- en action de nage ou de plongée sous-marine : autorisée avec un tuba de longueur maximale de 35cm, sans propulsion mécanique et de jour seulement (en apnée uniquement).

La pêche aux coquillages est autorisée sur le DPM (sauf dans l'APPB) avec des engins réglementés :

- le tellinier amateur (de 20cm d'ouverture maximale, poche de 20cm de profondeur maximale pour maille de 10 mm² minimum) ;
- le couteau, la fourchette (<20cm de long), la grapette (10cm de large) ;
- la lunette de calfat pour le repérage.

Il existe des tailles minimales de capture pour les espèces de poisson (Arrêté ministériel du 29/01/2013) mais également pour les crustacés (Arrêté préfectoral 353 du 11/06/2015, Bouches-du-Rhône). L'OFB réalise ponctuellement des contrôles de vérification des captures.

Sur le site, le travail de sensibilisation des écogardes en période estivale auprès des pratiquants est un bon moyen de rappeler la réglementation en vigueur sur le site et d'expliquer les enjeux autour de la préservation des écosystèmes et peuplements halieutiques. Il est encore difficile d'apprécier fidèlement le nombre de pêcheurs amateurs fréquentant le site ainsi que la pression de pêche exercée sur le littoral ainsi que dans les nouvelles lagunes rendues très attractives depuis qu'elles sont connectées de façon permanente à la mer. C'est pourquoi à partir de 2021, le suivi estival de la fréquentation des pêcheurs sur le site a été renforcé pour établir un état des lieux de l'importance de l'activité sur le site. Entre début juillet et mi-septembre 2021, les écogardes ont réalisés 68 séances de recensement. Ils ont dénombré sur le site, un total cumulé de 221 pêcheurs à la ligne sur les plages de Beauduc, 66 pêcheurs à la ligne dans les lagunes des Sablons et 61 pêcheurs à la ligne dans l'étang de Beauduc, souvent présents le week-end. Concernant la pêche à pied, elle est pratiquée sur le secteur des cabanons où 136 pêcheurs ont été comptabilisés dans les lagunes des Sablons et 82 pêcheurs sur la plage. Les pêcheurs à pied dans les lagunes sont généralement bien équipés et prélèvent les coquillages pour leur consommation tandis que les pêcheurs sur la plage sont davantage opportunistes.

Au total, entre juillet 2021 et mi-septembre 2021, on dénombre 8 pêcheurs/jour en moyenne (toutes pêches confondues) sur le site et le DPM adjacent.

Un fort développement de la pêche de loisir est constaté depuis 2019 sur les étangs reconnectés à la mer par la formation de graus, comme c'est le cas pour l'étang de Beauduc. Cette activité pose un problème juridique complexe puisque deux textes s'opposent : le droit de pêche maritime et le droit foncier du propriétaire. Le développement de cette activité est d'autant plus problématique qu'un pêcheur est conventionné sur cette partie du site et que la pêche non encadrée est susceptible d'impacter son activité professionnelle. Si cette pratique non conventionnée se poursuit voire augmente, elle est susceptible également d'impacter la quiétude des étangs et leur rôle de nurseries pour les peuplements piscicoles. Aussi, il peut être envisagé de mettre en place des outils réglementaires pour cadrer les usages pour une gestion durable des ressources du site et la préservation de la quiétude pour l'avifaune.

4.4.6 Les autres prélèvements autorisés

En dehors des activités agro-pastorales, cynégétiques et halieutiques encadrées, il n'existe pas d'autre prélèvement autorisé sur le site. Tout prélèvement floristique est interdit sur l'ensemble du site où de nombreuses espèces protégées sont présentes.

4.4.7 La fréquentation et les activités touristiques et sportives

4.4.7.1 Les accès au site

Le littoral de Beauduc a pu être en partie protégé du tourisme de masse présent sur une majorité du littoral Méditerranéen en raison de son isolement géographique et de sa difficulté d'accès. Il est desservi par une piste de 10 km (notamment sur une portion de la Digue à la mer) et connu principalement par les usagers coutumiers, les habitants de Camargue, les habitués de longue date et les pratiquants de kitesurf.

Le site des EMSC a quatre accès principaux. Ces derniers n'offrent pas les mêmes possibilités en fonction du moyen de locomotion utilisé :

- **Accès par le Château de Tourvieille**, au nord-est du site. **Principal accès au site**, il permet le passage des véhicules à moteur, limité par un gabarit de largeur (2,10 m), posé de manière concomitante avec l'arrêté municipal du 4 juin 2012. Il permet l'accès à la digue à la mer (où la circulation motorisée est cependant interdite par arrêté) puis à la digue des Toscans, pour rejoindre la plage de Beauduc.
- **Accès par la route du Fangassier** : il est autorisé aux véhicules, vélos et piétons jusqu'à l'intersection de l'ancien transformateur du Galabert. A cette intersection, il est possible de rejoindre par la Digue à la mer, l'aire naturelle de stationnement de la Comtesse en véhicule, à vélo ou à pied (toutefois la circulation en véhicule sur la Digue à la mer est interdite par arrêté). Il est aussi possible en vélo ou à pied d'emprunter la section de digue à la mer située entre l'étang du Fangassier et l'étang du Galabert et de rejoindre Beauduc.
- **Accès depuis les Saintes-Maries-de-la-Mer par la digue à la mer et la Comtesse** au nord-ouest du site. Très ensablé, cet accès autorise le passage de vélos et piétons uniquement. L'accès motorisé n'est autorisé qu'au gestionnaire de la Réserve nationale.
- **Accès par le grau de la Dent**, via les digues propriété de la Compagnie des Salins. Cet accès ouvert aux véhicules, vélos et piétons est limité aux personnes munies d'un laissez-passer de la CSME, qui peuvent accéder à la digue de Sainte-Anne.

Ces accès permettent ensuite d'emprunter à pied ou en vélo, différents parcours situés dans le secteur des anciens salins, dont une partie seulement sont balisés. Ils permettent aussi, à pied ou en vélo, l'accès des visiteurs aux plages et aux cabanes de Beauduc (voir atlas cartographique : carte 77).

Le secteur du Pèbre-Belugue-Tourvieille présente des contraintes de sécurité en raison de la présence d'une manade de taureaux de race Brave. L'accès aux pâturages n'est pas autorisé au grand public. Seul le cheminement piéton aménagé sur 200 m autour du Château de Tourvieille est accessible au grand public dans ce secteur.

4.4.7.2 La fréquentation touristique dans le secteur des anciens salins

Le site des EMSC est un lieu de découverte touristique très important à l'échelle de la Camargue. La majorité des visiteurs arrivent en passant directement par Arles. Néanmoins, du fait de sa situation à mi-chemin entre les Saintes-Maries-de-la-Mer et Salin-de-Giraud, le site connaît également une forte fréquentation par les visiteurs en vélos en provenance de ces deux pôles touristiques notamment en intersaison.

Les bureaux d'informations touristiques d'Arles et de Salin-de-Giraud proposent plusieurs itinéraires de découverte au départ de Salin-de-Giraud, dont un circuit sur la Digue à la Mer (pédestre ou vélo) qui longe le site¹⁶⁶. Le site internet « Chemins des Parcs » propose également un itinéraire empruntant le nord du site pour parcourir une boucle de découverte de l'Etang du Vaccarès¹⁶⁷.

Actuellement le tourisme sur le secteur des anciens salins est majoritairement un tourisme de nature et de découverte en randonnées cycliste ou pédestre. Accueillant régulièrement de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs et de nombreux oiseaux d'eau, ces espaces constituent un site majeur pour l'ornithologie en Camargue et en France, voire au-delà. Le site est également un lieu privilégié de découverte des paysages du littoral Camarguais. Sur la partie Nord du site, on peut découvrir l'observatoire du Fangassier et accéder ensuite au Phare de la Gacholle situé dans le périmètre de la Réserve Nationale de Camargue. Différents parcours sont en accès libre et gratuits mais il est aussi possible de faire des visites guidées sur demande avec des prestataires conventionnés. Cet accès est également parcouru par des entreprises non conventionnées proposant des découvertes « Safari » de la Camargue.

La circulation à vélo est libre et gratuite sur les digues sauf signalétique temporaire ou présence de portail interdisant l'accès. Il est possible pour les pratiquants de VTT de relier Salin-de-Giraud, le Château de Tourvieille, les plages et le hameau de Beauduc, le Phare de la Gacholle puis les Saintes-Maries-de-la-Mer en traversant le site des EMSC via la digue à la mer. Ce parcours en vélo est très apprécié par les visiteurs qui peuvent davantage profiter des espaces naturels en comparaison avec les véhicules motorisés dont les possibilités de circulation sont plus limitées.

Sur le site, il est possible également de pratiquer la randonnée pédestre à l'intérieur des terrains du Conservatoire, sauf interdictions permanentes ou temporaires indiquées (par exemple zone de nidification de laro-limicoles coloniaux sur certaines digues, zones de présence de taureaux de combat).

Se déplacer à pied peut permettre aux visiteurs les plus aventureux d'accéder à la Pointe des Sablons ou au phare de Beauduc mais plusieurs graus se sont formés sur ce secteur et obligent les visiteurs à marcher dans l'eau sur une certaine distance. L'accessibilité à ces lieux est devenue fortement dépendante du niveau de la mer et des étangs.

La circulation à cheval est autorisée sur les digues ouvertes à la circulation. Cependant, sur la digue à la mer gérée par le SYMADREM la circulation à cheval est interdite (arrêté préfectoral de 2002, Article 23).

4.4.7.3 La fréquentation des plages

Bordé par 17 km de côtes, le site connaît une forte attractivité pour les activités balnéaires. Sur ces plages qui relèvent du Domaine Public Maritime, différents usages se côtoient.

¹⁶⁶ Voir les circuits « La digue à la mer », « Les flamants roses » et « A la découverte du coron sud » (visite du village de Salin-de-Giraud), <https://www.arlestourisme.com>, site consulté le 15/11/21.

¹⁶⁷ <https://www.cheminsdesparcs.fr/velo/a-velo-le-tour-de-vaccars-en-2-jours/>, site consulté le 15/11/21.

❖ Les usages « traditionnels »

Les usages liés aux cabanons

Le hameau des cabanes du Sablon s'est développé durant la deuxième moitié du XX^{ème} siècle en lien avec l'extension du salin de Giraud. A l'origine, il existait des cabanes de pêcheurs occupées temporairement pour la pêche ou le ramassage de coquillages. Certains de ces cabanons sont aujourd'hui utilisés comme résidence principale, d'autres comme résidence secondaire. Les « *cabaniers* » peuvent actuellement accéder en véhicule aux cabanes du Sablon, propriété enclavée des Salins du Midi, via le site du Conservatoire du littoral. Une centaine de personnes fréquentent le hameau en période estivale pour pratiquer notamment la pêche et les activités de plaisance. Si l'existence de ces cabanons est reconnue dans la DTA et la charte du PNR, elle n'est pas formalisée dans le PLU de la commune, ce qui ne manque pas de poser divers problèmes (accès, sécurité, gestion des déchets...).

Les usages liés à la plaisance

Les « *plaisanciers* » (ou caravaniers), fréquentent le site de longue date sur la base d'une tolérance de plus en plus encadrée en vue d'un arrêt définitif à terme. La plupart de ces usagers arrivent dès le début de la saison estivale (mai-juin) et installent leur caravane durant la saison entière. Jusqu'en 2018, leurs caravanes pouvaient être installées sur la plage. En 2018 et 2019 il leur a été consenti de stationner en arrière de la plage (derrière les piquets) au-delà de l'aire naturelle de stationnement obligatoire située à l'entrée de Beauduc. Une partie d'entre eux apportaient également leur bateau, qu'ils ancrèrent dans le grau de la plage des Cabanons. Grâce à leur embarcation motorisée, ils pratiquaient ainsi la pêche sur le littoral dans le secteur de la pointe de Beauduc. Cette situation n'a pas été reconduite en 2020 et en 2021 et elle est remise en question du fait des difficultés à inscrire cette pratique dans un cadre réglementaire.

❖ Les usages touristiques et sportifs

Beauduc est principalement fréquenté à la belle saison du mois de mai jusqu'au début de l'automne. Les plages attirent de nombreux touristes saisonniers français ou étrangers limitrophes (suisse, belges, allemands, italiens). La plupart sont des sportifs pratiquant les sports de voiles tractées (kitesurf, planche à voile) ou des familles pratiquant les loisirs de plage, la pêche amateur ou la baignade.

Le kitesurf

Le golfe de Beauduc est un haut lieu du kitesurf en Europe. Par ses conditions idéales d'exposition aux vents, l'orientation de ses plages, sa faible profondeur, le spot convient autant aux débutants qu'aux confirmés. Il s'agit d'un des premiers sites où l'activité a été pratiquée dès 1992. Trois écoles de kitesurf ont une autorisation annuelle de la DDTM pour accéder en véhicule à la plage (Absolut Kite Boarding, KiteXperience et Lilikitesurf).

Les loisirs de plage

Sur la plage, la baignade est non surveillée. Il est possible de pêcher à la ligne sur le rivage ou de pratiquer la pêche à pied pour ramasser les coquillages [cf. chapitre 4.4.5 La pêche de loisir].

Le camping

Les autorités compétentes n'ont pas empêché cette pratique sur l'aire naturelle de stationnement de Beauduc, où de nombreux vans, caravanes et tentes s'y concentrent lorsque les visiteurs séjournent plusieurs jours ou semaines sur le site.

Le bivouac pratiqué sur la plage concerne davantage les visiteurs lors d'un séjour court (1 à 2 jours) car les usagers démontent les installations en journée.

4.4.7.4 L'organisation de la fréquentation sur la plage de Beauduc

Beauduc est identifié comme un lieu de liberté et de camping sauvage ou caravaning sur le littoral méditerranéen. Pendant plusieurs décennies, une grande partie des plages étaient accessibles en véhicules motorisés. Des milliers de véhicules y stationnaient en période estivale, lors de séjours plus ou moins prolongés. Cette très forte pression sur la plage avait dégradé significativement une partie des milieux dunaires, en particulier sur la pointe de Beauduc, par l'érosion provoquée par les passages de véhicules. Il était aussi relevée la pollution par des déchets laissés sur place. Dans le cadre du plan de gestion mis en place en 2012, une aire naturelle de stationnement obligatoire a été aménagée en 2017. En parallèle, la circulation et le stationnement sur les plages ont été régulés. A partir de 2018, tous les usagers (sauf ayants droits : professionnels dont l'activité est en lien avec la présence de la mer notamment) ont l'obligation de stationner sur l'aire naturelle de stationnement prévue à cet effet. L'installation d'un gabarit à Tourvieille, couplé à un arrêté municipal restreignant les modes de circulation motorisée, a permis de réguler les types de véhicules fréquentant le site et de mettre un terme aux nombreuses dérives du passé (rave party, moto et quad circulant dans les dunes, camping-car, camions, etc...).

La répartition des usages

Sur le site, la répartition des usages a été organisée à partir de 2013 pour répondre à la sécurité de tous, suite à une concertation entre le Conservatoire du littoral, les services de l'Etat, la Mairie d'Arles, les gestionnaires du site, le Conseil de village de Salin-de-Giraud, l'association des Cabaniers du Sablon, l'association de sauvegarde du patrimoine de Beauduc, l'association des plaisanciers de Beauduc, les écoles de kitesurfs et la Fédération Française de vol libre. Néanmoins des conflits d'usages persistent ponctuellement entre les activités de kitesurf, baignade, pêche, notamment sur des aspects de sécurité (collision kitesurf-baigneurs etc.).

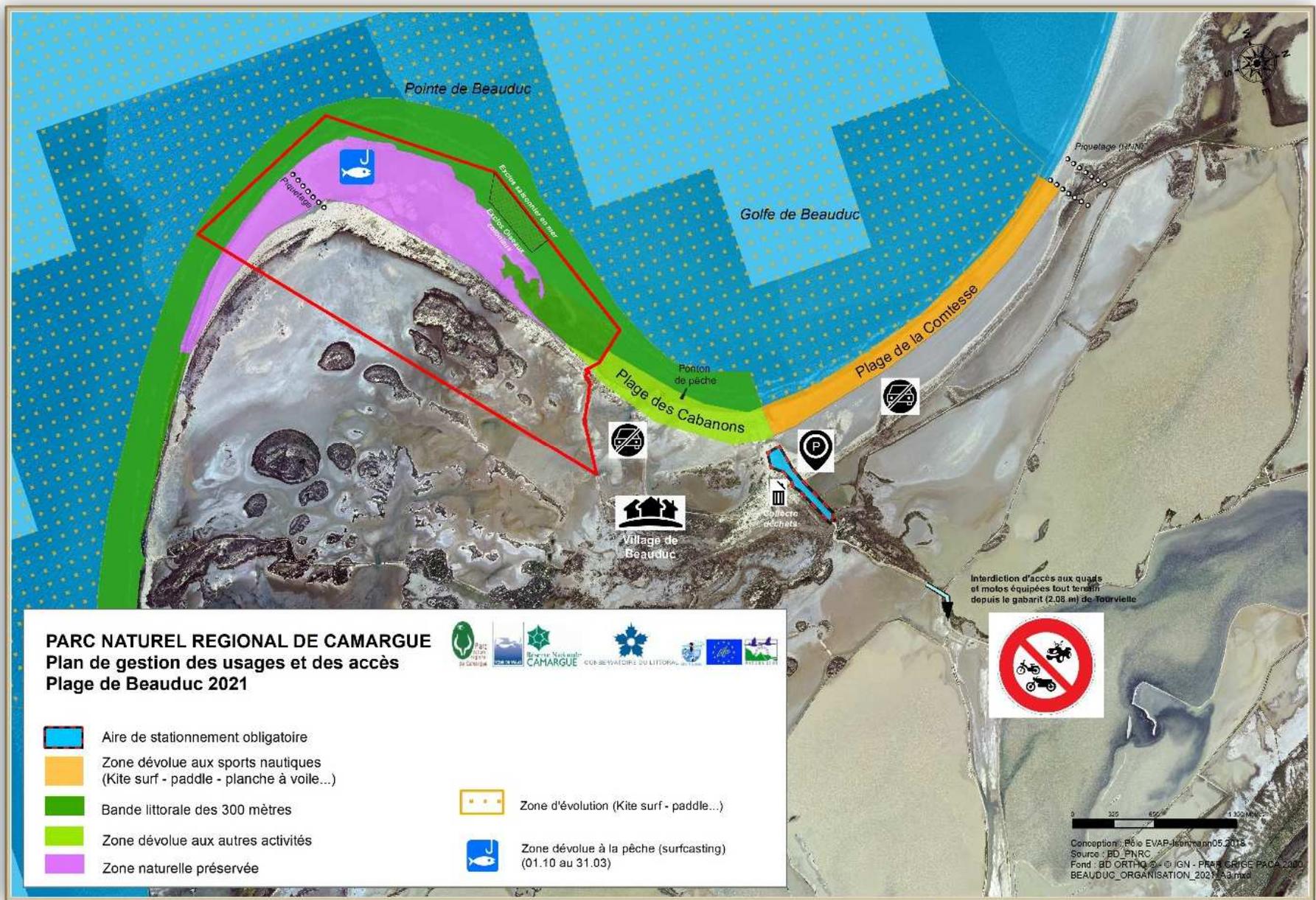


Figure 65 : Plan de gestion des usages et des accès aux plages © PNRC 2021

4.4.7.5 Quantifier la fréquentation du site

Avant 2018, la fréquentation du site était appréhendée en période estivale par un comptage quotidien des véhicules présents sur les plages de Beauduc. Depuis 2018, cette fréquentation estivale est mesurée par le comptage des véhicules présents sur l'aire de stationnement obligatoire de Beauduc. Ce comptage est réalisé par l'équipe des écogardes du PNRC.

En 2020, ces données de comptages ont montré une nette augmentation de la fréquentation estivale par rapport aux années précédentes (+70%) (Figure ci-après). En 2021, une augmentation est encore observée (+11%), cela représente près du double de la fréquentation estivale de l'année 2019. Le contexte sanitaire de ces deux dernières années peut expliquer la hausse observée de cette fréquentation du site. Par ailleurs, la limitation des déplacements internationaux a encouragé la fréquentation des destinations françaises et particulièrement des zones rurales ou sauvages.

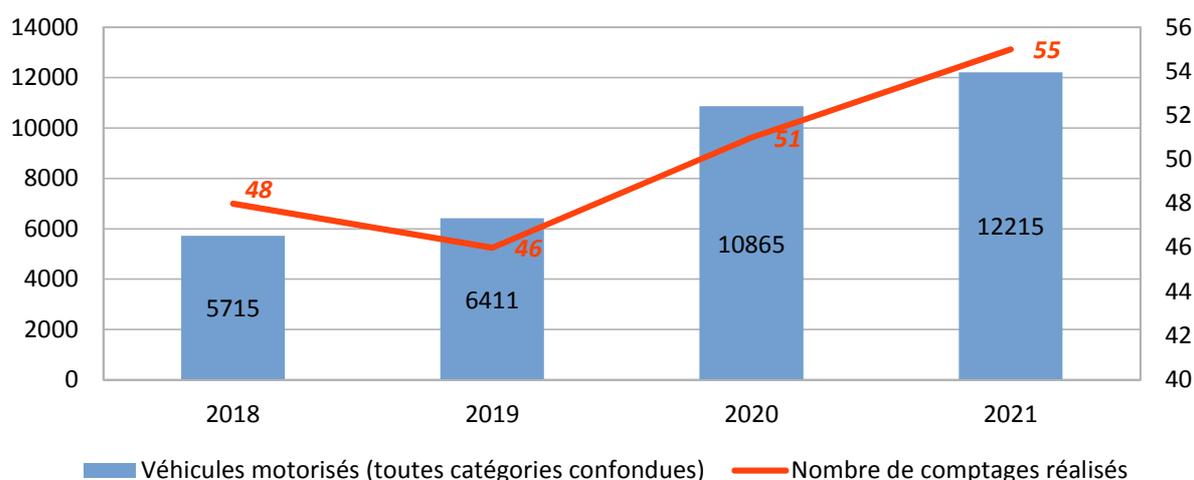


Figure 66 : Nombre cumulé de véhicules comptabilisés sur les mois de juillet et d'août sur l'aire de stationnement de Beauduc entre 2018 et 2021. ©PNRC, 2021

La fréquentation du site est également mesurée par des dispositifs d'éco-compteurs placés en juillet 2020 aux entrées du site qui permettent de renseigner de manière automatique le nombre de passages de vélos et voitures entrant et sortant du site. Les éco-compteurs des Enfores de la Vignole et de Tourvieille comptabilisent les vélos et voitures tandis que l'éco-compteur de la Comtesse ne comptabilise que les vélos, seuls véhicules autorisés à emprunter cette portion de digue (Figure ci-après).

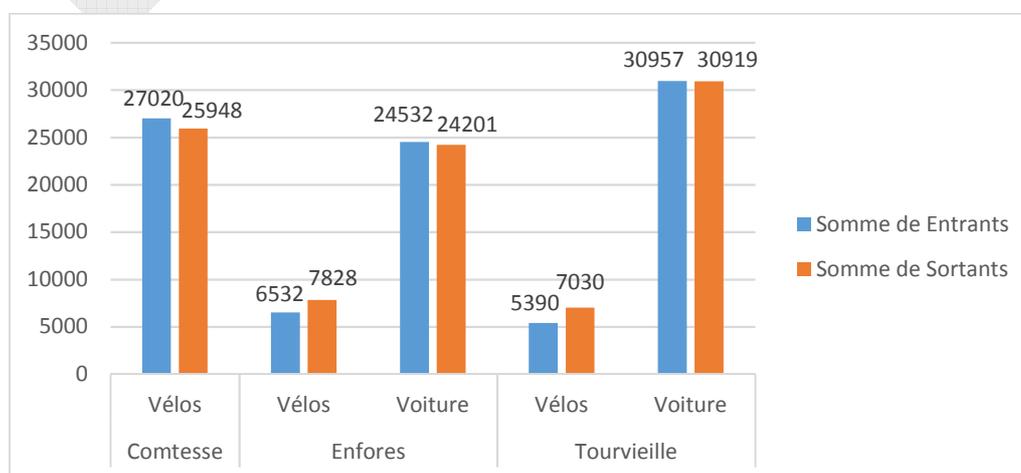


Figure 67 : Nombres cumulés de vélos et voitures comptabilisés par les éco-compteurs (de la Comtesse, des Enfores de la Vignole ou de Tourvieille) entre le 30/09/2020 et 30/09/2021 sur le site des EMSC ©PNRC, 2021

Entre le 30/09/20 et le 30/09/21, l'entrée la plus fréquentée est celle de Tourvieille, au total le passage de 74 296 vélos et véhicules a été enregistré.

L'entrée aux Enfores de la Vignolle et l'entrée des vélos à la Comtesse sont également très fréquentées, avec sur la même période, respectivement 63 093 vélos et véhicules confondus, et 52968 vélos, entrants et sortants.

Les passages journaliers maximums mesurés par les trois éco-compteurs sont renseignés dans le tableau suivant. Ils mettent en évidence une fréquentation très importante au printemps notamment lors des longs week-ends. Selon l'évolution de la crise sanitaire du COVID-19, il sera intéressant de comparer ces données avec les prochaines données de septembre 2021 et 2022.

Tourvieille est l'entrée la plus utilisée par les véhicules motorisés, au total plus de 60 000 voitures ont circulé entre le 30/09/20 et le 30/09/21. Les comptages en période estivale révèlent que la grande majorité des véhicules rejoignent l'aire de stationnement de Beauduc et ne se limitent pas à stationner aux abords de Tourvieille.

Sur l'ensemble de l'année suivie, la répartition mensuelle des passages de véhicules (voitures et vélos) montre une fréquentation d'inter-saison importante (figure ci-après).

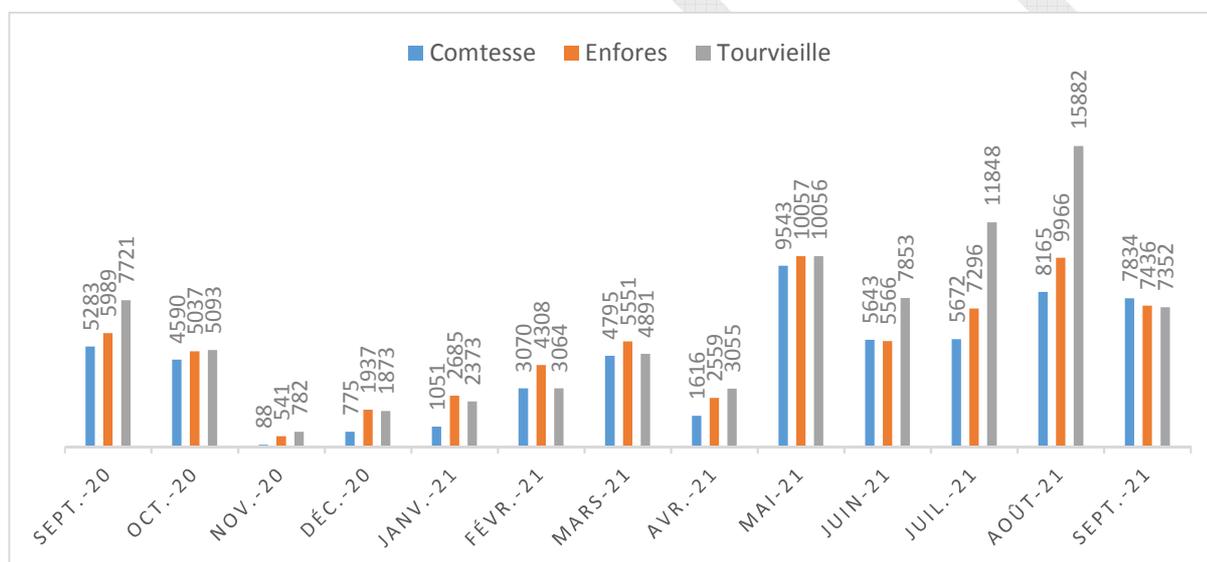


Figure 68 : Cumuls mensuels des vélos et véhicules comptabilisés par les éco-compteurs (de la Comtesse, des Enfores de la Vignolle et de Tourvieille) entre le 30/09/2020 et 30/09/2021 sur le site des EMSC ©PNRC, 2021

L'automne est une période généralement appréciée pour profiter du site, notamment durant les week-ends et aux vacances de la Toussaint. En 2020 la fréquentation a été fortement réduite par le confinement mis en place en France entre le 30 octobre et le 15 décembre. Il sera nécessaire de comparer ces données avec l'année 2021-2022.

En hiver, les visiteurs fréquentent préférentiellement le site durant les week-ends. La fréquentation hivernale comptabilisée par les trois éco-compteurs durant les week-ends (samedi et dimanche) montre en moyenne, un passage de 987 voitures et cyclistes confondus sur l'ensemble du site. Le pic a été le week-end du 27 et 28 février 2021 lorsque 1991 passages ont été comptabilisés sur l'ensemble du site. Le nombre de passages journaliers le plus important a lieu également pendant les vacances, le 21 février 2021, avec 533 passages enregistrés par l'éco-compteur des Enfores. En 2020-2021, les vacances d'hiver ont vu une affluence plus forte que celles de Noël. En période hivernale, le nord du site est davantage fréquenté (11 369 passages enregistrés aux Enfores contre 9134 passages à Tourvieille).

Au printemps 2021, en raison de la situation sanitaire, un couvre-feu a été mis en place du 3 avril au 5 mai et les déplacements étaient restreints à un rayon de 30 km autour du domicile. Une diminution de la fréquentation du site a été observée lors de cette période de restriction, ce qui suggère que la fréquentation hors saison est générée principalement par des visiteurs ne résidant pas en Camargue. La fréquentation du site pendant les vacances de printemps a été impactée par cette restriction. Les fortes fréquentations du printemps sont retrouvées lors des ponts du mois de mai et constituent les passages journaliers maximum observés sur l'année (tableau ci-après).

Tableau 45 : Données des dispositifs d'éco-compteurs pour la période du 30/09/20 au 30/09/21 ©PNRC, 2021

Site	Véhicules	Flux	Total	Moyenne journalière	Effectif maximum comptabilisé	Date d'effectif maximum comptabilisé	Total
Comtesse	Vélos	Entrants	27020	74	527	14/05/2021	52968
		Sortants	25948	71	473	14/05/2021	
Enfores	Vélos	Entrants	6532	18	98	16/08/2021	63093
		Sortants	7828	21	119	23/05/2021	
	Voitures	Entrants	24532	67	402	14/05/2021	
		Sortants	24201	66	397	14/05/2021	
Tourvieille	Vélos	Entrants	5390	15	176	14/05/2021	74296
		Sortants	7030	19	187	14/05/2021	
	Voitures	Entrants	30957	85	423	25/07/2021	
		Sortants	30919	84	402	13/05/2021	

4.4.7.6 La surveillance des activités de loisirs et la sensibilisation des usagers

Depuis 2011, la brigade d'écogardes du Parc de Camargue est mise en place chaque année pour informer et sensibiliser les usagers sur le littoral camarguais. L'objectif est de concilier les usages avec les enjeux liés à la préservation du littoral et du patrimoine naturel.

De nouveaux enjeux sont identifiés sur le secteur des plages de Beauduc, fortement soumis à la pression du tourisme. Tout d'abord, la pratique du kitesurf rend possible l'accès aux espaces strictement protégés notamment l'APPB de la Pointe de Beauduc où des gravelots nichent chaque année, où une colonie de sternes naines tente de nicher certaines années, et où les herbiers de zostères sont implantés et constituent des écosystèmes fragiles. Des infractions de pratique de kitesurfs dans cette zone protégée sont régulièrement constatées¹⁶⁸.

Par ailleurs, l'augmentation de la pratique de pêche à pied dans les lagunes situées en arrière des plages est susceptible d'affecter la biodiversité et leur qualité de nurserie pour les peuplements piscicoles et de multiplier les dérangements sur l'avifaune. De plus, tous les pratiquants ne connaissent pas l'existence de mailles pour le ramassage de coquillages. Il est long et fastidieux d'appréhender les personnes pour les sensibiliser et également difficile de mesurer l'importance de cette pratique.

Une augmentation des stationnements de camping-cars et fourgons est également constatée sur la partie nord du site (digue des Enfores, aire de stationnement de la Comtesse). Ces stationnements interviennent à présent tout au long de l'année. Une forte augmentation du nombre de cyclistes doit aussi être anticipée, en lien avec les nouvelles possibilités de déplacements offertes par les vélos électriques.

¹⁶⁸ Rapport d'activités des écogardes, Parc Naturel Régional de Camargue, 2021.

Enfin, l'utilisation des drones plusieurs fois observée, dont l'usage est pourtant strictement interdit sur le site (Arrêté « Espace » du 3 décembre 2020¹⁶⁹), est susceptible de porter atteinte à la tranquillité des espèces protégées d'oiseaux fréquentant le site.

4.4.7.7 L'accueil de manifestations sportives

Depuis 2015, l'association Grand Raid de Camargue organise chaque année une traversée complète du littoral de Camargue depuis Salin-de-Giraud jusqu'à Vauvert (102km). Il s'agit d'une course pédestre sur un itinéraire unique mais avec plusieurs possibilités de distances (ultra 100km, marathon 42km, trail 30km, 10km). Une partie de la course traverse le site des Etangs et marais des salins de Camargue, c'est pourquoi une convention d'occupation relative à l'organisation d'une manifestation sportive est établie lors de chaque édition, entre le Conservatoire du littoral, les co-gestionnaires et l'association porteuse de l'évènement.

La convention encadre les accès au site pour le Service départemental d'incendie et de secours (SDIS), la Protection Civile Urbaine et un véhicule de service si nécessaire. Aucun balisage à la peinture, installations, point de ravitaillement ou publicité n'est autorisé sur le site. La convention prévoit également la maîtrise des nuisances sonores sur le site en interdisant l'usage de microphones, sonorisation ou haut-parleurs. L'association s'engage à respecter le site et préserver ses habitats naturels (interdiction de fumer, faire du feu). Aussi, la participation est limitée à 500 personnes et les inscrits s'engagent à rester sur l'itinéraire prévu pour la course. Cet évènement sportif s'inscrit dans une démarche éco-responsable avec le Parc naturel régional de Camargue qui lui a remis en 2019, le premier certificat de labélisation attribué à un évènement sportif. Le Grand Raid de Camargue est également reconnu membre Eco Acteur de la réserve de Biosphère de Camargue. Avec le contexte sanitaire de l'épidémie de COVID-19, l'édition de 2020 du Grand Raid a été annulée et celle de 2021 est reportée en 2022.

4.4.8 Les actes contrevenants et la police de la nature

La surveillance et garderie du site des Etangs et marais des salins de Camargue sont assurées en 2021 par deux gardes du littoral du Parc de Camargue et cinq agents de la SNPN ayant également le commissionnement garde du littoral.

Les gardes du littoral sont commissionnés par l'autorité administrative et assermentés pour rechercher et constater les infractions relevant de leur habilitation, dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat. La verbalisation des infractions est relative au code de l'environnement au sein des sites du Conservatoire. Dans l'équipe du Parc de Camargue, deux gardes du littoral sont assermentés et donc compétents sur les terrains du Conservatoire du littoral des Bouches-du-Rhône. A la SNPN, cinq agents sont disponibles pour intervenir sur le site. La Tour du Valat peut également contribuer aux activités de surveillance et de garderie du site *via* deux de ses agents, tous deux commissionnés gardes du littoral et gardes particuliers du Conservatoire du littoral (notamment pour les missions de police de la chasse).

Pour les contraventions de classe 1 à 4, les gardes du littoral verbalisent en utilisant le dispositif de timbre amende (TA). Le TA est un processus simplifié de procès-verbal de relevé d'infraction, il est directement envoyé au centre de traitement national des amendes pour permettre une prise en compte facile et rapide de l'infraction. Actuellement, l'application CRPV est utilisée pour le traitement des amendes, en attendant la mise en place du dispositif de procès-verbal électronique (PVE) avec un compte rendu envoyé de manière électronique au tribunal judiciaire.

Il existe trois degrés d'infractions à la réglementation : les contraventions, les délits et les crimes. Les gardes du littoral sont habilités à la constatation des contraventions et des délits. Les contraventions sont punies de

¹⁶⁹ <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/restrictions-uas-categorie-ouverte-et-aeromodelisme>

peines d’amende et sont distinguées en cinq classes qui déterminent le montant de l’amende encourue (Tableau ci-après).

