Réserve Naturelle
MARAIS DU VIGUEIRAT

# PLAN DE GESTION des Marais du Vigueirat 2016 – 2025

# SECTION A

juillet 2016

les marais du VIGUEIRAT

**Coordination**
DEBIESSE Leïla
LUCCHESI Jean-Laurent
MONCOURTOIS Cécile

| **Rédaction** | **Expertise, relecture, corrections** |
|---|---|
| BAILLIEUX Antoine (Conseil Scientifique) | ALLARD Paul |
| BALTI Morad | BAILLIEUX Antoine |
| BARTOLUCCI Jean-Christophe | BARBIER Luc |
| BEAUCLAIR Guewen | BAYLE Patrick |
| BIGOTTE Jean | CHARPENTIER Anne |
| CEYTE Sylvain | CHEYLAN Marc |
| CHIAREL Nicole | CRIVELLI Alain |
| DEBIESSE Leïla | DURIEZ Olivier |
| FLAMBARD Patrick | ESTEVE Roger |
| FUSS Brigitte | GUILLEMAIN Matthieu |
| GABON Aurélie | MATHEVET Raphaël |
| GALINDO Christelle | MESLEARD François |
| LAFFORGUE Julie | MICHAUD Henri |
| LUCCHESI Jean-Laurent | MOURONVAL Jean-Baptiste |
| MASSEZ Grégoire | NICOLAS Laurence |
| MEFFRE-GAZZERA Caroline | OLIVIER Anthony |
| MONCOURTOIS Cécile | POITEVIN Françoise |
| PAPPALARDO Clément | PONEL Philippe |
| PASCAL Marine | RAMON Vincent |
| SADOUL Nicolas | THALLER Olivier |
| SALVAT Maryse | VELLA Claude |
| | YAVERCOVSKI Nicole |

# Préambule :

Les Marais du Vigueirat couvrent en 2015 une surface de 1122 ha, dont 919 ha sont classés en réserve naturelle nationale depuis novembre 2011. Le présent plan de gestion porte sur la totalité du site des Marais du Vigueirat, c'est-à-dire à la fois la partie en réserve et celle ne faisant pas l'objet du classement. La section A traite de l'ensemble du site, considéré comme une unité écologique fonctionnelle. Une distinction réserve/hors réserve sera apportée en section B lors de la programmation des opérations de gestion.

# SOMMAIRE :


**A.1 INFORMATIONS GENERALES SUR LES MARAIS DU VIGUEIRAT..... 12**

**A.1.1 L'origine des Marais du Vigueirat..... 12**

A.1.1.1 Historique des acquisitions des Marais du Vigueirat par le Conservatoire du littoral .....12

A.1.1.2 Historique de la création de la réserve naturelle .....15

A.1.1.3 L'acte de création de la réserve naturelle .....16

**A.1.2 La localisation des Marais du Vigueirat ..... 17**

A.1.2.1 Situation administrative des Marais du Vigueirat .....17

A.1.2.2 Situation écologique des Marais du Vigueirat.....19

**A.1.3 Les limites administratives et la superficie des Marais du Vigueirat ..... 21**

A.1.3.1 Les domaines et propriétés constitutifs des Marais du Vigueirat .....21

A.1.3.2 Les extensions des Marais du Vigueirat en cours en 2015 .....28

A.1.3.3 Les limites administratives et la superficie de la réserve naturelle .....30

A.1.3.4 Les contentieux concernant les limites administratives des Marais du Vigueirat ....32

**A.1.4 La gestion des Marais du Vigueirat..... 32**

A.1.4.1 Historique des gestionnaires .....32

A.1.4.2 Les Amis des Marais du Vigueirat .....34

A.1.4.3 La convention de gestion 2014 à 2019 avec le Conservatoire du littoral.....35

A.1.4.4 La convention de gestion de la réserve naturelle .....36

A.1.4.5 Le comité consultatif de la réserve naturelle.....36

A.1.4.6 Le conseil scientifique de la réserve naturelle .....36

A.1.4.7 Les conventions d'Occupation Temporaire du Domaine public .....37

**A.1.5 Le cadre socio-économique général ..... 37**

A.1.5.1 L'Aménagement du territoire et les documents d'urbanisme .....37

A.1.5.2 Les risques.....46

A.1.5.3 Les infrastructures.....48

A.1.5.4 La population .....50

A.1.5.5 Les activités économiques.....51

A.1.5.6 Un projet de développement local durable .....58

**A.1.6 Les inventaires et les classements en faveur du patrimoine naturel ..... 59**

A.1.6.1 Les inventaires en faveur du patrimoine naturel .....61

A.1.6.2 Les protections réglementaires.....62

A.1.6.3 Les protections foncières.....63

A.1.6.4 Les Protections contractuelles .....66

A.1.6.5 Les engagements internationaux.....68

**A.1.7 L'évolution historique de l'occupation du sol des Marais du Vigueirat..... 71**

**A.2 L'ENVIRONNEMENT ET LE PATRIMOINE NATUREL DES MARAIS DU VIGUEIRAT ..... 85**

**A.2.1 Le climat..... 85**

A.2.1.1 Les précipitations .....86

A.2.1.2 Les températures .....90

A.2.1.3 Le diagramme ombrothermique.....93

A.2.1.4 Les vents .....93

A.2.1.5 L'évaporation .....94

A.2.1.6 La qualité de l'air.....95

**A.2.2 L'eau ..... 97**

A.2.2.1 Les eaux superficielles.....97

A.2.2.2 Les eaux souterraines .....116

**A.2.3 La géologie.....120**

A.2.3.1 L'histoire et les formations géologiques .....120

A.2.3.2 La topographie ....124
A.2.3.3 La nature des sols....124
**A.2.4. Les habitats naturels et les espèces ....128**
A.2.4.1 Les habitats naturels....128
A.2.4.2 La flore ....145
A.2.4.3 La faune....153
A.2.4.4 Hiérarchisation des enjeux de conservation ....193
A.2.4.5 Les facteurs limitants et la fonctionnalité des populations d'espèces ....195

**A.3 LE CADRE SOCIO-ECONOMIQUE ET CULTUREL DES MARAIS DU VIGUEIRAT .... 201**

**A.3.1. Les représentations culturelles des Marais du Vigueirat....201**
**A.3.2 Le patrimoine culturel, paysager, archéologique et historique des Marais du Vigueirat ....202**
A.3.2.1 Le patrimoine archéologique ....202
**A.3.3 Le régime foncier et les infrastructures sur les Marais du Vigueirat ....204**
A.3.3.1 Les bâtiments et infrastructures réservés au personnel des Amis des Marais du Vigueirat....204
**A.3.4 Les activités socio-économiques sur les Marais du Vigueirat....206**
A.3.4.1 L'agriculture et la pêche professionnelle ....206
A.3.4.2 La fréquentation et les activités touristiques ....208
A.3.4.3 L'exploitation de la ressource en eau et la maîtrise de l'eau ....208
A.3.4.4 La chasse, la pêche de loisirs et les prélèvements autorisés ....209
A.3.4.5 Les actes contrevenants et la police de la nature....210
A.3.4.6 Les programmes de recherche scientifique ....213
A.3.4.7 L'Atelier Chantier d'Insertion ....217
A.3.4.8 Les Contrats d'avenir ....219
**A.3.5 Les activités socio-économiques portées par le gestionnaire à l'extérieur des Marais du Vigueirat ....220**
A.3.5.1 Un projet de développement durable local ....220
A.3.5.2 Les Contrat de canaux....231
A.3.5.3 La protection contre les inondations....232

**A.4 LA VOCATION A ACCUEILLIR ET L'INTERET PEDAGOGIQUE DES MARAIS DU VIGUEIRAT.... 235**

**A.4.1 Les activités pédagogiques et les équipements en vigueur....235**
A.4.1.1 Les animations....235
A.4.1.2 Les équipements et les infrastructures d'accueil ....263
A.4.1.3 Le mobilier de signalétique....279
A.4.1.4 Les publications....282
A.4.1.5 Internet et les réseaux sociaux....285
A.4.1.6 Les outils pédagogiques réalisés pour les Marais du Vigueirat....286
**A.4.2 La capacité à accueillir du public ....290**
A.4.2.1 La capacité de charge....290
A.4.2.2 La capacité d'accueil....292
**A.4.3 L'intérêt pédagogique des Marais du Vigueirat....294**
A.4.3.1 L'intérêt pédagogique des Marais du Vigueirat pour le grand public, les étudiants et professionnels ....294
A.4.3.2 L'intérêt pédagogique des Marais du Vigueirat pour les scolaires ....295
**A.4.4 La place des Marais du Vigueirat dans le réseau local d'éducation à l'environnement....296**

**A.5 LES PROGRAMMES DE CONSERVATION ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE. 298**

**A.5.1 Les programmes de conservation....298**

A.5.1.1 Le programme LIFE+ Butor étoilé ....298
A.5.1.2 Le programme LIFE + Percnoptère d'Egypte....299
A.5.1.3 Le plan d'actions pour la sauvegarde des laro-limicoles de méditerranée française ....299
A.5.1.4 Le Plan National d'Actions Butor étoilé....300
A.5.1.5 Le programme LIFE + Chiro Med ....300
A.5.1.6 Le programme de restauration du Cassaïre ....301
A.5.1.7 Le programme FEDER Jussies....302
A.5.1.8 Le Plan National d'Actions Odonates....303
A.5.1.9 Le programme SNB-Mares temporaires ....304
A.5.1.10 Le programme LIFE + ENVOLL ....304
**A.5.2 Les programmes de développement durable ....305**
A.5.2.1 Le programme LIFE+ PROMESSE ....305
**A.6 LA VALEUR ET LES ENJEUX DES MARAIS DU VIGUEIRAT .... 310**
**A.6.1 La valeur du patrimoine naturel des Marais du Vigueirat....310**
**A.6.2 Les enjeux des Marais du Vigueirat....311**
A.6.2.1 Les enjeux de conservation....311
A.6.2.2 Les enjeux de connaissance du patrimoine naturel ....313
A.6.2.3 Les enjeux de prise en compte du territoire dans la gestion écologique et hydraulique du site ....314
A.6.2.4 Les enjeux socio-économiques....314
A.6.2.5 Les enjeux liés à la recherche scientifique ....315
A.6.2.6 Les enjeux de valorisation de l'expérience, de transfert et de pédagogie....316
A.6.2.7 Les enjeux transversaux liés à la conservation du patrimoine naturel....316
A.6.2.8 Les enjeux liés à la gestion administrative et technique....317
A.6.2.9 Synthèse des enjeux....318
**BIBLIOGRAPHIE.... 320**

# Table des figures

Figure 1 : Les Marais du Vigueirat et la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat...11
Figure 2: Les différentes entités acquises par le Conservatoire du littoral aux Marais du Vigueirat ....13
Figure 3: Les Marais du Vigueirat, sur le littoral méditerranéen français....18
Figure 4: Les entités biogéographiques en périphérie des Marais du Vigueirat....20
Figure 5: Marais du Vigueirat, secteur de l'Etourneau nord et Cassaïre ....22
Figure 6 : Marais du Vigueirat, secteur de l'Etourneauet de la Petite Fôret....23
Figure 7 : Marais du Vigueirat, secteur de Ligagneau ....24
Figure 8: Les différentes propriétés foncières constitutives des Marais du Vigueirat....26
Figure 9: Périmètre de la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat ....31
Figure 10 : Répartition des salariés des Amis des Marais du Vigueirat au sein des 7 équipes....35
Figure 11 : Les Marais du Vigueirat identifiés réservoir de biodiversité, Schéma Régional de Cohérence Ecologique PACA, 2014 ....39
Figure 12: Périmètre du SCOT du Pays d'Arles....41
Figure 13 : Périmètre du Parc naturel régional de Camargue ....43
Figure 14 : Zonage du POS en 2015 sur les Marais du Vigueirat (source : ACCM) ....45
Figure 15 : Réseau routier du Plan du Bourg....49
Figure 16 : Densité de population des Bouches du Rhône ....50
Figure 17 : Occupation du sol sur le Plan du Bourg en 2011 ....51
Figure 18 : Répartition des différentes cultures en 2011 sur le Plan du Bourg (Données occupation du sol, 2011) ....52
Figure 19 : Périmètre du Grand Port Maritime de Marseille, à proximité immédiate des Marais du Vigueirat ....55
Figure 20 : Principaux sites et lieux touristiques sur le futur territoire du Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC, 2009)....57
Figure 21 : Les inventaires en faveur du patrimoine naturel incluant les Marais du Vigueirat ...61
Figure 22 : Protections foncières du patrimoine naturel en Crau et Camargue ....64
Figure 23 : Révision de la stratégie à long terme 2014 Marais du Vigueirat-Crau, Conservatoire du littoral, document de travail....65
Figure 24 : Les protections contractuelles incluant les Marais du Vigueirat ....66
Figure 25 : Les engagements internationaux incluant les Marais du Vigueirat....69
Figure 26 : Le plan du Bourg à l'époque romaine ....71
Figure 27: Carte des côtes camarguaises extraite de la carte des côtes françaises de 1634..72
Figure 28 : Carte de la principale embouchure du Rhône, D'Anville, 1706 ....73
Figure 29 : Cartes de Cassini n°92 et n°123, 1815 ....74
Figure 30 : Pratiques culturales en 1955 sur le domaine du Vigueirat (Willm & Thibault, 2004) ..75
Figure 31 : Pratiques culturales dans les années 1970-1980 sur le domaine du Vigueirat (Willm & Thibault, 2004)....76
Figure 32: Evolution de l'occupation du sol de l'Etourneau nord et du nord des Cabanes de l'Etourneau de 1942 à 1974 d'après les photographies aériennes de l'IGN....77
Figure 33 : Evolution des bâtiments des Cabanes de l'Etourneau de 1942 à 1668 d'après les photographies aériennes de l'IGN ....78
Figure 34 : Les bâtiments de la Cabane du pêcheur en 1968 (extrait de la photographie aérienne IGN n°0149 ....79
Figure 35: Evolution de la configuration de l'écluse de l'Etourneau entre 1942 (à gauche) et 1968 (à droite) d'après les photographies aériennes de l'IGN n°1942-477 et 1968-0149 ....79
Figure 36 : Evolution de l'occupation du sol du nord de l'Etourneau de 1947 à 1974 d'après les photographies aériennes de l'IGN ....80
Figure 37: Evolution de l'occupation du sol de Ligagneau de 1947 à 1974 d'après les photographies aériennes de l'IGN ....81
Figure 38 : La Cabane Gendebien, le Cabanon du Rendez-vous et le Mas Ligagneau en 1968, d'après la photographie aérienne IGN n°0092 ....82
Figure 39 : Evolution de l'occupation du sol du Cassaïre et de la Petite Forêt de 1942 à 1968 d'après les photographies aériennes de l'IGN....83

Figure 40: Les bâtiments du Cassaïre en 1974 (extrait de la photographie aérienne IGN n° 0004 ....84
Figure 41 : Stations météorologiques utilisées pour caractériser le climat des Marais du Vigueirat ....85
Figure 42 : Evolution des cumuls annuels des précipitations enregistrées sur la station météorologique de Rebatun de 1965 à 2005 puis à Ligagneau de 2006 à 2014 ....86
Figure 43 : Précipitations mensuelles moyennes enregistrées sur la station météorologique de Rebatun de 1965 à 2005 ....87
Figure 44 : Précipitations mensuelles moyennes enregistrées aux Marais du Vigueirat de 2002 à 2014 ....87
Figure 45 : Répartition saisonnière de la pluviométrie moyenne enregistrée à la station météorologique de Rebatun de 1965 à 2005 et aux Marais du Vigueirat de 2002 à 2014....88
Figure 46 : Evolution de la part des précipitations saisonnières dans les précipitations annuelles enregistrées sur la station météorologique de Rebatun de 1965 à 2005 puis à Ligagneau de 2006 à 2014 ....89
Figure 47 : Evolution des températures moyennes annuelles enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2013 ....90
Figure 48 : Evolution annuelle des températures moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2013 ....91
Figure 49 : Températures saisonnières moyennes enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2013 ....91
Figure 50 : Evolution des températures moyennes par saison enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2013 ....92
Figure 51 : Diagramme ombrothermique réalisé à partir des données de précipitations et températures mensuelles moyennes enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2014 ....93
Figure 52 : Répartition du vent en fonction de la direction : pourcentage de vent passé sur la période 2002-2014Poste anémométrique de la Tour du Valat (Météo-France), traitement par P. Chauvelon ....94
Figure 53 : Evolution des précipitations et de l'évaporation mensuelles moyennes enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1988 à 2014 ....94
Figure 54 : Fréquence des indices de la qualité de l'air en 2013 à Arles, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis (Air PACA, 2014) ....95
Figure 55 : Réseau hydrographique sur le Plan du Bourg ....98
Figure 56: Débits moyens mensuels sur le Canal du Vigueirat au niveau de St Gabriel (banque hydro) ....99
Figure 57 : Ouvrages hydrauliques du Grand Port Maritime de Marseille ....102
Figure 58 : Gestion hydraulique pratiquée sur les Marais du Vigueirat ....104
Figure 59 : Gestion hydraulique appliquée sur les unités hydrauliques des Marais du Vigueirat ....106
Figure 60 : Principes d'intervention hydraulique aux Marais du Vigueirat ....107
Figure 61 : Valeurs moyennes de conductivités mesurées pour chaque bassin des Marais du Vigueirat entre 2000 et 2015 ....114
Figure 62 : Traverses créosotées sur les Marais du Vigueirat ....115
Figure 63 : Contexte hydrogéologique à l'Est du delta du Rhône (d'après extrait de l'Atlas du bassin RMC, oct. 1995, modifié et complété d'après SYMCRAU, 2009) ....117
Figure 64: Coupe hydrogéologique des Marais du Vigueirat (d'après données lithologiques de la BSS, BRGM (2004) et diagraphies de conductivités électriques réalisées en 2015 par le SYMCRAU) ....117
Figure 65: Extrait de la carte phyto-écologique de la Crau de DEVAUX et. al., 1983 ....120
Figure 66 : Reconstitution des anciens bras du Rhône et des lignes de rivage, L'encyclopédie de la Camargue ....122
Figure 67 : Emplacement des anciens cordons littoraux au niveau du Plan du Bourg (VELLA et al., 2005) ....123
Figure 68 : Altitude sur les Marais du Vigueirat ....124
Figure 69: Carte pédologique de la France, feuille n°22 ARLES (Institut National de la Recherche Agronomique, 1994) ....126

Figure 70 : Carte phyto écologique de la dépression du Vigueirat, l'Etourneau (Metge, 1977) .....130
Figure 71: Carte phyto écologique de la dépression du Vigueirat, le Ligagneau (Metge, 1977) .....131
Figure 72: Carte phyto écologique de la dépression du Vigueirat, Les Pointes bassin du Landre (Metge, 1977) .....132
Figure 73: Cartographie des habitats humides d'intérêt communautaire au sein du site Natura 2000 « Marais d'Arles et Vallée des Baux » 1/2, (Borel, 2014) .....133
Figure 74: Cartographie des habitats humides d'intérêt communautaire au sein du site Natura 2000 « Marais d'Arles et Vallée des Baux » 2/2, (Borel, 2014) .....134
Figure 75: Cartographie des habitats du Cassaïre (Tour du Valat, 2009) .....135
Figure 76 : Répartition des différentes espèces de champignons recensées sur les Marais du Vigueirat .....151
Figure 77 : Répartition des différentes espèces de lichens recensées sur les Marais du Vigueirat .....152
Figure 78 : Répartition des différentes espèces d'algues recensées sur les Marais du Vigueirat .....153
Figure 79 : Variation de l'indice kilométrique d'abondance (IKA) de printemps pour le Lapin de Garenne sur les Marais du Vigueirat depuis 1989 .....166
Figure 80 : Evolution des effectifs nicheurs de hérons arboricoles sur les Marais du Vigueirat depuis 1976 (données Tour du Valat, gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....171
Figure 81 : Evolution des effectifs nicheurs de Héron garde-boeufs sur les Marais du Vigueirat depuis 1976 (données Tour du Valat, gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....171
Figure 82 : Evolution des effectifs nicheurs d'Aigrette garzette sur les Marais du Vigueirat depuis 1976 (données Tour du Valat, gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....172
Figure 83 : Evolution des effectifs nicheurs de Bihoreau gris sur les Marais du Vigueirat depuis 1976 (données Tour du Valat, gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....172
Figure 84 : Evolution des effectifs nicheurs de Crabier chevelu sur les Marais du Vigueirat depuis 1976 (données Tour du Valat, gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....173
Figure 85 : Evolution des effectifs nicheurs de Grande Aigrette sur les Marais du Vigueirat depuis 2000 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....174
Figure 86 : Evolution des effectifs nicheurs de Héron pourpré sur les Marais du Vigueirat depuis 1987 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....174
Figure 87 : Evolution des effectifs nicheurs de Butor étoilé sur les Marais du Vigueirat depuis 1988 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....175
Figure 88 : Evolution des effectifs nicheurs de Blongios nain (nombre minimum de mâles chanteurs) sur les Marais du Vigueirat depuis 1988 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....175
Figure 89 : Evolution des effectifs nicheurs de Cigogne blanche sur les Marais du Vigueirat et en bordure du site depuis 1994 .....176
Figure 90 : Répartition des effectifs nicheurs de Cigogne blanche sur les Marais du Vigueirat et en bordure du site depuis 1994 .....176
Figure 91 : Evolution des effectifs nicheurs d'Ibis falcinelle sur les Marais du Vigueirat depuis 2010 .....177
Figure 92 : Evolution des effectifs nicheurs de Nette rousse aux Marais du Vigueirat depuis 1992 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....178
Figure 93 : Evolution des effectifs nicheurs minimums d'Oie cendrée sur les Marais du Vigueirat depuis 1991 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....178
Figure 94 : Evolution des effectifs de canards hivernants sur les Marais du Vigueirat depuis l'hiver 1988-1989 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....179
Figure 95 : Evolution des effectifs hivernants (moyenne de septembre à mars) de Sarcelle d'hiver sur les Marais du Vigueirat depuis l'hiver 1988-1989 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....180
Figure 96 : Evolution des effectifs hivernants de Canard souchet (moyenne de septembre à mars) que les Marais du Vigueirat depuis l'hiver 1988-1989 (données gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....180