Tableau 46 : Récapitulatif des contraventions possibles constatées par les gardes du littoral

Nature des contraventions	Peine maximum encourues	Amende forfaitaire (pouvant être minorée ou majorée)	Exemples de qualifications
1 ^{ère} classe	38 €	11 €	Chasse sans être porteur du permis de chasser (mais en étant détenteur)
2 ^{ème} classe	150 €	35 €	Pêche sur autrui sans autorisation
3 ^{ème} classe	450 €	68 €	Dépôt ou abandon d’ordures et de déchets hors des emplacements autorisés
4 ^{ème} classe	750 €	135 €	Utilisation de munition interdite pour la chasse au gibier ou la destruction des animaux nuisibles Circulation et stationnement sur les espaces Divagation chien
5 ^{ème} classe	1 500 €	Ne fait pas l’objet de l’amende forfaitaire	Destruction d’espèce protégée

Depuis 2017, quatre types d’infraction ont été verbalisés (Figure ci-après). L’augmentation du nombre de timbres amendes distribués a été rendue possible par la présence sur le site d’un agent permanent du Parc de Camargue, commissionné et assermenté garde du littoral et du renfort d’un second garde du littoral contractuel. La majorité des infractions verbalisées concerne la circulation ou le stationnement des véhicules sur les espaces naturels du site du Conservatoire du littoral.

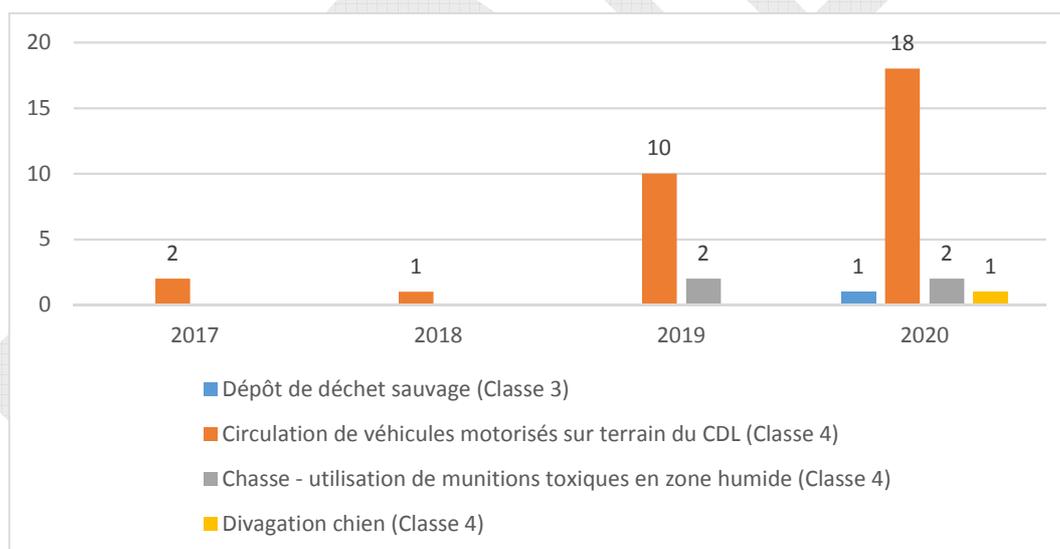


Figure 69 : Nombre de procès-verbaux de contravention dressés par les gardes du PNRC sur le site des EMSC de 2017 à 2020.

Sur les Etangs et marais des salins de Camargue, des missions interservices sont réalisées ponctuellement entre les gardes du littoral et les structures comme la gendarmerie de Salin-de-Giraud, la gendarmerie nautique de Port-Saint-Louis-du-Rhône (compétence sur le domaine fluvial et entre 0 et 3 milles nautiques), la gendarmerie maritime de Martigues (compétence au-delà de 3 milles nautiques), la DDTM et l’Office Français de la Biodiversité.

Sur la période de forte affluence estivale, les gardes du littoral sont épaulés par quatre écogardes, présents quotidiennement sur le site afin de compléter l’effort de surveillance et d’assurer la sensibilisation des usagers. Ils comptabilisent les infractions observées sur l’ensemble des secteurs du site. La majorité des infractions constatées concernent, comme les verbalisations, la circulation et le stationnement des véhicules

dans les espaces naturels. Malgré une augmentation de la fréquentation chaque année, la sensibilisation menée par les écocardes semble, au fil des ans, encourager une diminution des infractions constatées sur le site (Figure ci-après).

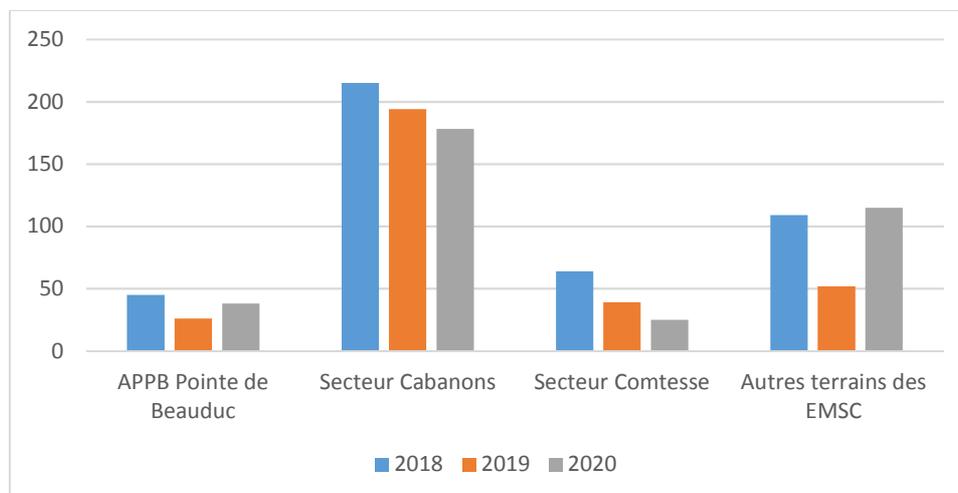


Figure 70 : Infractions constatées sur les secteurs du site des EMSC par les écocardes entre 2018 et 2020

La Tour du Valat et la SNPN, souvent présentes sur le site, ont constaté à diverses occasions les infractions suivantes : divagation de chien, dégradations, dépôts sauvages, circulation motorisée hors des pistes autorisées, non-respect des conventions d'usage. Ces infractions ne font pas l'objet de contraventions mais l'information est transmise au Parc de Camargue et dans certains cas au Conservatoire du littoral. Dans le cas du non-respect des conventions d'usage sur le site, les contrevenants peuvent être temporairement suspendus de l'activité conventionnée et reçoivent un rappel à l'ordre du Conservatoire du littoral.

En 2016, des dépôts sauvages de résidus de toilettes sèches avaient été constatés sur la propriété du Conservatoire du littoral, à proximité immédiate des cabanes de Beauduc. En 2017, de nouveaux dépôts étaient à nouveau constatés mais également l'aménagement d'une fosse de stockage pour ces résidus. Suite à ce constat, le Conservatoire s'est rapproché de l'Intercommunalité et des résidents du hameau de Beauduc pour trouver une solution concernant la gestion des déchets issus des toilettes sèches. Néanmoins l'intercommunalité n'est pas compétente pour agir sur le hameau de Beauduc, non officiellement reconnu comme une zone construite. Par contre, le Conservatoire du littoral en concertation avec les occupants du hameau, a obtenu que l'emplacement de la fosse de stockage soit remis en état et qu'une autre soit créée dans la parcelle du hameau, ce qui a été réalisé.

4.4.9 Les activités pédagogiques et d'éducation à l'environnement

Différentes animations sont menées sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue.

4.4.9.1 Le festival de la Camargue et Delta du Rhône

Chaque année depuis 2016, dans le cadre du Festival de la Camargue et du Delta du Rhône, la Tour du Valat propose une sortie vélo sur le site pour découvrir les anciens salins et le processus de renaturation. Pour la 11^{ème} édition en 2019, le Parc de Camargue a également assuré une visite guidée du Château de Tourvieille, nouvellement restauré. En 2020, suite à la situation sanitaire liée au COVID-19, la 12^{ème} édition du festival a été annulée. Les animations du Parc de Camargue ont repris en 2021.

Années	Evénements
2016	Sortie vélo proposée par la Tour du Valat le 05/05/16
2017	Sortie vélo proposée par la Tour du Valat le 05/06/17
2018	Sortie vélo proposée par la Tour du Valat le 09/05/18
2019	Sortie vélo proposée par la Tour du Valat le 03/05/19 Visite guidée Château de Tourvieille proposée par le Parc de Camargue 7-12 mai 2019
2021	Visite guidée Château de Tourvieille proposée par le Parc de Camargue 12, 14, 16 mai 2021



Illustration 41 : Animation à Tourvieille assurée par le Parc de Camargue dans le cadre du Festival de la Camargue et Delta du Rhône © T.Fuentes/ 2021

4.4.9.2 Les chantiers scolaires ou bénévoles

Sur le site, deux îlots ont été aménagés pour faciliter la nidification des laro-limicoles coloniaux : l'un dans l'ancien salin de la Vignole (construit fin 2014, Projet Life MC Salt) et l'autre dans le vieux marais du Père. Chaque année depuis 2017, un chantier école est réalisé afin de recharger en matériau ces îlots. Cette journée est l'occasion d'accueillir un groupe d'élèves de formation BTS en gestion et protection de la nature (GPN) ou bac professionnel en gestion des milieux naturels et de la faune (GMNF) à la fois pour une activité opérationnelle de gestion mais également dans un but pédagogique. A cette occasion, une quinzaine d'élèves est encadrée par un agent du *Parc de Camargue*. Ponctuellement, des chantiers de ramassage de déchets sont également organisés avec des scolaires ou des associations dans les dunes bordant les plages de Beauduc.

En 2020, un programme d'actions a été élaboré par la *Tour du Valat* avec l'appui du *Parc de Camargue* afin de renforcer l'attractivité de l'étang du Fangassier pour la nidification des flamants roses. Ce programme liste une série d'actions, dont une partie a été mise en œuvre en début d'année 2020. Afin de renforcer l'attractivité de l'îlot, deux chantiers de confection de nids artificiels ont été organisés par la *Tour du Valat*. Ces deux chantiers ont mobilisé au total 50 personnes et ont permis de créer 600 nids de flamants.

En 2021, des chantiers de Travaux d'Intérêts Généraux (TIG) ont été organisés sur le site. Ces chantiers sont effectués dans le cadre d'un projet multi-partenarial « Eco-TIG Provence » en Camargue, animé par le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Le CEN PACA s'est appuyé sur la participation des gestionnaires d'espaces naturels de Camargue dans le but de sensibiliser le public sous-main de justice à la préservation de la biodiversité et des espaces naturels, en leur faisant exécuter leur condamnation à des peines de travail d'intérêt général. Sur le site des EMSC, 10 journées de chantiers, encadrées par deux gardes techniciens du Parc de Camargue et un agent du CEN PACA, ont été réalisées pour cibler le contrôle des espèces exotiques envahissantes (Séneçon en arbre, griffes de sorcière, Amorphe buissonnante) et ramasser les déchets présents dans les dunes en arrière des plages de Beauduc.

Années	Evénements
2017	- Opération de nettoyage de plage conjointement organisée par la Direction Provence Camargue de VINCI Autoroutes et le Pôle relais Lagunes méditerranéennes (13/11/2017) -Chantier de rechargement des îlots pour la nidification des laro-limicoles organisés par le Parc de Camargue (1 journée)
2018	- Visite et chantier de lutte contre les EEE d'un groupe en Institut Thérapeutique Educatif et Pédagogique (10/07/2018) organisés par la Tour du Valat - Chantier de rechargement des îlots pour la nidification des laro-limicoles organisés par le Parc de Camargue (1 journée)
2019	- Chantier de rechargement des îlots pour la nidification des laro-limicoles organisés par le Parc de Camargue (12/03/19)
2020	- 2 chantiers de confection de nids artificiels sur l'îlot du Fangassier organisés par la Tour du Valat (le 13/02 avec 42 personnes, le 12/03 avec 8 étudiants en BTS) -Chantier de rechargement des îlots pour la nidification des laro-limicoles organisés par le Parc de Camargue (1 journée)
2021	- Chantiers Eco-TIG encadrés par le Parc de Camargue (28/06/21 au 9/07/21)

4.4.9.3 Les animations menées dans le cadre du contrat de delta

Le Contrat de delta Camargue a été initié en 2012 avec le lancement de sa première phase (2012-2016) et avait pour objectif de mettre en place une gestion globale et partagée de l'eau sur un périmètre recouvrant l'île de Camargue et la petite Camargue saintoise pour la partie terrestre, et jusqu'à 3 milles marins pour la partie maritime. Il a notamment visé à rendre opérationnelles les grandes orientations définies par le SDAGE.

Durant la phase 1 (2012 à 2016), 51 actions ont été réalisées, représentant un total de plus de 16 millions d'euros.

Dans sa Phase 2 (2017-2020), le Contrat de delta a mis en place 78 actions autour de 7 orientations :

- Améliorons la connaissance et le suivi du milieu ;
- Gérons la ressource ;
- Poursuivons les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique ;
- Poursuivons les efforts de lutte contre les pollutions d'origine agricole ;
- Agissons pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ;
- Soutenons une gestion intégrée du littoral et du milieu marin ;
- Sensibilisons le public à l'eau en Camargue et confortons la gouvernance locale dans le domaine de l'eau.

Des actions de sensibilisation ont donc été financées entre 2017 et 2020 afin de sensibiliser les citoyens et habitants de Camargue à la gestion de l'eau. Dans le cadre de l'action SG9 « Les chantiers citoyens de l'eau » du Contrat de delta Camargue porté par le CPIE Rhône-Pays d'Arles, une quinzaine de participants a travaillé à l'élaboration d'un livret participatif décrivant plusieurs actions du Contrat de delta Camargue. Parmi les actions illustrées, en 2019 les citoyens ont pu suivre l'évolution de l'action LM7 « Aménagement paysager des portes d'entrée du site Etangs et marais des salins de Camargue » porté par le Conservatoire du littoral avec l'intervention à deux reprises du Parc naturel régional de Camargue. En 2020, les participants ont pu travailler sur l'action CS3 « Suivi post-travaux de l'état écologique des milieux lagunaires des Etangs et marais des salins de Camargue » porté par la Tour du Valat avec une intervention sur le terrain.

Années	Evénements
2019	- Participation à l'action « Chantiers citoyens » organisée le 29 novembre 2019 et le 19 décembre 2019 par le Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement Rhône Pays d'Arles, dans le cadre de l'animation du Contrat de delta
2020	- Sortie : le Contrat de delta à travers une approche artistique (Jan 2020). - Participation à l'action « Chantiers citoyens » organisée le 28 octobre par le Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement Rhône Pays d'Arles, dans le cadre de l'animation du Contrat de delta

4.4.9.4 Les journées mondiales des zones humides

De 2018 à 2020, dans le cadre des journées mondiales des zones humides, une visite des anciens salins a été menée pour découvrir le patrimoine naturel du site et évoquer les changements paysagers et de gestion.

4.4.9.5 Les autres animations

Des animations scientifiques sont réalisées ponctuellement sur le site dans le cadre de projets de recherche, d'accueil de classes universitaires ou d'évènements de la communauté scientifique (colloques, congrès).

Des animations à la frontière entre écologie et art peuvent être également réalisées en partenariat avec des associations.

Dans le cadre de la préparation du Grand Raid de Camargue, course pédestre qui traverse le littoral camarguais dont une partie se déroule sur le site des EMSC, une visite de présentation du site et de sensibilisation aux enjeux écologiques a été organisée par la Tour du Valat en 2017.

Le Conservatoire du littoral a organisé un atelier bilan pour les 10 ans de gestion du site, les 3 et 4 octobre 2019. Dans le cadre de cet atelier, une sortie sur le terrain a été réalisée par le Conservatoire du littoral le 3 octobre 2019 pour expliciter les enjeux du site, présenter la gestion mise en place et les aménagements réalisés aux acteurs du territoire (représentants de l'Etat, usagers, associations, collectivités etc.).

Années	Evénements
2016	- Formation avec sortie terrain sur la thématique « Etangs et marais des salins de Camargue : enjeux recherche gestion », Classe de Master 1 à l'Université de Montpellier, organisée par la Tour du Valat
2017	- Visite de l'étang du Fangassier ; journée d'information et sensibilisation pour le Grand Raid de Camargue organisée par la Tour du Valat (22/04/2017) - Co-animation « Balade Croisée » de la Tour du Valat et de l'association l'Ecumerie, pour découvrir l'environnement camarguais sous un oeil artistique et scientifique (25/05/19)
2018	- Visite des EMSC dans le cadre du colloque national du Réseau d'Echanges et de Valorisation en Ecologie de la Restauration (REVER) (06/04/2018) organisé par la Tour du Valat
2019	Atelier du bilan des 10 ans de gestion, sortie terrain organisée par le Conservatoire du littoral (3/10/19)

En 2019, les co-gestionnaires ont également été amenés à présenter le site à une délégation venue de Guyane, dans le cadre d'un voyage d'études réunissant agents du Conservatoire, gestionnaires, élus et techniciens d'un site du Conservatoire rencontrant des problématiques similaires outre-Atlantique.

4.4.10 Les programmes et projets de recherche scientifique

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue constitue depuis longtemps un territoire important pour le développement d'activités de recherche scientifique. Seuls sont mentionnées ici les activités en cours :

Modélisation hydro-saline (Tour du Valat) : Afin de comprendre la dynamique hydro-saline actuelle et les possibles évolutions en lien avec les choix de gestion faits ou à venir et les changements climatiques, un outil de modélisation a été développé pour le secteur des anciens salins. C'est un outil à base physique, c'est-à-dire qu'à la différence de modèles conceptuels il simule les phénomènes physiques (écoulements, cristallisation du sel, ...) qui conditionnent la dynamique hydro-saline. Ce modèle permet en particulier de simuler l'influence des échanges avec la mer et les bassins versants, avec l'hydrosystème Vaccarès, la pluie, l'évaporation et le vent.

Projet européen REST-COAST (porteur local : Tour du Valat) : Le site des EMSC est un des 9 sites considérés dans le projet européen H2020 REST-COAST. Sur les EMSC, ce projet démarré en 2021 vise principalement à étudier la dynamique géomorphologique de la partie sud du site, et ses conséquences sur le court, moyen et long terme pour la biodiversité et les activités humaines, avec une attention particulière portée aux risques d'inondation et de submersion.

Dynamique des populations de flamants roses (Tour du Valat) : Ce projet vise à identifier les mécanismes qui affectent la dynamique des flamants roses, à l'échelle de la Méditerranée et de l'Afrique de l'Ouest qui représentent la majeure partie de son aire de répartition. Le projet s'intéresse notamment aux causes des variations individuelles de dispersion ou de migration, ainsi qu'aux effets des changements globaux sur cette espèce.

Projet OHM Quantification des apports sédimentaires à la plaine deltaïque au Petit Âge de Glace dans le delta du Rhône (porteur : Claude Vella / LabEx DRIIHM – CNRS) : Ce projet intègre les disciplines suivantes : Archéologie, Géohistoire, Géomorphologie, Histoire, Sédimentologie. Il vise à quantifier les apports sédimentaires de l'ancien bras du Rhône (Bra de Fer) à la plaine deltaïque.

Projet Digue 2020 (porteurs : CEREMA, IRSTEA, ESPACE en partenariat avec le SYMADREM) : Ce projet vise à quantifier les effets de l'action de la mer sur les digues de protection et quantifier la durabilité du matériau des digues en sol-chaux en milieu marin. Ce projet évalue également la perception et la représentation du risque de submersion marine. L'objectif à moyen terme pour le SYMADREM est de proposer des projets de confortement ou d'élaboration de nouvelles digues à conception durable. Dans le cadre de ce projet, il a été mis en place une plateforme de recherche située sur la Digue à la Mer dans le site des EMSC (à proximité des étangs du Fangassier et Galabert).

4.4.11 La démoustication

Sur le département des Bouches-du-Rhône, l'Entente Interdépartementale pour la Démoustication du littoral méditerranéen (EID-Med), a pour mission de contrôler la nuisance des espèces de moustique se développant dans les zones humides. La stratégie d'action globale consiste à maintenir la gêne due à certains moustiques à un seuil tolérable pour les populations avec un impact environnemental minimal.

Sur le secteur du *Parc Naturel Régional de Camargue* et plus précisément les secteurs de Salin-de-Giraud et Port Saint-Louis-du-Rhône, une démoustication expérimentale au Bti est mise en œuvre par l'EID-Med depuis 2006 à l'initiative du département. L'EID-Med applique une action de terrain sur les sites d'éclosion, visant à limiter les nuisances en zone urbaine. Les conditions d'exercice de la démoustication sont fixées annuellement par un arrêté préfectoral. Cette expérimentation a comme objectif de limiter l'impact des moustiques en réduisant leurs populations dans les zones urbaines et alentours, essentiellement à but socio-économique de confort et non sanitaire.

Le périmètre d'intervention actuel, inchangé depuis 2012, représente près de 8000 ha en basse Camargue. Les zones humides dans un rayon de 8,5km autour de Salin-de-Giraud et Port-Saint-Louis-du-Rhône sont prospectées régulièrement par les techniciens de l'EID-Med et sont traitées au Bti lorsque les larves des 2 espèces de moustiques responsables des nuisances se développent :

- *Aedes caspius*, dont la période d'éclosion s'étend d'avril à octobre, et qui se développe dans des milieux divers (eau douce et eau salée),
- *Aedes detritus*, dont la période d'éclosion s'étend d'octobre à mars, et qui préfère les zones plus salées (sansouires).

Le traitement contient un bio insecticide larvicide (bactérie Bti, *Bacillus thuringiensis var israeliensis*) sélectif qui agit sur les larves de moustiques comme un poison stomacal. Il est appliqué à raison de 2,5 L/ha par des

moyens aériens (avion ou hélicoptère) ou terrestres (pédestre ou 4x4 avec lance) selon les enjeux environnementaux et contraintes des sites.

La stratégie de cette démoustication expérimentale consiste à suivre l'évolution des niveaux d'eau des zones humides pour caractériser précisément les éclosions larvaires. Les espèces *A. caspius* et *A. detritus* pondent leurs œufs sur les sols secs ou émergés humides et lors d'une mise en eau, à la suite d'un épisode pluvieux, un coup de mer ou une action de gestion pour apporter de l'eau dans la zone humide, les émergences sont massives. C'est pourquoi, les superficies traitées et le nombre de traitements dépendent de la fréquence de ces différentes mises en eau. Les décisions de traitement sont basées sur une appréciation des situations propres aux sites en fonction des différents enjeux et de l'objectif de contrôle de la nuisance liée aux moustiques, la lutte est autant que possible raisonnée.

Sur le site *ZPS Camargue*, les zones traitées se situent au sud-est vers l'embouchure du Rhône (Domaine de La Palissade, la Palunette, Salin-de-Giraud et ses alentours, They de Roustan, Port-Saint-Louis-du-Rhône et ses alentours). Néanmoins, le Domaine de la Belugue a été identifié comme prioritaire par l'EID-Med pour protéger la population de Salin-de-Giraud compte tenu des capacités de déplacement des *Aedes*.

De 2006 à 2012, les zones traitées au Domaine de la Belugue étaient les marais de la Belugue, de Tourvieille, le Vieux Rhône depuis la Poutrague jusqu'au Pèbre et le Clos du Lièvre. Le secteur était traité jusqu'à 10 fois par an au Bti entre avril et octobre. Depuis 2012 où l'expérimentation a été reconduite et le périmètre révisé, les actions de démoustication se limitent au vieux Rhône, aux marais de la Belugue et du Vieux Rhône (au nord jusqu'à Tamariron) et au Clos du Lièvre. Depuis 2016, ces parcelles font l'objet de 4 à 5 traitements terrestres ou aériens par an (Tableau ci-après ; atlas cartographique : carte 83). La majorité de ces traitements sont aériens.

Tableau 47 : Récapitulatifs des traitements réalisés de 2016 à 2020 sur le site de la Belugue

Années	Traitements terrestres	Traitements aériens	Nombre total de traitements
2016	0	16/09 22/10 (avion)	2
2017	29/03 (4x4) 07/04 (4x4) 04/05 (4x4)	06/04 (avion)	4
2018	15/04 (4x4)	14/04 (avion) 12/06 (avion) 12/10 (avion)	4
2019	12/04 (4x4) 26/06 (4x4)	10/04 (hélicoptère) 17/10 (hélicoptère)	4
2020	1/05 (4x4)	9/04 (avion) 01/05 (avion) 22/09 (avion) 6/02 (hélicoptère)	5

L'EID a mis en évidence qu'une majorité des éclosions de moustiques sur le Domaine de la Belugue est liée à une mise en eau artificielle maîtrisée ou non (irrigations pastorales, cynégétiques ou réseaux hydrauliques dégradés). Ces mises en eau, souvent estivales, sont concomitantes avec la pleine saison touristique. Des adaptations dans les modalités de mise en eau pourraient être une solution pour diminuer la gêne occasionnée par les éclosions sur le secteur ainsi que les fréquences de traitement.

Dans le cadre de la gestion expérimentale mise en œuvre sur le territoire du Parc Naturel Régional de Camargue, un suivi scientifique a été mené pour évaluer les impacts non intentionnels sur la biodiversité ainsi qu'un suivi sociologique pour renseigner les perceptions des effets de cette démoustication sur les habitants. Le suivi scientifique de la démoustication met en évidence l'existence d'impacts directs du Bti sur la faune non-cible, principalement au travers du réseau trophique. Les traitements impactent les quantités de moustiques en tant que ressource alimentaire mais affectent également les chironomes qui ont une

écologie proche de celle des moustiques. Ces diptères non piqueurs constituent un maillon essentiel de la chaîne alimentaire dans les zones humides et sont consommés pendant leur stade larvaire mais également aérien par de multiples organismes prédateurs (insectes, amphibiens, oiseaux, chauves-souris, poissons etc.). Des études réalisées à l'échelle locale mettent en évidence ces effets indirects sur les populations d'odonates et d'oiseaux¹⁷⁰. La démoustication pose également un problème concernant le dérangement de la faune et la dégradation des milieux causés par les opérations de surveillance et d'épandage. Concernant l'évaluation sociologique, elle met en évidence une perception positive des effets de la démoustication mais malgré cela, la gêne perçue reste importante en zone démoustiquée (63% contre 79% avant démoustication).

Pour réduire l'incidence des activités de démoustication, différentes mesures sont mises en place sur la période d'avril à fin juillet. Sur les secteurs traités du Domaine de la Belugue, trois mesures sont particulièrement ciblées depuis 2016 :

- Mesure R1 : Privilégier le traitement aérien en période de nidification des oiseaux (en évitant les îlots de nidification) ;
- Mesure R2 : Adapter le traitement des roselières en période de nidification des oiseaux ;
- Mesure R5 : Poursuivre le travail collaboratif avec l'animateur de la ZPS.

Sur le site des EMSC il existe un fort enjeu concernant le dérangement d'une potentielle colonie de flamants roses qui pourrait nidifier sur le secteur du Fangassier. C'est pourquoi, dans le cas d'une installation de la colonie, le maintien de la distance de sécurité entre les trajectoires de vol d'engins aériens de traitement et la colonie en nidification est primordiale. Par ailleurs, il est à noter au printemps 2021 l'installation d'une colonie nicheuse de hérons pourprés dans une roselière à la Poutrague. La dernière preuve de reproduction sur le site remontait à 2004. Cet enjeu devra être communiqué à l'EID pour une prise en compte dans les modalités de traitements.

Concernant l'activité de démoustication sur le Domaine de la Belugue, il semble opportun de mettre en place une convention ou un partenariat entre les co-gestionnaires et l'EID afin d'encadrer les interventions (plan de circulation, zones d'exclusion etc.) et de partager les données de traitement, de gestion de l'eau et de suivis biologiques.

4.5 Les activités socio-économiques et culturelles portées par le Parc de Camargue en périphérie des Etangs et marais des salins de Camargue

4.5.1 Projets spécifiques au territoire de Salin de Giraud

Le village de Salin-de-Giraud a émergé au cœur d'un espace naturel sauvage à l'embouchure du Grand Rhône, porté par l'exploitation du sel (Groupe Salins) depuis 1855 et l'industrie de la soude (Groupe Solvay) depuis 1895. Ce secteur sud de la Camargue a connu de profondes mutations économiques (réorganisation de l'activité salinière et industrielle), foncières (vente de plus 5 000 ha de salins au Conservatoire du littoral), touristiques (manque de projets structurants, forte pression sur les plages de Beauduc et Piémanson), urbaines (extension, projets d'urbanisation) et sociales (vieillesse de la population). Aussi, pour préserver l'avenir de Salin-de-Giraud il a été nécessaire d'imaginer et de favoriser la mise en place de nouvelles activités intégrant la qualité de l'environnement naturel et la richesse de son passé industriel.

Fin 2013, le Parc naturel régional de Camargue et ses partenaires (Conservatoire du littoral, SNPN, Tour du Valat), soutenus par la Fondation de France dans le cadre du programme « Gérons ensemble notre environnement », ont lancé un projet participatif de réflexion et de concertation sur l'avenir de Salin-de-

¹⁷⁰Jakob & Poulin 2016 ; Poulin 2012 ; Poulin, Lefebvre & Paz 2010.

Giraud et de ses environs. Pendant deux ans (2013-2015), un groupe de concertation s'est réuni tous les mois afin de définir de nouvelles pistes de développement. Rassemblant une trentaine de membres d'horizons variés (habitants, professionnels, usagers du territoire, associations), le projet a fait le choix de l'« intelligence collective » pour promouvoir un développement durable.

La valorisation du patrimoine naturel et culturel par le tourisme s'est imposée comme une priorité pour le village. Dans le cadre de ce projet un itinéraire patrimonial dans le village a été conçu et des circuits de randonnées à vélo sur le site des EMSC ont été tracés. Sur le circuit du village, on trouve des points d'information interactifs où l'on écoute et lit les témoignages des habitants, des silhouettes inspirées de l'histoire et des traditions, une installation artistique et enfin le patrimoine bâti (corons, casernement, usine, église orthodoxe...). Ce parcours peut être également fait accompagné d'une conteuse, habitante de Salin-de-Giraud qui retrace l'histoire du village (sur réservation).

Il existe quatre itinéraires à vélo qui partent du village et vont au choix jusqu'à la plage Piémanson, de Beauduc, jusqu'aux Saintes-Maries-de-la-Mer ou encore au Sambuc. Un itinéraire de randonnée à cheval a été également tracé sur les EMSC, mais aucun prestataire n'a développé *in fine* cette activité.

En 2016, le projet de revitalisation du village a consisté à mettre en œuvre les propositions de la concertation et à accompagner les professionnels qui souhaitaient développer une activité. Cette démarche, soutenue par l'État et la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, a été animée par le Parc de Camargue avec l'aide du bureau d'étude BRL et de nombreux partenaires. L'ambition du projet était de positionner le village comme une échappée intimiste et sportive en Camargue.

4 axes stratégiques ont été identifiés :

- Construire une offre de tourisme originale, qui complète celle présente sur la Camargue et contribue à une meilleure répartition des flux dans l'espace et sur l'année ;
- Explorer et accompagner des opportunités économiques innovantes ou complémentaires à l'activité existante ;
- Soutenir et renforcer la vie de village ;
- Reconnecter Salin-de-Giraud avec son environnement (plages, espaces naturels et domaines, Camargue, Port-Saint-Louis-du Rhône).

Dès 2017, plusieurs actions opérationnelles en partenariat avec le PNR de Camargue ont été mises en œuvre : la création d'un carnet touristique de promotion du village réalisé par la ville d'Arles et une campagne de promotion menée par l'Office de tourisme et la Communauté d'agglomération Arles-Crau-Camargue Montagnette.

Le Parc de Camargue a pris une place active dans ce schéma en accompagnant des initiatives touristiques, de valorisation patrimoniale et culturelle. Il porte des actions de gestion et de valorisation des espaces naturels qui constituent un atout clé de la découverte de ce village. Par ailleurs, le Domaine de La Palissade, espace naturel propriété du Conservatoire du littoral et géré par le Parc de Camargue participe grandement à l'offre touristique du village.

Depuis 2018, « Les mardis saliniers » sont organisés à l'office de tourisme de Salin-de-Giraud en collaboration avec le Parc de Camargue. Cet événement permet de valoriser les acteurs locaux et leurs activités auprès des touristes : manades, produits du terroir, artisanat, visites des espaces naturels et autres prestations etc. C'est l'occasion de rencontres, dégustations, informations, chaque mardi matin en juillet et août.

4.5.2 Projets portés à l'échelle du territoire PNRC

4.5.2.1 La Marque Valeurs Parcs

Le Parc de Camargue porte un projet de labellisation à l'échelle de son territoire. Propriété du Ministère de l'Environnement, « Valeurs Parc naturel régional » est une marque au service du développement durable des territoires. Elle promeut des entreprises agricoles et des établissements touristiques engagés pour la préservation de l'environnement, pour le bien-être des femmes et des hommes qui vivent sur ce territoire, ainsi que pour le développement de l'économie locale. À travers cette marque, le Parc naturel régional de Camargue et ses partenaires participent à la préservation et à la valorisation des ressources naturelles et culturelles de ce territoire exceptionnel. Cette marque est attribuée à l'issue d'un audit basé sur des cahiers de charges précis, pour une durée de 5 ans et renouvelable après vérification du respect du cahier des charges. L'attribution de la marque s'inscrit dans une démarche volontaire de chaque producteur ou professionnel du tourisme.

A ce jour sur le territoire Camargue, cinq types de produits et de services bénéficient de la marque « Valeurs Parc naturel régional de Camargue » les prestations d'hébergement, les sites de visite, les visites de manade, les promenades à cheval et la viticulture. Sur le site des EMSC, le Bureau des Guides Naturalistes qui effectue des visites guidées bénéficie de cette marque. Le réseau des marqués est en cours de structuration notamment pour des services de visites guidées (ethno-balades) sur le site des EMSC. En périphérie du site à Salin-de-Giraud, il y a 3 professionnels marqués : les hébergements « Un nid en Camargue », « Maébrilu Camargue Provence » et le Domaine de la Palissade. Les manades les plus proches bénéficiant de la marque sont les manades Blanc, Peint et Bon.

4.5.2.1 L'AOP « Taureau de Camargue »

Le Parc de Camargue a contribué à la création de l'appellation d'origine contrôlée (AOC) « Taureau de Camargue » en 1996, reconnue par la suite au niveau européen en appellation d'origine protégée (AOP) en 2011. Le cahier des charges de l'AOP impose aux éleveurs et à toute la chaîne de production de la viande des règles très strictes pour garantir aux consommateurs qualité, traçabilité et authenticité du produit. Sur le site des EMSC, la production de la Manade Yonnet est reconnue comme une AOP. Au total, 75 manades ont une production « AOP Taureau de Camargue ».

4.5.2.2 Gestion du parasitisme bovins et faune coprophage

Le Parc de Camargue est à l'initiative d'une action de sensibilisation aux impacts des produits de traitements vermifuges sur la conservation de la faune coprophage.

Ce travail, réalisé en 2005-2008, a permis d'accompagner les manades pour une meilleure connaissance des parasites et leur cycle de vie, et plus globalement, pour une meilleure gestion du risque parasitaire de leurs troupeaux. Le Parc de Camargue recommande aux éleveurs de pratiquer des analyses coprologiques (prélèvements dans les bouses) avant de traiter leurs animaux afin d'identifier certains parasites et d'adapter les traitements vermifuges si nécessaire. Depuis ce projet, 2 analyses coprologiques sont prises en charge financièrement chaque année par la Fédération Régionale des Groupements de Défense Sanitaire (FR-GDS) de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Les éleveurs ont montré un grand intérêt à ce projet et plusieurs ont adopté cette démarche de manière pérenne dans leur activité.

Dans ce projet, le Parc conseille et accompagne les éleveurs pour diminuer les contaminations des animaux pendant et après la prophylaxie en proposant des mesures de gestion du troupeau sur les clos (mouvements d'animaux, taux de chargement, répartition des pâturages).

Certaines molécules actives contenues dans les traitements antiparasitaires du bétail peuvent affecter négativement la faune coprophage et plus globalement l'environnement. Aussi, il est important de privilégier les molécules non-écotoxiques, de raisonner les traitements en s'appuyant sur des tests coprologiques et de tenir compte des cycles de vie des parasites dans la gestion des lots d'animaux concernés. Le Parc de Camargue a édité un cahier technique regroupant les informations, les recommandations et également la liste des molécules actives non écotoxiques contre les parasites les plus fréquemment recensés en Camargue.

L'usage de produits écotoxiques et les pratiques de traitements antiparasitaires peuvent impacter la disponibilité des ressources alimentaires pour les chauves-souris. C'est pourquoi, ce travail a été intégré dans celui du programme Life+ Chiro-Med (2010-2014) qui a suivi, portant sur la conservation et la gestion intégrée de deux espèces de chauves-souris, le Grand Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées, en région méditerranéenne française.

4.6 La communication sur les Etangs et marais des salins de Camargue

4.6.1 Les actions de communication

En complément des actions de communication et d'information mises en œuvre dans le cadre de la gouvernance du site [cf. chapitre 1.5.3 La gouvernance], d'autres activités en lien avec la communication sont développées. Celles-ci sont rappelées ci-après.