Figure 97 : Evolution des effectifs nicheurs de Sterne pierregarin sur les Marais du Vigueirat depuis 2004 (données Amis des Marais du Vigueirat) .....181
Figure 98 : Evolution des effectifs nicheurs de la Mouette rieuse sur les Marais du Vigueirat depuis 2006 (données Amis des Marais du Vigueirat) .....182
Figure 99 : Evolution de l'effectif nicheur de l'Avocette élégante sur les Marais du Vigueirat depuis 2005 (données Amis des Marais du Vigueirat) .....183
Figure 100 : Evolution des effectifs nicheurs de Mouette mélanocéphale sur les Marais du Vigueirat depuis 2004 (données Amis des Marais du Vigueirat) .....183
Figure 101: Evolution des effectifs nicheurs de Guêpier d'Europe aux Marais du Vigueirat depuis 1990 (données Kate Lessels et gestionnaires des Marais du Vigueirat) .....185
Figure 102 : Poteries trouvées dans Trincanière lors de travaux hydrauliques en 2010 (Photographie Amis des Marais du Vigueirat .....202
Figure 103 : Pieux en bois découverts dans Trincanière en septembre 2013, Photographies Corinne Landuré .....203
Figure 104 : Câblage utilisé pour la méthode de recherche par résistivité électrique sur Pradelles en 2014 .....203
Figure 105 : Types de pâturage pratiqué sur les Marais du Vigueirat en 2015 .....207
Figure 106 : Localisation géographique des aménagements et travaux à prévoir dans le cadre du projet de création d'une zone d'expansion des crues aux Marais du Vigueirat .....233
Figure 107 : Activités touristiques proposées sur les Marais du Vigueirat .....237
Figure 108 : Les sentiers de l'Etourneau, © Cyril Girard .....238
Figure 109 : La Cabanataù, © Marion Suc, Amis des Marais du Vigueirat .....240
Figure 110 : Les jardins sur les Marais du Vigueirat .....241
Figure 111 : Visite en calèche sur les Marais du Vigueirat © Bruno Dumas – Amis des Marais du Vigueirat .....246
Figure 112 : Sentier du sanctuaire © Cyril Girard .....247
Figure 113 : Atelier pour les enfants aux Marais du Vigueirat (©Patrick Lepicouché – La Provence) .....250
Figure 114 : Parcours et aménagements du futur circuit équestre sur les Marais du Vigueirat .....252
Figure 115 : Zones d'accueil des scolaires aux Marais du Vigueirat .....256
Figure 116 : Infrastructures d'accueil du public .....264
Figure 117 : Le sentier des Cabanes © Cyril Girard .....269
Figure 118 : Le sentier de la Palunette © Cyril Girard .....270
Figure 119 : Nos paysages Sonores © Patrick Flambard – Amis des Marais du Vigueirat .....270
Figure 120 : Le sentier Ecofuté © Cyril Girard .....271
Figure 121 : Le sentier Homme et Nature © Cyril Girard .....272
Figure 122 : L'aménagement pédagogique d'une mare .....273
Figure 123 : Le Cabanon du Rendez-vous, sur les Marais du Vigueirat © Gérald Malignon – Amis des Marais du Vigueirat .....274
Figure 124: Equipements des jardins partagés (DEDUCIMA, 2014) .....277
Figure 125 : Futur jardin ethnobotanique sur les Marais du Vigueirat .....278
Figure 126 : Panneaux directionnels indiquant Mas-Thibert et les Marais du Vigueirat .....280
Figure 127 : Panneaux directionnels indiquant les Marais du Vigueirat, depuis Mas-Thibert .....280
Figure 128 : Panneau de présentation de la réserve naturelle des Marais du Vigueirat .....282
Figure 129 : Zonation de l'espace pour la répartition des visites aux Marais du Vigueirat .....291
Figure 130 : Fréquentation générale des Marais du Vigueirat depuis 1996 .....292
Figure 131 : Vue aérienne de la zone restaurée en eau au mois de décembre 2014 .....302
Figure 132 : Hiérarchisation des aspects environnementaux, procédure de Certification EMAS .....307
Figure 133 : Schématisation des enjeux de développement durable des Marais du Vigueirat .....319

# Table des tableaux

Tableau 1 : Historique de création de la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat16
Tableau 2 : Surface des acquisitions par le Conservatoire du littoral sur les Marais du Vigueirat (données issues des actes de vente des différents sites) .....25
Tableau 3 : Superficie des Marais du Vigueirat après conclusion des procédures foncières en cours en 2015.....29
Tableau 4 : Historique de la succession des gestionnaires des Marais du Vigueirat.....33
Tableau 5 : Composition du conseil scientifique (Arrêté préfectoral du 24 juillet 2015) .....37
Tableau 6 : : Inventaires et classements en faveur du patrimoine naturel, sur les Marais du Vigueirat ou à proximité.....60
Tableau 7 : Qualité de l'air sur Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du Rhône en 2008 (Blanchard et al, 2009) .....96
Tableau 8 : Analyses physico-chimiques du réseau d'assainissement Centre-Crau, campagne 2003-2004. Figuration des potentialités écologiques selon les normes Seq-Eau. Source MRE/ASA Centre-Crau. Station Canal Centre-Crau, aval décharge d'Entressen.....110
Tableau 9 : Qualité des eaux de la station de mesure sur le Canal du Vigueirat, en amont du Canal Centre-Crau (PAM, 2006) .....112
Tableau 10 : Résultats des analyses de la qualité de l'eau du Canal du Vigueirat interprétés selon la grille SEQ-Eau (POULIN et.al. 2014) .....112
Tableau 11 : Résultats des analyses de sédiments du Canal du Vigueirat en amont du Canal Centre-Crau et de l'Etang du Landre réalisées en juin 2005 par le Port Autonome de Marseille (EGIS EAU, 2007) .....112
Tableau 12 : Résultats d'analyse des eaux du Canal d'Arles à Bouc entre 2001 et 2004 (EGIS EAU, 2007) .....113
Tableau 13 : Qualité des eaux de la station de mesure sur le Canal Centre-Crau, en amont du Canal du Vigueirat (PAM, 2006) .....113
Tableau 14 : Qualité des eaux de la station de mesure sur le Canal du Colmatage, en amont du Canal Centre-Crau, juin et août 2005 (étude PAM 2006) .....113
Tableau 15 : Composition des sols des Marais du Vigueirat, d'après la carte pédologique d'Arles (INRA, 1994) .....127
Tableau 16 : Habitats naturels identifiés sur les Marais du Vigueirat.....136
Tableau 17 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des habitats naturels.....145
Tableau 18 : Nombre d'espèces végétales recencées aux Marais du Vigueirat en 2015 et état des inventaires .....145
Tableau 19 : Statuts de protection et de conservation des espèces végétales recensées sur les Marais du Vigueirat .....146
Tableau 20 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des plantes vasculaires .....150
Tableau 21 : Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore cryptogamique .....152
Tableau 22 : Nombre d'espèces animales recensées aux Marais du Vigueirat .....153
Tableau 23 : Nombre d'espèces d'invertébrés recensées sur les Marais du Vigueirat par classes .....154
Tableau 24 : Statuts de protection et de conservation des Lépidoptères recensées sur les Marais du Vigueirat .....154
Tableau 25 : Statuts de protection et de conservation des Odonates recensées sur les Marais du Vigueirat .....155
Tableau 26 : Statuts de protection et de conservation des invertébrés recensés sur les Marais du Vigueirat .....157
Tableau 27 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des invertébrés.....158
Tableau 28 : Statuts de protection et de conservation des espèces de poissons recensées sur les Marais du Vigueirat .....159
Tableau 29 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des poissons.....161
Tableau 30 : Statuts de protection et de conservation des espèces de reptiles recensées sur les Marais du Vigueirat .....161
Tableau 31 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des reptiles.....163
Tableau 32 : Statuts de protection et de conservation des espèces d'amphibiens recensées sur les Marais du Vigueirat .....163

Tableau 33 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des amphibiens.....164
Tableau 34 : Statuts de protection et de conservation des espèces de mammifères recensées sur les Marais du Vigueirat .....165
Tableau 35 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des mammifères .....169
Tableau 36 : Statuts de protection et de conservation des espèces d'oiseaux recensées sur les Marais du Vigueirat .....188
Tableau 37 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des oiseaux .....191
Tableau 38 : Habitats et espèces présentant un enjeu de conservation de majeur à modéré .....193
Tableau 39 : Bâtiments et infrastructures utilisés par les salariés des Amis des Marais du Vigueirat .....205
Tableau 40 : Commissionnements des salariés des Amis des Marais du Vigueirat .....210
Tableau 41 : Programmes de recherche scientifique se déroulant sur le site des Marais du Vigueirat .....213
Tableau 42 : Actions réalisées suite à la réalisation du Plan Décennal de Développement Durable de Mas-Thibert .....222
Tableau 43 : Liste des aménagements et travaux à prévoir dans le cadre du projet de création d'une zone d'expansion des crues aux Marais du Vigueirat .....233
Tableau 44 : Calendrier annuel des événements en 2015.....244
Tableau 45 : Calendrier des sorties thématiques aux Marais du Vigueirat réalisées par le BGN en 2015 .....248
Tableau 46 : Calendrier des stages photos en 2015.....249
Tableau 47 : Les stages de formations organisés par les Amis des Marais du Vigueirat .....260
Tableau 48 : Atouts et faiblesses du projet de centre de formation sur les Marais du Vigueirat .....263
Tableau 49 : Livrets d'interprétation et livrets espèces édités par les Amis des Marais du Vigueirat .....283
Tableau 50 : Capacité d'accueil des visites guidées sur les Marais du Vigueirat au cours d'une année.....293
Tableau 51 : Les trois grands types de publics accueillis aux Marais du Vigueirat.....294
Tableau 52 : Thème pédagogiques abordés par le CPIE Rhône-Pays d'Arles sur les Marais du Vigueirat .....295
Tableau 53 : Programmes de conservation impliquant les Amis des Marais du Vigueirat .....298
Tableau 54 : Les trois grands volets du programme EMAS, décomposés en neuf tâches .....306
Tableau 55 : Infrastructures et équipements mis en place dans le cadre du programme LIFE+PROMESSE.....308
Tableau 56 : Habitats naturels et espèces présentant des enjeux majeurs, forts et assez forts sur les Marais du Vigueirat .....312
Tableau 57 : Les enjeux des Marais du Vigueirat .....318

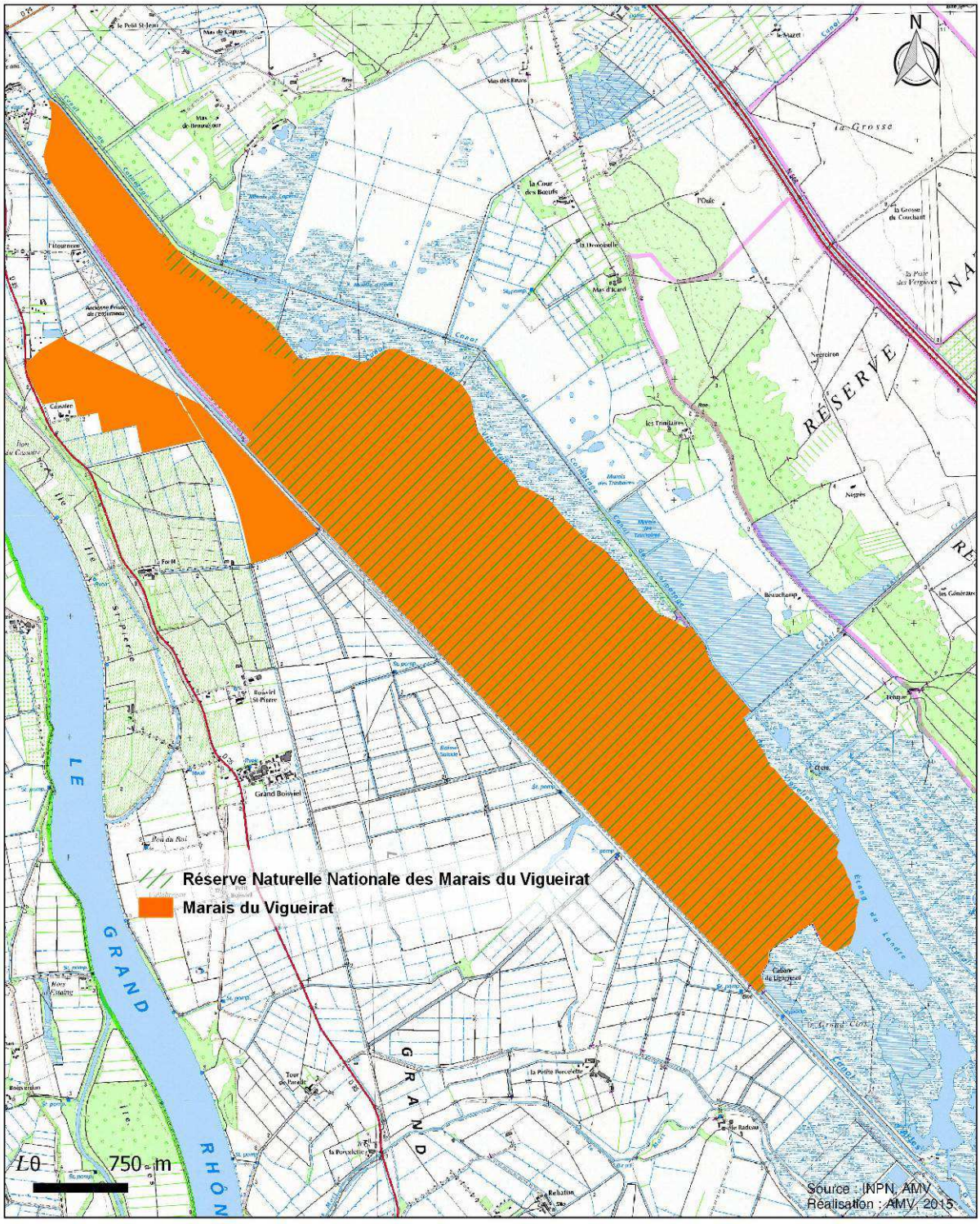



*Figure 1 : Les Marais du Vigueirat et la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat*

# A.1 Informations générales sur les Marais du Vigueirat

## A.1.1 L'origine des Marais du Vigueirat

### A.1.1.1 Historique des acquisitions des Marais du Vigueirat par le Conservatoire du littoral

Les Marais du Vigueirat sont constitués de plusieurs entités :
- Ligagneau
- L'Etourneau (L'Etourneau Nord et L'Etourneau Sud autrement nommé Les Cabanes de L'Etourneau)
- Lou Cassaïre
- La Petite Forêt

Ces entités ont été acquises par le Conservatoire du littoral[1] par phases successives entre 1982 et 2009 (Figure 2). Ce sont ces acquisitions qui leur ont conféré leur premier statut d'espace naturel protégé. Le classement d'une partie du site en réserve naturelle nationale a été mené parallèlement à ces acquisitions.
L'historique des transactions et de l'aspect foncier relatifs aux Marais du Vigueirat est différemment connu selon l'entité considérée et sa date d'acquisition par le Conservatoire du littoral. Ainsi, les historiques des sites de Ligagneau et de l'Etourneau sont assez bien connus depuis 1880 (DUPUY, 1991) alors que ceux du Cassaïre et de la Petite Forêt n'ont pas encore fait l'objet de recherches spécifiques.

1 Le Conservatoire du littoral est un établissement public créé en 1975. Il mène une politique foncière visant à la protection définitive des espaces naturels et des paysages sur les rivages maritimes et lacustres. Il peut intervenir dans les cantons côtiers de métropole, en outre-mer et à Mayotte, ainsi que dans les communes riveraines des estuaires, des deltas et des lacs de plus de 1000 ha. Début 2015, il est propriétaire de 159 072 ha sur plus de 600 sites, ce qui correspond environ à 1500 kilomètres de rivage maritimes, soit 22% du linéaire côtier français (www.conservatoire-du-littoral.fr).

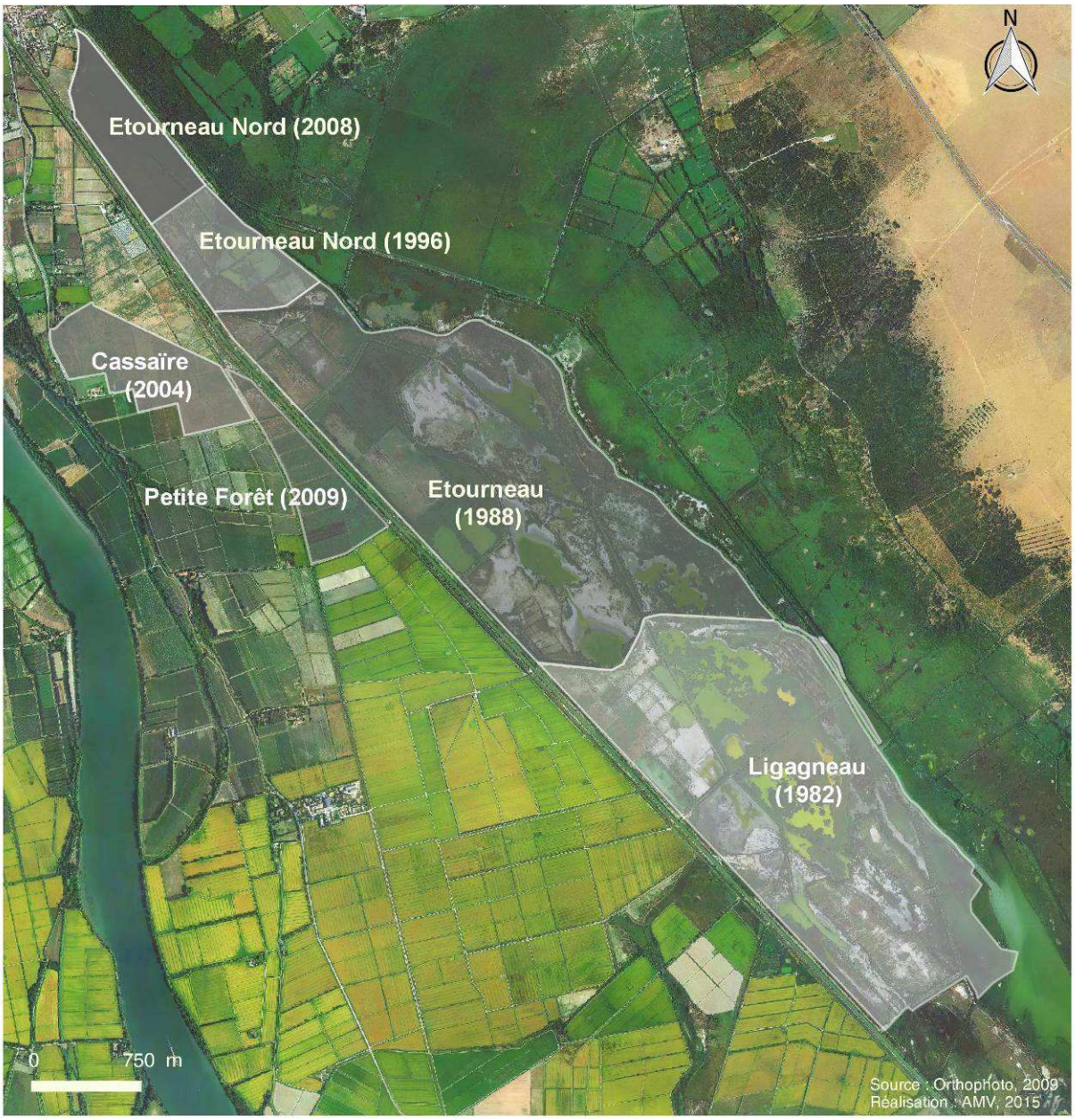



*Figure 2: Les différentes entités acquises par le Conservatoire du littoral aux Marais du Vigueirat*

**L'Etourneau et Ligagneau**

Les sites de Ligagneau et de l'Etourneau ont un passé commun.