4.6.1.1 La lettre d'information du site

Depuis 2012, le support principal de communication utilisé pour le site des EMSC est une lettre d'information éditée par le *Parc naturel régional de Camargue*, pour laquelle les co-gestionnaires contribuent à la rédaction et la relecture. En 2012, une première lettre sur le projet européen LIFE MC-SALT a été diffusée encartée dans la lettre d'information du Parc « Visages de Camargue ». En 2015 et 2016, deux lettres du site des EMSC ont également été réalisées et diffusées dans le cadre des lettres d'information du Parc. A ce titre, elles ont bénéficié du dispositif de diffusion de la lettre du Parc et ont été distribuées à environ 7000 personnes présentes sur le périmètre du Parc par voie postale ainsi qu'à l'ensemble des élus et des structures publiques finançant le Parc.

A partir de 2017, la lettre d'information du Parc s'étant arrêtée, la lettre propre au site des EMSC a été diffusée essentiellement par voie numérique à environ 1000 personnes présentes sur la base de données du Parc (partenaires divers, élus, membres du comité syndical et conseil de Parc). Conjointement, 400 exemplaires papier ont été édités et mis à disposition des partenaires de la gestion (Tour du Valat, SNPN, Conservatoire du littoral) qui les diffusent à leur tour ou les mettent en consultation dans leurs équipements d'accueil respectifs. Une partie des lettres est chaque fois déposée dans certains commerces de Salin-de-Giraud (tabac presse notamment).

	Dates de publication
Lettre d'information n° 1	Mai 2015
Lettre d'information n° 2	Avril 2016
Lettre d'information n° 3	Juin 2017
Lettre d'information n° 4	Septembre 2018
Lettre d'information n° 5	Octobre 2019
Lettre d'information n° 6	Avril 2021

4.6.1.2 Les réseaux sociaux

Suite au bilan de la stratégie de communication du Parc réalisé par une agence de communication spécialisée dans le domaine, la page *Facebook* dédiée au site des Etangs et Marais des Salins a été fusionnée avec la page *Facebook* du Parc en 2018.

4.6.1.3 Les publications spécifiques aux EMSC

Deux publications spécifiques au site des EMSC ont été produites :

Années	Publication
2016	- Brochure de présentation « <i>Plan de gestion des Etangs et marais des salins de Camargue</i> » (éditée par le Conservatoire du littoral)
2019	- Brochure « <i>Les solutions fondées sur la nature dans les anciens salins de Camargue</i> » produite par la Tour du Valat dans le cadre d'un projet LIFE – ONG porté par Wetlands International (versions en français et en anglais).

4.6.1.4 Autres publications mentionnant le projet de gestion et de restauration des EMSC

Années	Publication
2015	- Communiqué de presse « <i>S'adapter aux changements climatiques : la gestion des étangs et marais des salins de Camargue primée !</i> » (Publication du Pôle relais lagunes-méditerranéennes)
2017	- Cahier « <i>Les flamants roses en Camargue</i> » (cahiers « <i>Sciences & Gestion</i> » de la Tour du Valat). - Zoom « interactions entre zones humides et mer dans un contexte de changement climatique » rédigé par la Tour du Valat pour le cahier thématique du GREC-PACA intitulé « <i>La mer et le littoral de Provence-Alpes-Côte d'Azur face au changement climatique</i> » - Brochure « <i>LIFE and Coastal Habitats</i> » publiée par la Commission européenne
2019	- Présentation du projet de solution fondée sur la nature des anciens salins dans la brochure « <i>Towards Nature-based Solutions in the Mediterranean</i> » (publication UICN). - Plusieurs articles sur les anciens salins publiés dans la 2 ^{ème} édition de l' <i>Encyclopédie de la Camargue</i> . - Etude de cas intégrée dans la Mission CGEDD/IGA/IGF sur la recomposition spatiale des territoires littoraux.
2020	- Etude de cas « <i>Restauration des anciens salins de Camargue</i> » publiée dans l'édition n°17 de la <i>Mission Economie de la Biodiversité de la CDC Biodiversité</i> intitulée « <i>BIODIV' 2050, Evaluation socioéconomique des Solutions fondées sur la Nature</i> ». - Etude de cas « <i>Gestion adaptative des étangs et marais des salins de Camargue</i> » publiée dans le « <i>panorama critique</i> » de ADEME, ACTeon, Ramboll, AIR Climat, intitulé « <i>Capitalisation des pratiques d'adaptation au changement climatique en Méditerranée</i> ».

4.6.1.5 Publications sur internet

Années	Publication
2016	- Page de présentation du projet de restauration des anciens salins mise en ligne sur le site internet du Pôle relais lagunes méditerranéennes. - Fiche « retour d'expérience » du projet LIFE MC-SALT mis en ligne sur le portail national zones humides de l'Agence de l'Eau.
2020	- Etude de cas « <i>Gestion adaptative des étangs et marais des salins de Camargue</i> » présentée dans le cadre du webinar « <i>Quelles réponses adaptées à l'élévation du niveau de la mer ?</i> » organisé par le CEREMA et mis en ligne.

Un site internet dédié à la concertation organisée dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion a été créé en 2021 (<https://www.etangs-marais-salins-camargue.fr/concertation/>). Il donne accès à une base documentaire sur les EMSC et permet de suivre les étapes de la concertation. Un site internet d'information dédié aux EMSC est en cours de développement.

4.6.1.6 Films

Années	Films
2018	- Mise en ligne du clip « <i>Etangs et marais des salins de Camargue territoire en mutation</i> » réalisé par l'association Le Gobie et produit par la Tour du Valat (plateformes Vimeo et Le Monde).
2021	- Trois films thématiques sur les anciens salins (1. Le littoral, 2. Les lagunes, 3. Les sansouires), réalisés par l'association Le Gobie et produits par la Tour du Valat.

4.6.1.7 Presse écrite

De nombreux articles portant sur les EMSC ont été publiés dans la presse écrite. La plupart présentaient les actions de renaturation et de restauration hydrologique et d'adaptation au changement climatique :

- Presse et magazines nationaux : *La Croix, Le Monde, La Tribune, Le Figaro, Paris-Match* ;
- Presse locale : *La Provence, Midi Libre, Arles Info* ;
- Presse spécialisée : *La Gazette des Communes, Techni Cités, Camping-Car Magazine*.

A noter également à partir de 2019, la parution dans la presse (*La Provence, Midi Libre, Le Journal du Dimanche*) de plusieurs articles faisant écho de la perception négative par une partie des acteurs locaux, des choix de gestion sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue. Une tribune en ce sens a également été publiée dans le journal *Le Monde* en août 2021.

4.6.1.8 Télévision

Plusieurs reportages évoquant les EMSC ont été diffusés ces dernières années. La plupart présentaient les actions de restauration hydraulique et la stratégie d'adaptation au changement climatique. Peuvent notamment être cités des reportages diffusés sur France 2, France 3 (Thalassa), France 3 Région, France 5, ARTE TV, France 24...

4.6.1.9 Radio

Quelques temps d'antenne évoquant les actions menées sur le secteur des anciens salins peuvent être mentionnées, notamment sur France Inter (journal d'information, émissions « CO2 mon amour » et « La terre au carré ») et Soleil FM.

4.6.2 Plan de communication

Un déficit d'information sur la gestion des EMSC en direction des différents acteurs a été relevé unanimement par les acteurs enquêtés par le CPIE Rhône-Pays d'Arles. Cette problématique avait été auparavant identifiée par le Conservatoire du littoral et les co-gestionnaires, ce qui a conduit en 2020 à l'élaboration d'un premier plan de communication pour le site. Ce travail avait pour objectif général de favoriser la mise en place d'une médiation environnementale sur le territoire du site. Ce plan de communication propose trois objectifs principaux :

- **Développer une « identité de site »** : Après avoir enquêté auprès des différents publics, il semblerait que le nom du site, ses limites ainsi que l'identité des co-gestionnaires ne soient pas bien assimilés par tous. Définir une réelle identité des EMSC permettrait à celui-ci de mieux se positionner au sein du réseau des espaces protégés de Camargue, d'être davantage connu en Camargue et ailleurs, et d'être plus facilement identifiable par l'ensemble des usagers. La revalorisation de l'identité des EMSC passe aussi par la présence numérique.
- **Partager et faire comprendre les enjeux et les choix de gestion** : Des entretiens menés auprès des acteurs locaux ont mis en évidence **un manque de compréhension des mesures de gestion** mises en place par le *Conservatoire du littoral* et les gestionnaires. Il est donc fondamental de permettre des **échanges réguliers** entre les acteurs gestionnaires et les acteurs locaux. Mieux faire **comprendre les orientations de gestion et mieux faire connaître les actions menées** favoriserait une meilleure image des EMSC et des gestionnaires vis-à-vis des acteurs locaux.
- **Favoriser la consultation et la concertation entre les différents acteurs** : Nombre d'usagers et d'habitants locaux **se sentent « délaissés » et « désappropriés » de leur territoire**. Afin de les réimpliquer et de contribuer à la redynamisation des activités sociales et économiques sur le territoire, le *Conservatoire du littoral* et les co-gestionnaires doivent investir davantage les espaces de dialogues

existants, pourvu qu'ils soient pertinents, et créer de nouveaux espaces de dialogue lorsqu'ils manquent. L'objectif est d'aller dans **une démarche de consultation et de concertation** avec les acteurs locaux. Le *Conservatoire du littoral*, conscient de cette problématique, a jugé nécessaire d'introduire un volet concertation important dans l'élaboration du plan de gestion des EMSC. Les entretiens réalisés par le CPIE Rhône-Pays d'Arles ont permis de montrer l'adhésion des acteurs à cette démarche. Il est donc important que le processus de concertation puisse s'inscrire dans le temps long, faute de quoi l'initiative du *Conservatoire du littoral* serait décevante et génératrice de frustrations.

Un plan d'actions déclinant ces objectifs est proposé.

5. Le site des EMSC vu par les acteurs et les habitants du territoire

L'analyse proposée dans cette partie est issue des entretiens menés auprès des acteurs du territoire par le CPIE Rhône-Pays d'Arles de mars à juin 2021 dans le cadre de la concertation pour l'élaboration du plan de gestion des Etangs et marais des salins de Camargue.

L'enquête a été réalisée sous forme d'entretiens semi-directifs. La première étape de son élaboration a consisté en la création d'une grille d'entretien. Il s'agit d'un pense-bête où figure l'ensemble des thèmes qui doivent obligatoirement être abordés afin que les enquêtés aient l'opportunité de s'exprimer sur les mêmes sujets.

Cette grille est construite afin d'éviter un maximum de biais. Ainsi les questions chargées (qui induisent et orientent les réponses) sont bannies. Une attention particulière est accordée à la forme de la question qui peut aiguiller, sans que cela soit volontaire, la réponse des enquêtés. Enfin, l'agencement des questions à l'oral fait l'objet d'une grande vigilance afin qu'il n'y ait pas de phénomène de contagion (la réponse à la question précédente influence la réponse suivante).

Ces entretiens se sont déroulés exclusivement en présentiel chez les personnes interrogées, sur leur lieu de travail, dans les locaux du CPIE ou dans des salles communales dans le respect du protocole sanitaire. Ce sont 22 entretiens qui ont été réalisés réunissant 32 personnes interrogées. Les personnes interrogées ont été ciblées afin de représenter les différents acteurs qui interagissent avec le site ainsi que les habitants qui vivent à proximité. Cette liste de personnes à rencontrer a été établie avec les co-gestionnaires. Le CPIE Rhône-Pays d'Arles a élargi cette liste sur les recommandations de certains enquêtés afin d'obtenir des avis représentatifs.

Les entretiens ont duré entre une heure et demi et trois heures, en respectant la disponibilité des acteurs rencontrés (grille en annexe 14). L'ensemble des acteurs du territoire sollicité a répondu favorablement aux demandes du CPIE Rhône-Pays d'Arles qui a pu mener la totalité des entretiens qu'il souhaitait en ce qui concerne les acteurs socio-économiques camarguais.

Les personnes sollicitées ont pu apporter leurs connaissances, leurs sentiments et leurs opinions sur plusieurs sujets : évolution du site, usages sur le site, relations entre acteurs, enjeux sur le site, communication, connaissance des objectifs de gestion, vision souhaitable. L'ensemble des entretiens a été réécouté totalement par le CPIE Rhône-Pays d'Arles. La grande majorité des entretiens a été retranscrite intégralement tandis qu'un petit groupe d'entretiens n'a été retranscrit que de manière ciblée. (En effet, après avoir analysé la grande majorité des entretiens, le CPIE a réécouté les entretiens restants en extrayant seulement les parties qui portaient des opinions ou connaissances nouvelles afin d'éviter les redondances).

L'analyse ci-dessous s'attache à décrire les réponses des enquêtés. De nombreux verbatims sont utilisés afin de se rapprocher le plus fidèlement possible des informations transmises durant les entretiens. Les réponses et faits décrits par les enquêtés n'engagent qu'eux-mêmes et peuvent comporter des erreurs.

Le CPIE Rhône-Pays d'Arles tient à remercier sincèrement les enquêtés pour le temps qu'ils ont accordé à cette enquête et pour leur confiance vis-à-vis de la restitution de leurs paroles.

5.1 Les acteurs du territoire et le site des EMSC

Les acteurs se sentent-ils concernés ?

5.1.1 Le sentiment d'appartenance

L'ensemble, sans exception, des enquêtés a affirmé se sentir concerné par les EMSC. Une partie des acteurs interrogés se sent proche de ce site car ils y ont des souvenirs d'enfance et continuent de le fréquenter notamment comme espace de loisir.

« Je le fréquentais, parce que malheureusement Hubert Yonnet est décédé, j'y vais beaucoup moins. [...] j'y vais parce que j'aime ces endroits qui sont magnifiques, j'y vais si je peux à cheval, je sais pas si vous connaissez mais tous ces coins c'est magnifique à cheval. »

« Ma famille est originaire de Salin-de-Giraud, moi j'y habite depuis 21 ans avant j'étais sur Montpellier, donc je ne suis pas natif d'ici mais je suis toujours venu ici que ça soit les vacances scolaires les week-ends j'étais tout le temps ici. »

Une partie de la population a une histoire très profonde liée à ce site de par son passé industriel.

« C'est une histoire, ils ont tous [les saliniers] dit merci et moi je dis pareil merci au Salin [Compagnie]. Le salin il nous a permis de vivre, il en est sorti de tout... des ingénieurs, des agents de maîtrise, des gens compétents de tout point de vue, mais humbles, on a une histoire [...]. »

5.1.2 Le devenir du site

D'autres, sont attachés à l'avenir qu'ils perçoivent sur le site et attentifs à son évolution.

« Globalement c'est très politique comme sujet [...], je suis concerné parce que je suis passionné par ce territoire et je vois qu'il va vers une situation apocalyptique. »

« Et là maintenant on n'a pas accès à ces plages-là, alors que ce sont nos arrière-grands-pères, nos grands-pères et nos pères qui ont travaillé là. Je sais qu'en vous le disant là vous ne pouvez pas être aussi sensibles que nous, car pour être sensible à quelque chose il faut le vivre. »

5.1.3 L'économie autour des EMSC

Les EMSC et le DPM adjacent sont également un support économique pour plusieurs activités. Les personnes qui travaillent sur ces espaces ou empruntent les accès du site sont forcément dépendantes et concernées.

« Moi j'essaye de développer le Up Foil mais c'est la même chose, c'est lié au vent en fait. On a des activités liées au vent mais de tout façon on ne peut rien développer on est précaire sur tout ce qu'on fait. » Ici l'enquêté évoque l'imprévisibilité des conditions d'accès à la plage et la pérennisation de leur activité qui dépend de l'accord des institutions.

5.1.4 L'influence de la gestion des EMSC sur le territoire de Camargue

Les enquêtés se disent aussi concernés en expliquant que le site des EMSC ne peut pas être déconnecté du reste de la Camargue. Ils citent plusieurs influences de la gestion du site sur les terrains voisins.

« Ils ont fait des brèches dans les digues [...], pour que la mer entre plus vite dans leur terrain. Alors soit tu laisses faire la nature, soit tu intervient, mais si tu intervient, est-ce qu'on ne peut pas intervenir pour que ça soit du gagnant pour tout le monde ? Parce que nous le gros inconvénient dans tout ça, c'est comme on a des digues limitrophes, les digues s'abiment, ça nous impacte nous. »

« C'est comme si nous [agriculteurs] on vous disait nos projets de culture et au bout de 2 ans on disait, bin mince il y a des voisins. Parce qu'il y a forcément des projets où l'on est compatible, sur notre travail, sur la biodiversité... On va dans ce sens-là, on met des haies, il y a des abeilles... les idées qui nous viennent on a envie de les partager. ». Cet enquêté exprime ici l'idée que la gestion du site des EMSC impacterait ses cultures et qu'il serait pertinent selon lui de travailler avec les co-gestionnaires afin de mener des actions cohérentes pour la biodiversité.

Il existe aussi l'effet réciproque selon d'autres acteurs qui démontrent le bénéfice de leurs activités (extérieures au site) sur le maintien des écosystèmes :

« C'est que pour équilibrer tout le système, on nous montre du doigt en disant « oui c'est lui qui pollue avec les pesticides » mais ils ne disent pas qu'on envoie de l'eau douce. Ils ne disent pas qu'on fait vivre un système. »

5.1.5 Conclusion

Cette première partie d'entretien permet l'introduction des échanges et favorise la prise de parole libre des acteurs interrogés. De nombreux entretiens contiennent un temps d'échange conséquent sur la première partie (alors qu'il existe peu de questions) où les personnes interrogées abordent un grand nombre de sujet. Ces échanges riches en informations témoignent de leur envie d'être entendu et de livrer les sujets qui leur tiennent à cœur.

5.2 Les acteurs du territoire et leurs usages

5.2.1 Les limites du site

Les enquêtés ne connaissent pas les limites précises du site et ne perçoivent pas l'entièreté de l'entité géographique des EMSC. Les limites entre les EMSC et les terrains de la Compagnie des Salins du Midi sont majoritairement inconnues excepté par le personnel travaillant à la Compagnie des Salins du Midi.

« La limite à peu près, au pif, mais pas au mètre près. Beh le Conservatoire a acheté les anciens salins, la Bélugue et Tourvieille, le Fangassier aussi, mais par contre au bord de la mer je ne sais pas ce qui est à eux, parce qu'il y a des endroits qui sont encore aux salins. L'étang de Beauduc je sais pas si c'est à eux ou encore aux salins. [Le CPIE indique les limites] et pourquoi ils n'ont pas le Vaisseau alors ? »

Les enquêtés connaissent cependant des entités géographiques plus petites qu'ils associent au site. La digue à la mer, Tourvieille, le Mas de la Bélugue, le Fangassier, Beauduc sont des espaces cités à plusieurs reprises et qui sont des points de repère pour les enquêtés.

5.2.2 Utilisation et fréquentation du site

5.2.2.1 Loisirs

Une partie des enquêtés (qui inclus les acteurs agricoles, associations locales, chasseurs) vivant à proximité se rend sur ce lieu pour ses loisirs de façon occasionnelle (promenade, baignade, cueillette, pêche). Cela correspond à une fréquentation de l'ordre d'une à plusieurs fois par an et concerne majoritairement le sud du site (plages, étangs).

« C'est des endroits on y va pour le récréatif, la planche à Beauduc, à cheval à des endroits où on peut passer. On n'y va pas tous les jours non plus. »

« Le plus que je connais, c'est vers la Bélugue, le Fangassier avec les flamants »

Un des témoignages appuie la volonté de s'y rendre davantage :

« Un samedi ou un dimanche qu'on ne sait pas quoi faire pourquoi ne pas avoir la possibilité, et de savoir, qu'on nous attend quelque part pour nous montrer quelque chose, qu'on peut même aller au mas de la Bélugue visiter, une journée cheval [...] »

Les acteurs qui utilisent le site l'été sont quant à eux présents plusieurs semaines ou mois sur le site, quand cela leur est permis. Ils dénoncent cependant le sentiment d'injustice qu'ils ressentent vis-à-vis de la limitation de l'accès au site. Leur utilisation du site se concentre vers la plage de Beauduc.

« On met nos caravanes et les gens viennent passer ou le weekend ou quand ils sont en congés, une semaine, trois semaines. »

« On ne peut pas renouveler nos adhérents, on est une asso vieillissante [...]. C'était bien expliqué comme ça au départ « D'accord mais vous ne prenez plus d'adhérent », l'asso va mourir elle-même par manque d'adhérent. »

5.2.2.2 Acteurs conventionnés et travailleurs

Les acteurs conventionnés et ceux qui empruntent les accès du site (kitesurfeurs, habitants des cabanons) ont en revanche une fréquentation de l'ordre de plusieurs fois par semaine (selon les périodes).

« On vit là, on habite là, on bouffe là, depuis moi 15 ans, elle un peu moins, 10ans, après on est des acteurs de la Camargue, on fait vivre la Camargue dans tous les sens [à propos du kitesurf]. »

Quant aux acteurs de la chasse, conventionnés, ils possèdent l'une des plus grandes zones d'activité sur le site (2500 hectares sont mentionnés dans les entretiens et 5000 hectares sont inscrits dans la convention de chasse) que cela soit au nord et au sud du EMSC quand les conditions météorologiques le permettent.

« On chasse sur 2500 hectares, qui sont Tourvieille, salins, le vieux Rhône, le Vaisseau, étang de Beauduc, Sainte-Anne, mais quand tu peux y aller parce qu'ils sont malins. A partir de mi-octobre finie, tu as la mer à 1,5 mètres tu ne peux plus, même les oiseaux ils foutent le camp ».

5.2.2.3 Conclusion

La carte n'a pas été un outil dont les enquêtés ont voulu se saisir pour dessiner dessus afin de s'exprimer sur leurs usages. Ils ont néanmoins utilisé le support lors des échanges concernant les limites du site.

En interrogeant l'ensemble des acteurs ciblés au début de l'enquête, il apparaît que le site contient une grande variété d'usages répartis sur l'ensemble des terrains que cela soit dans un cadre réglementaire (Convention sur l'étang de Beauduc pour la pêche, Convention avec la Manade Yonnet pour le secteur de la Belugue, Convention avec la société de chasse sur une grande partie du site...), dans l'utilisation du site comme support économique (Kitesurfeur, visite payante touristique) ou à destination des habitants (pêche amateur, balade, baignade). Cette variété d'usages implique une complexification des relations entre les usagers qui peuvent avoir des utilisations opposées sur le site.

5.3 Les relations entre les acteurs du territoire et usagers

5.3.1 Communication entre acteurs

5.3.1.1 Relation et communication avec les co-gestionnaires

La majorité des enquêtés a orienté sa réponse vers le type de relation entretenue avec les co-gestionnaires.

Les acteurs disent être en communication avec les co-gestionnaires car ils participent à différentes réunions au Parc naturel régional de Camargue notamment. Certains acteurs sont dans l'obligation de passer des conventions avec le Conservatoire du littoral ou les co-gestionnaires pour exercer leur activité sur les EMSC.

Cependant, ce type de communication ne semble pas suffisant car certains des enquêtés ont des relations tendues avec les co-gestionnaires. Une partie d'entre eux les accuse de participer à la stigmatisation d'autres activités.

« Je suis assez énervé, même très énervé par l'attitude de certains gestionnaires qui stigmatisent la riziculture comme étant responsable de la situation actuelle [...] je ne voudrais pas que les citoyens s'imaginent que si la Camargue disparaît c'est à cause de l'agriculture. »

« Aussi c'est le discours, que peuvent avoir certains co-gestionnaires dans la presse ou à la télé, chaque fois [...] « Heureusement qu'on est arrivé parce que les salins polluaient » [...] alors c'est vrai que l'activité salinière est particulière, ça prend beaucoup d'espace, mais malgré tout elle génère un écosystème qui est ce qu'il est mais qui n'est pas dépourvu de vie. »

Certains expriment également le fait qu'ils ne se sentent pas écoutés ou qu'ils ne comprennent pas le discours des co-gestionnaires.

« Il faut écouter tout le monde, on est tous dans les certitudes de ce qu'on dit, mais il faut aussi écouter les gens qui vivent sur le terrain et qui voient la Camargue se dégrader et que ça a des conséquences terribles... notamment le taux de salinité. »

« Vous voyez bien cette communication, et même nous qui sommes en communication avec le Conservatoire du littoral, qui commençons à le connaître, même nous on se dit il y a deux discours. Alors imaginez les saliniers qui n'ont pas ce contact-là, imaginez la visibilité qu'on a... ». Les deux discours évoqués correspondent à ceux que les habitants entendraient par la presse et ceux que le Conservatoire du littoral leur aurait tenu directement.

D'autres admettent ne pas être d'accord dans certains choix de la gestion du site mais avoir de bonnes relations.

« Moi j'ai des bonnes relations [avec les co-gestionnaires], parce que je ne vois pas pourquoi j'en aurais des mauvaises, après on est pas toujours d'accord sur tout. »

« J'ai plutôt de bonne relation avec [le directeur de] la Tour du Valat. On n'a pas les mêmes points de vue c'est certain, mais c'est un mec qui réfléchit. »

Ces citations font facilement ressortir le clivage historique qui existe entre une partie des acteurs du territoire et les gestionnaires d'espaces naturels.

« Il y a un vieux combat qui oppose depuis longtemps les écolos aux locaux qui continue et qui est alimenté, il n'y a jamais eu un dépassement de ça, jamais. »

Ces premiers retours évoquent des relations tendues mais qui restent généralement respectueuses entre les acteurs du territoire mécontents et les gestionnaires d'espaces naturels.

A la relecture des transcriptions de leur entretien, plusieurs enquêtés ont tenu à ce que leurs propos ne blessent personne. Ils ont demandé au CPIE de veiller à ce que les verbatims utilisés soient constructifs. Ceci

peut témoigner du recul pris par les enquêtés sur leurs mots et de leur volonté de faire la part des choses entre leur désaccord avec la vision des structures co-gestionnaires et les relations humaines qu'ils ont avec les co-gestionnaires.

5.3.1.2 Relations entre usagers

Les enquêtés ont peu abordé leur relation avec d'autres usagers mais pour ceux qui l'ont fait, ils ont décrit de bonnes relations avec les autres acteurs.

« Le mas à côté [...] qui touche, il est là, après de ce côté-là c'est les Salins du Midi, qui ont gardé des terres. Mais oui on a de bonnes relations avec les voisins [...]. »

« [Avec les chasseurs] Oui ça se passe pas mal, bon c'est vrai avec l'eau c'est compliqué, on ne peut pas mettre l'eau au printemps parce qu'ils veulent faire des travaux pour la chasse et juste avant l'ouverture par contre ils envoient, début août ils envoient 30 cm d'eau ».

Les enquêtés ont favorisé la description de leur désaccord avec les co-gestionnaires et semblent avoir mis entre parenthèse les conflits avec les autres acteurs, pour faire face à la problématique que représente la renaturation selon eux.

5.3.1.3 Relation avec les communes

Enfin, les enquêtés ont évoqué la place des communes et des élus politiques vis-à-vis de la situation sur les EMSC. L'absence des politiques est un fait marquant plusieurs fois cité lors des entretiens.

« La mairie non je suis désolé mais ils ont aucune autorité on va dire et puis ils s'en foutent ce n'est pas leur souci [...]. On est à quarante kilomètres attention, 80% des gendarmes qui ne sont jamais venus à Salin, c'est pas leur souci la commune, on peut rien leur demander, c'est jamais eux. »

La concertation menée en 2015 a aussi été abordée par les enquêtés qui ont précisé qu'ils avaient souhaité que cela puisse aider le village.

« [...] les habitants ont dit : « Ce n'est pas qu'on en a rien à faire des EMSC, mais nous on veut faire pour Salin-de-Giraud ». Ils [le PNRC] sont restés un peu étonnés, mais on y est arrivé [...] »

Cependant ils ont mis en avant le manque d'implication de la municipalité et le sentiment d'abandon.

« Le problème de cette concertation c'est qu'ils ont voulu la faire sans élu, ils ont voulu vraiment être avec les habitants et les acteurs de la concertation. Mais quand il y a pas de volonté municipale ça ne peut pas aboutir [...]. La municipalité n'a pas vraiment accroché à ce projet ».

« [...] la concertation ça a abouti presque sur ce qu'on voulait, bien que je trouve qu'on nous a laissé un peu tomber »

5.3.2 Des activités facilitantes

Les acteurs se sont peu exprimés sur cette question mais ils ont décrit une grande capacité de mobilisation et de regroupement pour être force de proposition. Certains enquêtés se sont regroupés en association pour faciliter les échanges et leur représentation.

« Donc on a créé cette association à la suite de la présentation faite par le conservatoire, le bilan [...] Beh l'idée c'était pas forcément de faire du poids, c'était plutôt, pour ma part, d'arrêter de se plaindre, parce qu'il faut aussi quand même reconnaître certaines parts de tort de notre part, et quand je dis « nous » c'est les saliniers et les camarguais dans son ensemble, c'est facile de critiquer de se plaindre ».

« [...] on est en train d'informer les dix mille habitants qui habitent entre les deux bras du Rhône pour les informer de ce qui se passe et de ce qui risque de se passer. »

Un des enquêtés a aussi décrit le système d'entre-aide concernant la gestion de la concentration en sel dans l'eau entre la Compagnie des Salins du Midi et la gestion sur le site des EMSC.

« Lorsqu'on a des courants défavorables le grand Rhône est en bord de plage, donc on [Compagnie des Salins du midi] ne peut pas tirer de l'eau très salée [...]. Par contre l'évaporation tu ne l'arrêtes pas [...] L'activité salinière régénère régulièrement l'eau dans le vieux Rhône Sud et ils n'ont plus de problèmes de concentration fortes, donc c'est du gagnant-gagnant. »

Un autre enquêté regrette que les échanges ne soient pas plus poussés entre la Compagnie des Salins du Midi et les structures co-gestionnaires :

« C'est dommage qu'il n'y ait pas eu de co-construction avec les salins en fait, [...] déjà tout avait été conclu à un niveau national et non à un niveau local. C'est dommage, parce que le Conservatoire du littoral aurait pu co-construire avec les salins. Il y avait une expertise que possédait le salin, une connaissance des lieux, qui aurait pu être tout à fait profitable. »

5.3.3 Des activités contraignantes

Cette phase d'entretien a permis de mettre à jour les relations entre plusieurs structures et usagers.

5.3.3.1 Contrainte de la gestion de la digue à la mer¹⁷¹ vis-à-vis de la protection du village

Une des principales problématiques qui ressurgit est la gestion de la digue à la mer (qui dépend du SYMADREM) et qui inquiète non seulement les saliniers mais également l'industrie salinière en tant qu'activité voisine.

« Donc si l'eau rentre et qu'on n'a pas des digues intermédiaires, le village va se retrouver inondé. Il y a cette fameuse digue à la mer mais vous verrez qu'à certains endroits on ne dirait même pas qu'elle existe. »

Bien que les structures co-gestionnaires ne soient pas responsables de son entretien et que les enquêtés déclarent savoir que le SYMADREM est la structure référente, les personnes questionnées ont tendance à penser que les co-gestionnaires jouent un rôle dans le non-confortement de la digue à la mer.

¹⁷¹ La Stratégie de gestion du DPM des Bouches du Rhône 2019-2024 (DDTM 13) définit la stratégie suivante pour le secteur Camargue : *« Le littoral Camarguais est décomposé en plusieurs tronçons qui feront l'objet d'une approche différenciée au regard de la dynamique du trait de côte, des enjeux humains, économiques et environnementaux. Les éléments de connaissances apportés par les études pilotées par la DDTM ont apporté un certain nombre d'enseignements. L'étude de définition d'une stratégie littorale conduite par le SYMADREM au titre de la compétence GEMAPI doit permettre d'aboutir à un PAPI littoral et d'avoir une vision plus fine du secteur concerné par la digue à la mer (...). »*

à l'Est des Saintes-Maries et jusqu'à Salin-de-Giraud : l'objectif est de préserver la vocation naturelle du site, elle sera mise en œuvre par une renaturation basée sur le laisser-faire et l'emploi exclusif des techniques douces. En l'état actuel des connaissances, les observations montrent que le recul est fixé par la digue à la mer. Cependant, le tracé et les fonctions de la digue à la mer sont à réinterroger dans une réflexion stratégique en cours notamment en analysant les zones protégées au regard du linéaire d'ouvrage de protection (logique GEMAPI/ PAPI), également sur la question des usages liés à la circulation tolérée mais non encadrée.

Cette démarche s'inscrit en rupture avec les interventions antérieures basées sur une logique de reconstruction / entretien à l'identique. Dans le cadre d'un PAPI, les financements FPRNM pour des actions structurelles sont dorénavant conditionnées à la définition d'une stratégie. Celle-ci intègre à la fois l'engagement des EPCI ou des structures exerçant la compétence GEMAPI sur un niveau de protection et une zone protégée et les perspectives d'évolution du trait de côte liées aux changements climatiques (objectifs à court, moyen et long terme) »

5.3.3.2 Contrainte de la gestion du site vis-à-vis des usages

Les tensions entre usagers du site et co-gestionnaires ont également été abordées. La gestion actuelle est perçue comme une contrainte qui rend difficile le travail sur le terrain pour les acteurs ayant des activités économiques directes sur ces espaces.

« Il y avait trois arbres à l'entrée d'un clos, trois tamaris magnifiques qui ont... je sais pas combien d'années, peut-être 100, c'était les trois seuls arbres du clos des taureaux où ils passaient leur été à l'ombre. Ils [le Parc] sont allés en tronçonner deux "ouais tu comprends on passait pas avec le tracteur". »

« On est passé de 700 kites en l'air à 150. C'est à cause des restrictions d'accès et de bivouac de choses comme ça. Quand ils ont mis le gabarit en place on est passé de 700 à 250. Il y a 7 ou 8 ans ».

« C'est une des rares interventions avec la Tour du Valat, il y a des endroits qui se ferment beaucoup avec les baccharis tout ça [...]. On a enlevé des tamaris mais à 20 mètres du bord du chemin [...]. Il y a des gars [Tour du Valat] qui sont passés qui ont dit bonjour à mes gars, et quelque temps après je reçois un courrier de mise en demeure, [...] au lieu de nous dire « Arrêtez » ... c'est une catastrophe. » Cette citation met en avant le manque de compréhension des responsabilités partagées entre les co-gestionnaires. Ceci met aussi en évidence le manque de visibilité sur la réglementation.

5.3.3.3 Contrainte de la gestion du site vis-à-vis du taux de salinité

La gestion mise en place depuis le rachat par le Conservatoire du littoral est aussi accusée de favoriser les remontées de sel qui impactent les terres agricoles.

« Au Vaccarès on est à 40 grammes en moyenne... c'est la stérilisation de la Camargue. Ces gens qui parlent de renaturation, qui disent que c'est merveilleux que tout va très bien et qu'on est en train de sauver la Camargue [...] ».

« Après il y a un autre enjeu avec ceux qui ont des terres agricoles, c'est que le fait de laisser rentrer la mer... le sel va rentrer un peu plus ».

« On a l'étang du Fangassier juste là, il est à même pas 500 mètres de l'exploitation. On se retrouve avec une production de sel au pied de l'exploitation sachant qu'on le chasse. Là notre grosse inquiétude elle est là. Parce que là si le sel remonte on ne produit plus. »

5.3.3.4 Contrainte de la gestion de la Compagnie des Salins du Midi vis à vis du taux de salinité

Cependant, d'autres acteurs contrebalancent et mettent en avant une contrainte de la salinité liée à l'activité de la Compagnie des Salins du Midi.

« [...] même avant M. Yonnet, qui a connu ça en pâturage sans l'utilisation du sel, c'était un paradis tout ça. C'était des enganes avec des pelouses, aujourd'hui c'est des enganes salés, des marais salants quoi, c'est clairement ça [la Compagnie des salins] qui a amené ça [le sel] ».

Ces accusations contre la Compagnie des Salins du Midi ou de la gestion actuelle menée sur le site des EMSC est nuancée néanmoins par l'un des enquêtés :

« Alors est-ce-que l'activité salinière fait des remontées de sel dans les rizières je suis pas sûr. La remontée de sel dans les rizières est due au fait qu'on soit dans un delta, je pense, et même si demain l'activité [salicole] s'arrête il y a aura toujours des remontées de sel dans les terres en basse Camargue, et il faudra faire du riz. »

5.3.3.5 Contrainte de la gestion de la Compagnie des Salins du Midi vis-à-vis des habitants de Salin de Giraud

La Compagnie des Salins du Midi est aussi citée en raison des contraintes d'accès du site dont elle est rendue responsable.

« Les salins c'est un peu plus compliqué, de plus en plus. Les accès, pour accéder à toute cette partie je passe par les salins car j'ai la carte d'accès à la mer, l'année dernière ils ont fermé à Sainte-Anne donc ça fait une trotte en plus ».

« Et la troisième formule c'est d'aller sur les pistes de Beauduc [à vélo]. Alors là... on a un gros problème, c'est [...] la Compagnie des Salins qui ne veut rien faire qui interdit tout. Il demande pour qu'un vélo passe chez lui 15 euros. »

5.3.3.6 Contrainte de la DDTM vis-à-vis d'activités

Enfin la DDTM est aussi mentionnée en tant qu'entité contraignante notamment en ce qui concerne les autorisations délivrées chaque année.