En 1881, l'Etat concède à la Banque Française et Italienne le dessèchement des Marais de Fos et du Colmatage de la Crau, zone de 20 000 ha située entre Mas-Thibert et Fos-sur-Mer sur la partie occidentale de la plaine de la Crau. Cette banque crée la Compagnie Agricole du Dessèchement des Marais de Fos et du Colmatage de la Crau qui deviendra la Compagnie Agricole de la Crau à partir de 1889. Les travaux concédés avaient pour objet d'assurer le dessèchement par abaissement des plans d'eau, l'exhaussement du sol au moyen de colmatages par limonage et l'irrigation pour les rendre propres à la culture. Les projets de dessèchement des marais se sont avérés irréalisables et ces propriétés ont été remises gratuitement par la Compagnie Agricole de la Crau à l'Administration des Eaux et Forêts en 1946. Après avoir été déclarés inutiles à cette administration, ces terrains ont été divisés en 7

lots et vendus aux enchères publiques par la Direction des Domaines de Marseille le 7 juillet 1952. Parmi eux, figuraient les sites de l'Etourneau et de Ligagneau.

**Ligagneau**

Le Conservatoire du littoral acquiert le 21 juillet 1982 auprès de la Société Civile Agricole (SCA) du Mas de Ligagneau (gérant Olivier Gendebien), propriétaire depuis 1959, la très grande majorité du site de Ligagneau d'une superficie de 448ha 56a 66ca. Le domaine de Ligagneau est ainsi devenu la première entité des Marais du Vigueirat acquise par le Conservatoire du littoral. La SCA du Mas de Ligagneau conservera une parcelle de 2ha 50a 57ca située à l'extrémité sud-ouest du site qui ne sera vendue au Conservatoire du littoral que le 14 mai 1999 et louée jusqu'à fin 2005.

**L'Etourneau Sud**

La SCA du Mas de l'Etourneau Sud (gérant Tizot et bailleur agricole Lucien Tardieu), propriétaire depuis 1962, vend le 28 février 1988 le site des Cabanes de l'Etourneau d'une superficie de 453ha 47a 65ca au Conservatoire du littoral.

**L'Etourneau Nord**

Après la faillite du premier propriétaire M. Roure, le site a été préempté par la SAFER alors propriété de Messieurs Arnaud et Faraud. Une partie des parcelles du site de l'Etourneau Nord de 55ha 06a 11ca a été vendue par la SAFER au Conservatoire du littoral le 29 mai 1996. Le reste du site a été acheté par le Conservatoire du littoral le 5 novembre 2008 à des propriétaires privés Alain et Gérard Granier, respectivement propriétaires de parcelles de 49ha 99a 51ca et de 3ha 85a 63ca.

**Lou Cassaïre**

Le gestionnaire ne possède actuellement que peu d'informations sur l'historique foncier du Cassaïre. La Société Civile Immobilière du Cassaïre (associant Georges et Jean-Louis Sanial) a vendu le 19 décembre 2003 au Conservatoire du littoral une propriété constituée de "prairie, terres céréalières, friches, trois hangars, une bergerie et une station de pompage" d'une superficie totale de 69ha 31a 72ca.

**La Petite Forêt**

Tout comme pour Le Cassaïre, l'acquisition récente de la Petite Forêt par le Conservatoire du littoral n'a pas permis de collecter beaucoup d'informations relatives à l'historique de ce site, issue de la division du Domaine de la Forêt en 1985. Le Conservatoire du littoral a acquis à la Société Civile Agricole de la Petite Forêt (associant M. Yves Cohendy, M. Maurice Bouchet, Mme Josette Bouchet veuve de M. Roger Mollard et Mme Valérie Laval veuve de M. Alain Mollard) la parcelle de la Petite Forêt d'une superficie de 40ha 00a 50ca constituée de marais inexploités, d'un bâtiment et d'une assiette de station de pompage ainsi que d'une cabane de chasse les 12 et 14 mai 2009, ce qui en fait la dernière entité des Marais du Vigueirat acquise par le Conservatoire du littoral à ce jour.

### A.1.1.2 Historique de la création de la réserve naturelle

Bien que les Marais du Vigueirat bénéficient du statut d'espace naturel protégé de part leur statut de propriété du Conservatoire du littoral, les gestionnaires successifs du site ont souligné la nécessité de pérenniser la gestion et la règlementation des activités qui y sont pratiquées. Pour cela, le statut de réserve naturelle nationale a été considéré comme le statut de protection le mieux adapté à un site de cette richesse écologique concentrant un tel panel d'enjeux en matière de protection de la nature et de développement d'activités humaines.

En effet, le statut de propriété du Conservatoire du littoral présente certaines limites. Des mesures sont prises afin de protéger les paysages et les habitats mais elles ne permettent pas une protection spécifique de la faune et de la flore. De plus, le Conservatoire du littoral déléguant la gestion de ses propriétés à un organisme gestionnaire, différents gestionnaires se sont ainsi succédés sur les Marais du Vigueirat depuis les premières acquisitions en 1982 (§A.1.4.1Historique des gestionnaires). Cette fragilité structurelle constitue une véritable menace pour l'avenir de la conservation du site. En effet, le patrimoine naturel est très dépendant de la gestion et des activités qui y sont pratiquées. Tout changement relatif aux orientations de gestion est donc susceptible de provoquer des modifications importantes de la richesse et de la diversité faunistique et floristique de ce patrimoine. Enfin, le site reste exposé à un certain nombre de menaces extérieures : gestion hydraulique dépendante de canaux gérés par d'autres organismes, pollutions agricoles et industrielles, espèces invasives, braconnage et prélèvements excessifs, dérangements (survols), etc.

Le classement des Marais du Vigueirat en réserve naturelle nationale a permis de pallier à ces différentes limites. Il garantit, par son décret ministériel, un cadre règlementaire adapté à la protection des espèces et de la richesse biologique du site. Il permet de nommer un gestionnaire unique qui établit une gestion stable dans le temps, appropriée et rigoureuse, notamment par l'intermédiaire du plan de gestion. Enfin, le classement en réserve permet au gestionnaire de bénéficier de crédits de l'Etat lui permettant la gestion des différentes menaces auxquelles le site est exposé.

Ce projet de classement du site des Marais du Vigueirat en réserve naturelle nationale a connu diverses évolutions dans le temps, tant dans la définition du périmètre concerné que dans le contenu du projet de décret (Tableau 1). En effet, un premier projet a été écarté par l'Etat en 1996 considérant qu'une réserve naturelle nationale existait déjà en Camargue (Résrrve Nationale de Camargue classée le 24 avril 1975. Le projet revoyait le jour en 1998 à l'initiative du Conservatoire du littoral qui souhaitait le classement en réserve naturelle de plusieurs de ses propriétés. Ainsi, un premier passage devant le CNPN (Conseil National de Protection de la Nature) en juin 2002 a confirmé l'intérêt de l'instruction de ce dossier en soulevant toutefois la question de la définition du périmètre à classer, à savoir l'intégration ou non de l'ensemble du site, y compris des zones sur lesquelles le développement de l'accueil du public est prévu ou encore l'intégration des bâtiments résidentiels. Un second passage devant le CNPN en janvier 2008, donnant lieu à un avis favorable, a relancé la procédure de classement sur la base d'un périmètre identique au périmètre définitif classé. Cette procédure de classement a finalement aboutit en novembre 2011.

*Tableau 1 : Historique de création de la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat*

| **Dates** | **Processus de création de la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat** |
|---|---|
| Juin 2002 | 1er passage devant le Conseil National de Protection de la nature (CNPN) donnant lieu à un avis favorable |
| Janvier 2008 | 2nd passage devant le CNPN donnant lieu à un avis favorable |
| Février 2008 | Le Ministère de l'Ecologie charge le Préfet de région d'engager la procédure de classement |
| Février et Novembre 2008 | Modifications cadastrales réalisées par un géomètre-expert afin d'inclure uniquement des parcelles cadastrales entières dans le périmètre de la future réserve |
| Novembre 2008 | Première version du projet définitif transmise au Ministère de l'Ecologie pour examen par différents services (Bureau des parcs et réserves, Service juridique…) |
| 25 janvier au 19 février 2010 | Enquête publique donnant lieu à un avis favorable du commissaire enquêteur avec la recommandation de l'installation de stations de mesures hydrométriques, de télécontrôle et de télésurveillance ainsi que la création de périmètres de protection (Annexe 1) |
| Janvier 2010 | La préfecture des Bouches du Rhône lance une consultation directe de 3 mois de différentes structures (autorités civiles et militaires, établissements publics, collectivités territoriales, chambres consulaires, associations) dont la totalité des réponses a été favorable |
| Juin 2010 | La Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS) émet un avis favorable et préconise la mise en place d'un périmètre de protection |
| Juillet 2010 | Le Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature (CSRPN) émet un avis favorable |
| Septembre 2010 | Au vu de l'ensemble de ces avis, le Préfet des Bouches du Rhône émet un avis favorable et transmet le dossier au Ministère de l'Ecologie |
| Décembre 2010 | La Commission des Aires Protégées du CNPN émet un avis favorable avec demande de modification de la rédaction de l'article 9 du projet de décret |
| Février 2011 | Consultation ministérielle de 3 mois |
| Mai à novembre 2011 | Le décret de classement est étudié en tant que « décret simple » et n'est donc pas soumis à l'examen du Conseil d'Etat car l'ensemble des propriétaires concernés ont donné leur accord pour le classement de leur propriété |
| 9 novembre 2011 | Signature du décret n° 2011-1502 portant création de la réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat |
| 15 novembre 2011 | Publication du décret portant création de la réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat au Journal Officiel de la République Française (JORF) |

#### A.1.1.3 L'acte de création de la réserve naturelle

Le décret n° 2011-1502 portant création de la réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat a été signé le 09 novembre 2011 (Annexe 2). Il a été publié le 15 novembre 2011 au Journal Officiel de la République Française (texte 8 sur 121). Ce décret fixe notamment la délimitation de la réserve ainsi que la réglementation qui s'y applique.

### Le patrimoine visé

Situé à la jonction de deux écosystèmes remarquables, le delta du Rhône et la plaine steppique de la Crau, le site des Marais du Vigueirat constitue un vaste ensemble de marais d'eau douce temporaires ou permanents. Il se compose d'une mosaïque de milieux naturels humides caractéristiques du delta du Rhône, abrite notamment la plus grande roselière protégée de Camargue (plus de 200 ha) et présente une grande diversité floristique avec plus de 600 espèces végétales recensées.
De plus, la richesse avifaunistique des Marais du Vigueirat est également exceptionnelle avec plus de 300 espèces d'oiseaux, soit plus de 60 % de l'avifaune française, observées sur le site. C'est aussi un lieu d'importance internationale ou communautaire pour la migration et l'hivernage des oiseaux d'eau. Il a pu accueillir notamment plus de 30 000 canards en hiver, soit près d'1/4 des canards hivernants en Camargue. Enfin, un total de 92 espèces, dont 72 régulières, se reproduisent sur le site, parmi lesquelles les 9 espèces de Hérons d'Europe, la Nette rousse (10% de la population française), une des uniques populations naturelles d'Oie cendrée, et une importante colonie de Guêpier d'Europe.

### Les grandes lignes de la règlementation

Le décret portant création de la réserve naturelle nationale fixe les différentes règles à appliquer au sein du périmètre classé. Celles-ci sont relatives à la protection du patrimoine naturel, à la chasse, à la pêche, aux activités agricoles, pastorales, industrielles et commerciales, aux travaux, aux activités sportives, touristiques et autres usages, à la circulation, au stationnement et au survol de la réserve.

Ainsi, sont interdits au sein de la réserve : les atteintes de quelque manière que ce soit aux espèces animales et végétales, l'exercice de la chasse, l'exercice de la pêche, les travaux publics ou privés modifiant l'aspect de la réserve, la circulation et le stationnement de personnes et véhicules motorisés et non motorisés ainsi que le survol d'aéronefs à moins de 300 mètres du sol. Ces interdictions peuvent toutefois faire l'objet d'exceptions définies dans le décret ou d'autorisations délivrées par le Préfet notamment lorsqu'il s'agit d'opérations de gestion du site, d'accueil du public au sein de la réserve ou de recherche scientifique.

## A.1.2 La localisation des Marais du Vigueirat

### A.1.2.1 Situation administrative des Marais du Vigueirat

Les Marais du Vigueirat sont situés dans le sud-est de la France en région Provence-Alpes Côte-d'Azur, à l'ouest du département des Bouches-du-Rhône, sur la commune d'Arles, commune la plus étendue de France qui couvre 759 km$^2$. Le site se trouve à proximité du hameau de Mas-Thibert, à une vingtaine de kilomètres au sud-est du centre ville d'Arles (Figure 3).

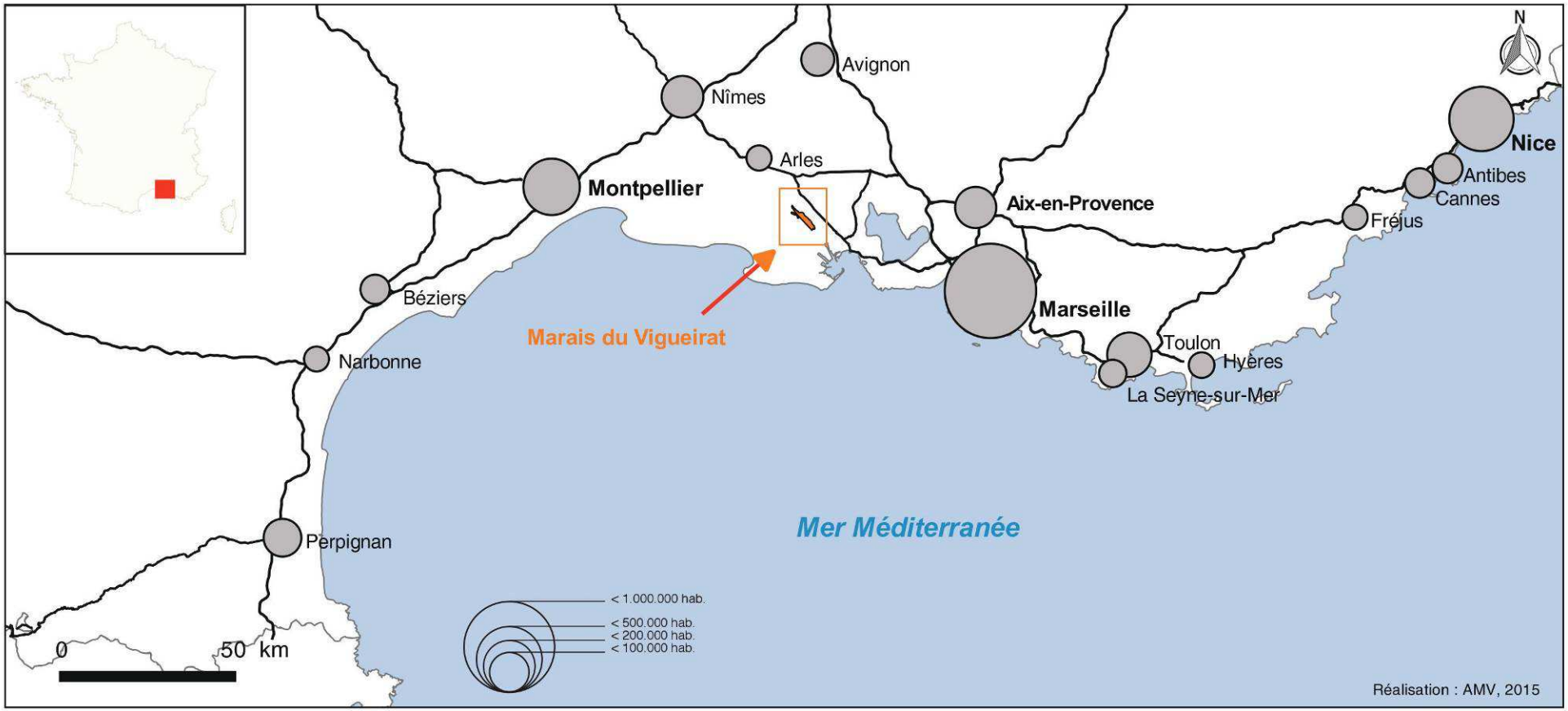



*Figure 3: Les Marais du Vigueirat, sur le littoral méditerranéen français*

Les Marais du Vigueirat sont intégrés à la communauté d'agglomération Arles Crau Camargue Montagnette (ACCM) composée des communes d'Arles, Boulbon, Saint-Martin-de-Crau, Saint-Pierre-de-Mézoargues, Les Saintes-Maries-de-la-Mer et Tarascon.

### A.1.2.2 Situation écologique des Marais du Vigueirat

Les Marais du Vigueirat, s'étirant sur plus de 9 kilomètres du nord au sud sur une largeur maximale de 1,5 kilomètre, sont localisés en basse vallée du Rhône, dans le delta biogéographique de Camargue (à l'est du Grand Rhône), en Camargue dite « orientale » ou « Plan du Bourg ». Cette zone du Plan du Bourg est délimitée par les éléments naturels suivants : au nord le massif des Alpilles, à l'ouest le Grand Rhône, à l'est la plaine de la Crau et enfin, au sud la mer Méditerranée (Figure 4). Les milieux naturels dominants sur le Plan du Bourg sont les roselières, les forêts et les marais. Les Marais du Vigueirat sont donc situés à l'écotone entre les écosystèmes camarguais (zone humide) et craven (plaine steppique de la Crau), formés respectivement sous l'action du Rhône et de la Durance.