« On s'est battu pour garder un peu ce que on pouvait faire, nous on veut juste travailler, et chaque année on est obligé de renouveler des autorisations. On croise les doigts pour qu'elles soient faites, on sait qu'on a une épée de Damoclès au-dessus de la tête, [...] la DDTM nous demande chaque année de renouveler. » (Ce propos rapporté porte sur l'autorisation d'accès aux plages situées sur le Domaine Public Maritime et non pas sur la propriété du Conservatoire du littoral).

« La dernière réunion qu'on a eu à la préfecture, la DDTM nous a dit, ça date de l'année dernière, elle nous a dit « vous ne rentrez pas cette année », je lui ai dit « mais pourquoi », « beh pour le covid ». »

5.3.3.7 Conclusion

Ces informations traduisent partiellement les jeux d'acteurs autour du site des EMSC. La DDTM, la Compagnie des Salins du Midi et le Conservatoire du littoral (avec les 3 structures co-gestionnaires) sont les grandes structures identifiées qui rentrent en contradiction avec les usages, les accès ou les activités souhaitées sur le site des EMSC. Le Conservatoire du littoral et la Compagnie des Salins du Midi sont aussi pointés du doigt concernant les remontées de sel. Une partie des enquêtés soutient qu'elle veut des réponses et des actions vis-à-vis de cette problématique qui l'impacte. D'autres en revanche aimeraient être davantage soutenus par les co-gestionnaires et le Conservatoire du littoral dans leurs activités.

Au-delà de cette constatation, ces échanges peuvent également être un indicateur du manque d'échanges entre institutions et usagers. Certains enquêtés ont à faire à une pluralité d'acteurs selon leur activité (DDTM, Conservatoire du littoral, Parc naturel régional de Camargue, communes) qui complexifie le dialogue territorial. Dès lors ces problèmes de dialogue ont une répercussion sur le climat social en participant à une certaine confusion et un sentiment de mise à l'écart qui renforcent les tensions.

5.4 Les acteurs du territoire et l'évolution du site des EMSC

L'évolution du site est marquée, pour un grand nombre d'enquêtés, du passage de la gestion maîtrisée par une industrie (notion de rentabilité économique) à une gestion de site pour l'environnement (protection, zone tampon, adaptation changement climatique).

Cette partie a permis de discuter avec les personnes interrogées de leur connaissance du site avant le rachat par le Conservatoire du littoral et d'évoquer leur sentiment vis-à-vis de l'évolution qu'ils ont vue sur ces espaces.

5.4.1 Evolution réglementaire

Les acteurs ont exprimé leur grande inquiétude vis-à-vis de l'évolution des EMSC. Certains pensent que le Conservatoire du littoral établit des mesures progressives pour aller vers une fermeture totale du site. Il est aussi question d'un manque de connaissance sur la réglementation actuelle (cf. Partie 5.5 Communication).

« [...] On a l'impression que... (silence) qu'on veut plutôt interdire le territoire, voilà... que la protection passe par une interdiction. »

« Nous ce qu'on pense qui va se passer c'est que soit la réserve nationale va s'agrandir, et on va fermer, soit l'arrêté biotope va s'agrandir et on va fermer. Je résume un peu. »

« Moi je suis allé à Beauduc l'autre fois en vélo, je n'arrêtais pas de dire « oh que c'est beau oh que c'est beau ». On a envie de pouvoir en profiter mais le problème c'est qu'on ne sait pas ce qu'on peut faire. » Cet enquêté met en évidence son envie de davantage explorer le site. Il craint cependant de ne pas être en adéquation avec les mesures réglementaires.

5.4.2 Evolution de la biodiversité

Plusieurs acteurs notent une augmentation de la biodiversité particulièrement au niveau des étangs et de la végétation sur le site :

« Là où je trouve qu'il y a une évolution c'est d'un point de vue floristique, ça c'est extraordinaire, c'est sublime quoi. Le site était déjà très beau, j'adore cet endroit, j'emploierai même le mot sublime [...] »

Cependant, certains évoquent une baisse de la quantité de l'avifaune à l'image des flamants (cf. 5.6.1 Lecture des objectifs de la notice de gestion 2013-2016).

« Moi je trouve qu'avant c'était beaucoup plus intéressant, question oiseaux il y en avait beaucoup plus avant que maintenant, alors qu'on était tout autour. »

« Une grande partie des oiseaux a disparu avec le Conservatoire du littoral. Parce qu'il y avait les pompes et il y avait de l'eau en permanence, même si c'était de l'eau de mer. »

5.4.3 Evolution du site comparée à son état avant l'exploitation salicole

Certains témoignages ont pu apporter une représentation de ces espaces avant l'installation de l'exploitation salicole. Ils décrivent un site plus « sauvage » avant le déploiement de la production de sel sur cette partie (actuel EMSC).

« Et puis bon tous les étangs des salins je connais bien, on y allait en voiture avec Monsieur Yonnet, et avant il y avait des taureaux dessus. Avant que ce soit les salins qui mettent tout en sel, c'était des pâturages à taureaux, c'était avant qu'ils fassent les échanges avec les Salins du midi et les bois des Rièges, c'était vers les années 60. »

« [...] il a connu le territoire avant que le Salin mette du sel partout. Le problème c'est que tu as affaire à une génération de jeunes qui a connu que voilà, alors qu'avant les salins, c'était tout sauvage. »

« Ça a tout tué [endiguement pas les salins dans les années 60]. Là ici on avait des gros herbiers, on avait des palourdes on avait de tout, des grosses dorades. Eux quand ils ont endigué ils ont fermé tout est mort. Là je veux dire, la mer a repris son droit. Nous on n'est pas en colère. Déjà on recommence à trouver des palourdes, là il y a un peu de loup qui commence à arriver. Pour nous c'est mieux ça que ce que le salin a fait. Mais après il y avait la facilité tu prenais la digue et tu allais au Phare de Beauduc ou au Grau de la dent. »

« Beauduc en fait c'était une lagune naturelle, que les Salins du Midi sont venus fermer [...] j'ai des témoignages qui me décrivaient cette lagune comme une corne d'abondance, comme quelque chose de magnifique. Je suis tombée sur une étude d'un zoologue marin, qui en 1898, sillonne toute la côte et fait un

état des lieux et il décrit cette corne d'abondance. Donc ça correspondait avec ce que les gens me disaient. Les gens disaient assez sommairement que tu n'avais qu'à te baisser pour ramasser. »

5.4.4 Evolution du trait de côte

L'évolution du trait de côte reparaît régulièrement lors des entretiens menés. Les enquêtés ont observé des changements conséquents depuis une dizaine d'années, que cela soit dû à l'érosion ou à l'accrétion sur le littoral :

« Ce changement est flagrant et ma compagne qui n'est pas d'ici [...] elle a vu une évolution impressionnante. Il y a 9 ans je marchais sur la digue pour aller jusqu'au phare de Beauduc, là où je marchais il doit y avoir 2 ou 3 mètres d'eau maintenant. »

« J'ai vu le changement produit par l'homme [Conservatoire du littoral] casser la digue, c'est pas le réchauffement climatique c'est voulu ça. Après le reste, l'eau n'est pas plus haute qu'avant, au contraire ça s'ensable, au ponton qu'ils veulent démolir, il y a de moins en moins d'eau alors qu'avant il y avait 2 mètres d'eau. »

« La pointe de Beauduc elle gagne je sais pas... 10 cm par an sur la mer. Elle avance droit sur les Saintes. » (l'avancée constatée de la pointe de Beauduc peut atteindre ou dépasser 10 mètres/an).

Un des enquêtés s'étonne de la gestion actuelle qui semble amplifier le phénomène de rentrée de la mer dans les étangs :

« Ils font des ouvrages parfois non maîtrisés où ils font rentrer la mer d'un étang à l'autre. Par exemple une digue qui sépare l'étang de Beauduc de l'étang du Rascaillan [...] ils ont carrément fait un ouvrage avec une pelle, ils ont carrément fait une tranchée, de 7 ou 8 mètres. »

Un autre enquêté justifie cette évolution par le manque d'apport des alluvions du Rhône :

« [...] le facteur essentiel [d'évolution des plages] c'est, il faut remonter il y a plus d'un siècle, l'apport d'alluvion par le Rhône. [...]. Il y a presque eu 60, 90 ans avant qu'on voie le trait de côte reculer [...] c'était le Rhône qui a apporté le plus d'alluvions, du coup il a déposé en mer devant son embouchure des alluvions fossiles, [...] mais depuis 15 ans il n'y en a plus. »

Ces témoignages indiquent le grand intérêt avec lequel les habitants et acteurs suivent l'évolution du site des EMSC. Ces échanges permettent aussi de replacer l'état du site dans un contexte historique plus large, avant l'exploitation salinière.

5.4.5 Evolution des activités sur le site depuis le rachat par le Conservatoire du littoral

C'est dans l'évolution des usages que les acteurs ont témoigné amplement du sentiment d'exclusion du site, de la perte de l'accès historique à des terres qu'ils affectionnent alors qu'ils jugent les avoir respectées (respect de la nature).

« Fermer, pour moi le conservatoire veut fermer depuis le début, il y va doucement mais il y va. »

« On faisait tout ce qu'on voulait, sans pour autant se permettre une seule seconde de le [le site] dégrader [...] Quand je dis qu'on faisait ce qu'on voulait, c'était de la cueillette, de la pêche personnelle, en aucun cas professionnelle. Enfin il y avait un règlement, qu'on respectait parce qu'on trouvait ça normal, pour l'écologie et le territoire, mais on était chez nous. »

« Pour les saliniers [...] les vieux du village ils allaient pêcher leurs quatre crevettes. Et d'un coup pouuuuf plus rien. C'est compliqué sans explication [...] je sais pas comment on peut faire, mais il va falloir le résoudre. »

« Il y avait le père Hoffman dans les cabanons à coté, et le père Hoffman c'était pareil, il avait ces enfants là, nous on avait un bateau on pêchait les petits poissons, maquereaux [...]. Le père et la mère Hoffman ils arrivaient avec les assiettes, on dirait que tu donnais de l'or, parce qu'ils en avaient de l'or [...] mais ces gens-là c'est pareil ils venaient parce qu'on se connaissait tous. Tous les gens allaient aux palourdes, tous les gens revenaient vers 11h30, il y avait l'apéro, [...] c'était familial quoi, là ils l'ont [les co-gestionnaires] cassé ça, ça n'existe plus. »

Il est aussi constaté une influence sur le paysage lui-même avec la diminution (caravanes, camping sauvages, cabanoniers, kitesurfs) ou la disparition d'activités (élevage, agriculture).

« Bon moi je trouve qu'il y a pas tant de monde que ça, il y a pas mal de voiles mais a un moment il y avait un peu le bordel il y avait des gens qui campaient de partout jusqu' aux pointes, ça a réduit maintenant il y a que jusqu'au parking. »

5.4.6 Inquiétude sur l'évolution depuis la reprise par le Conservatoire du littoral

Enfin, les acteurs ont fait part de leur peur réelle de voir ce site et la Camargue changer.

« Après certains nous disent laisser faire la nature, renaturaliser, au bout d'un moment la mer va rentrer mais elle va faire des plages, des trucs naturels, [...]. J'ai confiance bien sûr en les scientifiques qui peuvent nous dire ça, mais ils connaissent pas tout non plus [...] dans le fond j'aime bien la Camargue comme elle existe aujourd'hui et j'ai pas envie, j'ai une forme de déni, sur le fait que la mer monte. C'est normal j'ai pas envie de voir la mer rentrer dans le Vaccarès parce que je trouve que ça changerait trop vite tout. »

Cette partie apporte un éclairage sur la perception de l'évolution de ces espaces. Le constat de ne pas maîtriser le devenir d'un site qui a participé pour beaucoup à nombreux de leur souvenir est très présent lors des entretiens. Il en ressort un sentiment d'insécurité vis-à-vis de l'évolution du trait de côte actuel mais plus encore un sentiment de tristesse, de perte des usages possibles sur le site.

5.5 La communication du site des EMSC vue par les acteurs du territoire

5.5.1 Connaissances du rôle et des activités menées sur le site par les co-gestionnaires et le Conservatoire du littoral

Les enquêtés connaissent les trois co-gestionnaires pour une bonne part. La Société nationale de protection de la nature, désignée sous le nom de « La réserve » est souvent mentionnée comme le moins connu et avec une connotation négative vis-à-vis de sa réglementation.

« Le problème c'est que ces trois entités, il en faut bien une qui dirige la barque. Qui dirige la barque ? Même entre eux ça doit être difficile [...] ils ont pas du tout les mêmes idées, la réserve c'est « on ferme tout terminé on ne veut plus personne », la Tour du Valat « la recherche, la recherche », le parc... c'est compliqué... ils ont pas du tout le même but. »

« C'est le parc, la Tour du Valat et la réserve, un peu moins la réserve, Tour du Valat aussi... c'est surtout le parc qui prend tout sur la tête ici. Bon ils ont des raisons de prendre sur la tête, des fois il y a des mauvaises gestions aussi mais bon ils n'ont pas le budget d'une mairie, le parc, cette année ils ont 30% en moins [...] c'est des gestionnaires sans moyens. »

Il ressort aussi un problème de gouvernance qui met en cause le Parc naturel régional de Camargue où il est accusé de ne pas jouer son rôle.

Lorsqu'ils sont questionnés sur les activités menées sur le site, la grande majorité des acteurs qui représentent les habitants (associations) affirment ne pas les connaître. Ils avouent avoir des difficultés à comprendre ce qu'implique la gestion du site et entendre des informations contradictoires de la part des autres acteurs.

« Non, je ne sais pas trop. »

« Je sais pas où est le curseur, parce que selon les gens que l'on rencontre beh forcément les infos ne sont pas tout à fait les mêmes. »

D'autres en revanche expriment l'idée qu'ils pensent connaître la vision du Conservatoire du littoral à savoir l'exclusion des activités humaines sur le site.

« Surtout quand tu connais le but final de la chose, c'est de virer tout le monde, mettre tout en réserve et que l'être humain ne vienne plus dessus, sauf eux. »

Enfin, une grande part des acteurs n'a pas une idée précise des actions menées mais connaît les travaux effectués sur le site.

« Je sais à peu près ce qu'ils font après vous dire quand ils ouvrent les martellières je n'en sais rien. [...] j'ai tendance à dire qu'on aurait plus tendance à laisser faire la nature aujourd'hui qu'à essayer d'intervenir, ce qui me fait un poil peur [...]. »

5.5.2 Que pensent-ils de la communication de la gestion du site EMSC ?

5.5.2.1 Stratégie de communication

Les enquêtés sont unanimes quant au manque de communication locale de la part du Conservatoire du littoral et des co-gestionnaires sur leurs activités. Certains s'interrogent sur la bonne forme à donner à la communication.

« Après la communication par plaquette, le truc très institutionnel [...] je ne suis pas sûr que, quand on est en face de gens qui sont en opposition, beh en gros c'est « ils ont mis du pognon pour communiquer au lieu de le mettre dans des martellières » donc voilà. »

« Il faut informer les gens [...] mettre des grands panneaux sur les plages, comme je fais, moi je serai plus pour la pédagogie-écologie. »

D'autres ajoutent que la communication qui leur parvient n'est pas assez vulgarisée et qu'ils ont des difficultés à comprendre le message que souhaitent faire passer les co-gestionnaires.

« Pour moi elle [communication] n'est pas bonne, parce qu'elle est trop pour des gens avertis elle n'est pas assez vulgarisée, un qui est bon pour ça c'est Jean [Jalbert] je trouve [...] il vulgarise beaucoup de choses, et après il est passionnant parce qu'on comprend. »

Certains encouragent les co-gestionnaires à davantage communiquer sur leur réussite qui n'est pas assez valorisée.

« C'est eux [saliniers] qui ont construit les digues et ils les voient partir à chaque tempête, par contre ils vont y pêcher. Ils vont pêcher là où la digue est partie parce que la mer rentre, donc objectivement ils savent pourquoi il y a des loups aujourd'hui, mais là aussi il y a peut-être un manque de communication de la part des gestionnaires, leur dire [aux saliniers] « Non mais attendez si vous pêchez le loup ici c'est grâce aux digues qui ont cassé » [...]. »

5.5.2.2 Communication envers les usagers – habitants

Une des problématiques centrales selon les enquêtés est l'absence de communication des co-gestionnaires envers les habitants. Une part des enquêtés se sent blessée par ce manque de reconnaissance même si elle admet que ce n'est pas intentionnel.

« Il y a eu l'inauguration de Tourvieille, vendredi matin, on l'a pas su... Le problème c'est que c'est toujours comme ça, alors il y a des raisons que ça soit fait en catimini, le covid etc mais il faut le dire, il faut le dire. [...] c'est peut-être pas volontaire mais ce sont des maladresses graves. »

« Depuis la mort de Hubert Yonnet on l'a fermé [le Mas de la Bélugue], ça me désole [...] ça fait mal au cœur, alors il y a des explications certainement, mais qu'on nous les donne. »

Il ressort aussi l'idée que le Conservatoire et les co-gestionnaires ont manqué leur mission de communication envers la population dès l'acquisition du site :

« [...] ils se sont manqués au départ, il fallait dire voilà, on va acquérir ces terrains là pour telles et telles raisons et on va faire ça, et en parler expliquer, on a laissé grossir la chose [...] on est allé trop loin, maintenant pour revenir en arrière c'est compliqué. »

« Je sais pas je crois qu'ils sont perçus comme des écolos vilains quoi, comme des gens qui comprennent rien à rien, et qui sont les affreux et les méchants [...]. Pourtant bon il y aurait pu avoir un rapport affectif très intéressant, en plus conduit auprès de gens dont on sait que les classes populaires sont très éloignées des sensibilités environnementales, [...] il y avait vraiment un travail de sensibilisation et d'accompagnement social à faire sur ce qui existait déjà, c'était du pain béni [...]. »

D'autres en revanche, manifestent des doutes quant à la volonté de réellement communiquer de la part des co-gestionnaires. Ils émettent l'idée que ce manque de communication puisse être volontaire.

« Je dirai que mon impression c'est de la part des gestionnaires « Vivons heureux, vivons cachés. On en dit le moins possible mais on fait ». C'est un constat, je ne souhaite pas que mes propos soient mal interprétés. »

L'un des enquêtés évoque un fait marquant qui indique selon lui qu'une partie des gestionnaires d'espaces naturels ne souhaitent pas favoriser les rencontres et les liens sociaux avec les usagers.

« Moi j'ai des gardes du conservatoire, qui sont venues [...] à la fête [de Beauduc], et beh je veux dire ça n'a pas duré. Elles [les gardes] m'ont dit « on s'est fait secouer ». J'ai dit « Attend moi je vais le voir le grand directeur ». Il était en congé, mais ça ne leur a pas plu parce qu'il ne fallait pas qu'elles fréquentent les gens [de Beauduc]. »

Enfin, le Conservatoire du littoral est accusé de censurer les communications que d'autres acteurs pourraient faire sur le site, alors même que ces acteurs sont en adéquation avec leurs objectifs :

« Il y a un sentiment de flicage permanent avec le Conservatoire du littoral, l'espace de liberté c'est devenu un espace d'harcèlement perpétuel, autour des limites, des usages... [...] le pire c'est que je suis peut-être la seule en ce moment qui communique sur ce que fait le Conservatoire du littoral auprès des gens. [...] Le pire c'est que je partage avec le Conservatoire du littoral un certain nombre d'objectifs, mais pas les modalités par lesquelles il y parvient, notamment les modalités sociales, mais en revanche voilà, je suis complètement d'accord sur la vision de protection du littoral qu'il porte depuis 1974 une force d'action contre la bétonisation, c'est pour ça qu'il a été créé. »

5.5.2.3 Communication pour valoriser les habitants-usages (dont sentiment de stigmatisation)

Au-delà de la simple communication sur leurs missions, les enquêtés aimeraient que leurs activités soient aussi reconnues comme pertinentes pour la gestion du site. Ils expriment un besoin de reconnaissance de leur activité qu'ils jugent comme respectueuse de la nature :

« Est-ce qu'ils ont communiqué à un moment sur le Parc de la Camargue, au Conservatoire, ou à la Tour du Valat, qu'il existe du kitesurf, qui est en totale harmonie avec la nature ? Je n'ai jamais vu ça non. »

Plus encore, les agriculteurs se sentent stigmatisés dans leur fonction alors même qu'ils ont selon eux fait de grands efforts pour améliorer leurs pratiques.

« On a utilisé pendant 70 ans des produits qui étaient autrement plus dangereux que ceux qu'on utilise aujourd'hui. On avait 1500 molécules, on n'en a que 500 aujourd'hui, 1000 ont disparues. On utilisait des produits, quand j'ai commencé la riziculture, où je mettais mes pompes dedans, mes bottes avaient fondues, fondues ! »

L'un d'entre eux indique néanmoins que le manque de communication est imputable à tous et que ce manque de dialogue est à résoudre pour faire face à la remontée de la salinité.

« Je pense qu'il y a trop de... d'incompréhensions de part et d'autre. On a tous péché par manque de dialogue. Tous je dis bien tous. C'est à la fois nous exploitants agricoles, conservatoire et gestionnaire. Et aujourd'hui on constate un gros problème qui est le sel. »

5.5.2.4 Communication sur la réglementation

Une autre problématique récurrente est la clarification de ce qui est autorisé ou interdit sur le site :

« Pour nous non c'est trop vague [la réglementation], trop laissé à l'appréciation des gens qui viennent faire les contrôles, styles gendarme, DDTM, et il arrive parfois qu'il y ait des verbalisations qui n'auraient pas dû y avoir »

« Cette partie du territoire-là [EMSC] qui nous a été retirée, dans les actions fortes que pourrait faire le Conservatoire du littoral envers les saliniers, ça serait ce geste... [donner accès au site des EMSC]. Aujourd'hui, les dernières réunions qu'on avait, on [cogestionnaire] semblait nous dire : « Et pourquoi vous dites que vous avez pas accès, vous pouvez y aller ». Monsieur X, il a bien dit une fois [...] « Je me suis arrêté pour aller pêcher, un garde est venu et m'a demandé de partir, de quitter les lieux, sous peine de récupérer mon immatriculation » [...]. Et on nous dit « à non mais c'est pas du tout les consignes qu'on donne aux gardes ». »

« Mais aujourd'hui, là cette information [accès à pied et à vélo sur le site des EMSC] que vous nous donnez, personne ne l'a, peut être qu'une info comme ça redonnerait du baume au cœur aux saliniers. »

Les personnes interrogées mettent en avant ici la difficulté pour elles de connaître la réglementation et le fait que celle-ci semble subjective.

5.5.2.5 Communication nationale

L'entièreté des enquêtés trouve les co-gestionnaires défaillants dans leur communication locale. En revanche, certains avancent qu'à l'échelon national ou international ils sont au contraire très efficaces.

« Très bien [à l'échelle nationale], ils mettent les moyens pour communiquer. Ils ont des journalistes qui sont attentifs et ils ont surtout un discours qui plait, la renaturation c'est dans l'air du temps. »

5.5.2.6 Conclusion

La communication apparaît comme un point de blocage primordial dans les liens entre les acteurs. Même si une partie des enquêtés a accès à de nombreuses réunions qui impliquent également les co-gestionnaires, elle semble ne pas connaître les objectifs que souhaitent remplir les co-gestionnaires.

Durant ces échanges, le CPIE Rhône-Pays d'Arles a identifié une forte attente de la part des enquêtés sur ce sujet. Ils souhaitent connaître la réglementation du site et demandent aux co-gestionnaires d'expliquer clairement leurs objectifs.

Il en ressort aussi une réelle demande de reconnaissance par les acteurs. Ils émettent le besoin que les co-gestionnaires et le Conservatoire du littoral les soutiennent publiquement dans leurs activités.

5.6 Les acteurs du territoire et les orientations du plan de gestion du site des EMSC

5.6.1 Lecture des objectifs de la notice de gestion (2013-2016)

Le CPIE Rhône-Pays d'Arles a proposé aux enquêtés de leur lire les objectifs à long termes de la notice de gestion (2013-2016) du site afin de définir le niveau d'informations des personnes interrogées.

Les objectifs à long terme ont été choisis comme base d'échange dans les entretiens car ils sont synthétiques (les objectifs à court terme étant au nombre de 53). En accord avec les co-gestionnaires, le CPIE a tenu à ajouter un objectif concernant l'agropastoralisme qui est compris dans l'objectif à long terme « Maintien des habitats de sansouïres, de pelouses et de prés salés existant » afin qu'il soit plus lisible.

Voici les réactions des participants à la lecture de ces objectifs. (Certains objectifs n'ont pas engendré de réaction en raison du manque de connaissance ou de compréhension des enquêtés sur les données connues).

Favoriser la libre évolution du littoral sableux (systèmes dunaires & plages) et limiter les impacts de la fréquentation

« Nous avons nous saliniers, une vision dynamique du retrait du trait de côte [...] que nous pouvons historiser, [...] d'ailleurs l'étang de Beauduc est en train de perdre lentement son appellation d'étang pour une appellation "golfe" puisque cet étang est ouvert [...] sur la mer. »

« Sur le premier enjeu, sur la fréquentation je suis désolé mais ce qui se passe aujourd'hui à Beauduc avec la concentration sur le parking, ça ne s'était jamais vu. En plus aujourd'hui interdit aux caravanes je ne sais pas trop pourquoi, alors que des accords avaient été conclus, pour des histoires de covid, non mais vous rigolez ou quoi quand on voit le parking... »

« Alors qu'aujourd'hui les gens c'est des consommateurs d'espaces, il n'y a pas le lien qui existait avec les gens qui avaient construit le territoire depuis des années. Il faut que vous sachiez que les gens des caravanes et des cabanons, ils veulent que leurs cendres à leur mort soient déposées à Beauduc [...]. »

Retrouver un fonctionnement hydraulique et biologique de lagunes littorales ouvertes sur la mer et les étangs du système Vaccarès

« Moi je vois de la vie qui revient, et qui revient... pas que les oiseaux. Il y a beaucoup de poissons qui rentrent dans les étangs, oui oui, poissons, coquillages, algues. Il y a une vraie biodiversité qui se crée et qui est assez récente, ça à 4, 5 ans pas plus. »

« Beh oui l'aspect botanique on le voit, sur le plan des oiseaux il faut attendre encore un peu je pense, sur le plan des échanges biologiques, enfin des poissons, avec la reconnexion avec le Vaccarès, parce que c'était ça, ça demande du temps encore je pense pour en juger, parce qu'il y a quand même la question des effluents agricoles notamment, bon ce n'est pas encore tout réglé quoi. »

Maintenir des conditions favorables à la reproduction d'une colonie de flamants roses

« Les flamants roses ça faisait des années qu'ils nichaient ici. Quand ils ont acheté ils ont dit c'est formidable parce qu'il y a les flamants, on veut les maintenir. Evidemment comme le niveau de sel est monté, les flamants ne pouvaient pas vivre, survivre [...] Tous les ans ils ont dit « C'est un avion qui est passé, un aigle noir euh hibou... » ils ont donné une fausse information. »

« Sur les laro-limicoles je n'ai rien à dire, sur les flamants ils n'y sont plus, mais en même temps c'était les objectifs de la Tour du Valat il y a un temps c'est d'éclater la colonie, les obliger à aller ailleurs aussi, mais bon plus personne n'en parle maintenant. Bon les personnes ont changé aussi. Leurs objectifs c'était qu'ils aillent un peu partout [...] parce que là sinon c'est un hôtel et ils perdent leur capacité d'adaptation quoi. »

« Les flamants ils ont perduré car la Tour du Valat a fait un super boulot pour les protéger, pour qu'ils fassent de la nidification. »

Retrouver des conditions favorables à la reproduction des laro-limicoles coloniaux

« Mais derrière vous aviez des petits îlots là où il y avait des milliers de mouettes qui nichaient mais il n'y a plus rien, on ne voit plus rien »

« Je voyais plus de limicoles quand il y avait les salins, ouais ça revient un petit peu, pas tout à fait aux mêmes endroits mais ça revient un petit peu mais il y avait plus avant. »

Maintenir le potentiel d'accueil pour les oiseaux d'eau migrants et hivernants

« C'est vrai qu'à l'époque [époque avec activité salinière sur le site] y avait de l'eau salée, ils ont mis de l'eau douce, et il y a une reprise de la vie. Il y a des salicornes et des canards, dans certains endroits c'est plus joli. »

Restaurer des habitats de sansouïres, de végétations à salicornes annuelles et de lagunes temporaires

« [...] Donc oui d'un point de vue floristique il y a eu une explosion. »

« Il y a la reprise des salicornes par exemple le long de la digue à la mer [...] »

[Maintien des habitats de sansouïres, de pelouses et de prés salés existant (objectif qui comprend un sous-objectif lié à l'importance agropastorale)]

[Maintien des habitats de marais doux permanent (Vieux Rhône), et des mares temporaires]

Intégrer le territoire dans la gestion du système Vaccarès

« Je trouve à ce propos que la reconnexion avec le Vaccarès est un peu trop ambitieuse, ça fait des années que j'entends ça et que je vois les résultats un petit peu, les gros travaux qu'ils font. Les étangs sont secs quand ils veulent que ça soit en eau et je me dis là, là par contre en termes de com, là ils peuvent se faire ramasser par les saliniers ou quiconque qui veut les critiquer, parce que j'ai l'impression qu'ils n'ont pas réussi à cause du climat, de la météo, à cause de la pollution des rizières [...]. »

« [...] le Vaccarès il est souhaité à 18,6g [de sel]. Depuis que je suis rentré au salin... j'avais un dossier mensuel de l'état entre la Tour du Valat et la réserve, comme quoi il fallait que le Vaccarès soit à 18,6g c'était bien sauf que là on arrive entre 40 et 50g, [...] le Vaccarès il est rouge, et il y a tout qui crève. [...] Il faut impérativement remettre de l'eau douce dans le Vaccarès, il faut le gérer. »

« Je sais pas pourquoi ils veulent vraiment faire la jonction entre ça et ça, bon c'est plus long, c'est gravitaire ils disent. Ils veulent surtout évacuer par mistral le Vaccarès là, moi ce qui me fait peur c'est la pollution du Vaccarès, qu'on va retrouver là après alors que c'est un espace pas pollué pour le moment, voilà cet enjeu-là je le comprends pas. »

Intégrer les usages et problématiques locales en veillant à offrir des possibilités de découverte et de diversification économique douces et respectueuses des enjeux environnementaux

« On ne peut pas imposer un mode de gestion qui aura un impact de fait négatif sur la périphérie. Il faut qu'il soit discuté en prenant en considération un territoire beaucoup plus large ».

« Moi je suis arrivé avec toute ma famille, j'ai rencontré le maire, il m'a dit « ok pour que tu t'installes, tu fais ça dans les clous, tu achètes », j'ai acheté une maison. J'ai ouvert un commerce d'accord, et aujourd'hui je n'ai plus rien. Moi je pratique [le kite] à Beauduc depuis 99, [...] mais voilà aujourd'hui on nous a foutu dehors. ».

Assurer la gestion de la bande littorale en cohérence avec le site

Les enquêtés n'ont pas compris l'objectif évoqué qui était la gestion des usages présents sur la plage de Beauduc (stationnement...) en cohérence avec les usages du site des EMSC. L'objectif est peut-être à reformuler afin qu'il puisse être évoqué sans malentendus possibles.

« (surpris) Mais ils gèrent rien, il y avait [...] deux possibilités, soit ils gardaient les digues ça coûtait des millions et voilà les anciens étaient contents [...] ou ils laissaient la mer rentrer. C'est pas plus mal, après il faut voir dans 10 ans ce que ça va donner mais je pense pas que ça va beaucoup évoluer, la digue à la mer va arrêter la mer quand même. »

« Les digues ne sont pas entretenues mais pourquoi mettre des millions alors que ça ne protège personne là ? Et puis bon c'est bien que ce soit naturel, enfin maintenant c'est bien, au début quand c'était fermé je trouvais ça ridicule, c'était sec [à propos digue de Véran]. »

Valoriser et maintenir en bon état de conservation le bâti patrimonial ou utile à la gestion du site

« Aujourd'hui leur priorité c'est de récupérer la bergerie, pour faire des travaux tout ça il y a pas de soucis [...] mais c'est une exploitation où il y a aucun endroit pour mettre le matériel agricole à l'abri. Nous on peut pas construire parce qu'on est pas propriétaire, moi je veux bien faire des travaux et faire une avance, mais en contrepartie je ne peux pas payer un hangar et payer un loyer de location ».

« Ce n'est pas qu'on en a envie, c'est une obligation [de valoriser], ce n'est même pas pour nous c'est pour nos enfants, nos générations d'après, c'est le rôle primaire du Conservatoire du littoral, du parc et ainsi de suite, et il n'a jamais été respecté. »

« Par contre ce qu'ils ont fait à Tourvieille c'est très intéressant, ce belvédère, moi je dis à tous mes stagiaires d'aller voir, on voit la Camargue »

Animer la cogestion et assurer un lien avec les usagers et les partenaires du site

« Alors ça veut dire quoi... ils disent usagers et partenaires. Je ne suis pas usager du site et je sais pas en quoi je suis partenaire. Pourquoi ils ne disent pas les voisins. »

[Assurer la gestion administrative, financière et technique du site]

Informier et communiquer sur le site et la gestion mise en œuvre

« Le site du Conservatoire manque de panneaux de communication pour indiquer les emplacements autorisés pour les touristes (parkings, pistes cyclables, parcours...), nous avons tous les jours des véhicules qui stationnent sur nos terres pour aller se balader ou décharger les vélos. »

« Ils se font incendier par les gens qui leur disent que ce sont des menteurs. Ça ne plait pas aux locaux qui voient tout le contraire. C'est pour ça que les saliniers ils sont furieux, que les pêcheurs sont furieux, que les éleveurs sont furieux... c'est qu'on voit ce qui se passe nous, on vit dans notre territoire. On n'est pas dans notre salon à Paris ni à Aix-en-Provence à regarder ça de loin avec des jumelles. »

« Les enjeux du Conservatoire du littoral sont louables [...], globalement les gens qui sont venus à Beauduc sont venus pour ça, revoir la lône c'est un miracle, et c'est dommage qu'ils ne le partagent pas, qui ne se rendent pas compte comment les gens ont une sensibilité par rapport à ça [...] donc l'enjeu il est là pour moi, il est de renouer avec des gens, autours de ces enjeux qui me paraissent très important. »

Très peu d'enquêtés ont affirmé avoir eu connaissance de ces objectifs néanmoins ils ont tous manifesté de l'intérêt pour les connaître. Les enjeux ne sont pas tous bien compris et peuvent nécessiter une reformulation.

5.6.2 Evaluation des objectifs de la notice de gestion (2013-2016) par les acteurs enquêtés

A la lecture des échanges réalisés avec les personnes interrogées, le CPIE Rhône-Pays d'Arles propose une synthèse des évaluations des objectifs à long terme selon les enquêtés :

Objectifs atteints pour les enquêtés :

- Favoriser la libre évolution du littoral sableux (systèmes dunaires & plages) et limiter les impacts de la fréquentation
- Maintien des habitats de sansouïres, de pelouses et de prés salés existants
- Restaurer des habitats de sansouïres, de végétations à salicornes annuelles et de lagunes temporaires

Objectifs faisant l'objet d'avis partagés :

- Valoriser et maintenir en bon état de conservation le bâti patrimonial ou utile à la gestion du site
- Retrouver un fonctionnement hydraulique et biologique de lagunes littorales ouvertes sur la mer et les étangs du système Vaccarès
- Assurer la gestion de la bande littorale en cohérence avec le site
- Maintenir le potentiel d'accueil pour les oiseaux d'eau migrateurs et hivernants

Objectifs non atteints :

- Maintenir des conditions favorables à la reproduction d'une colonie de Flamants roses
- Intégrer le territoire dans la gestion du système Vaccarès
- Animer la cogestion et assurer un lien avec les usagers et les partenaires du site
- Informer et communiquer sur le site et la gestion mise en œuvre
- Retrouver des conditions favorables à la reproduction des laro-limicoles coloniaux
- Intégrer les usages et problématiques locales en veillant à offrir des possibilités de découverte et de diversification économique douces et respectueuses des enjeux environnementaux

Objectifs n'ayant pas fait l'objet de retours qui les ciblent clairement :

- Maintien des habitats de marais doux permanent (Vieux Rhône), et des mares temporaires
- Assurer la gestion administrative, financière et technique du site

Globalement les propos concernant l'atteinte des objectifs concernant la biodiversité du site sont nuancés. La biodiversité halieutique et floristique sont reconnues mais les objectifs qui tiennent au maintien de la colonie de flamants roses et des populations de laro-limicoles sont perçus comme non atteints.

« Enfin ce que vous dites là... tout est raté [à propos objectifs biodiversité notice gestion]. Mais c'est qu'il y a une raison. A l'origine il devait aussi acheter là (désigne l'Etang du Vaisseau) et là il y aurait pu y avoir une circulation plus logique encore que. C'est la preuve d'un énorme échec il faut le dire. »

Les enquêtés s'accordent cependant sur l'objectif de la recolonisation des sansouires et sur la limitation de la fréquentation du site. L'atteinte d'autres objectifs divise davantage comme celui sur la valorisation du patrimoine bâti (où beaucoup évoquent les travaux menés sur Tourvieille) même s'ils déplorent la dégradation du Mas de la Belugue (les enquêtes ont été menées entre mars et juin 2021, le Conservatoire du littoral a depuis lancé les travaux de restauration de la bergerie et du Mas de la Belugue).

En revanche, tous les objectifs qui se rattachent à la communication et aux échanges avec les usagers et acteurs sont un échec pour les enquêtés.

« [à propos des objectifs] Informer et communiquer zéro, animer la cogestion zéro, maintenir le bâti (soupir) ils ont fait Tourvieille mais c'est pas grâce à eux, intégrer les usages.... Zéro »

« Il ferait mieux de dire à tout le monde « Ecoutez on a merdé, trouvons des solutions ensemble intelligentes » en demandant aux pouvoirs publics d'intervenir et en tirant la sonnette d'alarme auprès des pouvoirs publics. Demander à ce que le SYMADREM oriente des scénarios et des aides exceptionnelles pour la digue à la mer. »

« Tous les enjeux naturels qui sont énoncés là, tous les enjeux de renaturation, sont tout à fait louables et respectables. Moi je ne critique que sur les modalités par lesquelles ces objectifs sont mis en jeux quoi, disons par lesquelles on veut parvenir à ces objectifs. Je trouve qu'il y a quelque chose qui est raté par le Conservatoire du littoral sur ces modalités de participations sociales. »

Cependant d'autres nuancent davantage ce discours :

« C'est à revoir un peu, point par point, et voir ce qui a marché pas marché, il faut le remettre en question. Après attention dans certains cas il ne faut pas tout changer. [...] Un truc sans gestion c'est possible mais c'est donner le bâton pour se faire battre, parce que vous n'êtes plus maitre, pour le bien et pour le mal. »

« Oui, [ils ont réussi les objectifs], dans la mesure ou les limites qu'ils ont rencontrées, sont des limites...les résistances aux habitudes locales, les conflits d'intérêts qui sont très importants en Camargue »

Durant la lecture des objectifs, il a aussi été plusieurs fois observé l'étonnement des enquêtés vis-à-vis des notions de « gestion » alors même que les co-gestionnaires travaillent à une renaturation, un « laisser-faire ».

« [...] même s'ils [la Tour du Valat] disent qu'ils ne gèrent pas, ils gèrent tout (rire). Je connais leur histoire par cœur, mais c'est normal (rire). »

Enfin, le constat qui est réalisé par une majorité d'acteurs est que ces objectifs ne prennent pas suffisamment en compte la périphérie du site et excluent les activités qui interagissent avec le site.

« Si on les prend tous, il n'y en a aucun qui nous intègre dedans. [...] Comme s'il n'y a pas de voisins. »

« C'est très bien mais c'est l'utopie de l'écologie ça [les objectifs]. A aucun moment on parle des gens vivant sur le territoire, et de l'action touristique quoi. »

Cette évaluation est à mettre en perspective de l'évaluation réalisée par les co-gestionnaires sur leurs objectifs. Les verbatims recueillis peuvent découler d'un manque de connaissance des enquêtés sur ce que les co-gestionnaires ont réalisé (le bilan de leur action). Cela induit aussi que cette évaluation peut être biaisée par une absence d'information des enquêtés :

« Comment je pourrais donner un avis alors que je sais pas d'où ils sont partis et jusqu'où ils sont arrivés ? Il aurait fallu que je sois là le jour de l'état des lieux où ils ont réceptionné les terrains des salins, et que 10 ans après ils me disent vient on va faire un tour pour voir la différence, mais non. »

5.6.3. Les enjeux à venir dans le prochain plan de gestion

Une fois les objectifs balayés, le CPIE Rhône-Pays d'Arles a proposé aux enquêtés d'énoncer des enjeux qui leur paraissent primordiaux pour le plan de gestion en cours d'élaboration.

5.6.3.1 L'intégration des acteurs et habitants

L'intégration des acteurs et habitants dans la prise de décision concernant la gestion des EMSC est un sujet que beaucoup considèrent comme une solution aux conflits qui opposent une partie des acteurs à la politique de gestion actuelle mise en place sur le site.

« Ce que souhaiteraient les gens de salins, c'est que des représentants du village et des activités du village, puissent être dans le groupe de cogestion, il y a le parc, la réserve, la Tour du Valat, ça serait bien qu'il y en est 4, [...] s'il y avait des représentants du village et de leurs activités, je veux dire et nous, où est notre place là-dedans ? »

La prise en compte des savoir-faire locaux dans la gestion du site des EMSC ressort aussi à de nombreuses reprises. Les enquêtés souhaiteraient pouvoir apporter leurs compétences à la gestion ou que le Conservatoire du littoral s'appuie sur eux pour les conseiller dans leur choix. Il s'agit d'un enjeu très fort sur le site des EMSC.

« La première des choses, c'est de pouvoir écouter, et accepter que les locaux, tout modestes que nous sommes, nous n'avons pas les compétences d'un ingénieur en hygrométrie ou dans la gestion de l'eau. Mais ce qui est sûr c'est qu'on a de l'expérience. »

« [...] la connaissance des gens, les telliniers, les pêcheurs ont une connaissance intime, des courants et des jeux sur lesquels les scientifiques pourraient s'intéresser. C'est dommage de pas utiliser les savoirs profanes, ce mépris social il est là aussi. »

« Il avait fait un passage pour les gens en fauteuil [passerelle aménagée à Beauduc]. Je leur ai dit, « Vous écoutez pas les gens moi je vous le dis l'année prochaine il y a 3 mètres de sable sur votre truc ». Maintenant c'est tout enterré. »

« Ils jouent les apprentis sorciers, moi je sais pas mais à leur place quand ils ont acheté j'aurais gardé les saliniers, quelques-uns pour connaître un peu le système hydraulique de la zone. »

« La Tour du Valat [...] me disent « Mais messieurs vous envoyez de l'eau douce dans un système qui est à contre saison pour le riz et vous banalisez le milieu. Donc vous créez une richesse environnementale qui n'a pas d'intérêt pour la nature. La faune et la flore que vous y apportez n'a pas d'intérêts, elle n'est pas naturelle ». [...] moi je dis en envoyant de l'eau douce on créait une nouvelle biodiversité qui est bien plus riche en termes d'environnement [...] cette biodiversité elle a un intérêt les grues qui sont aujourd'hui dans les rizières en train de pâturer, il y en avait 14 000 cet hiver, ça a un intérêt touristique aussi. »

Les enquêtés semblent pourtant prêts à aider les structures co-gestionnaires quand celles-ci les sollicitent.

« Elle [personnel du PNRC] me dit « On est envahie de thon, qu'est-ce que tu en penses ? » Je lui ai dit « Ce que j'en pense ce sont les paroles de vieux. Si les thons ils viennent au bord c'est qu'il n'y a plus rien à manger en mer ». Et elle était contente [de mon aide].

5.6.3.2 La qualité de l'eau (sel et pollution phytosanitaire)

Une partie des enquêtés souhaiterait que les co-gestionnaires inscrivent la lutte contre la salinité dans leurs enjeux et la qualité de l'eau vis-à-vis des produits phytosanitaires.

« On a la nappe salée qui remonte de façon beaucoup plus importante qu'avant. Et ça... Qu'on se comprenne bien, je ne mets pas en accusation qui que ce soit. Je cherche à constater ce que je vis tous les jours. »

« Moi ce que je souhaite qui ressorte, c'est ma profonde inquiétude mais extrême sur le danger du sel qui est à notre porte. Demain je veux, avec un grand v, je veux pouvoir léguer aux générations futures, à mes enfants et petits-enfants une propriété telle qu'elle est aujourd'hui voire meilleure. »

« Sur la qualité des eaux, ce que je regrette et ça depuis longtemps c'est qu'il y n'a pas une politique globale en Camargue, et particulièrement ici, pour la récupération des eaux usées des rizières qui passeraient dans la ripisylve, dans les roseaux pour faire de la phyto épuration pour récupérer l'azote le phosphore et une partie des pesticides avant de le balancer, et là le Conservatoire du littoral n'est pas ambitieux là-dessus. »

« On a peut-être senti une volonté de concertation. Il ne faut pas que cela s'arrête là (voix ferme). La concertation c'est bien, les réunions c'est bien mais il faut que cela soit suivi d'actes. Si nous on arrive à faire des efforts sur la gestion de notre propriété et de notre soi-disant pollution, il faut qu'il y ait des efforts dans la gestion du sel. »

Cet enjeu concerne majoritairement les agriculteurs et manadiers, bien que les habitants soient aussi témoins de cette salinité croissante et s'en inquiètent.

5.6.3.3 La protection de la biodiversité

Les enquêtés admettent un retour de la biodiversité halieutique depuis la prise en main des co-gestionnaires. Certains préconisent de veiller à sa protection à travers un contrôle ou une réglementation.

« Apparemment l'étang de Beauduc est redevenu un lieu de frai pour les poissons, à ce moment-là pendant la période de reproduction des poissons [...] on vous interdit de pêcher pendant la période de frai, les gens vont comprendre ils ne sont pas idiots. On a un laboratoire à ciel ouvert, ce laboratoire permet la reproduction des poissons, vous comprenez bien que c'est logique de ne pas pêcher pendant la reproduction des poissons. »

D'autres enquêtés considèrent que les niveaux fluctuants d'eaux sont problématiques pour la sauvegarde de la biodiversité :

« [...] pour les coquillages, palourdes, huitres, profiter justement de l'ouverture permanente et cette circulation d'eau, trouver des endroits propices, la palourde vient très bien ici [étang de Beauduc], mais malheureusement comme les niveaux d'eaux sont fluctuants, il y a des parties qui vont se retrouver à sec, en ce moment il y a des tonnes de palourdes qui meurent. »

« Mais du coup quand vous faites circuler vous pouvez garder toujours le même niveau d'eau... et c'est beaucoup mieux pour la biodiversité d'avoir des étangs au même niveau parce que les oiseaux ils ont leurs habitudes. »

« [...] la base de ce territoire-là [les EMSC] si on veut le maintenir en vie, c'est de mettre en système de gestion de flux avec des gardes sur ces pompes-là [pompe de Beauduc]. »

: « [...] il faut que ça soit ceinturé derrière l'étang de Beauduc et de sablons, après derrière on a le temps. Ceinturer et, par exemple derrière l'étang de Beauduc tu as 3 martellières, mais tu les gères tu ne les laisses pas ouvertes en permanence, quand tu vois qu'il y a basculement de plan d'eau, tu y vas, tu gères, tu y passes tous les jours. »

Enfin, certains se demandent si cette biodiversité que les co-gestionnaires souhaitent protéger n'est pas destinée à être très éphémère. Ils s'étonnent d'autant plus de l'endurcissement de la réglementation pour la protéger alors même qu'ils ont choisi de ne pas lutter contre l'entrée de la mer sur le site.

« Est-ce que la politique menée actuellement est une politique qui va aboutir à quelque chose écologiquement magnifique ? On l'espère tous, mais c'est peut-être juste la mer qui va regagner et voilà, mais si on se place dans cette optique là je trouve que c'est quand même terrible d'emmerder autant les gens si c'est pour au final, pour les 4 ans qui restent à vivre. »

5.6.3.4 Les activités agropastorales

Les enquêtés concernés par une activité d'élevage mettent en avant les difficultés à s'adapter à la gestion menée sur le site qui est trop lourde et qui ne permet pas de flexibilité pourtant nécessaire aux activités agricoles.

« Ils veulent nous enlever la bergerie qu'on avait en usage [...] Ils veulent faire une mise aux normes [bergerie], mais la mairie d'Arles finance une partie donc ils ont décidé d'en faire une salle polyvalente [...] nous on est pas d'accord parce que bon c'est pas gérable quoi. » Ici l'enquêté met en avant la difficulté de travailler sans un espace dédié aux engins agricoles.

« Aujourd'hui il y a rien qui est irrigable, on est obligé de mettre des pompes italiennes, donc gasoil, tracteur, mécanique, main d'œuvres dans des écoulements pour arroser un bout devant, et c'est le seul moyen qu'on a pour arroser un petit peu quoi [secteur Belugue]. »

« Sauf qu'on sait qu'on est sur du vivant, qu'il y a toujours un laps d'adaptation mais que ce laps pour des exploitations ça peut être tragique. Nous on a des cycles de fonctionnement d'un an, donc si on manque une culture ben comment on fait pour se rattraper ? On ne peut pas espérer se rattraper deux ans plus tard. »

Ils espèrent que le prochain plan de gestion pourra prendre en compte les activités agricoles présentes et extérieures au site (exploitations voisines).

5.6.3.5 Le tourisme et l'éducation à l'environnement

Quand il s'agit de valoriser le site, les enquêtés s'accordent sur l'intérêt que les EMSC représentent pour accueillir un tourisme vert et éviter le tourisme de masse. Ils perçoivent aussi ce site comme un support possible à l'éducation à la nature :

« Puis cet endroit [EMSC] pourrait permettre aux enfants d'être éduqués à la nature »

« Il serait intéressant en Camargue un tourisme vert plutôt qu'un tourisme de masse, impérativement, nous sommes dans une zone sensible où il y a une fragilité de la faune et de la flore que nous ressentons. »

« Moi je pense qu'il faut le [site des EMSC] valoriser un maximum en le faisant connaître, avec modération bien évidemment, on va pas faire arriver des cars de touristes, mais il y a moyen de faire connaître le travail qu'ils [les co-gestionnaires] font en le faisant modérément. »

5.6.3.6 La protection des biens et des personnes

Pour finir, une partie des acteurs questionnés ont cité la protection des biens et des personnes qui, bien que cela ne fasse pas partie des compétences du Conservatoire du littoral, est régulièrement mise en avant :

« Si on devait faire un rapport entre le coût de la digue à la mer et ce que rapporte la Camargue annuellement... il ne faut pas oublier que la Camargue dans le Pays d'Arles c'est nous qui remplissons les hôtels l'été avec les touristes, c'est nous avec les activités salinière, l'agriculture... »

« Ce qui intéresse [La Compagnie des salins du midi], c'est de pouvoir se protéger efficacement et durablement, des contraintes liées à l'intrusion de la mer sur le territoire, ça c'est certain. »

« Si vous savez pas maîtriser une digue maritime, je vous invite à aller chez votre voisin, Hubert François, qui a le même trait de côte que vous, et qui de manière régulière, moi je le connais depuis 35 ans le trait de côte, il est maintenu exactement au même endroit. »

5.6.3.7 Conclusion

Les enquêtés ont confirmé leur sentiment d'exclusion, la plupart ne se retrouvent pas dans une partie des objectifs définis dans la notice de gestion (2013-2016). Ils ont tenu à développer l'intérêt de leurs activités pour le site, l'intérêt également de leur savoir-faire même modeste comme apport à la gestion.

« On ne peut pas décider un mode de gestion sur ce territoire sans avoir un impact réel à long terme qui pourrait être dévastateur sur le territoire, je ne suis pas scientifique mais j'ai les pieds sur terre. »

Les enquêtés ont également abordé la qualité de l'eau et la biodiversité comme des enjeux primordiaux sur le site des EMSC ce qui pourraient témoigner d'enjeux communs avec les structures co-gestionnaires (les désaccords seraient davantage sur les modalités).

5.7 Les acteurs du territoire et leur vision du site des EMSC

5.7.1 Leur vision vis-à-vis du changement climatique ?

La grande majorité des enquêtés sont conscients du changement climatique et ne le remettent pas en question.

5.7.1.1 La lutte contre le changement climatique

Une partie des personnes interrogées souhaitent absolument se protéger des submersions marines tant qu'il en est encore temps.

« Tout le monde le sait que des régions comme la Camargue sont menacées, mais les humains ont l'habitude de réagir quand on est devant la catastrophe, mais c'est une idiotie, ça coûtera beaucoup plus cher de réagir quand on sera devant le fait accompli, que de commencer maintenant [à propos du temps d'étude sur la digue à la mer par le SYMADREM]. »

La digue à la mer est souvent citée comme la solution contre ce risque :

« Il y a peut-être un début d'inquiétude [vis à vis du changement climatique]. Mais cette inquiétude pourrait être levée par ce trait bleu (digue à la mer sur la carte). C'est notre ligne de défense. Si on peut et ça c'est les pouvoirs publics qui vont décider, sauver la Camargue, 20 30 40 70 ans de plus faisons-le, mais pas avec ce mode de gestion aujourd'hui. »

Et plusieurs voix ont insisté sur l'idée de lutter contre le changement climatique coûte que coûte :

« [...] On ne laissera pas mourir ce site [secteur salin], il y a des emplois, il y a de la biodiversité, tout ça on ne le laissera pas mourir. Ce site il n'a aucune raison d'être inondé par la mer pour, on va dire, les 50 prochaines années. »

« On peut se laisser encore 30 ans, et dans 30 ans on aura trouvé des solutions alternatives. Mais pas dire « Ah ben comme la mer risque de monter, ne faisons plus ce que nous faisons depuis 150 ans ». »

D'autres personnes, *a contrario* ne perçoivent pas la digue à la mer comme la solution. Ils émettent l'idée de s'attaquer aux causes plutôt qu'aux conséquences.

« Si l'eau monte parce qu'il y a la fonte des glaciers, beh il faut peut-être mieux éviter la fonte de glaciers, que de mettre des cailloux pour empêcher l'eau de monter. »

L'un des enquêtés arrive à la conclusion que la lutte risque d'être inégale et qu'il peut comprendre le choix réalisé par les co-gestionnaires.

« C'est le paradoxe qu'on a en Camargue, l'Homme a toujours agi en Camargue, de toutes les périodes, par contre il a agi en s'adaptant aux situations et en particulier aux cours des différents fleuves, au cours du Rhône

tel qu'il a pu changer. En attendant il a toujours essayé de tirer parti de ce territoire, de s'en protéger [...] mais il arrive un moment...qu'après tout ce n'est pas si mal que la nature reprenne ses droits. »

5.7.1.2 Les données sur le changement climatique

Lors de ces entretiens, le manque de données sur le changement climatique était palpable car certains enquêtés imaginaient un changement assez proche (ils s'exprimaient en dizaines d'années) tandis que d'autres le prévoyaient d'ici plusieurs siècles. Plusieurs enquêtés ont dit être dans l'attente de données pour l'intégrer dans leur travail :

« On aimerait bien la [l'exploitation] penser avec cette donnée-là [changement climatique]. Mais on n'a pas ces données-là, je ne sais pas où les trouver. Je ne sais pas où aller les chercher. On est demandeurs d'informations pour anticiper la suite. »

Néanmoins, un des agriculteurs indique qu'il est difficile pour lui d'adapter ses cultures :

« Si j'ai un incident climatique sur l'une d'entre elles ou les deux [cultures]... remise en compte quasi-totale. On ne peut pas réinventer l'agriculture, donc je me suis dit qu'est-ce qu'on peut essayer d'autre ? J'ai regardé, j'ai été poser des questions, j'ai été voir, j'ai visité et je me suis aperçu que finalement la seule solution c'était le blé et le riz. »

5.7.1.3 L'absence d'une gouvernance solide

Enfin, l'un des problèmes soulevés est l'absence de soutien politique pour faire face à ces enjeux cruciaux :

« Après je suis bien conscient qu'il va y avoir des changements qui vont bouleverser le système mais bon dieu qu'on se mette autour d'une table et qu'on réfléchisse ensemble. Ce n'est pas ce qui se passe. Et les hommes politiques dans ce domaine n'ont pas de courage.

« L'Etat est inexistant dans l'histoire, ni par la sous-préfecture ni par... alors les départements et les régions sont frileuses parce que c'est un sujet brûlant. Les deux élus de mairie découvrent la situation en se disant « putain dans quel borbier on est [...] ». »

Les acteurs interrogés ont tous conscience d'une évolution à venir avec un impact sur leur façon de vivre ou de travailler. Beaucoup attendent de la part de leurs élus une prise de position pour amorcer un projet afin de protéger la Camargue.

5.7.2 Quelle pourrait être la vision souhaitable du site des EMSC ?

5.7.2.1 Un juste équilibre

La vision souhaitable est souvent liée aux intérêts personnels de chaque enquêté. Cependant les acteurs rencontrés évoquent pour une grande majorité la volonté de trouver un équilibre entre la nature, l'humain et le développement économique.

« [...] il faut trouver un juste équilibre entre les activités humaines et les activités environnementales. Cet équilibre-là [...] depuis 30 ans on avait plutôt réussi à le maintenir. Les choses sont en train de se dégrader pour plein de raisons. Les raisons de la disparition de la riziculture, des raisons du changement climatique, de cette non volonté de l'Etat de faire quelque chose sur les digues, de cette renaturation imposée par je ne sais pas qui... »

« Moi je vous le dis je le répète ce qui est bien c'est d'avoir un équilibre entre tout le monde. [...] j'ai des endroits où les hérons et les aigrettes nichent si vous laissez à sec tous les nids sont foutus [...] alors que si on maintient de l'eau dessous [...] parce que si on laisse faire la nature il y aura toujours des aigrettes parce qu'ils sont malins, mais c'est dommage parce qu'on perd des populations. »

« Un site où la présence humaine ne soit pas incompatible avec la nature, [...] avec la dimension humaine qui s'impose sinon ça ne sert à rien, c'est raté. C'est malheureux mais si on finit par évacuer tous les gens et qu'on a plus que du public qui arrive bien cadré, on perd beaucoup de richesse humaine, ce lieu a du sens par la présence humaine qui a une épaisseur historique. »

Les enjeux soulevés dans la partie précédente se retrouvent également dans leur vision. Ils aimeraient que les EMSC soient accessibles aux populations locales et que certaines activités restent possibles (caravanes, pêche). Certains évoquent aussi la nécessité de rejoindre la cogestion.

« Nous on sait qu'ils ne le feront jamais. Mais l'hiver laisser aller les gens pêcher sur la plage. Ils n'ont pas bien fait le système... Que l'hiver on remette la circulation pour les gens du pays. Mais ils ne le feront pas.»

: « Je pense qu'il serait souhaitable de laisser-faire à la population des salins les activités traditionnelles, historique du site quoi [...]. Ce côté fermé, interdit, ce côté on est au courant de rien, ce côté on ne peut pas intervenir dans la gestion, c'est-à-dire on peut pas s'asseoir à la table de la Tour du Valat, parc, et réserve pour être des co-gestionnaires nous aussi de ce territoire-là, déjà ça serait une bonne chose, que les gens soient entendus. »

Ils souhaiteraient aussi que leur rôle soit davantage pris en compte dans le système complexe que représentent les interactions eau – agriculture – élevage dans le plan de gestion à venir :

« Si on arrête d'envoyer de l'eau dans le système, tous les éleveurs de Camargue ils vont se dire « S'il n'y a plus de riz comment on va faire boire nos animaux ? ». Les taureaux, les chevaux, les moutons... ils sont contents de nous avoir hein. Quand j'envoie de l'eau sur mes 400 hectares tous les gens qui vivent au hameau qui ont des chevaux, des canards ils m'appellent et me disent « Alors, quand est-ce que tu envoies de l'eau dans les rizières ? » Je fais revivre tout le système d'irrigation du mas. »

5.7.2.2 Un développement économique sur le site

Une autre vision se dégage, il s'agit d'un développement économique doux qui permette au site d'accueillir du public dans le respect de la nature.

« Alors l'accès à la mer c'est important pour nous [...] Après ce qu'il y a c'est que le Conservatoire c'est un bien commun, mais on ne peut pas donner une pression régionale [...] qui déséquilibrerait ce site sensible donc il faut contrôler la masse de personnes qui puisse accéder à ce bien commun. »

« J'aimerais qu'il soit accessible pour être compréhensible [...]. Assurer une vraie transition, permettre au plus grand nombre, de pouvoir rencontrer, se dire « ah c'est ça la Camargue, pour y arriver j'ai vu des taureaux, des chevaux, des rizières, très bien » et puis garder un territoire sanctuaire. Mais le rendre accessible, lisible, mais pas touristique. »

L'un des enquêtés a aussi listé plusieurs projets à développer sur le site qui puissent le faire connaître :

« Moi j'avais prévu le triathlon du vélo dans cette zone. Et je me suis rendu compte que c'était vraisemblablement une erreur. [...] Alors que faire un cyclotourisme, c'est une épreuve familiale qui se fait à tous les âges, même au mien. Il y a un prix pour la famille et il y a un prix pour le safari photo. Ce qui veut bien dire qu'on n'est pas pressé. »

« Par contre ce que je vais voir jeudi [...] c'est l'accès aux phares. Alors j'ai vu une émission l'autre soir, comme quoi on invente rien, Echappées belles et eux ils montraient qu'en Bretagne [...] l'équivalent de François Fouchier en Provence met tous les phares à disposition du tourisme pour les gîtes. Bon il faut y aller en bateau, ça doit pas être si bon marché que ça. »

Le Mas de la Belugue est également perçu comme un lieu avec un grand potentiel vis-à-vis du développement touristique :

« [...] Donc préserver un site pour l'ouvrir, avec une régulation, et à partir de là, il y a un bâti qui s'appelle le mas... installer dans le mas, une activité à caractère culturel, valoriser aussi l'histoire de ce mas, d'une famille, lié l'authenticité et à la notoriété évidente et puis aussi dans l'environnement donc de ce bâti, faire un parcours ouvert, de découvertes. »

« Ça serait très simple d'organiser des groupes, alors on a discuté plusieurs fois avec l'office du tourisme d'Arles, il serait ravi de mettre des choses en place. Commencer par fixer un jour dans la semaine, où ils prennent des réservations, on fait une visite, ça dure 2h, on prend un pot en rentrant, et les gens s'en vont. »

« Ce qui me tient à cœur c'est vraiment de perpétuer l'esprit de la manade, de montrer quelque chose de vrai, qui est vraiment l'intimité de la Camargue, c'est pas faire un pôle touristique. »

« Pour moi l'idéal c'est que [La personne conventionnée sur le Mas de la Belugue] utilise tout ce qu'il lui faut pour son élevage, qu'ensuite le cœur du mas, qui est suffisamment grand, on puisse trouver un consensus pour que voilà. »

D'autres imaginent mettre en avant les ressources récoltées sur le site à travers une marque :

« Quand je parle de coquillage et de pêche, il y a un terroir il y un vrai terroir avec un vrai goût... une spécificité du lieu, presque avoir une marque, quelque chose qui valorise le produit. On a un produit de qualité là et la salicorne. »

Enfin les kitesurfeurs souhaiteraient que l'accès sur le site soit facilité et pouvoir être rassurés sur leurs activités.

« Un vrai accès et un vrai droit légitime de pouvoir bivouaquer, un vrai droit légitime de pouvoir faire du kite. »

« [...] nous on n'a pas d'avenir (silence) voilà quoi, à aucun moment on nous a dit que dans 10 ans on sera là, jamais. »

D'autant que cette pratique pourrait aussi participer à développer Salin-de-Giraud d'un point de vue économique.

« Sauver Salin-de-Giraud de cette léthargie économique [...] Ils ont un diamant, il faudrait le façonner, avec une partie écologique c'est très bien, mais je crois qu'il y en a déjà pas mal. [...] Ecolo d'un côté et kitesurf de l'autre. »

Et que des solutions pourraient être trouvées en ce qui concerne le partage de la plage :

« Parce que plus on réduit l'espace, plus ils sont entassés, plus il y a des risques d'engueulade et d'incident. Donc moi je serai pour étaler des parkings, en nous laissant des espaces pour travailler, mais que de façon diurne. Et que les informations soient claires et précises pour tout le monde, ce qui n'a jamais été trop fait, et que quelques soient les décisions prises qu'on se donne les moyens de les faire respecter. »

5.7.2.3 Une biodiversité plus abondante

Le site des EMSC est reconnu comme abritant une biodiversité remarquable, plusieurs acteurs ont mentionné dans leur vision l'idée qu'elle soit plus abondante. L'un des entretiens met en avant que cela serait accessible si les niveaux d'eaux étaient précisément gérés :

« Si on a cette immense surface [les EMSC] qui est comme [la Compagnie des Salins du Midi] fait là, ça sera plus qu'exceptionnel, ce sera unique au monde. [...] Ils [les oiseaux] ont remarqué qu'il y a des prédateurs [...] Ils se sont dit qu'il valait mieux être sur des îles dans des étangs[...]. Si vous ne faites pas un mouvement d'eau, ces îlots vont se retrouver à sec [...]. Donc il faut y réfléchir, c'est une vraie gestion. Et là ils pourraient faire un truc... est ce que vous vous rendez compte des milliers d'hectares qu'ils ont ? Mais il faut changer le logiciel. Ils pourraient y avoir 100 fois plus, 1000 fois plus de biodiversité. »

Un des enquêtés voit cette biodiversité comme à protéger réglementairement :

« Pour moi cette zone [étang de Beauduc], ça il faut que ça soit une réserve, mais une réserve dure, c'est une nurserie à poisson vraiment pour une partie de la Méditerranée, c'est énorme [...] ou qu'il y ait très peu de gens qui y aient accés. »

5.7.2.4 Une volonté de travailler ensemble

Le dernier grand message que la plupart des acteurs ont abordé dans la vision qu'ils ont partagé lors des entretiens, est l'envie de travailler ensemble et de dépasser les oppositions pour construire un projet concret sur ce site :

« On leur a dit [au CDL, co-gestionnaires] on tire un trait sur le passé. On va pas revenir à nos anciens démons, essayons de travailler ensemble, de façon sérieuse et de se respecter en tout cas [...] entendre les points de vues de chacun pour en tenir compte et peut être agir ensemble. »

« J'avais souligné à l'époque qu'il y avait trop de défiance entre gestionnaires de l'environnement et monde agricole et qu'il fallait apaiser ces dissensions, par un dialogue. Mais je m'aperçois aujourd'hui que c'est parti avec le mistral. »

« [...] Si à côté de moi il y a le maire d'Arles, le directeur de la Réserve, M. Fouchier... tous ces gens-là pour dire on peut essayer de résoudre le problème de la salinité. Mettons-nous tous autour d'une table et allons au ministère de l'environnement à Paris. Demandons un grand plan pour sauver la Camargue et on y arrive, mais impossible de le faire aujourd'hui. Personne n'est mûr. »

« Nous on aimerait bien qu'il y ait une collaboration localisée. Je trouve que peu importe l'activité qu'on a, on a tous un peu les mêmes enjeux dans le secteur. Je sais pas, vous parliez de votre périmètre mais ça reste petit... Il y a de vrais enjeux qui se passent au niveau climatique et on est tous concernés... Et nous on est assez confiants pour qu'il y ait une collaboration ».

5.7.2.5 Conclusion

Ces visions décrites semblent positives et ne donnent pas lieu à des idées catastrophiques sous réserve de la mise en place d'un vrai dialogue entre institutions, habitants et acteurs du territoire.

De manière générale les personnes interrogées imaginent pour les 10 ans à venir un site ouvert au public qui autorise les habitants à mener plusieurs activités en accord avec la réglementation et qui permette le développement économique lié au tourisme sur le territoire de Camargue.

La biodiversité du site est pour beaucoup primordiale, ils ont à cœur de la sauvegarder et de veiller à son maintien ou son retour d'autant qu'elle est aussi le support de certains usages et un des attraits touristiques du site.

Enfin, beaucoup attendent de trouver « l'équilibre » tant recherché entre activités humaines et protection de la nature. Les visions recueillies ne paraissent pas totalement antagonistes avec celles que pourraient avoir les structures co-gestionnaires. Il semblerait cependant que l'intégration des savoir-faire locaux dans la gestion du site des EMSC soit une problématique majeure à résoudre pour le plan de gestion à venir.

6. Les intérêts pédagogiques et touristiques des Etangs et marais des salins de Camargue

6.1 Les potentiels d'interprétation

6.1.1 Inventaire des potentiels d'interprétation

Le site des EMSC connaît une grande fréquentation touristique (cf. *Partie 4.4.7 La fréquentation et les activités touristiques et sportives*) et se situe notamment à proximité de la véloroute de Méditerranée (l'EuroVélo 8). De nombreux visiteurs n'ont pas accès à une information complète sur le site (absence de maison d'accueil) et peuvent donc ne pas saisir la complexité du paysage, des usages et des objectifs poursuivis sur les EMSC malgré la présence de panneaux explicatifs.

A partir des sorties terrains concertation réalisées le 20 et 22 juillet 2021 sur le site des EMSC avec une vingtaine d'acteurs locaux, un premier inventaire des composantes physiques, biologiques, humaines et culturelles a été réalisé sur le site en début de séance.

Les propos échangés ont été recueillis puis complétés avec les cogestionnaires des EMSC afin de compléter leurs descriptions pour établir un inventaire exhaustif.