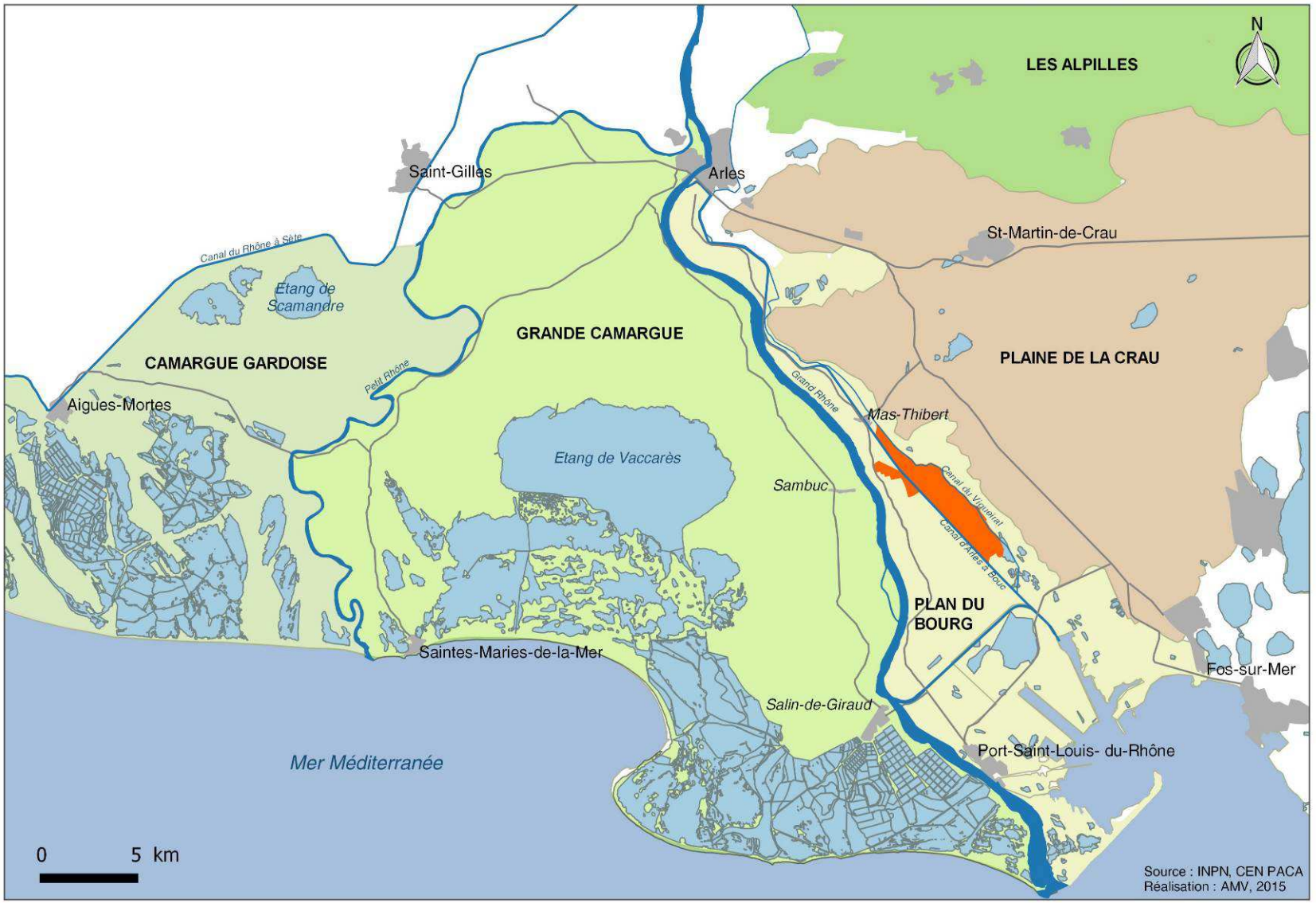



*Figure 4: Les entités biogéographiques en périphérie des Marais du Vigueirat*

## A.1.3 Les limites administratives et la superficie des Marais du Vigueirat

### A.1.3.1 Les domaines et propriétés constitutifs des Marais du Vigueirat

A ce jour, les Marais du Vigueirat couvrent une superficie totale de près de 1199 ha, constituée de plusieurs propriétés d'organismes publics (Figure 5) (Annexe 3). La majorité du site, 1122 ha soit 93,5%, appartient au Conservatoire du littoral. Sur ces 1122 ha, 842 ha sont classés en réserve naturelle nationale.

*Figure 5: Marais du Vigueirat, secteur de l'Etourneau nord et Cassaïre*

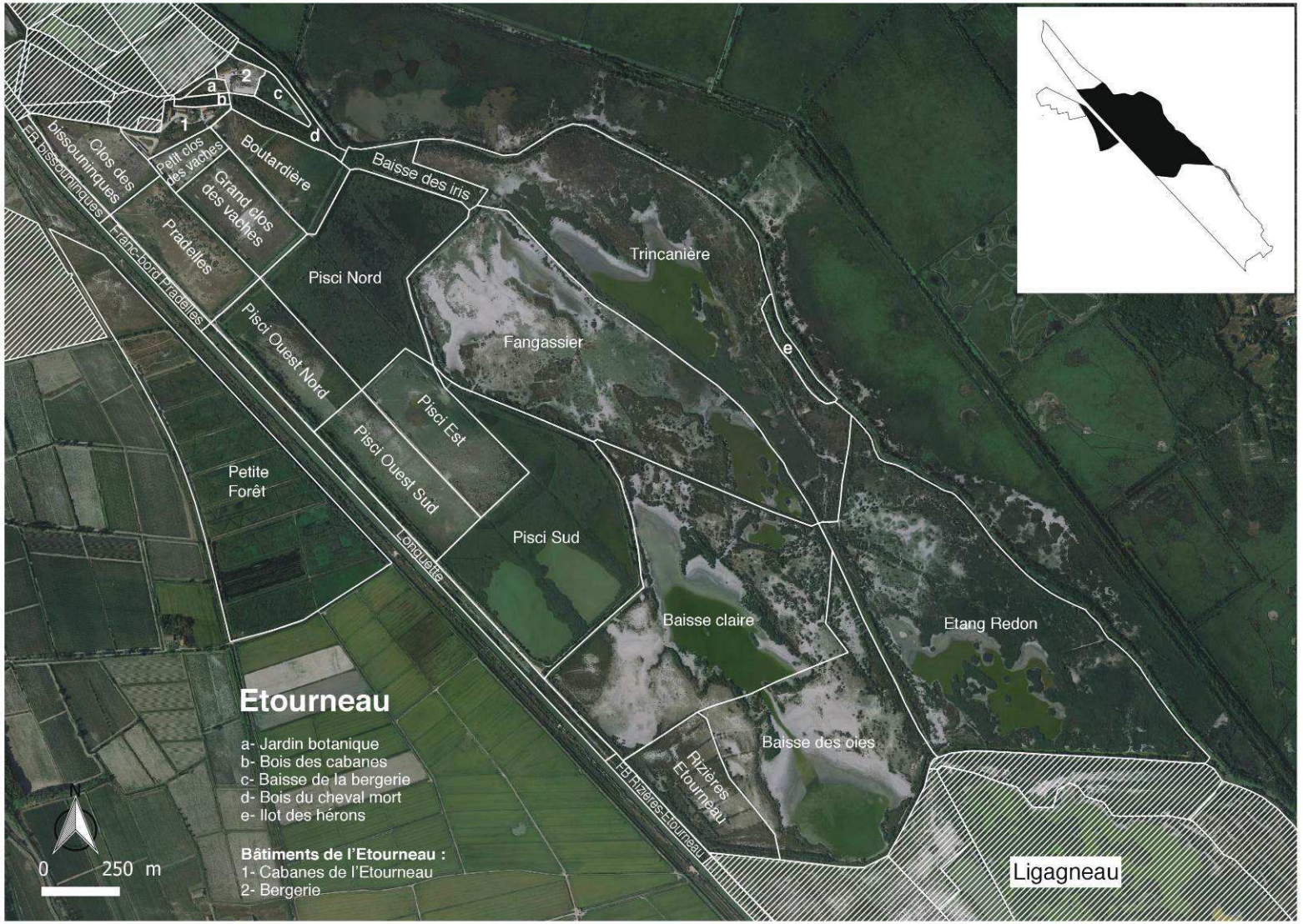



*Figure 6 : Marais du Vigueirat, secteur de l'Etourneau et de la Petite Fôret*

*Figure 7 : Marais du Vigueirat, secteur de Ligagneau*

**Les propriétés du Conservatoire du littoral**

Le Conservatoire du littoral, a acquis le site progressivement depuis 1982 et jusqu'en 2009 pour aboutir en 2015 à une superficie totale de plus de 1122 ha (§A.1.1.1 Historique des acquisitions des Marais du Vigueirat par le Conservatoire du littoral) (Tableau 2) (Figure 8).

*Tableau 2 : Surface des acquisitions par le Conservatoire du littoral sur les Marais du Vigueirat (données issues des actes de vente des différents sites)*

| Sites | Surface |
|---|---|
| Ligagneau | 448ha 56a 66ca |
| Cabanes de l'Etourneau | 453ha 47a 65ca |
| Etourneau nord | 55ha 06a 11ca |
| Ligagneau | 2ha 50a 57ca |
| Lou Cassaïre | 69ha 31a 72ca |
| Etourneau nord | 49ha 99a 51ca |
| Etourneau nord | 3ha 85a 63ca |
| Petite Forêt | 40ha 00a 50ca |
| **Propriété du Conservatoire du littoral sur les Marais du Vigueirat** | **1122ha 78a 35ca** |

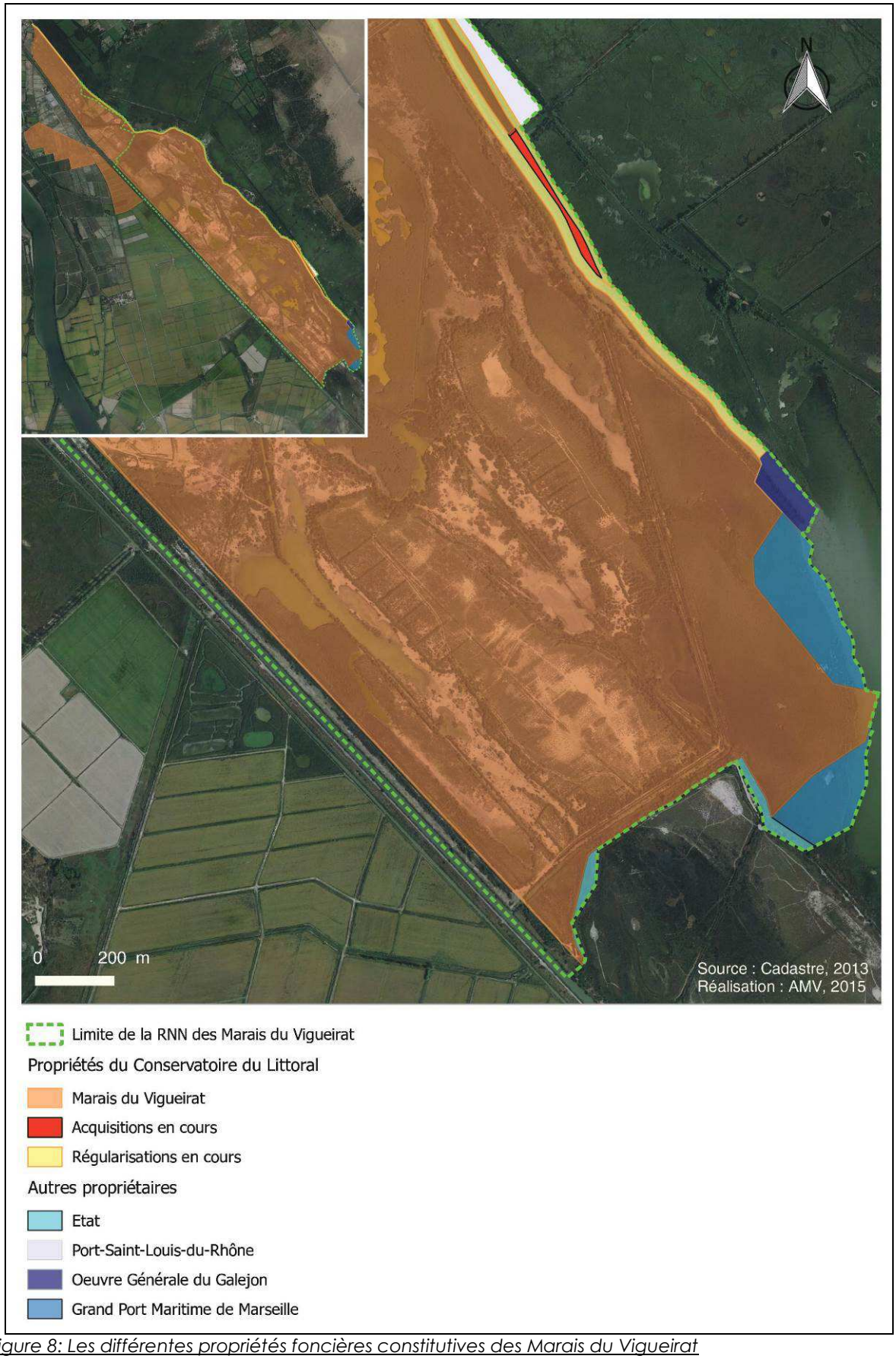



*Figure 8: Les différentes propriétés foncières constitutives des Marais du Vigueirat*