Tableau 48 : Synthèse des composantes du site des EMSC

Composantes physiques (cf. <i>Partie 2</i>)	
Climat	<p>Le site bénéficie d'un climat méditerranéen (sec en été) avec des particularités locales : mistral très fréquent et souvent violent, entrées maritimes.</p> <p>La pluviométrie est relativement faible avec un déficit marqué (plus d'évaporation que de précipitations) et une variabilité importante.</p> <p>Le site est aussi exposé à des fortes intempéries et une partie est exposée aux submersions marines.</p>
Hydrologie	<p>Le site présente deux unités très distinctes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur le secteur de la Belugue, existe un système hydraulique complexe, en grande partie hérité des travaux de mise en valeur de la Camargue pour l'agriculture. Le réseau de canaux et de roubines permet l'irrigation avec les eaux du Rhône. Les marais de la Belugue sont des marais doux ou très faiblement saumâtres. - Le secteur des anciens salins est constitué d'un ensemble de lagunes qui auparavant n'étaient pas endiguées et qui présentaient donc des connexions avec la mer. Ce n'est qu'à partir de la fin des années 50 que les lagunes vont être progressivement cloisonnées par des digues (influence humaine) pour la préconcentration du sel. Les derniers cloisonnements sont réalisés au début des années 80. La gestion actuelle encourage la reconnexion entre la mer, les étangs et les zones humides périphériques. Les étangs sont saumâtres à salés. - La qualité de l'eau des zones humides est étroitement liée aux activités humaines dans la vallée du Rhône et le delta. Les lagunes jouent un rôle épurateur important mais peuvent aussi être dégradées en cas de pollution excessive. - Les niveaux d'eau, les durées d'inondation et la salinité de l'eau déterminent la faune et la flore présente. <p>Le site possède aussi un grand réseau de canaux et martellières</p>
Géologie – relief	<p>Le site se situe dans le delta du Rhône qui possède une pente très faible ($1,7 \cdot 10^{-4}$) d'Arles à la mer.</p>

	<p>Sa formation est récente car le rivage atteignait la rive nord du Vaccarès vers -4.000 / -5.000 ans B.P. (<i>cf. Partie 2.2.1 Géologie et géomorphologie</i>).</p> <p>De nos jours, il est soumis à une érosion côtière ainsi qu'à une zone d'accrétion (alimenté par les sédiments du Rhône sur la pointe des Sablons) qui le définit comme un site mouvant (influence des conditions météorologiques et du Rhône).</p> <p>Le site a une histoire géomorphologique récente et mouvementée : les apports considérables de sédiments charriés par le Rhône du Bras de Fer au 17^{ème} siècle, vont conduire à une progression rapide du delta sur ce secteur (jusqu'à 160m par an). En 1711, le Rhône change de cours pour prendre son tracé actuel.</p> <p>Le site se compose d'un système dunaire influencé par le vent et les courants marins. Les dunes et montilles représentent les points hauts du site. Les dunes de Beauduc constituent le point naturel culminant de l'île de Camargue (11m d'altitude). Le fond des étangs est situé sous le niveau de la mer. La plus grande partie des terres émergées sont situées à une altitude inférieure à 1 m. La topographie joue un rôle déterminant dans la répartition de la faune et la flore.</p>
Composantes biologiques (écosystèmes) (<i>cf. Partie 3</i>)	
Habitats	<p>Le site comporte une diversité d'habitats qui permet une grande gamme d'unités paysagères (<i>cf. Partie 4.1.1.2.2 Les grands ensembles paysagers</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plage sableuse - Sansouïres aux couleurs changeantes au fil des saisons et dont la végétation est adaptée au sel - Prairies pâturées, l'élevage crée des habitats de prairies aux alentours du Mas de la Bélugue - Herbiers aquatiques (habitat en pleine mutation) - Pinèdes dunaires (habitat assez rare dans cette partie de la Camargue, issu de plantations réalisées au 20^{ème} siècle) - Marais d'eau douce – roselières - Relique de la ripisylve de l'ancien Bras de fer - Lagunes et anciens marais salants (étangs avec fort taux de sel) - Système dunaire (montilles, dunes blanches, grises, dunes mobiles) : les massifs dunaires des EMSC sont avec ceux de Camargue gardoise, les plus étendus du pourtour méditerranéen français.
Biodiversité	<p>Le site des EMSC abrite plus de 2400 espèces animales et végétales réparties selon les différents milieux qui le composent. Parmi les taxons présents, le site est remarquable de par sa situation qui en fait une halte migratoire (aller-retour) pour de nombreux oiseaux.</p> <p>Le site est reconnu pour le support qu'il représente pour une pluralité de taxons, cela d'un point de vue floristique ou faunistique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lépidoptères - Odonates - Laro-limicoles - Chéloniens - Reptiles - Zostères <p>Pas moins de 54 espèces ont été recensées pour la flore patrimoniale du site (<i>cf. Partie 3.2.2</i>). La flore liée aux dunes et celle liée aux milieux salés présentent de remarquables adaptations.</p> <p>De nombreuses espèces de plantes et d'animaux présentes sur le site sont menacées de disparition en France et en Europe. Le site est particulièrement important pour la conservation de la faune et la flore associées aux zones humides et littorales.</p>

	<p>Les lagunes jouent un rôle important en tant que nurserie pour plusieurs espèces de poissons marins migrateurs. Il existe aussi les espèces patrimoniales aquatiques présentes dans les étangs qui sont également le support de loisirs et de pêche professionnelle.</p>
<p>Composantes humaines et culturelles (cf. Partie 4)</p>	
<p>Bâti</p>	<p>Parmi les composantes culturelles visibles, on retrouve une grande richesse du patrimoine bâti qui témoigne des usages antérieurs du site.</p> <p>Le site dénombre plusieurs bâtiments en lien avec l'élevage sur le Mas de la Bélugue : le mas, la bergerie, les arènes, le clos de tri. Sur le même secteur, il est aussi possible d'observer la Croix de la Belugue issue de l'ancien cimetière de Faraman . Il existe aussi le Moulin de Tourvieille qui était utilisé pour l'irrigation des clos et des terres agricoles.</p> <p>La porte d'entrée Est du site est symbolisée par le bâtiment de Tourvieille (ou Tour du Tampan) ancien poste de douane qui permettait la surveillance des navires qui remontaient jusqu'au Port d'Arles. Tourvieille était d'abord une tour construite pour surveiller l'arrivée d'envahisseurs et de pirates (notamment les pirates venus de Catalogne) arrivant de la mer et remontant le Rhône en bateau. La région d'Arles était la cible fréquente de pillages. La tour est un témoin de la présence du Bras de Fer, ancien bras du Rhône qui s'écoulait ici jusqu'au début du 18ème siècle (présence également d'un ancien poste de douane sur le salin de la Vignolle). Un parking est accolé (aménagement pour le tourisme) avec présence de panneaux d'information (carte) et gabarit pour limiter l'entrée sur les EMSC.</p> <p>D'autres aménagements touristiques sont visibles comme le parking de Beauduc très fréquenté en période estivale (présence de panneaux de sensibilisation). Il faut aussi noter la présence de nombreuses pistes sur le site accessibles à vélo ou à pied qui sont des digues ou d'anciennes digues de cloisonnement (Digue à la mer, Digue des Toscans, Draille de Tourvieille).</p> <p>D'autres bâtis témoignent du passé industriel du site : anciennes machines pour l'exploitation salicole (Ancienne pompe du Fangassier - Ancien transformateur du Galabert...) et Machine du Rascaillan.</p> <p>Sur le site est également présent (mais pas sur la propriété du Conservatoire du littoral) un hameau de cabanons appartenant à la Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est.</p> <p>De manière moins accessible, le site compte aussi le Phare de Beauduc avec l'ancien bâtiment de logement des gardes du phare. Le phare est propriété des Phares et Balises. Ces monuments ne sont pas l'objet de politique de conservation ou restauration pour le moment.</p> <p>L'ancienne digue de Véran (blocs de pierres) est aussi visible le long de la côte sur le front de mer du côté de l'Etang de Beauduc.</p> <p>Enfin le site abrite plusieurs bunkers (dont un à côté de Tourvieille).</p>
<p>Histoire</p>	<p>Le site des EMSC en proximité avec le village de Salin-de-Giraud a été le support d'une histoire locale très marquée, en lien avec l'exploitation du sel. Les ouvriers et leurs familles (habitants de Salin-de-Giraud) travaillant sur les salins avaient plusieurs usages tels que la chasse, la pêche, la cueillette ou la baignade sur ce site. Une partie de cet espace représentait pour eux une zone de loisirs, car c'est ainsi qu'il avait été présenté par le dirigeant des Salins du Midi, aux ouvriers immigrés, venus notamment de Grèce. Les étangs situés sur les EMSC ont finalement été aménagés seulement à partir de la fin des années 50 afin de mettre en place une activité industrielle salicole (agrandissement de l'exploitation). Antérieurement à cette période, le secteur était</p>

	<p>peu aménagé. Le site a donc changé rapidement de composition durant une vingtaine d'années (travaux réalisés dans les années 50 jusqu'au début des années 80). Après l'acquisition de ces espaces par le Conservatoire du littoral (de 2008 à 2012), la gestion choisie n'a pas poursuivi l'exploitation de sel et a été orientée principalement vers la renaturation et un accompagnement du site au changement climatique (qui a donc engendré de nouveau une modification progressive du paysage).</p> <p>De plus, sur le site des EMSC on retrouve plusieurs lieux emblématiques de la Camargue, à savoir Beauduc, avec ces cabanons et plaisanciers. Lieu de refuge pour les classes populaires et moyennes de l'époque, il a notamment contribué à alimenter le mythe d'espace de liberté associé à la Camargue. Le littoral des EMSC a également connu de grandes vagues touristiques dans les années 90 jusqu'à 2010 avec la venue estivale de visiteurs qui campaient sur les plages.</p>
Elevage	<p>Le site des EMSC comporte le Mas de la Belugue où une manade est installée avec élevage de taureaux de combat de race Brave et de chevaux Camargue. La manade est localisée au nord du site et engendre la présence de prairies pâturées.</p>
Tourisme	<p>Le site est connu malgré ses difficultés d'accès et reçoit chaque année la visite de plusieurs dizaines de milliers de visiteurs (<i>cf. Partie 4.4.7 La fréquentation et les activités touristiques et sportives</i>)</p> <p>De nombreux visiteurs empruntent l'accès du site sur la période estivale afin d'avoir accès à la plage de Beauduc. Sur place, ils peuvent pratiquer la baignade et le kitesurf.</p> <p>Le site est aussi le support d'un tourisme lié à l'ornithologie.</p>
Usages, loisirs et activités sportives	<p>Les EMSC possèdent plusieurs digues où la circulation à vélo est possible avec des panneaux indiquant les boucles possibles.</p> <p>Le kitesurf est une pratique sportive plus récente (année 2000) par laquelle Beauduc s'est fait connaître comme un spot international.</p> <p>Plusieurs acteurs sont conventionnés sur le site pour proposer aux visiteurs des randonnées à pied sur une demi-journée ou la journée.</p> <p>Plus ancrés localement, des habitués regroupés sous forme d'associations de plaisanciers viennent chaque année passer l'été sur le site.</p>
Chasse et pêche	<p>Le site des EMSC permet la chasse et la pêche professionnelle seulement avec les structures conventionnées. La pêche amateur est aussi présente en limite du site sur le Domaine public maritime mais reste difficile d'accès.</p>
Exploitation du sel	<p>L'exploitation du sel sur l'étang du Fangassier a fait l'objet d'une convention avec la Compagnie des Salins du Midi qui devrait commencer en 2022.</p>

6.1.2 Identification des potentiels exclusifs du site des EMSC

Le site des EMSC est distinct des autres espaces naturels de Camargue en de multiple points. Il est pour commencer une propriété du Conservatoire du littoral d'une surface peu commune (à l'exception de la Réserve naturelle nationale de Camargue) et se caractérise par une grande diversité d'habitats naturels au sein du site (plages, lagunes, sansouïres, prés salés, système dunaire, habitats pâturés etc.). La présence du sel est aussi un élément majeur du paysage qui participe à rendre ce site si particulier.

Le site des EMSC est également unique en raison du support qu'il représente pour l'histoire locale. Témoin de nombreux usages, les EMSC regorgent de bâtis patrimoniaux qui révèlent son passé.

La combinaison de ses richesses biologiques et culturelles peut amener à développer un très grand nombre de potentiels d'interprétations possibles et exclusifs au site.

Tableau 49 : Inventaire des potentiels exclusifs des EMSC

Potentiels abiotiques	
Climat	<p>Le site des EMSC est un site particulièrement sensible aux variations entraînées par le changement climatique, notamment en termes de submersion marine.</p> <p>Les variations de précipitations (qui influent sur le niveau des étangs) et le vent (surtout le mistral) sont également des variables qui peuvent mener à des submersions marines avec entrée d'eau salée en grande quantité, ou au contraire à l'évacuation des eaux des étangs vers la mer (dans le cas du mistral).</p>
Hydrologie	<p>Les canaux et martellières présents sur le site sont un potentiel très particulier du site qui mettent en avant son passé salicole et la complexité des flux d'eau en gestion.</p> <p>La salinité saisonnière peut être observée au travers de la cristallisation du sel sur les étangs qui entraîne un paysage atypique, paysage qui est aussi l'un des potentiels incontournables du site. Il est d'autant plus prégnant qu'au nord du site, le système hydraulique est conçu pour amener de l'eau douce.</p>
Géologie géomorphologie – relief	<p>Le site des EMSC possède une altitude très basse, sa forme mouvante (trait de côte) et difficilement prévisible est un potentiel exclusif au site.</p> <p>La particularité de sa situation géographique (au cœur du delta du Rhône) a grandement influencé sa forme de tous temps jusqu'à l'endiguement du delta. La mer, par exemple, possédait un niveau supérieur (+1.5m vers -4.000 / -5.000 ans B.P) vis-à-vis du niveau actuel. Il garde aussi la trace de l'ancien Bras du Rhône (Bras de fer) qui est caractéristique à l'est du site.</p> <p>Ce qui est particulier en ce qui concerne les EMSC, c'est également qu'il s'agit d'un territoire très jeune, en partie constitué par l'alluvionnement du bras de Fer au XVIIème siècle. Beauduc ne commence à se former qu'à la fin du XVIIIème siècle. La dynamique géomorphologique est exceptionnellen (érosion au sud, accrétion à l'ouest). Le point culminant de l'île de Camargue se trouve dans les dunes de Beauduc (11m NGF.). La situation du site sur le littoral du delta du Rhône le rend particulièrement exposé à l'élévation du niveau marin. C'est un territoire aux avant-postes du changement climatique. Caractère « éphémère » de ces espaces littoraux, que l'Homme essaie de figer en Camargue...</p>
Potentiels biotiques	
Habitats	<p>Les mosaïques d'habitats du site lui permettent d'accueillir une biodiversité très riche particulièrement au niveau de l'avifaune qui l'identifie, pour les espèces concernées, comme une halte migratoire.</p> <p>La surface des sansouires, les très grandes surfaces de lagunes, les massifs dunaires et les pinèdes... sont des unités paysagères qui méritent une valorisation étant donné leur caractère remarquable (que cela soit en termes de surface ou tout simplement pour leur présence).</p> <p>Cependant les milieux dunaires sont ceux qui accueillent, au niveau floristique, le plus grand nombre d'espèces patrimoniales (cf. Partie 3.2.2) et méritent donc une grande attention notamment les vastes surfaces de dunes grises (dunes fixées) et de dunes blanches si typiques du littoral de Beauduc. Les massifs dunaires des EMSC sont avec ceux de Camargue gardoise, les plus étendus et les plus diversifiés du pourtour méditerranéen français.</p> <p>La naturalité du site (alors qu'il contient une grande partie littorale) est aussi remarquable en comparaison avec le reste du littoral méditerranéen.</p> <p>Le clos du lièvre, les marais du Vieux Rhône, sont d'autres endroits avec des milieux remarquables.</p>
Biodiversité	<p>Le site abrite plusieurs taxons ou espèces qui pourraient faire l'objet d'une valorisation en raison de leur caractère emblématique ou en raison de leur valeur patrimoniale.</p> <p>Les espèces floristiques qui pourraient faire l'objet d'interprétation, afin de captiver plus facilement le public, pourraient être les plantes qui ont montré une capacité d'adaptation</p>

	<p>remarquable aux contraintes environnementales du site (salicornes, saladelles, certaines plantes des dunes).</p> <p>Il serait aussi possible de mettre en avant les plantes patrimoniales qui sont plus charismatiques (Panicaud maritime (chardon bleu) emblème du Conservatoire du littoral ou l'Echinophore épineuse, jolie plante qui fleurit en juillet et attire quantité d'insectes pollinisateurs).</p> <p>Enfin, et même si elles ne sont pas menacées, il est important pour le public de pouvoir observer des plantes qui se repèrent facilement (exemple de plantes caractéristiques des milieux dunaires) : Immortelle des sables (<i>Helichrysum stoechas</i>), Cakilier (<i>Cakile maritima</i>) Camomille des sables (<i>Anthemis maritima</i>), Giroflée des dunes (<i>Matthiola sinuata</i>), Malcolmie littorale (<i>Malcolmia littorea</i>), Scabieuses...</p> <p>Les herbiers aquatiques (Ruppie spiralee (<i>Ruppia cirrhosa</i>) et Zostère naine (<i>Zostera noltei</i>)) peuvent s'inscrire dans un potentiel d'interprétation car ce sont des espèces à fort enjeux sur le site. Ce sont aussi des espèces sensibles au piétinement et elles jouent un rôle important dans le fonctionnement des étangs (oxygénation de l'eau etc.) et pour la faune aquatique.</p> <p>D'autres potentiels d'interprétations peuvent se porter sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le flamant rose (espèce emblématique) et les laro-limicoles qui font l'objet de tourisme ornithologique ; - Les oiseaux d'eau migrateurs (anatidés, limicoles) surtout visibles de l'automne au printemps ; - Les oiseaux nichant au sol sur les plages et dans les sansouires, et qui sont particulièrement vulnérables au dérangement (gravelot, sterne naine) ; - Les lépidoptères et les odonates, ils peuvent être en grand nombre selon la période (concernant les odonates, ils engendrent des interrogations sur leur provenance de la part des visiteurs ou des habitants) ; - Les insectes dunaires, avec la présence d'espèce spectaculaires ou présentant des adaptations intéressantes ; on peut mentionner l'Histéride (<i>Xenonychus tridens</i>) présent à Beauduc et qui se retrouve également dans les déserts au nord de l'Afrique. La présence de plusieurs espèces de cincidèles, redoutables prédateurs est aussi remarquable ; - Le lapin de Garenne, une espèce assez connue du grand public qui subit pourtant une forte baisse de sa population ; - Les chiroptères, car le site accueille plusieurs espèces de chauve-souris (toutes protégées) ; - Les poissons, en lien avec les pratiques de pêche, avec l'explication du rôle de nurseries de certains étangs. Il s'agit également d'un axe majeur des efforts de la gestion actuelle de conservation et de restauration. Notamment l'Anguille qui est une espèce en danger critique d'extinction, mais aussi d'autres espèces de poissons marins migrateurs, dont les stocks ont tendance à être surexploités en Méditerranée ; - La Cistude d'Europe, qui a un potentiel sympathie auprès du grand public et qui est présente en nombre sur le site
Potentiels humains	
Histoire - Bati	<p>Les potentiels exclusifs liés à l'histoire du site sont nombreux, il est possible d'en dégager des sous-groupes :</p> <p><u>Bâti lié à la surveillance</u></p> <p>Le site est intimement lié à une fonction de surveillance dont témoigne la présence de la Tour du Tampan et le Phare de Beauduc. Il est aussi possible de deviner son implication dans la seconde guerre mondiale par la multiplicité des bunkers présents sur ces espaces.</p> <p><u>Bâti lié à l'industrie salicole</u></p> <p>Son histoire plus récente, qui comprend l'exploitation salicole, est quant à elle visible grâce aux canaux et martellères qui peuplent le site en tout lieu, sans compter le Machine du Rascaillan et les nombreuses digues de cloisonnement.</p>

	<p><u>Bâti histoire usage local</u></p> <p>Bien que peu perceptible, l'histoire du site est aussi inséparable de la représentation de Beauduc, des cabanons du Sablons et du passé touristique (accès à l'ensemble des plages en voiture) encore très présent dans les mémoires.</p> <p><u>Bâti lié à la manade</u></p> <p>Le Mas de la Belugue, sa bergerie, sont autant de témoins propres au site qui racontent l'histoire de la Manade Yonnet, manade historique de par son ancienneté et pour avoir initié l'élevage de la race Brave en Camargue.</p> <p>Il est aussi important de prendre en compte la toponymie des lieux (exemple Clos desclaux en provençal signifie "<i>Tellement loin de tout qu'on ne peut venir qu'à cheval</i>"). Il s'agit d'une véritable richesse qui peut valoriser, par l'intermédiaire d'anecdote, l'histoire du site.</p>
Culture - usage	<p>Le site des EMSC est empreint d'une forte culture engendrée par une pluralité de pratiques du site. Ces usages sont représentatifs et rattachés à l'histoire du site.</p> <p>Les potentiels exclusifs du site sur la thématique des usages et de la culture sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La pratique de Beauduc comme lieu de plaisance relativement ancien, à partir des années 50-60 ; - Le village des Sablons et la présence d'habitants qui vivent à l'année sur le littoral du site (hors propriété du Conservatoire du littoral) ; - L'activité de kitesurf, qui attire un grand nombre de pratiquants et participe à la notoriété de Beauduc ; - L'élevage de taureaux de race Brave destinés à la corrida dans une manade historique ; - La pêche de loisir ou professionnelle en mer de palourdes, couteaux et tellines.

L'ensemble des potentiels décrits sont utiles à une réflexion qui a permis de dégager des potentiels d'interprétation prioritaires sur le site en mêlant les composantes physiques, biologiques, humaines et culturelles.

Ces potentiels sont une première base qui fera l'objet de discussions durant les prochaines phases de concertation afin de les co-construire avec les acteurs du territoire.

Le CPIE en co-construction avec les 3 cogestionnaires a identifié à partir de ces caractéristiques 7 potentiels d'interprétations selon 3 composantes : biotiques, abiotiques, culturelles et usages.

6.1.3 Evaluation des potentiels d'interprétation

L'évaluation des potentiels d'interprétation s'est effectuée sous le prisme de l'intérêt de ces potentiels comme outils d'appropriation. Les potentiels ont été classés (de priorité haute à priorité faible) selon l'intérêt qu'ils apportent à la compréhension de la gestion du site et de son paysage. (Les critères liés à l'accessibilité, la sécurité des visiteurs et la vulnérabilité de la biodiversité n'ont pas été pris en compte à ce stade, car les potentiels n'ont pas été précisément placés. Ce travail pourra être poursuivi durant les prochaines phases notamment à l'écriture du plan d'action du plan de gestion).

Il est clairement apparu que les potentiels d'interprétation devaient permettre de replacer le site des EMSC dans son contexte géomorphologique historique afin de mettre en perspective le paysage actuel. L'idée principale est de donner des clés de compréhension de la dynamique du paysage au grand public en expliquant la gestion du site.

Il a aussi été mis en avant la nécessité de communiquer sur les actions mises en place par les cogestionnaires et les objectifs poursuivis afin d'expliquer le parti pris par le Conservatoire du littoral d'une gestion adaptative.

De nombreux panneaux existent déjà sur le site, la réflexion s'est faite en prenant en compte les interprétations déjà en place (notamment les panneaux présents à Tourvieille et dans les anciens salins).

Afin que les éléments d'interprétation soient pertinents, leur localisation est à définir en fonction des parcours des visiteurs et de la fréquentation (lien à faire avec l'Office de tourisme). Leur contenu devra prévoir une version en français et une en anglais *a minima*. Il est aussi nécessaire de bien veiller à adapter les éléments d'interprétation à un public familial voire même à décliner certains composants en direction des enfants.

Lors des échanges avec les cogestionnaires, la forme des potentiels d'interprétation a été abordée de façon large afin d'identifier les structures ou éléments possibles à mettre en place en fonction du contenu :

- Panneaux d'interprétation ;
- Systèmes de parcours sonores (balises flashcode qui permettent d'accéder à des fichiers sonores) ;
- Mobiliers ludiques (Quizz, tables interactives...);
- Sorties accompagnées (à réaliser avec les deux personnes conventionnées sur le site, qui proposent déjà des sorties grand public sur le site et à ouvrir potentiellement à d'autres intervenants) ;
- Sentiers ou circuits de découverte à pied ou à vélo.

Le développement de supports doit prendre en compte :

- Le caractère sauvage d'une grande partie du site, il est nécessaire d'éviter la multiplication des panneaux et autres aménagements qui dénaturent le site ;
- Le risque de vandalisme (très élevé - de nombreuses pancartes sont régulièrement vandalisées).

Il sera aussi nécessaire d'intégrer (une fois que le choix d'emplacement des potentiels sera fait) les contraintes d'accessibilité (état des digues, niveaux d'eau, intrusions marines), les contraintes de sécurité (secteurs dangereux à cause de la présence de la manade) et l'impact sur la vulnérabilité de la faune et la flore (en particulier les oiseaux d'eau migrateurs et hivernants, les laro-limicoles coloniaux, les gravelots, qui sont très sensibles au dérangement, les milieux dunaires qui sont très sensibles au piétinement) de ces potentiels.

Ces possibilités devront être également réfléchies en fonction des offres de découverte déjà présentes sur le territoire (par exemple sur les sites de La Capelière, du Domaine de la Palissade, du Mas du Pont de Rousty, du Parc Ornithologique de Pont de Gau, et des Marais du Vigueirat). Il s'agit de premières pistes qui seront une base d'échange avec les acteurs du territoire afin de construire collectivement les possibilités d'interprétation de ces espaces (le tableau énonce plusieurs idées qui ne sont pas exhaustives).

Il est aussi à noter que le site des EMSC a fait l'objet d'un diagnostic et d'une étude sur ses potentiels de valorisation menés respectivement en 2012 et 2014¹⁷².

L'étude avait pour ambition de développer une stratégie globale pour le site visant à la reconquête et à la valorisation environnementale du site, en s'orientant vers des fréquentations touristiques qualitatives et un positionnement touristique raisonné et durable. Elle décrit notamment plusieurs possibilités de découverte du site, qui sont toujours d'actualité et conditionnées par les possibilités d'accès à certaines parties du site. Les potentiels identifiés ici, sont en revanche imaginés pour être facile d'accès et sur les passages fréquentés.

¹⁷² BRL ingénierie 2014

Tableau 50 : Description et priorisation des potentiels d'interprétations du site des EMSC

Potentiels identifiés	Composantes	Potentiels	Description - contenu	Objectifs	Intérêt de valorisation	Formes possibles	Localisation
Point 1	Culturelle - abiotique	Histoire- Géologie – Géomorpho -logie	<p>Réalisation d'un contenu qui mette en avant l'évolution du paysage sur le temps long (Moyen-Age à nos jours), peut-être en réalisant une frise avec les acteurs impliqués ?</p> <p>Aborder l'histoire du site en expliquant la précédente exploitation par la Compagnie des Salins du Midi avec la vente au Conservatoire du littoral</p> <p>Prévoir un focus sur l'évolution du rivage (livre Claude Vella - Le Rhône, au détour d'un méandre) en lien avec l'endiguement et l'évolution du niveau marin. Illustrer le fait que dans le passé le delta gagnait sur la mer (apport d'alluvions par le Rhône) et qu'aujourd'hui le changement climatique et l'évolution du bassin versant du Rhône inversent le phénomène, la mer regagne sur le delta.</p>	<p>Mettre en perspective le paysage actuel dans le temps</p> <p>Replacer le site dans son contexte géomorphologique et historique</p>		<p>Table d'orientation</p> <p>Mobiliers ludiques</p> <p>Circuits de découverte</p> <p>Sorties accompagnées</p> <p>Film d'animation</p>	
Point 2	Abiotique - biotique	Géologie - relief	<p>Lecture du paysage actuel pour aborder les éléments de défense et de surveillance présents dans le paysage (phare, Tourvieille, digue...) en faisant le lien avec l'histoire passée des communes (exemple Tourvieille servait à la surveillance donc elle est rattachée à la ville d'Arles).</p> <p>Cela permettrait d'aborder le passé du site et son devenir.</p>	<p>Donner des clés pour comprendre les paysages</p>		<p>Table d'orientation</p> <p>Sorties accompagnées</p> <p>Circuit de découverte</p>	<p>Présent sur la future plateforme du Fangassier ?</p>

Potentiels identifiés	Composantes	Potentiels	Description - contenu	Objectifs	Intérêt de valorisation	Formes possibles	Localisation
Point 3	Abiotique - biotique	Gestion du site	Valorisation et interprétation des travaux menés sur la gestion des flux d'eaux (mise en place de martellières, non réparation des digues de cloisonnement) à coupler avec les objectifs simplifiés poursuivis par le Conservatoire du littoral sur le site (zone tampon changement climatique, reconnexion des étangs à la mer...).	Expliquer des objectifs de la gestion sur le site des EMSC. L'idée est de préciser pourquoi le Conservatoire du littoral a choisi de mettre en place une gestion adaptative des EMSC.		Sorties accompagnées Panneaux d'interprétation des travaux réalisés Maquette système hydraulique Balise sonore	
Point 4.0	Biotique	Biodiversité	Série sur la biodiversité – habitat Plusieurs taxons pourraient bénéficier d'éléments de valorisation (Oiseaux, lépidoptères, flore dunaire, ...)			Mobiliers ludiques Sorties accompagnées Sentier de découverte	à placer vers les Amphores de la Vignole
Point 4.1	Biotique	Biodiversité (végétation)	Mettre en avant la végétation sur ces espaces qui est visible toute l'année (et qui permet donc à l'ensemble des visiteurs de l'observer). L'idée de mettre en lumière la stratégie de la végétation à tourner en anecdote (stratégie lutte sel) pourrait permettre aux visiteurs de retenir facilement ces informations.	Sensibiliser les visiteurs à la biodiversité remarquable du site et à sa vulnérabilité		Panneaux d'interprétations Mobiliers ludiques Sorties accompagnées	
Point 4.2	Biotique	Biodiversité	Valorisation des herbiers aquatiques (Ruppie spiralée et Zostère naine) et leur rôle dans le fonctionnement des étangs (oxygénation de l'eau etc.) et pour la faune aquatique.			Panneaux d'interprétations Mobiliers ludiques Sorties accompagnées	

Point 4.3	Biotique	Biodiversité - usage	Potentiels sur la richesse de la faune aquatique en lien avec les pratiques de pêche (rôle de nurseries de certains étangs). Axe majeur des efforts de la gestion actuelle de conservation et de restauration. Mot sur l'enjeu actuel de la gestion halieutique, en particulier pour les espèces dont les populations ne se portent pas bien en Méditerranée.			Panneaux d'interprétations Mobiliers ludiques Sorties accompagnées	
Point 4.4	Biotique	Biodiversité	Potential sur l'avifaune avec les oiseaux d'eau migrateurs (anatidés, limicoles) et les oiseaux nichant au sol sur les plages et dans les sansouïres, et qui sont particulièrement vulnérables au dérangement (gravelot, sterne naine)			Panneaux d'interprétations Mobiliers ludiques Sorties accompagnées	
Point 4.5	Biotique	Biodiversité	Zoom sur la faune invertébrée présente dans le milieu dunaire - anecdote sur la présence à Beauduc d'un insecte qui peut se retrouver également dans le désert du Sahara ou sur d'autres espèces remarquables.			Panneaux d'interprétations Mobiliers ludiques Sorties accompagnées	
Point 5.0	Culturelle – Usage - Biotique	Usage - biodiversité	Série sur la description des usages avec un portrait d'acteur (dessiner ou photographie) et anecdotes racontées (exemple > Trou de Beauduc (tradition de pêche festive)). Un mot sur l'enjeu aujourd'hui de la gestion halieutique peut être rajouté, en particulier pour les espèces dont les populations ne se portent pas bien en Méditerranée.	Reconnaître les connaissances et pratiques du site des acteurs du territoire		Panneaux et balise sonore Circuit de découverte	
Point 5.1	Usages	Usage - histoire	Portrait 1 : Information sur la manade Yonnet, élevage (portrait avec explication du fonctionnement de la manade) à mutualiser avec le panneau de la sécurité (attention taureau !)	Les faire participer à l'identité du site des EMSC Résoudre les problèmes liés aux dégradations		Panneaux et balise sonore	4 panneaux : un mas de la Belugue + portail Tourvieille + Poutrague + le Père

Point 5.2	Usages	Usage - histoire	Portrait 2 : Information sur l'histoire des Cabanons des Sablons - portrait du président des cabanons des Sablons (avec son accord)			Panneaux et balise sonore	
Point 5.3	Usages	Usage - histoire	Portrait 3 : Chasse - portrait			Panneaux et balise sonore	
Point 5.4	Usages	Usage - histoire	Portrait 4 : Sportif (kitesurf)- portrait			Panneaux et balise sonore	
Point 5.5	Usages	Usage - histoire	Portrait 5 : Plaisancier - portrait			Panneaux et balise sonore	
Point 5.6	Usages	Usage - histoire	Portrait 6 : Compagnie des Salins du Midi - portrait			Panneaux et balise sonore	
Point 6	Biotique	Usage - Biodiversité	Zoom sur les arbres remarquable (Ormes) et lien avec pâturage (présence élevage taureau)	Mettre en évidence le lien habitat-pâturage		Panneaux d'interprétations	
Point 7	Culturelle	Histoire (légende – contes)	A destination des enfants : Créer un conte sur l'histoire des EMSC en s'appuyant sur des associations locales (Les conteuses de Pays)	Aborder l'histoire du site pour un public jeune Travailler à l'identité du site par la co-construction avec des acteurs locaux		Sorties accompagnées Balise sonore	

- Priorité haute
- Priorité modérée
- Priorité faible

6.2 La capacité à accueillir le public

L'accueil du public sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue a été identifié comme l'un des objectifs importants dans la gestion du site dès les premières notices de gestion, aussi des aménagements ont été rapidement mis en place, dans l'objectif d'encadrer la fréquentation existante (DPM inclus) et favoriser la découverte du site.

La capacité d'accueil d'un site tel que les EMSC est délicate à évaluer. Elle doit prendre en compte trois types de contrainte :

1. L'impact de la fréquentation : c'est **la sensibilité du site**
2. Les infrastructures existantes (accueil, exposition, sentiers, observatoires) : c'est **la capacité technique**.
3. Le personnel existant : c'est **la capacité humaine**.

6.2.1. La sensibilité du site

Plusieurs composantes du patrimoine naturel des EMSC sont sensibles à la fréquentation et aux activités humaines.

Les milieux naturels sablonneux sont fragiles ; c'est particulièrement le cas des massifs dunaires, qui sont sensibles au piétinement et sont extrêmement vulnérables à la circulation des véhicules motorisés et des deux-roues. Une fréquentation excessive des milieux dunaires peut endommager la végétation, provoquer l'apparition de sol nu et entraîner ou aggraver les phénomènes d'érosions.

L'avifaune est sensible au dérangement. Cette sensibilité est particulièrement marquée chez les oiseaux d'eau dans les zones soumises depuis longtemps à des activités comme la chasse (la Camargue par exemple), où les distances de fuite sont souvent accrues. Ainsi, d'après les observations réalisées dans les espaces protégés de Camargue, on peut estimer que le seul passage d'une personne à l'intérieur d'une zone humide peut perturber une grande partie des oiseaux d'eau dans un rayon de 300 mètres. Sur les EMSC, plusieurs facteurs accentuent la sensibilité des oiseaux d'eau au dérangement :

- la pression de chasse est exercée sur une partie importante du site, ainsi que sur une partie de ses périphéries, ce qui augmente le stress des oiseaux d'eau, y compris dans les zones de quiétude, de la fin août à la fin janvier (voire jusqu'en février du fait de la chasse aux sangliers).
- de nombreux secteurs présentent des paysages très ouverts et sont simplement recouverts d'une végétation basse (sansouire) et dépourvue d'arbustes, ce qui rend un visiteur repérable par les oiseaux à de grandes distances.
- la circulation piétonne et à vélo se fait essentiellement sur les digues et rend les visiteurs encore plus repérables.

De plus, de nombreux oiseaux d'eau, en particulier les canards, ont un rythme nyctéméral : pendant la journée, la plupart des canards migrateurs et hivernants se réfugient en grands groupes sur de vastes plans d'eau ("les remises") et attendent la nuit pour se nourrir dans les marais peu profonds. En Camargue, une partie de ces remises sont situées sur des espaces protégés tandis que les zones chassées sont souvent gérées pour favoriser le gagnage. Sur les EMSC, il existe peu de zones de remises pour les anatidés ; la zone de quiétude n'est que partiellement fonctionnelle. La remise auparavant utilisée par les canards siffleurs, comprenant notamment l'étang de Beauduc, n'est presque plus utilisée par les anatidés depuis quelques années ; ce secteur est de plus en plus régulièrement dérangé par la pêche amateur. La remise de l'ancien salin de la Vignole et de Briscon, située dans la zone de quiétude, est relativement fonctionnelle, quoique

sensible à la chasse en périphérie et au passage de véhicules de service sur la digue de Briscon. Les anciens partènements des Enfores de la Vignole et du Clos desclaux, devenus très attractifs pour les anatidés depuis le changement de gestion, sont sensibles à la fois au dérangement par le public (ils sont situés à proximité de digues fréquentées) et au dérangement provoqué par la chasse au gibier d'eau, qui s'exerce sur toutes les bordures de ces anciens partènements. Lorsque les exigences de sécurité ne sont pas satisfaites sur ces plans d'eau, les canards les abandonnent immédiatement pour se réfugier notamment dans la Réserve nationale de Camargue.

La sensibilité des oiseaux d'eau est également à prendre en compte en période de reproduction. Sur les espaces littoraux et lagunaires, de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau nichent au sol (ex : Gravelot à collier interrompu, Sterne naine) et une partie sont des espèces coloniales. Les colonies (flamants, laro-limicoles) sont extrêmement sensibles au dérangement. Les dérangements répétés ou intenses peuvent provoquer l'abandon des nids ou des couvées, voire la désertion de colonies. Les espèces nichant au sol peuvent aussi voir leur nid détruit par le piétinement non intentionnel, ou peuvent abandonner leur nid en cas de passage de chiens non tenus en laisse.

La sensibilité de l'avifaune présente une saisonnalité importante selon les secteurs et les espèces considérées (oiseaux d'eau migrateurs et hivernants vs oiseaux nicheurs). Les co-gestionnaires réalisent des suivis de la nidification des espèces et certaines années, il peut y avoir un besoin de restreindre temporairement l'accès à certaines digues ou portions de plages, notamment en période de fréquentation touristique, afin de préserver la quiétude des espèces en cas de nidification.

Le développement en zone humide, d'activités de découverte et d'observation des oiseaux d'eau s'accompagne généralement d'aménagements adaptés (observatoires, écrans de végétation, canisses, etc), qui sont destinés à permettre l'observation tout en limitant le dérangement. Ces types d'aménagement peuvent être adaptés dans des paysages relativement fermés, comme sur les secteurs de la Belugue et de Tourvieille, cependant ils peuvent fortement dégrader les paysages très ouverts tels que ceux des anciens salins.

6.2.2. La capacité technique : les infrastructures

Sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue des aires de stationnement sont dédiées à l'accueil du public. Au total, il est possible d'accueillir environ 70 à 80 véhicules légers au nord du site (stationnements du Triangle du Pèbre, des Enfores de la Vignole, de l'ancien transformateur du Fangassier et du parking de la Comtesse), environ 25 véhicules légers à l'aire de stationnement de Tourvieille et environ 1000 véhicules légers sur l'aire de stationnement de Beauduc.



Illustration 42 : Aire de stationnement obligatoire près des plages de Beauduc ©M-L Degez / PNR 2020

Sur le site, il existe également quelques infrastructures mises en place pour l'accueil du public (plateformes, belvédère) (voir partie 4.3.3 *Les infrastructures liées à l'accueil et la fréquentation du public*). Le belvédère de Tourvieille a une capacité de 12 personnes (simultanément).

De par l'isolement du site et sa difficulté d'accès, et en l'absence actuellement d'un projet ambitieux porté par les différentes parties prenantes (incluant les collectivités locales), aucun espace sanitaire n'a été mis en place, faute de pouvoir assurer un entretien convenable et financièrement supportable. Par ailleurs l'eau potable n'est pas disponible sur le site. Pour le traitement des déchets ménagers, plusieurs points d'apport volontaires semi-enterrés sont présents au niveau de l'aire de stationnement de Beauduc (Illustration 43). Ces dispositifs sont venus remplacer la benne à ciel ouvert qui était présente auparavant sur le site. Le contrat avec un prestataire sous-traité par la Communauté d'Agglomération Arles Crau Camargue Montagnette prévoit que les points d'apport volontaires soient relevés une fois par semaine en haute saison.



Illustration 43 : Points d'apports volontaires semi-enterrés, Parking de Beauduc © PNRC 2021

Néanmoins, avec des difficultés de ramassage (état des pistes, erreurs de programmation, camions de ramassage en panne) et une fréquentation importante en période estivale, et malgré la signalétique mise en place, il arrive souvent que les poubelles s'accumulent en dehors des containers prévus à cet effet.

En 2018-2019, c'est le Conservatoire du littoral et les co-gestionnaires qui ont été à l'initiative du remplacement de la benne à encombrants par ces containers semi-enterrés pour augmenter la capacité de stockage des déchets ménagers. Néanmoins, la limite de capacité de ces dispositifs semble déjà atteinte et il apparait difficile de programmer davantage de passages pour récupérer les déchets.

Il est à noter qu'une partie des EMSC présente des contraintes de sécurité pour le grand public. Sur la Belugue, la présence de chevaux et surtout d'une manade de taureaux de race Brave, implique en cas de projet d'accueil du public, la mise en place d'aménagements garantissant la sécurité des visiteurs. Sur les anciens salins, les brèches qui se sont formées sur les digues de front de mer et plusieurs digues intérieures, sont un facteur limitant de la fréquentation. Ces secteurs peuvent devenir inaccessibles en particulier en hiver en période de fort niveau d'eau.

6.2.3. La capacité humaine

Actuellement, il n'existe pas au sein des organismes gestionnaires affectés à la gestion et à la valorisation des EMSC, de personnel strictement dédié à l'accueil ou l'encadrement du public. Seules des activités de découverte (visites guidées) sont ponctuellement réalisées. Le dispositif saisonnier écocardes a principalement pour but l'information des usagers et de favoriser le respect des réglementations. Les

personnels des organismes gestionnaires, lors de leurs activités de gestion et de surveillance des espaces naturels, sont très fréquemment amenés à informer les visiteurs.

Du fait que le site soit en partie en accès libre (ex : itinéraire allant de la route du Fangassier jusqu'au parking de la Comtesse, itinéraire menant aux plages de Beauduc), il n'existe pas d'horaires d'ouverture. De nombreux secteurs du site sont ainsi fréquentés sans restrictions d'horaires. Le gabarit situé à Tourvieille restreint néanmoins le passage des véhicules d'une largeur supérieure à 2,08m.

6.3 La place des Etangs et marais des salins de Camargue dans le réseau local d'éducation à l'environnement et d'accueil éco-touristique

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue fait partie intégrante du territoire du Parc naturel régional de Camargue. En tant que Parc Naturel Régional, le Parc de Camargue doit assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public sur son territoire. Dans la charte du Parc, il est précisé que pour gérer le complexe deltaïque en intégrant les enjeux du changement climatique, l'une des stratégies est d'intégrer les projets et modes de gestion du littoral dans les démarches de concertation, communication et éducation pour que la démarche soit comprise et acceptée par les acteurs. La concertation permet d'aboutir à des propositions prises en commun. La communication et l'éducation permettent de sensibiliser un large public aux questions traitées et de rendre accessibles les orientations de gestion. Pour renforcer la conscience locale d'une zone humide méditerranéenne unique, la mission éducative doit viser prioritairement les populations locales et notamment les jeunes. Cette mission éducative doit s'appuyer sur les réseaux d'éducation au développement durable et sur le partenariat avec l'éducation nationale mais elle implique aussi les militants associatifs locaux œuvrant pour la préservation de ce territoire.

6.3.1 Le réseau local d'éducation à l'environnement

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue n'est pas positionné au sein du réseau local d'éducation à l'environnement. Aucun programme d'animation, ni stratégie pédagogique actuelle n'est élaborée sur le site. Toutefois, les gestionnaires d'espaces naturels camarguais sous l'égide du Parc de Camargue et le CPIE Rhône-Pays d'Arles ont travaillé sur une structuration des actions EEDD en 2013. Il a été convenu que les terrains du Conservatoire du littoral devaient être le support d'actions exemplaires de médiation et d'expérimentation afin de faire saisir les problématiques majeures qui s'imposent en Camargue : les changements globaux, les mutations d'activités, la fragilité des écosystèmes des zones humides, l'exploitation des ressources naturelles.

Cette réflexion s'est déroulée dans le cadre d'une concertation sur la mutualisation envisagée des sites du Conservatoire du littoral en Camargue en 2013. A cette occasion, le Parc de Camargue a été invité à produire plusieurs notes techniques sur les actions EEDD, le tourisme, la recherche scientifique etc. en y impliquant ses partenaires. Le CPIE Rhône-Pays d'Arles a été identifié comme un acteur pouvant contribuer à l'élaboration de la réflexion EEDD car il menait plusieurs démarches en lien avec le Parc de Camargue notamment celui d'un programme de festival participatif initié sur Port St Louis du Rhône (« les Deltaïques ») dont l'objectif était d'associer toutes les catégories d'usagers d'un territoire et les scolaires.

Aujourd'hui, le site des EMSC sert de support ponctuel pour des animations réalisées par les co-gestionnaires lors d'évènements thématiques (voir 4.4.5 *Les activités pédagogiques et d'éducation à l'environnement*). Il peut être également le support pour des sorties natures animées par le bureau des guides naturalistes, éco-acteur de la Réserve de Biosphère de Camargue et marqué *Valeurs Parc Naturel Régional*. Le CPIE Rhône-Pays d'Arles a utilisé le site comme support à la création de carnets participatifs à deux reprises en 2019 et 2020 dans le cadre du Contrat de delta Camargue, mais ne réalise pas de sorties scolaires sur le site.

Finalement, la difficulté d'accès au site et le manque d'aménagements permettant de recevoir du public rend difficile l'accueil de public et l'organisation des animations (longues distances, pistes en mauvais état, gabarit

qui limite les bus, pas de toilettes ni d'aire aménagée de pique-nique, pas d'eau potable). Les coûts liés au trajet entre les écoles des communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer peuvent être également un frein conséquent au développement de sortie sur le site pour les publics scolaires.

Il serait opportun de réfléchir à une meilleure valorisation des Etangs et marais des salins de Camargue, que ce soit au travers d'actions pédagogiques animées par les co-gestionnaires ou une structure extérieure spécialisée dans l'éducation à l'environnement, ou en développant des aménagements supports d'informations pédagogiques sur le site pour structurer les visites en autonomie du public. Il pourrait également être pertinent de proposer un programme d'animation au service de la gestion du site afin d'expliquer aux acteurs, selon les besoins identifiés, les différentes actions et missions effectuées par les co-gestionnaires sur le site.

Cette démarche de valorisation du site à travers les actions EEDD pourrait s'appuyer sur les réflexions passées en travaillant à une nouvelle stratégie adaptée au besoin du territoire. La réflexion sur les actions EEDD réalisée en 2013 entre les gestionnaires d'espaces naturels et le CPIE pourrait être une base solide à l'émergence d'une nouvelle réflexion visant à travailler la culture commune du site des EMSC.

6.3.2. L'accueil éco-touristique

Un réseau d'accueil éco-touristique est constitué en Camargue. Plusieurs sites et structures se sont spécialisés dans l'accueil de public et la proposition d'offres de visite : sentiers balisés, aménagement pour personnes à mobilité réduite, aire de pique-nique, observatoires, sorties thématiques, visites en calèche, cheval ou kayak, jardin ethnobotanique etc. C'est le cas notamment des sites du Phare de la Gacholle et de la Capelière, lieux d'accueil de la SNPN et centres d'information de la Réserve nationale de Camargue, de plusieurs sites du Conservatoire du littoral comme les Marais du Vigueirat, le Domaine de la Palissade et le Domaine de Rousty ainsi que le Parc Ornithologique du Pont de Gau.

Au sein de ce réseau qui propose de l'éco-tourisme encadré et fortement animé, le Conservatoire du littoral et les gestionnaires permettent sur les Etangs et marais des salins de Camargue le développement de l'éco-tourisme en autonomie. Une partie importante du site peut être parcourue en transports doux (à pied ou à vélo) en utilisant une partie du réseau de digues existant et des infrastructures sont présentes pour favoriser la découverte (voir 4.3.3 *Les infrastructures liées à l'accueil et la fréquentation du public*).

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue est aussi le support de plusieurs activités ou actions écotouristiques :

- des balades pédestres payantes de découverte du site cheminant jusqu'au Phare de Beauduc ;
- des activités pédagogiques ponctuelles proposées par les co-gestionnaires afin de découvrir le site au travers de moyens doux ;

En saison estivale, la présence des écogardes sur le site permet de sensibiliser le public aux bonnes pratiques, de conseiller sur la découverte du site et d'informer sur l'environnement (milieux naturels, avifaune).

7. Les projets et programmes sur les Etangs et marais des salins de Camargue

En cours de rédaction

8. L'Espace de Bon Fonctionnement

En cours de rédaction

9. Stratégie foncière

9.1 La stratégie foncière du Conservatoire du littoral

Dans une stratégie établie pour la période 2015-2050, le Conservatoire du littoral construit le « tiers naturel » du littoral. Cet objectif de « tiers naturel » peut être atteint par le biais de plusieurs outils : des protections foncières, protections réglementaires ou contractuelles selon les besoins environnementaux, économiques et sociaux de chacun des territoires. Les protections de différentes natures peuvent être superposées sur un même espace.

Il est nécessaire que certains espaces naturels du littoral qui constituent des biens communs puissent bénéficier d'une protection forte face aux enjeux et menaces en cours ou à venir. En 2015, une partie de ces espaces est déjà protégée (ENS, parcs nationaux, réserves naturelles, forêts gérées par l'ONF etc.) et connaît un dispositif de gestion opérationnelle. Le Conservatoire du littoral poursuit l'objectif ambitieux de protéger le tiers naturel du littoral à l'horizon 2050. Aussi, a-t-il édité en 2015 un document de référence prospectif en matière d'action foncière. 66,9 % des zones prioritaires de la stratégie sont couvertes par un périmètre d'acquisition autorisée dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur 79 sites.

Au 1^{er} janvier 2021, après 45 années d'action, le Conservatoire du littoral est responsable en France de plus de 210 000 hectares, domaine public maritime compris, constitués de parcelles réparties sur 750 sites. Les espaces littoraux acquis représentent 15 % du linéaire côtier à l'échelle nationale, on peut donc considérer que l'organisme public est à mi-chemin de son objectif de « tiers-naturel » sur le littoral pour l'horizon 2050.

Le rivage de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est le plus artificialisé de France¹⁷³. A ce jour, le Conservatoire a déjà acquis en Provence-Alpes-Côte d'Azur près de 41 926 ha (hors lacs), soit 16 % de linéaire côtier protégé. Dans les Bouches-du-Rhône, ce sont 33 095 ha qui sont protégés par le Conservatoire du littoral, soit 24% du linéaire côtier.

9.2 Pressions et orientations stratégiques à l'échelle de l'unité littorale

Le site des Etangs et marais des salins de Camargue se trouve au sein de l'unité littorale Camargue. La majeure partie du littoral camarguais est protégée ou comprise dans le périmètre d'intervention du Conservatoire du littoral (Figure ci-après).

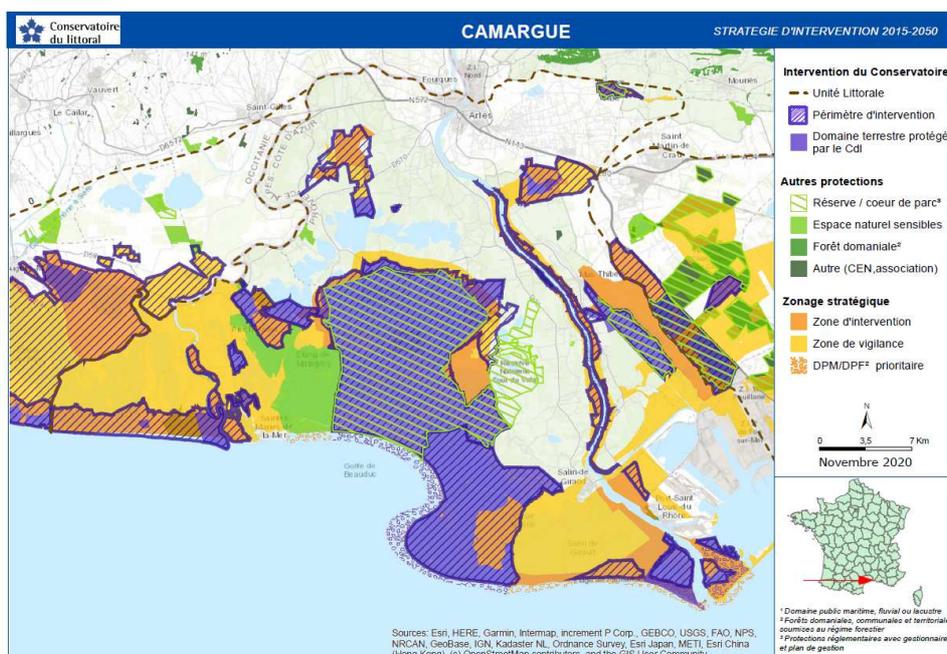


Figure 71 : Stratégie d'intervention 2015 - 2050 du Conservatoire du littoral sur l'unité Camargue (carte mise à jour en novembre 2020).

Le Conservatoire du littoral a mis en place un zonage stratégique d'intervention et de vigilance. Au sein du périmètre d'intervention, le Conservatoire du littoral n'est pas propriétaire mais assure une veille foncière. Un accord écrit entre la commune et le Conservatoire est établi pour prioriser ce dernier en cas de vente d'une propriété dans le périmètre d'intervention défini. Au sein du périmètre de vigilance, le Conservatoire du littoral assure une veille sur les acquisitions mais n'a pas entrepris de concertation avec la commune. Ce processus d'acquisition à l'amiable peut donc s'avérer plus long et difficile.

Les zones identifiées comme des zones stratégiques d'intervention à mettre en place sont : le littoral à l'ouest des Saintes-Maries-de-la-Mer, le littoral de Salin-de-Giraud (de Piémanson vers le Grau de la dent) et l'étang du Vaisseau.

Plusieurs zones de vigilance sont également identifiées au sein de l'unité littorale : la zone de l'embouchure du Petit Rhône, le littoral au droit des Saintes-Maries-de-la-Mer, les parties au nord du Vaccarès en dehors de la Réserve Nationale de Camargue, l'emprise de l'exploitation salicole du groupe Salins au niveau de Salin-de-Giraud, le littoral de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer ainsi que la ceinture verte associée du Grand Port Maritime de Marseille (Relais, Grand clos, Tonkin) et enfin le sud de la plaine de la Crau.

9.3 Potentialités, pressions, menaces sur le secteur d'étude

1. Sur le site des Etangs et marais des salins de Camargue, la stratégie d'intervention du Conservatoire du littoral vise à l'acquisition de **l'étang du Vaisseau et du Vieux Rhône** dans la partie sud-est du site afin de constituer une entité foncière cohérente pour assurer une meilleure gestion des EMSC.

Le Conservatoire du littoral avait déjà souhaité acquérir cet espace en 2013. Mais encore aujourd'hui, il n'est pas proposé à la vente par le groupe Salins, propriétaire du site toujours en exploitation.

2. Le **hameau des Cabanes de Beauduc** demeure une enclave privée au sein des EMSC. Cela pose différentes contraintes : servitudes de passage pour les habitants, gestion des déchets et durcissement des habitations dont certains aménagements peuvent déborder sur les parcelles du Conservatoire du littoral. Toutefois, ce dernier n'envisage pas à ce jour de se positionner sur la propriété.

3. Il reste quelques **parcelles sous propriété de l'ASCO du Japon** au sein du site (Figure ci-après). Dans le cadre de la réhabilitation du réseau hydraulique de la Belugue, des acquisitions à l'amiable de trois petites parcelles appartenant à l'ASCO - parcelles OV 004, OV 011 et OV 024 sur la commune d'Arles – sont envisagées. Ces parties de canaux n'intéressent plus l'ASCO, elle n'en a pas l'usage et elles ne sont pas inscrites comme ouvrage public dans les ouvrages sous statut ASCO.

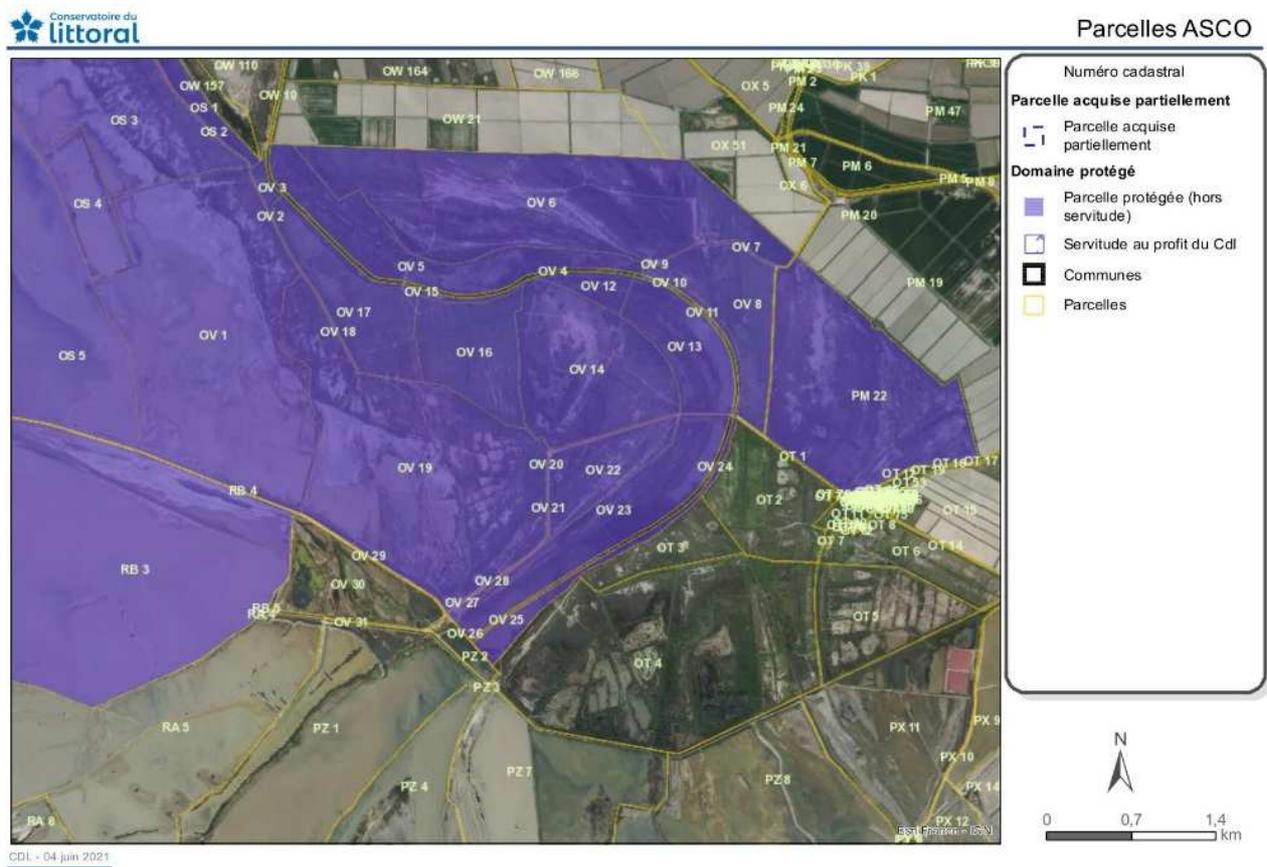
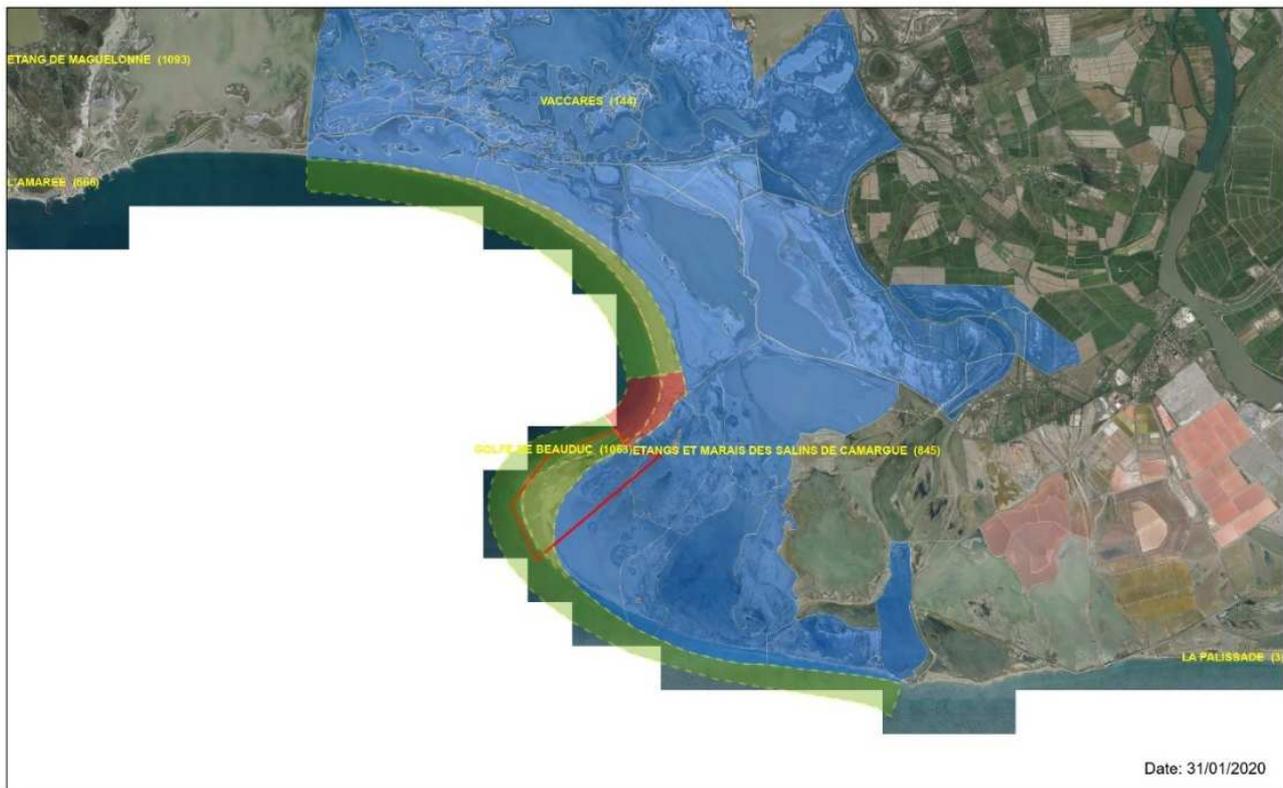


Figure 72 : Identification des parcelles cadastrales au nord du site des Etangs et marais des salins de Camargue © Conservatoire du littoral, 2021.

4. Le Conservatoire du littoral échange actuellement avec Phare et balises pour l'affectation du **phare de Beauduc**. A l'heure actuelle, ni la propriété foncière, ni le bâtiment classé Monument historique n'appartient au Conservatoire du littoral. Une vente du phare à un privé pourrait être source de nombreux inconvénients (servitude de passage, etc.) mais son maintien hors d'eau hors d'air, dans le contexte d'érosion côtière que connaît ce secteur, serait extrêmement coûteux.

5. Enfin, l'affectation au Conservatoire du littoral du **DPM au droit du site** est attendue depuis plusieurs années (Figure ci-après). Les échanges se poursuivent.



GOLFE DE BEAUDUC

Proposition d'attribution du DPM

- Proposition DPM attribué : Phase 1 (1 996 ha)
- Proposition DPM attribué : Phase 2 (174,63ha)

Intervention foncière du Cdl :

- Acquisition, Affectation
- Arrete_protection_biotope

0 1 150 2 300 m



Figure 73 : Proposition d'attribution du DPM au droit du site des Etangs et marais des salins de Camargue © Conservatoire du littoral, 2020.

9.4 Structure parcellaire

L'entité foncière qui a servi de base à la réalisation de la notice de gestion de 2013 n'est pas cohérente d'un point de vue géomorphologique, historique, hydraulique et biologique.

L'absence de l'étang du Vaisseau, des bassins des Quarantaine et du vieux Rhône nord dans l'analyse et les perspectives, pose de nombreuses difficultés de gestion, notamment hydraulique, mais aussi plus généralement pour la lisibilité de l'action du Conservatoire et de ses gestionnaires. Les limites actuelles, établies à partir d'une réalité cadastrale ancienne, ne sont pas facilement inscrites sur le terrain et nuisent à l'action et à la perception du changement aux yeux des personnes qui fréquentent ou approchent le site.

Pour relever les enjeux de gestion du site, il serait nécessaire qu'à court terme les acquisitions du Conservatoire du littoral sur les anciens salins du groupe Salins se concluent conformément au protocole d'accord de 2009.

Il semble indispensable, pour la mise en œuvre d'une gestion cohérente et ambitieuse de cet espace emblématique de Camargue, de terminer l'opération de maîtrise foncière par le Conservatoire du littoral en procédant à l'acquisition de l'ensemble des espaces situés à l'ouest de la rive gauche du Vieux Rhône et au sein de ce dernier qui sont :

- L'étang du vieux Rhône nord jusqu'à la digue à la mer ;
- La parcelle de la goule (enclave actuelle dans le vieux Rhône sud) ;
- L'étang du Vaisseau (dit partènement Vaisseau 2) ;
- Les partènements de Quarantaine 1, 2 et 3 (y compris la machine dite du Vaisseau) ;
- Le partènement des montilles d'Arnaud ;

- Les trois parcelles propriétés de l'ASCO du Japon (OV 004, OV 011 et OV 024).

Ces acquisitions devront veiller à rendre la plus cohérente possible la gestion future de l'ensemble (pas d'enclaves, servitudes d'usages ou d'entretien qui pourraient nuire aux orientations de gestion, accès libre et en tout temps aux zones enclavées (digue de Ste Anne, etc.).

Par ailleurs, le périmètre actuel du site des Etangs et marais des salins de Camargue s'appuie sur un découpage issu des parcelles cadastrales. Ces dernières ne reflètent pas des unités écologiques fonctionnelles cohérentes mais entraînent plutôt une fragmentation de celles-ci, pouvant même en compliquer la gestion et rendant flou le contour du site aux usagers. Aussi est-il envisagé le découpage de quelques parcelles des Etangs et marais des salins de Camargue afin d'en attribuer des parties au site Vaccarès, également propriété du Conservatoire du littoral. Ce découpage s'appuierait sur des limites écologiques et physiques cohérentes.

C'est notamment le cas des parcelles B757, B759, B760, B763, B765 et B766 (commune des Saintes-Maries-de-la-Mer) qui ont toutes des parties s'étendant au nord du canal du Versadou, limite écologique naturelle et fonctionnelle entre le site des Etangs et marais des salins de Camargue et la réserve naturelle nationale de Camargue, incluse dans le site Vaccarès du Conservatoire du littoral.

Une réflexion est par ailleurs à envisager pour les parcelles B742 et B777 (commune des Saintes-Maries-de-la-Mer) qui s'étendent à la fois sur des unités hydrauliques propres au site des Etangs et marais des salins de Camargue, ainsi que sur l'étang du Tampan et les sansouires connexes.

10. Les enjeux des Etangs et marais des salins de Camargue

10.1 Evaluation de la gestion du site

10.1.1 Evaluation de la réalisation de la notice de gestion 2013-2016

10.1.2 Vers une évaluation partagée

10.1.2.1 Une écoute attentive pour comprendre la situation

Depuis le début de l'année 2021, plus de 150 heures d'entretiens ont été réalisées auprès de plus de 32 acteurs habitants, usagers ou riverains de ce territoire par le CPIE Rhône Pays d'Arles. Cette somme constitue une richesse indispensable pour tenter d'appréhender ce qui se joue dans cet espace en ce moment particulier. Ce sont des paroles fortes, engagées, passionnées, aux accents de sincérité, témoignant le plus souvent d'un attachement viscéral à cette terre de naissance ou d'adoption que nous avons pu recueillir dans une atmosphère intense. Des paroles chargées d'émotion pour dire les sentiments d'incompréhension, de désarroi, de colère parfois qui débordent au fil des témoignages. D'abord, entendre cela pour pouvoir mettre des mots, émettre des hypothèses, construire la trame d'un récit partagé.

C'est sur cette exploration que nous nous engageons pour d'abord comprendre ce sur quoi se fondent de telles passions.

10.1.2.2 Un changement de mode de gestion qui rebat les cartes... Un paradigme qui invalide les anciennes pratiques ?

L'acquisition des 6500 hectares par le Conservatoire du littoral (dès 2008) et le changement du mode de gestion porté dès 2013 par le Conservatoire et les co-gestionnaires (PNRC – SNPN – TDV), avec notamment

des orientations de renaturation et d'adaptation au recul du trait de côte et aux effets du changement climatique, transforment en profondeur la relation des habitants et usagers à cet espace au cours de la décennie qui vient de s'écouler.

Accessibilité, activités professionnelles et de loisirs, changement dans l'affectation des sols avec la réduction des superficies affectées à la production de sel, nouvelle gestion hydraulique, arrêt de l'entretien d'une partie des digues, reconnexion entre mer et étangs, transformation des paysages et des repères visuels,... autant de transformations vécues comme déstabilisatrices et générant des inquiétudes ou des incompréhensions, souvent traduites à partir de trois facteurs : la modification des réglementations, le déficit de communication et le manque de prise en compte des savoirs faire locaux. Se rajoute à cela une controverse sur les causes de la salinisation du delta sur un périmètre au-delà des EMSC. Ressentiment puissant et sentiment d'exclusion se manifestent envers le Conservatoire du littoral et les co-gestionnaires présentés le plus souvent comme les responsables de cette situation.

Une polarisation entre Camarguais et « écolos » co-gestionnaires sur fond d'opposition entre expertise scientifique et savoir-faire vernaculaire. Une polarisation qui masque des propos plus nuancés et il y a bien entendu des nuances à apporter à cette traduction générale (jeux d'acteurs, rapport de force...). Il semble que les conflits entre plusieurs acteurs soient mis entre parenthèse pour fonder une alliance contre la gestion mise en place sur les EMSC (certains acteurs se regroupent même sous forme d'association). On entend aussi des expressions plus mesurées qui en appellent au dialogue, certains perçoivent et constatent des transformations positives, d'autres reconnaissent la qualité des personnes au-delà de la différence des visions, ... mais à ce stade, tout cela semble ne pas peser bien lourd au regard du climat dominant sans doute amplifié par les effets de cette polarisation.

10.1.2.3 Un contexte amplificateur de la polarisation

Le changement climatique et son corollaire direct : l'élévation du niveau marin

Nombre d'entretiens font état de la prise de conscience du changement climatique et de ses menaces. La perception de l'urgence ici comme ailleurs relève souvent d'équations personnelles. Mais il semble que le parti pris face à cette menace soit l'organisation de la résistance en cohérence avec une histoire camarguaise qui a su innover pour s'adapter au cours des décennies et siècles passés. Les références à l'ingéniosité de « ceux qui connaissent » le territoire traduisent bien cet esprit combatif qui a forgé des « savoirs faire » qui demandent à être mobilisés aujourd'hui.

A contrario, l'adaptation au changement climatique, perçu comme un « laisser faire », est inacceptable pour des gens qui ont au plus profond le sentiment d'avoir gagné ces espaces par un combat acharné au fil des générations. Inacceptable de ne pas poursuivre ce combat et conserver les acquis des générations passées !

Sur cette question des changements climatiques, on voit bien qu'il n'y a pas d'adhésion à ce concept de « faire avec la nature ». Une fois de plus dans son histoire et par sa géographie, la Camargue se trouve aux avant-postes sur cette nouvelle question qui dépasse et de loin celle du seul delta.

Nature / Ecologie

Le rapport à la « nature » est évidemment omniprésent dans les entretiens. Le plus souvent, il se traduit par la passion et la relation intime que suppose le fait de vivre et travailler dans un environnement aussi exceptionnel. Pour certains cela est perçu dans les promenades au fil des paysages, pour d'autres par la pratique de la chasse ou de la pêche, pour d'autres encore par une sensibilité particulière à un lieu symbolique. Pour beaucoup cela fait partie de leur être profond, d'une relation intime et émotionnelle inscrite dans leur identité.

Ce sentiment enraciné, au détour d'une phrase, vient interroger la légitimité de ceux qui font profession d'étudier, de gérer, de préempter cette nature qui est en eux, et qui quelque part leur appartient. Une forme de conflit de légitimité vis-à-vis de l'objet de leur passion.

Une situation / identité Camarguaise dépendante de nombreux facteurs externes

Par un certain nombre d'interrogations les entretiens révèlent la conscience de ces influences extérieures.

- Elles étaient déjà présentes par la question hydraulique. Les camarguais savent bien que le delta est le produit du fleuve et de la mer et que s'y jouent la question de la qualité de l'eau, la diminution de l'apport de sédiments, ou encore les risques d'inondations ... s'y rajoutent désormais les variations de débits du Rhône avec des étiages plus marqués, la diminution globale de la ressource en eau disponible et la montée du niveau marin ... avec le sel qui va avec.

- La production agricole où l'on voit par exemple la montée en puissance d'un maraîchage plus rémunérateur mais perçu comme une menace dans la transformation des paysages ou la pollution des sols en concurrence avec une riziculture qui occupe désormais une place dans la tradition camarguaise mais dépendante des aides européennes.

L'histoire de la Camargue en tout cas depuis la révolution industrielle a vu passer bien des transformations de son agriculture.

- L'élevage semble menacé. Là encore des transformations sociétales viennent questionner des pratiques traditionnelles. La question de la cause animale (corrida), des transformations des régimes alimentaires, une évolution du tourisme de nature, peuvent induire de nouvelles contraintes à l'avenir.

- La part croissante de l'économie du tourisme rend de plus en plus d'activités tributaires du taux de fréquentation. La crise sanitaire a montré la vulnérabilité de ce secteur dans ce domaine.

- Des pratiques plus récentes du territoire, sportives ou de loisirs supposent de nouvelles manières d'entrer en relation avec l'identité camarguaise.

En conséquence, on le voit bien dans beaucoup d'entretiens, il est difficile de considérer les EMSC comme une entité séparée du delta camarguais et bien au-delà de la Camargue. A divers titres, le sentiment d'être placé sous de plus en plus de contraintes extérieures (changement climatique, réglementation sur les produits phytosanitaires...) obscurcit l'horizon et la capacité du territoire à agir sur son propre avenir.

On peut considérer qu'il s'agit là d'un facteur amplificateur qui semble avoir déjà un rôle polarisateur entre un repli identitaire et une ouverture maîtrisée.

Des gouvernances défailtantes et complexes à saisir pour la plupart des acteurs

La plupart des enquêtés dénoncent une absence de portage politique. S'il y a bien une grande diversité d'acteurs institutionnels et collectivités identifiés sur ce territoire, le scepticisme est grand quant à leur capacité à donner un cap, à exprimer une vision. On retrouve là une tendance profonde aujourd'hui bien mesurée dans toutes les enquêtes d'opinion à savoir la distance croissante entre société civile et institution. Le contexte de crise semble pour l'heure, amplifier cette distance alors qu'on pourrait s'attendre à l'activation de cadres ou dispositifs propres à la réduire. La difficulté d'obtenir certains rendez-vous auprès d'acteurs institutionnels dans le cadre de cette concertation en est une manifestation éloquente.

On note auprès des enquêtés quelques questions visant à se faire préciser les missions et les responsabilités des principaux acteurs institutionnels. Ce qui permet dans le même temps de faire remarquer la discrétion de ceux-ci dans l'espace public local.

La question de la sous-administration du village de Salin-de-Giraud revient régulièrement dans les entretiens par un sentiment d'abandon par la commune, et ce depuis de longues années, se manifestant par le sentiment d'un sous équipement et la faible présence d'autorités.

Le Parc Naturel Régional de Camargue n'est pas épargné par les critiques. Sa position de gestionnaire coordinateur lui confère le parti pris « écolo » ce qui semble le discréditer dans sa mission d'animation territoriale.

Si la défiance est forte, le besoin d'identifier un interlocuteur qui porte autorité l'est tout autant.

10.1.2.4 Une intrication d'enjeux à la dimension d'un territoire exceptionnel

A partir des analyses précédentes, nous proposons de représenter la complexité des enjeux par une question centrale qui va se combiner avec une constellation de trois enjeux périphériques qui constituent autant de portes d'entrées pour appréhender la palette des représentations singulières.

Une problématique centrale forte et faussement paradoxale

On peut qualifier cette « question centrale » par la perception puissante, très partagée par les acteurs enquêtés, qu'il n'est pas imaginable de renoncer à un « positionnement de maîtrise » qui a construit le sentiment de légitimité à vivre et à transmettre en territoire de conquête.

Pourtant, le caractère mouvant des deltas a forgé l'aptitude à l'adaptation de ses occupants qui ont eu à relever des défis de natures bien différentes au fil des progrès technologiques, des pressions extérieures, des conflits d'usage, pour maîtriser les éléments et les milieux changeants. La maîtrise de la nature s'est manifestée de façon plus importante à l'orée du XX^{ème} siècle avec l'exploitation salinière et le terrassement entrepris dans les années 50-70.

Ces épreuves laissent évidemment des traces dans les chairs, dans les mémoires, ou dans les mythes. Le sentiment d'avoir livré combat incite fortement « à conserver » ce qui a été acquis. Bien sûr, il y aurait à dire sur cette histoire et nous n'aurons ici ni temps ni qualité pour en faire l'exégèse. Il reste que cet attachement, ce rapport parfois viscéral au territoire, surgit des passions et des intérêts particuliers comme un dénominateur commun, levier important de toute résistance aux changements annoncés.

Il en découle une hostilité a priori à la seule expression d'une possible « adaptation » ou des « solutions fondées sur la nature », vécues comme totalement à l'envers de la « maîtrise de la nature » qui prévaut très largement.

Le départ des flamants, la vision d'un étang recouvert de sel, l'abandon à l'entretien de la digue de Véran, transforment les repères et font surgir les peurs. Ressenti qui se nourrit comme cela est identifié plus haut, d'un sentiment d'abandon.

Il y a effectivement comme un paradoxe à constater une telle résistance de la part d'acteurs se réclamant d'une histoire qui a maintes fois fait les preuves de ses capacités d'adaptation et d'innovation.

On peut émettre toutefois l'hypothèse que nous sommes là devant un nouveau défi et qu'une fois de plus le processus est engagé pour le dépasser et que la phase de crise et de polarisation que nous connaissons, n'en constitue que la première étape. Il y a un temps pour comprendre ce qui survient, un autre pour en accepter les conséquences et les pertes, soit le temps de construire ensemble une vision partagée de l'avenir.

Trois enjeux associés à notre « question centrale » qui résonnent comme autant de conflits de légitimité

- **Singularité culturelle et préoccupation de nature**

La prise en compte de la nécessité de protéger un paysage, un patrimoine, une richesse biologique animale et végétale est présente dans les entretiens comme un enjeu important intimement associé au vécu. La

perception patrimoniale et culturelle inscrite dans la tradition (le sauvage / le taureau / le cheval / le flamant / ...) pose le Camarguais comme garant de la conservation de cette tradition et de cette culture (paradoxalement la Camargue est une terre d'accueil de longue date qui a accueilli plusieurs communautés et est marquée par de grandes figures pourtant acceptées même si elles ne sont pas natives de la Camargue). Cela est souvent exprimé par le souci de transmission. Plusieurs enquêtés témoignent de leur aptitude à une certaine adaptation ... mais à certaines conditions !

La gestion de la nature par les scientifiques repose sur d'autres enjeux. On est bien dans des cultures qui a priori n'ont rien d'antagoniste, bien au contraire car dans les deux cas on est dans une forme de maîtrise de la nature qui s'exprime notamment par une gestion hydraulique élaborée ; mais dans l'expérience présente d'un changement de mode de gestion, ces cultures se révèlent en dissonance quant au résultat attendu.

- **Savoir vernaculaire et expertise scientifique**

Le savoir-faire lié à la longue expérience des saliniers, agriculteurs ou autres habitants est rappelé sans cesse. Il constitue un argument permanent pour réfuter les études et autres expertises scientifiques qui viendraient questionner le modèle existant. Il y a bien là encore un conflit de légitimité entre une connaissance née de l'expérience dans l'épreuve permanente au contact des éléments et une connaissance savante fondée sur des analyses perçues comme extérieures, hors sol, et surtout suspectes d'être au service d'une vision contestée. Il en découle, chez les acteurs enquêtés, un sentiment d'exclusion, nourri par un manque de reconnaissance et un déficit de communication autour des justifications scientifiques à l'appui du nouveau mode de gestion. A contrario, certaines postures de défiance des acteurs enquêtés peuvent aussi dissuader les acteurs de l'environnement de venir à leur contact et participe donc à creuser un fossé.

Perception bien éloignée des sciences et techniques du progrès à l'œuvre dans les grands moments de l'aménagement hydraulique de la Camargue, de sa poldérisation ou plus récemment de l'industrie salinière. C'étaient d'autres contextes.

- **Gouvernance et projet de territoire**

Comme décrit dans l'analyse du contexte, le défaut de portage politique est constamment rappelé sous des formes diverses. Conservatoire du littoral, Parc régional, communes, services de l'Etat, sont tour à tour pointés du doigt. Mais là encore, le conflit de légitimité est sous-jacent. Qui et au nom de quoi, décide pour le territoire ? Le fait de ne pas être associé aux décisions qui sont prises dans la gestion des EMSC semble nourrir une revendication forte.

Plus largement un constat de défaillance du PNRC est également fait dans l'animation du territoire.

Si chacun est légitime à défendre son intérêt particulier, on peut constater que chacun s'emploie à établir qu'il est compatible à l'intérêt général. A ce titre les changements constatés sont posés comme un déséquilibre compromettant les deux. Un manque de projet de territoire et de lisibilité dans ce qu'il est possible ou pas de mettre en œuvre, enveloppent l'ensemble des enjeux d'un brouillard d'incertitude et déstabilisent d'autant nombres d'acteurs socioprofessionnels.

En conséquence :

L'analyse de ces premiers entretiens nous autorise à distinguer des traits saillants qui relèvent d'enjeux généraux (la résistance au changement, les inquiétudes faces au changement climatique, ou encore la fracture entre institution et société civile), d'enjeux plus spécifiques (l'intimité dans l'attachement au territoire, l'inscription dans une tradition et une culture forte, ou la spécificité liée à l'instabilité d'un delta). La conjugaison des deux dessine un cocktail remarquable et complexe à saisir car il se manifeste dans des « dosages » singuliers, selon les personnes, les intérêts, les corporations, ...

Le moment de crise perturbe également l'analyse car il provoque des situations qui peuvent orienter, amplifier, radicaliser des postures. Des stratégies de regroupement d'acteurs sont à l'œuvre. Des démarches pour peser sur le cours des décisions se mettent en place. Il convient d'en prendre acte afin de ne pas figer l'analyse dans un contexte propre au moment.

Quoi qu'il en soit, un certain nombre de pistes pour la poursuite de la concertation se dégagent assez explicitement de cette analyse.

10.1.2.5 Des pistes pour la suite

Se dessinent assez nettement à partir de cette analyse qui demande à être largement discutée et partagée, quelques indices qui devraient nous engager sur les chemins de la réduction de cette polarisation et de la clarification des conflits de légitimité :

- 1- La nécessité d'établir une chronologie des faits et de les mettre à l'épreuve des représentations (distinguer les divergences des malentendus) ;
- 2- Poursuivre la concertation en y adossant une communication efficiente associant tous les partenaires ;
- 3- La clarification du « qui fait quoi » et des responsabilités engagées ... vers un cadre de gouvernance clair et lisible par tous ;
- 4- Travailler à la mise en place de dispositifs participatifs générateurs d'actions et de culture commune.

NB : Cette partie sera complétée à l'issue du Comité de pilotage du 11 janvier 2022.

10.2 Les enjeux des Etangs et marais des salins de Camargue

En cours de rédaction

Bibliographie

- ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed. 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.
- Agence de l'Eau 2015. Fiche état des eaux de la station : Rhône à Arles 2 (station Trinquetaille). In Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. Agence de l'eau. Site internet : <http://www.eaurmc.fr/>
- Aguesse P. 1959. Complément à l'inventaire de la faune invertébrée des eaux camarguaises (3e note). *Rev. Ecol. Terre & Vie* 13 : 158-161.
- Aguesse P. 1960. Complément à l'inventaire de la faune invertébrée des eaux camarguaises (4e note). *Rev. Ecol. Terre & Vie* 14 : 132-136.
- Aguesse P. & Bigot L. 1962. Complément à l'inventaire de la faune camarguaise: Les mollusques terrestres et des eaux douces et saumâtres (5e note). *Rev. Ecol. Terre & Vie* 16 : 82-90.
- Aguesse P. & Dussart B.H. 1956. Sur quelques crustacés de Camargue et leur écologie. *Vie et Milieu*. 7 : 481-520.
- Aguesse P. & Marazanoff F. 1965. Les modifications des milieux aquatiques de Camargue au cours des 30 dernières années. *Annales de Limnologie*. 1 : 163-190.
- Allouche A., Cicille P., Dervieux A., Mesléard F., Nicolas L., Sandoz A., Thébaud J. 2014. Dynamique des Evolutions paysagères, gestion participative Et Perceptions du paysage en Camargue (DEEPCAM). Rapport final, programme de recherche PDD2, 189p. + annexes
- Amat F., Hontoria F., Ruiz O., Green A., Marta I., Sanchez M. I., Figuerola J. & Hortas F. 2005. The American brine shrimp as an exotic invasive species in the western Mediterranean. *Biological Invasions* 7: 37–47.
- Arnaud-Fassetta G. 1998. Dynamiques fluviales Holocène dans le delta du Rhône. Thèse de doctorat, Université de Provence, Aix-Marseille I, 324 p.
- Arnaud-Fassetta G. & Suc J. 2015. Dynamique hydrogéomorphologique et diversité végétale dans le delta du Rhône (France) de -10000 ans à demain.
- Atienza J. C. 2006. *El Escribano palustre en España. I Censo Nacional (2005)*, Madrid, , Spain: SEO/BirdLife.
- Aubé D. 2016. Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Bilan actualisé des connaissances -. Collection « eau & connaissance ». Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 114 pages.
- Bally D. 2016. Inventaire et cartographie des habitats du Clos du lièvre. Rapport Parc de Camargue
- Barusseau J. P., Giresse P., Planchais N., & Radakovitch O. 1992. La sédimentation lagunaire des derniers siècles en Languedoc-Roussillon. Données sédimentologiques, isotopiques et palynologiques. *Vie et milieu (1980)*, 42(3-4), 307-320.
- Beck M. W., Heck K. L., Able K. W., Childers D. L., Eggleston D. B., Gillanders B. M., Halpern B., Hays C. G., Hoshino K., Minello T. J., Orth R. J., Sheridan P. F. & Weinstein M. R. 2001. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *Bioscience*, 51(8), 633–641.
- BG Ingénieurs Conseils 2013. Etude des conséquences d'une résiliation partielle de l'AOT portant sur les ouvrages de défense contre la mer à Salin de Giraud (13). Rapport. 52 p.
- Bigot L. 1959. Complément à l'inventaire de la faune entomologique de la Camargue (3ème note). *Rev. Ecol. Terre & Vie* 1959, vol. 1
- Bigot L. 1960. Complément à l'inventaire de la faune entomologique de la Camargue (4ème note). *Rev. Ecol. Terre & Vie* n°2 : 137-143
- Blanc J.-J. 1977. Recherches de sédimentologie appliquée au littoral du delta du Rhône, de Fos au Grau-du-Roi. CNEXO, 75/1193, 69p
- Blondel J., Barruol G. & Vianet R. 2013. *Encyclopédie de la Camargue*. Buchet & Chastel
- Blondel J. & Isenmann P. 1981. Guide des oiseaux de Camargue. Delachaux & Niestlé
- Britton R.H. & Johnson A.R. 1987. An ecological account of a mediterranean salina: The Salin de Giraud, Camargue (S.France). *Biological Conservation* 42: 185-230.

- Boutron O. 2014. Rapport de modélisation hydraulique, site des Etangs et marais des salins de Camargue.
- BRGM 2017. Modélisation de la submersion marine en Camargue
- BRL ingénierie, 2014. *Étude de valorisation socio-économique des étangs et marais des salins de Camargue - phase 2 – hypothèses d'aménagement.*
- BRL 2004. Etude hydraulique et hydrobiologique des canaux de Camargue. Parc Naturel Régional de Camargue, Arles.
- Bruland K. W. & Lohan M. C. 2003. Controls of trace metals in seawater. *Treatise on geochemistry*, 6, 625.
- Brun B., Dufour A-H & Picon B. (ed.) 2001. *Cabanès, cabanons et campements : formes sociales et rapports à la nature en habitat temporaire.* Éd. de Bergier (Chapitre Péril en la cabane de Laurence Nicolas).
- Carpenter K.E., Ralph G., Pina Amargos F., Collette B.B., Singh-Renton S., Aiken K.A., Dooley J. & Marechal J. 2015. *Pomatomus saltatrix* (errata version published in 2017). *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*: e.T190279A115314064.
- CCE&C & ASA INFO 2015. Schéma directeur de l'ASCO du Japon. Phase 1 – Etat des lieux.
- CCE&C & ASA INFO 2020-2021. Etude préalable au plan de gestion relative à l'adaptation des réseaux d'irrigation et de drainage du bassin du Japon aux enjeux des espaces naturels protégés, site des étangs et marais des salins de Camargue. Rapport pour le Conservatoire du littoral.
- CEREG (B.E.) & AQUA-LOGIC 2017. Etude préalable de l'ouvrage Galabert-Tampan visant à augmenter la capacité et optimiser sa restauration en vue de favoriser la circulation des poissons. Etude de faisabilité. Rapport pour le Parc naturel régional de Camargue.
- CETE 2009. Estimation des risques de submersion marine. Rapport pour la DDE13.
- Champeau A. 1975. Contribution à l'écologie du copépode Harpacticôïde, *Nitocra spinipes* Boeck en Camargue. *CIESM-Rapport et Communications Inter. sur la Mer Méditerranée*. 23(3): 117-118.
- Chandesris A., J. Canal, N. Bougon, M. Coquery 2013. Détermination du fond géochimique pour les métaux dissous dans les eaux continentales. Rapport final. Irstea. 65 p + Annexes (231 p.)
- Chassagnaud J. 2012. Diagnostic de la situation du lézard ocellé dans deux espaces protégés de Camargue. Rapport d'IUT, Université de Nantes, Parc naturel Régional de Camargue, Tour du Valat, 21 p. + annexes.
- Chauvelon P. 1996. Hydrologie quantitative d'une zone humide méditerranéenne aménagée : le Bassin du Fumemorte en Grande Camargue, delta du Rhône. Thèse doctorat : mécanique, génie mécanique, génie civil : USTL Montpellier.
- Cheiron A. 2009. Diagnostic hydraulique et perspectives de gestion et de restauration des zones humides du Vieux Rhône, site de la Belugue, Camargue. Rapport de Master Université Paris – Sud XI, 42 p.
- Cheylan M. & Olivier A. 2019. Les reptiles. In : Blondel J., Barruol G., & Vianet R. *Encyclopédie de la Camargue. Nouvelle édition.* Buchet-Chastel. 85-86.
- Comor V., Orgeas J., Ponel P., Rolando C., Delettre Y.R. 2007. Impact of anthropogenic disturbances on beetle communities of French Mediterranean coastal dunes. *Biodiv Conserv*
- Coulet E. 2011. Historique des anciens salins et réflexions sur leur évolution potentielle. Rapport SNPN - Réserve Nationale de Camargue, Conservatoire du Littoral, 38p.
- Coulet E., Michaud H., Beltra S., Yavercovski N., Olivier A., Hemery G., Bence S. 2019. Etangs des salins – Pointe de Beauduc (Identifiant national : 9300012418) (ZNIEFF Continentale de type 1). INPN, SPN-MNHN Paris, 16p
- Crestey A. 2017. Suivi démographique des populations de Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) et adaptation des mesures conservatoires. Etude menée sur le site de la Belugue au sein du PNR Camargue. Rapport Université de Franche-Comté.
- Crivelli A.J. 1981. Les peuplements de poissons de la Camargue. *Rev. Ecol. Terre & Vie*, vol. 35 : 618-671
- Daget P. 1977. Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation. *Vegetatio* 34 : 1-20.
- De Ridder M. 1958. Recherche sur les de rotifères des eaux saumâtres. III Quelques rotifères de Camargue. *Hydrobiologia Acta Hydrobiologica Hydrographica et Prostistologica*. 11 : 99-118.
- Denis J. 1954. Les Araignées de Camargue, *Rev. Ecol. Terre & Vie*, Vol. 1:85-94
- Devaux J.-P. 1985. Etudes phytosociologiques et écologiques dans le complexe dunaire de Beauduc (Camargue). Thèse 3e cycle d'écologie. Faculté des Sciences de Marseille, laboratoire de biologie végétale

- Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, 1970. Camargue : étude hydrogéologique, pédologique et de la salinité. Rapport général.
- Direction Départementale des territoires et de la mer 2019. Stratégie de gestion du Domaine Public Maritime des Bouches-du-Rhône 2019-2024. 32p.
- Dulau N. & Trauth N. 1982. Etude des dépôts superficiels des marais salants de Salin de Giraud. Relation avec le soubassement, minéralogie et dynamique sédimentaire. *Géologie Méditerranéenne*, 9(4), 501-520.
- Eau France 2013. Pollution par les PCB : nouveau décret pour l'élimination des appareils. In L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée. Eau France. Site internet : <http://www.actus.rhonemediterranee.eaufrance.fr/>
- Eau & Rivières 2007. Normes des substances polluantes pour le bon état chimique. L'évaluation du bon état chimique des eaux de surface. *Eau & rivières*, 7 p. Site internet : <http://www.eau-et-rivieres.asso.fr/>
- Ecosphère, BURGEAP, Armani G. 2015. Boîte à outil zones humides – Retour d'expérience des plans de gestion des zones humides sur les bassins Rhône Méditerranée Corse.
- Egis Eau 2012. Etude préalable à la mise en oeuvre d'une nouvelle gestion de l'eau des étangs du système « Fangassier-Galabert-Beauduc », Parc Naturel Régional de Camargue, 111 p + annexes.
- Emerson S. R. & Husted S. S. 1991. Ocean anoxia and the concentrations of molybdenum and vanadium in seawater. *Marine Chemistry*, 34(3-4), 177-196.
- Fayard A., Olivier A., Béchet A., Tetrel C., Luna-Laurent E., Besnard A. & Thibault M. 2021. Vulnérabilité aux changements globaux mars littorales utilisées pour la reproduction par le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*), évaluation du site des Etangs et marais des salins de Camargue, enquête auprès des gestionnaires de Provence-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon. Rapport Tour du Valat pour l'Agence de l'Eau, 42 p + annexes.
- Finucci B., Chartrain E., Derrick D., Dossa J., Pacoureau N., VanderWright W.J. & Williams A.B. 2021. *Torpedo marmorata*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T161328A124466265.
- Francour P., Bilecenoglu M., Bariche M., Molinari A. & Quignard J.P. 2011a. *Pomatoschistus microps*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2011: e.T135525A4137985.
- Francour P., Bilecenoglu M., Bariche M., Molinari A. & Quignard J.P. 2011b. *Pomatoschistus minutus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2011: e.T198668A9075045.
- Fuentes T. & Olivier A. 2016. Movement records of the European pond turtles (*Emys orbicularis*) in the Camargue (southern France). Poster. Mediterranean Conservation Science Conference. Tour du Valat, 22-24 mars 2016.
- Galgani F., Senia J., Guillou J. L., Laugier T., Munaron D., Andral B. & Bertrand M. C. 2009. Assessment of the environmental quality of French continental Mediterranean lagoons with oyster embryo bioassay. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 57(3), 540-551.
- Gouleau D. 1982. Chimie des eaux interstitielles en équilibre avec les sédiments des marais salants de Salin-de-Giraud (Sud de la France). *Géologie Méditerranéenne*, 9(4), 349-367
- Gourret P. 1897. Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries. *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, série zoologique. 5 : 1-386.
- Grimal F. 2014. Statut du complexe des grenouilles vertes *Pelophylax sp.* sur l'Étang de Berre (Bouches-du-Rhône). LPO PACA, Faune-PACA publication n°48, 39 p.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) 2019. L'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique. Rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Résumé à l'intention des décideurs. 33 p.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) 2021. 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC.
- Groupe régional d'experts sur le climat en Provence-Alpes-Côte d'Azur 2016. Climat et changement climatique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur 2016
- Guillaume C.P. 1975. Reptiles et batraciens de grande Camargue. Approche comparative avec la faune des Marismas (sud-ouest de l'Espagne).Thèse, Montpellier. 97p.
- Guiot J. 2021. Climat_Camargue. Chapitre 1 Changement climatique en Camargue. Document de travail, 11p.

- Heurteaux P. 1969. Recherche sur les rapports des eaux souterraines avec les eaux de surface, les sols halomorphes et la végétation en Camargue. Thèse de Docteur ès Sciences Naturelles, Université de Montpellier, Faculté des Sciences, 1-226.
- Heurteaux P., Mestres R., Vaquer A. 1970. Contamination des milieux aquatiques camarguais par les résidus de produits phytosanitaires. *Actes de la Réserve de Camargue*, n°38.
- Höhener P., Comoretto L., Housari F., Chauvelon P., Pichaud M., Chérain Y., Chiron S. 2010. Modeling anthropogenic substances in coastal wetlands: Application to herbicides in the Camargue (France). *Environmental Modelling and Software*. 25. 1837-1844
- Hulsmans, A., Bracke S., Moreau K., Riddoch J., De Meester L. & Brendonck L. 2006. Dormant egg bank characteristics and hatching patterns of the *Phalocryptus spinosa* (Anostraca) population in the Makgadikgadi Pans (Botswana). *Hydrobiologia*, 271:123-132.
- In Vivo Environnement 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux sur le lot Natura 2000 en mer FR9301592 « Camargue », rapport définitif. Rapport pour l'Agence des Aires Marines Protégées, 156 pages + annexes.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2014. Climate Change 2014 : Synthesis Report.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2019. IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2021. Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. 41p.
- Issa N. & Muller Y. (coord.) 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris.
- Jabado R.W., Chartrain E., De Bruyne G., Derrick D., Dia M., Diop M., Doherty P., El Vally Y., Meissa B., Metcalfe K., Pacoureaux N., Seidu I., Soares A.-L., Tamo A., VanderWright W.J. & Williams A.B. 2021. *Torpedo torpedo*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T161397A124477382
- Jakob C. & Poulin B. 2016. Indirect effects of mosquito control using Bti on dragonflies and damselflies (Odonata) in the Camargue. *Insect Conservation & Diversity* 9: 161–169
- Ketmaier, V., D. Pirolo, E. De Mattheis, R. Tiedemann, & G. Mura, 2008. Large scale mitochondrial phylogeography in the halophilic fairy shrimp *Phalocryptus spinosa* (Milne-Edwards, 1840) (Branchiopoda Anostraca). *Aquatic Sciences-Research Across Boundaries*. 70: 65-76.
- Landry J. C., & Jaccard J. 1982. Chimie des eaux libres des marais salants de Salin-de-Giraud (Sud de la France). *Géologie Méditerranéenne*, 9(4), 329-348.
- Landuré C., Vella C., Charlet M. (dir.) 2015. *La Camargue, au détour d'un méandre*. Etudes archéologiques et environnementales du Rhône d'Ulmet, Musée départemental d'Arles antique, 169 p,
- Léauté F. 2008. Biogéochimie des contaminants organiques HAP, PCB et pesticides organochlorés dans les sédiments de l'étang de Thau (Doctoral diss., Université Pierre et Marie Curie-Paris VI).
- Lemoine C. 2015. Inventaire de la faune benthique des lagunes du site des étangs et marais des salins de Camargue et évaluation de l'état écologique du milieu lagunaire. Rapport de soutenance de Master 2 BGAE parcours Bioressources Aquatiques en Environnement Méditerranéen et Tropical, Université Montpellier 2 et Tour du Valat, 33 p. + annexes.
- Lévêque R. 1957. Notes sur la faune ichthyologique de Camargue. *Terre et Vie*. 11 : 231-240.
- Lévêque R. 1963. Complément à l'inventaire ichthyologique de la Camargue. *Terre et Vie*. 17 : 316-318.
- Loquet P. 2008. Projet - Plan de gestion environnementale de l'Espace de Gestion Environnementale de Salin de Giraud. Rapport Compagnie des Salins du Midi, 104p.
- Marazanoff F. 1965. Ostracodes de Camargue. *Annales de Limnologie*. 1 : 95-102.
- MEDD & Agence de l'Eau 2003. Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-Eau), Grille d'évaluation de la version 2.
- Mediterranean Experts on Climate and environmental Change (MedECC) 2020. Changement climatique et environnementaux dans le Bassin Méditerranéen. Situation actuelle et risques pour le futur. 1^{er} rapport d'évaluation sur la Méditerranée (MAR1).

- Ministère de l'Écologie et du Développement Durable & Agences de l'Eau 2003. Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau. Grilles d'évaluation SEQ-Eau (Version 2). 40p.
- Molinier R. & Tallon G. 1969. Prodrôme des unités phytosociologiques observées en Camargue. Bulletin du Muséum d'histoire naturelle de Marseille, 30 : 7-110.
- Molinier R. & Tallon G. 1968. Friches et prairies de Camargue. La Terre et la Vie, 4 : 423-457
- Molinier R. & Tallon G. 1965a. La Camargue, pays des dunes. La Terre et la Vie, (1-2) : 3-135
- Molinier R. & Tallon G. 1965b. Vers la forêt en Camargue. La Terre et la Vie, 1-2 : 135-185
- Molinier R. & Tallon G. 1974. Documents pour un inventaire des plantes vasculaires de Camargue. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille 34 p7-165
- Moscattello S., Belmonte G. & Mura G. 2002. The co-occurrence of *Artemia parthenogenetica* and *Branchinella spinosa* (Branchiopoda: Anostraca) in a saline pond of south eastern Italy. Hydrobiologia 486: 201-206
- Musso J.J. 1978. Recherches sur le développement, la nutrition et l'écologie des Asilidae (Diptera - Brachycra). Thèse Faculté des Sciences de Marseille, 312p.
- Naudot C. *Camargue et gardians. Ethnologie folklorique du pays d'Arles 1948*, Parc naturel régional de Camargue, Arles, 1977 (publication posthume).
- Nicolas D., Contournet P., Hilaire S., Crassard T., Luna-Laurent E., Milesi D., Leborne F., Boulongne P., Parent M., Boutron O., Poulin B. & Thibault M. 2021. Etude de la connectivité hydrobiologique entre le milieu marin et le complexe lagunaire du Vaccarès via les étangs et marais des salins de Camargue, suivis ichtyologiques 2016-2021. Rapport final, Tour du Valat.
- Oliveira Ribeiro C.A., Vollaie Y., Coulet E. & Roche H. 2008. Bioaccumulation of polychlorinated biphenyls in the eel (*Anguilla anguilla*) at the Camargue Nature Reserve - France. Environmental Pollution, 153: 424-431.
- Olivier A. 2015. Traces de loutre sur le littoral camarguais. *L'écho du PNA Loutre*, 9. Bulletin de liaison du plan national d'actions en faveur de la Loutre d'Europe 2010-2015 : 11
- Olivier A. & Cheylan M. 2019. Les amphibiens. In : Blondel J., Barruol G., & Vianet R. *Encyclopédie de la Camargue. Nouvelle édition*. Buchet-Chastel. 86-87.
- Parc naturel régional de Camargue 2002. Contrat de Delta Camargue – Dossier préalable de candidature. 170p.
- Parc naturel régional de Camargue 2003. L'exploitation du sel en Camargue.
- Parc naturel régional de Camargue 2009. Document d'objectifs, sites Natura 2000 « Camargue » SIC FR 9301592 – ZPS FR 9310019.
- Parc naturel régional de Camargue 2018. Volet marin du document d'objectifs, sites Natura 2000 « Camargue » SIC FR 9301592 – ZPS FR 9310019. Tome 1 Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation.
- Parc Naturel Régional de Camargue 2021. Rapport d'activité des écogardes 2021.
- Parc naturel régional de Camargue, Tour du Valat, Société nationale de protection de la nature 2013. Notice de gestion des Etangs et marais des salins de Camargue. Rapport pour le Conservatoire du littoral, 153p. + annexes.
- Park H. & Schlesinger W. H. 2002. Global biogeochemical cycle of boron. *Global Biogeochemical Cycles*, 16(4), 20-1.
- Paulus M. 1949. Malacologie marine et saumâtre de la Camargue. Saintes. 182 p.
- Pélissié M. & Thibault M. 2021. Découverte de *Conocephalus conocephalus* (L. 1767) en Camargue et pistes de recherche de nouvelles stations continentales (Orthoptera : Tettigoniidae). *Matériaux orthoptériques et entomocénétiques* 26 : 131-136.
- Pichard G., Provansal M. et Sabatier F. 2014. Les embouchures du Rhône. L'apport de la cartographie à l'étude de leur évolution géomorphologique au cours du petit âge glaciaire (PAG). Méditerranée. Revue géographique des pays méditerranéens/Journal of Mediterranean geography, n°122, p. 43-59.
- Picon B. 2020. *L'espace et le temps en Camargue*. Éditions Actes Sud.
- Poitevin F., Olivier A., Bayle P. & Scher O. 2010. Mammifères de Camargue. Regard du Vivant et Parc Naturel Régional de Camargue, 232 p.
- Pollard D.A., Afonso P., Bertocini A.A., Fennessy S., Francour P. & Barreiros J. 2018. *Epinephelus marginatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T7859A100467602.

- Poulin B. 2012. Indirect effects of bioinsecticides on the nontarget fauna: The Camargue experiment calls for future research. *Oecologia*
- Poulin B., Lefebvre G. & Paz L. 2010. Red flag for green spray: adverse trophic effects of Bti on breeding birds. *Journal of Applied Ecology*, 47: 884–889.
- Poulin B., Lefebvre G., Willm L., Boutron O., Thibault M., Dessein M., Grillas P. 2021. Etude sur le rôle de la gestion hydraulique dans le maintien du fonctionnement des écosystèmes et des hydrosystèmes sur certains sites du Conservatoire du littoral. Rapport pour le Conservatoire du littoral, 119p.
- Pouille F. 1817. Etude de la Camargue ou Statistique du Delta du Rhône, envisagé principalement sous le rapport des améliorations dont il est susceptible.
- Provansal M., Vella C., Arnaud-Fassetta G., Sabatier F., Maillet G. 2003. Role of fluvial sediment inputs in the mobility of the Rhône delta Coast (France). *Geomorphol.: Relief, Process., Environ.* 4, 271– 282.
- Rageau J. & Mouchet J. 1967. Les Arthropodes hématophages de Camargue, Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Vol. V n°4
- République française 2015. Plan de gestion anguille de la France. Rapport de mise en œuvre. Article 9 du R (CE) N°1100/2007. 90 p. + annexes <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/RapportPGA2015.pdf>
- Roche H., Buet A. & Ramade F. 2002. Relationship between persistent organic chemicals residues and biochemical constituents in fish from a protected area: the French National Nature Reserve of Camargue. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C*, 133: 393-410.
- Roche H., Buet A., Tidou A. & Ramade F. 2003. Contamination du peuplement de poissons d'un étang de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue, le Vaccarès, par des polluants organiques persistants. *Revue d'Ecologie - La Terre et la Vie*, 58: 77-102.
- Rouquette E. (dir.), Dervieux A., Duclos J-C, Jacobi D., Picon B. 2015. *Le fil de l'eau, le fil du temps en Camargue*. Somogy éditions, Parc naturel régional de Camargue.
- Sabatier F., Plaine J. & Kulling B. 2017. Une approche scientifique pour une connaissance des aléas littoraux en Camargue. Taches 1-4. Rapports CNRS / Université Aix-Marseille / CEREGE pour la DDTM 13
- Sadoul N., 1996. *Dynamique spatiale et temporelle des colonies de charadriiformes dans les salins de Camargue : implications pour la conservation*. Thèse de doctorat, Université de Montpellier, 161p.
- Scalone R. & Rabet N. 2013. Presence of *Artemia franciscana* (Branchiopoda, Anostraca) in France: morphological, genetic, and biometric evidence. *Aquatic Invasions* (2013) Volume 8, Issue 1: 67–76
- Segura B. 2018. Suivi de la macrofaune benthique et évaluation de l'état écologique des milieux lagunaires des anciens salins de Camargue. Rapport de stage Master 2 Environnement Ecotoxicologie Ecosystemes, Spécialité GEMAREC, Université de Lorraine, Tour du Valat, 54 p. + annexes
- Schachter D. 1949. Contribution à l'étude écologique de la Camargue. Thèse, Paris 354 p.
- Schmeller D., Pagano A., Plenet S. & Veith M. 2007. Introducing water frogs – Is there a risk for indigenous species in France ? *Comptes rendus biologies* 330 (9), 684-690.
- Semsari S. & Haït-Amar A. 2001. Effets de la salinité et de la dureté de l'eau sur la toxicité des métaux vis-à-vis de *Daphnia magna* Strauss. *Ann. Limnol. – Int. J. Lim.* 37 (2) : 75-83.
- Smith-Vaniz W.F., Sidibe A., Nunoo F., Lindeman K., Williams A.B., Quartey R., Camara K., Carpenter K.E., Montiero V., de Morais L., Djiman R., Sylla M. & Sagna A. 2015. *Trachurus trachurus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2015: e.T198647A43157137
- Sonney R., Blum A., Chery L. 2005. Identification des zones à risque de fond géochimique élevé en éléments traces dans les cours d'eau et les eaux souterraines du bassin Rhône – Méditerranée et Corse. Rapport de phase 1. Recueil des données et des informations. Rapport BRGM RP-54031-FR, 135p.
- Soubeyroux J.-M., Bernus S., Corre L., Drouin A., Dubuisson B., Etchevers P., Gouget V., Josse P., Kerdoncuff M., Samacoits R. & Tocquer F. 2020. Les nouvelles projections climatiques de référence DRIAS 2020 pour la Métropole. Rapport République Française, Météo France, CNRS, CERFACS, Institut Pierre Simon Laplace.
- Suanez S. 1997. *Dynamiques sédimentaires actuelles et récentes de la frange orientale du delta du Rhône*. Thèse de doctorat, Université de Provence, Aix-Marseille I, 283 p.

- Suarez S. & Sabatier F. 1999. Eléments de réflexion pour une gestion plus cohérente d'un système anthropisé : exemple du littoral du delta du Rhône. In: Revue de géographie de Lyon. Vol. 74 n°1. Géographie des littoraux : la nature et les hommes. pp. 7-25.
- Suehs CM., Affre L., Médail F. 2004. Invasion dynamics of two alien *Carpobrotus* (Aizoaceae) taxa on a Mediterranean island: I. Genetic diversity and introgression. *Heredity* (Edinb) 92(1):31-40
- Sutherland R. A. 2000. Bed sediment-associated trace metals in an urban stream, Oahu, Hawaii. *Environmental geology*, 39(6), 611-627.
- Terrin E., Diadema K., Fort N. 2014. Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur et son plan d'actions. Rapport Conservatoire botanique national alpin et Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, 337 p. + annexes
- Tessier E. 2012. Diagnostic de la contamination sédimentaire par les métaux/métalloïdes dans la rade de Toulon et mécanismes contrôlant leur mobilité (Doctoral dissertation, Université de Toulon).
- Théron J. 1975. Catalogue des Coléoptères de la Camargue et du Gard, 1ère partie
- Théron J. 1976. Catalogue des Coléoptères de la Camargue et du Gard, 2me partie
- Thiéry A. & Gasc C., 1991. Resting eggs of Anostraca, Nostraca and Spinicaudata (Crustacea, Branchiopoda) occurring in France: identification and taxonomical value. *Hydrobiologia*. 212 : 254-259.
- Thiéry, A. & L. Puente 2002. Crustacean assemblage and environmental characteristics of a man-made solar salt-work in southern France, with emphasis on anostracan (Branchiopoda) population dynamics. *Hydrobiologia*, 486: 191-200
- Thomas M. 1982. Approche géochimique du système sédimentaire des marais salants de Salin-de-Giraud (Sud de la France). *Géologie Méditerranéenne*, 9(4), 487-500.
- Tour du Valat 2012. Etat écologique initial des étangs et marais des salins de Camargue – Secteur des salins et anciens salins. Rapport pour le Parc Naturel Régional de Camargue et le Conservatoire du littoral, 211 p. + annexes
- Tour du Valat, Parc de Camargue 2021. Etat des lieux – diagnostic des marais du Vieux Rhône, site des Etangs et marais des salins de Camargue.
- UICN France & MNHN 2014. La liste rouge des espaces menacés en France – Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France
- Vandewalle P., Bricault B. (Coord.) 2021. Rapport d'activité 2020 de la Réserve naturelle nationale de Camargue. Société nationale de protection de la nature – Réserve naturelle nationale de Camargue, 233 p.
- Vella C., Fleury T.-J., Raccasi G., Provansal M., Sabatier F., Bourcier M. 2005. Evolution of the Rhône delta plain in the Holocene. *Marine Geology* 222-223 : 235-265.
- Vella C., Landuré C., Long L., Dussouillez P., Fleury J., Tomatis C., Sivan O., Marty F., Isoardi D. et Pothin V. 2016. Ports fluviaux, ports lagunaires du Rhône et son delta durant l'Antiquité. Mobilité environnementale et dynamiques géomorphologiques comme contraintes à l'aménagement (ports d'Arles, Fos/Saint-Gervais, Ulmet) in Sanchez C. & Jézégou M.-P. (dir.). Les ports dans l'espace méditerranéen antique, Narbonne et les systèmes portuaires fluvio-lagunaires. *Revue archéologique de Narbonnaise, Supplément 44* : 353-368.
- Verhoeven J.T.A., 1975. *Ruppia*-communities in the Camargue, France. Distribution and structures in relation to salinity and salinity fluctuations. *Aquatic Botany*. 1 : 217-241.
- Verhoeven J.T.A., 1980. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in western Europe. II. Synecological classification. Structure and dynamics of marcoflora and macrofauna communities. *Aquatic Botany*. 8 : 1-85.
- Willm L. 2018. Analyse synoptique cartographique de l'évolution de la zone des anciens salins (Etangs et marais des salins de Camargue – Conservatoire du littoral). *Projet Défi Littoral*. 34p.