**Les autres propriétés constitutives du site des Marais du Vigueirat**

L'Etat (Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement) est propriétaire des francs-bords du Canal d'Arles à Bouc situés en rive gauche du canal, en limite de la propriété du Conservatoire du littoral. La gestion de ces parcelles est confiée au Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Pour des raisons pratiques, cet établissement autorise le Conservatoire du littoral à occuper ce domaine par la signature de deux conventions d'occupation temporaire du Domaine Public :

- La première date du 17 août 1983. Elle autorise le Conservatoire du littoral à occuper et utiliser les francs bords du Canal d'Arles à Bouc, entre le Pk 24.900 et le Pk 28.640 rive gauche situés sur le domaine public (Ligagneau). Cela correspond à une superficie de 16ha. Cette convention était valable pour une durée de 1 an à compter du 1er janvier 1983 et renouvelable ensuite par tacite reconduction sans paiement d'aucune redevance.

- La seconde, datée du 24 février 1989, autorise le Conservatoire du littoral à occuper et utiliser pour la seule activité de protection de la nature les francs bords et la prise d'eau du Canal d'Arles à Bouc, entre le Pk 20.800 et le Pk 21.230 rive gauche situés sur le domaine public (Etourneau). La superficie concernée indiquée est de 17,2ha. Cette convention, était valable pour une durée de 1 an à compter du 1er janvier 1989 et renouvelable ensuite par tacite reconduction contre une redevance annuelle de 481 francs.

Ces informations démontrent plusieurs incohérences.

Tout d'abord, en ce qui concerne la seconde convention, une erreur de conversion évidente est à souligner. En effet, cette convention est valable pour un linéaire de 430 mètres (différence entre les points kilométriques indiqués) et pour une largeur de 40 mètres, ce qui donne une superficie de 1,72 ha alors que la convention indique qu'elle représente une superficie de 17,2 ha.

Ensuite, les points kilométriques indiqués sur ces conventions ne sont pas continus (le Pk 21.230 est le point le plus au sud de l'Etourneau alors que le Pk 24.900 est le point le plus au nord de Ligagneau). Ces conventions n'autorisent donc pas officiellement le Conservatoire du littoral à utiliser le franc-bord du canal entre les deux secteurs qu'elles définissent.

De plus, on voit bien au linéaire concerné (430m pour l'Etourneau et 3km 740m pour Ligagneau) que la totalité du linéaire du canal situé en bordure de la propriété du Conservatoire du littoral n'est pas prise en compte par ces conventions. Toutefois, la majorité des parcelles concernées se situent à ce jour dans le périmètre classé de la réserve naturelle. Il reste néanmoins nécessaire de régulariser la situation sur toute la partie de l'Etourneau Nord qui n'est pas classée en réserve naturelle afin que le Conservatoire du littoral puisse y intervenir de plein droit.

En considérant que le Conservatoire du littoral bénéficie d'une autorisation d'occupation du domaine public sur tout le linéaire du Canal d'Arles à Bouc au droit de sa propriété (en excluant la zone occupée par la station d'épuration de Mas-Thibert au nord du domaine), en combinant les informations disponibles sur les documents d'arpentages réalisés lors de procédures de divisions parcellaires et en estimant que la superficie du domaine public non cadastré situé au nord du périmètre de réserve naturelle nationale est le 11,5 ha (mesurée sur photographie aérienne à l'aide du logiciel Map Info), la propriété de l'Etat s'élève à 34ha 49a 16ca, soit 16ha 77a 16ca de plus que ce qui est indiqué dans les conventions existantes.

L'ensemble de ces incohérences devra faire l'objet de régularisations notamment grâce à une actualisation des conventions d'occupation temporaire du domaine public, qui ont été renouvelées par tacite reconduction depuis plus de 25 ans.

**Les extensions du site par le classement en réserve naturelle en 2011**

- Oeuvre Générale du Galéjon

L'Oeuvre Général du Galéjon est propriétaire d'une parcelle située à l'extrême sud-est du domaine de Ligagneau, au niveau de l'embouchure du Canal du Vigueirat dans l'Etang du Landre. Cette parcelle, d'une superficie de 1ha 66a 69ca est considérée comme faisant partie du site de manière logique puisqu'elle est située sur la continuité du Canal du Vigueirat, en cours de rétrocession au Conservatoire du littoral (A.1.3.2 Les extensions des Marais du Vigueirat en 2015).

- Commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône

La Commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône est également propriétaire d'une parcelle (IY 30) d'une superficie de 1ha 93a et 10ca dans le secteur du confluent Canal du Vigueirat / Canal Centre-Crau.

- Grand Port Maritime de Marseille (GPMM)

Le GPMM est propriétaire de 10ha 02a 74ca de parcelles cadastrales situées dans la limite sud du domaine de Ligagneau. Ces parcelles sont considérées comme faisant partie des Marais du Vigueirat pour des raisons de continuité écologique mais aussi parce qu'elles constituent des limites du site évidentes sur le terrain.

### A.1.3.2 Les extensions des Marais du Vigueirat en cours en 2015

Début 2015, plusieurs procédures foncières sont en cours en périphérie des Marais du Vigueirat. Une fois abouties, celles-ci entraîneront une augmentation de la superficie du site.

**Rétrocessions au profit du Conservatoire du littoral en cours en 2015**

Des incohérences relatives aux contenances de propriété formant la totalité des domaines de l'Etourneau et de Ligagneau en 1952 ont été mises en évidence dès 1998.

Le cahier des charges dressé par la Direction des Domaines lors de la vente aux enchères de 1952 des domaines de l'Etourneau et Ligagneau précise la contenance des deux propriétés. Or, celui-ci n'indique pas que la propriété de Ligagneau inclut la parcelle du Canal du Vigueirat d'une contenance de 8ha 02a 15ca mais n'indique pas l'inclusion des parcelles du Canal du Vigueirat et du Canal de la Vidange dans la propriété de l'Etourneau (Thiranos, 2010). Cette erreur est probablement due à un oubli de report des numéros de parcelles dans les différentes feuilles du cadastre de cette époque. Lors de la vente aux enchères de 1952, ces parcelles ont donc été oubliées et sont restées au compte de la Compagnie Agricole de la Crau. Lorsque cette dernière a cédé le reste de sa propriété à l'Association de Dessèchement des Marais d'Arles, ces deux parcelles, cadastrées IS 31 (devenue en 2008 : IS 109 et IS 110) et IX 3, ont donc été cédées de la même manière.

Par ailleurs, une erreur d'inscription de propriété au cadastre lors de la révision de 1963 qui note les parcelles IY 2 et IY 4 (devenue par division en 1963 : IY26, IY 32 et IY33) comme étant la propriété de l'Association de Dessèchement des Marais d'Arles alors qu'elle est en réalité propriété du Conservatoire du littoral a également été identifiée.

Par délibération du 9 décembre 1998, l'Association de Dessèchement des Marais d'Arles reconnaît ces diverses erreurs et accepte de rétrocéder au profit du Conservatoire du littoral les parcelles IS 31 (devenue en 2008 : IS 109 et IS 110), IX 3, IY 2 et IY 4 (devenue en 1963 : IY26,

IY 32 et IY33). La parcelle IY 26 ne peut toutefois pas être concernée par cette rétrocession car elle a été attribuée par bornage du 25 février 1998 au GFA du Mas des Bruns, document faisant foi.
La procédure de rétrocession des parcelles IS 109, IS 110, IX 3, IY 2, IY 32 et IY 33, pour une superficie totale de 27ha 98a 02ca, au Conservatoire du littoral est actuellement en cours d'instruction auprès de Me Maire, notaire à Arles. Indépendamment de cette procédure de rétrocession, ces parcelles, à l'exception des parcelles IS 109 et IY 33, ont été intégrées au périmètre classé en réserve naturelle.

**Acquisitions par le Conservatoire du littoral en cours en 2015**

L'Association Syndicale d'Assainissement Agricole du périmètre Centre Crau est propriétaire de deux petites parcelles situées au nord et au sud du Canal Centre Crau, au niveau de sa confluence avec le Canal du Vigueirat. Ces parcelles, cadastrées IY 28 et IY29 pour une superficie totale de 0ha 69a 48ca, seront entourées de propriétés du Conservatoire du littoral lorsque la rétrocession avec l'Association de Dessèchement des Marais d'Arles sera effective. Afin de simplifier le schéma cadastral de ce secteur, et afin d'obtenir une cohérence dans la propriété du Conservatoire du littoral, l'acquisition de ces parcelles est en cours de négociation avec l'Association Syndicale d'Assainissement Agricole du périmètre Centre Crau. Indépendamment de cette procédure d'acquisition, la parcelle IY 28 a été intégrée au périmètre classé en réserve naturelle.

Après aboutissement des procédures foncières en cours en 2015 (rétrocessions et acquisitions), la superficie totale des Marais du Vigueirat sera estimée à 1199ha 57a 54ca (Tableau 3).

*Tableau 3 : Superficie des Marais du Vigueirat après conclusion des procédures foncières en cours en 2015*

| Propriétaires | Entités | Surface |
|---|---|---|
| **Conservatoire du littoral** | Etourneau + Ligagneau + Cassaïre + Petite Forêt | 1122ha 78a 35ca |
| **Etat (Ministère de l'équipement)** | Francs-bords du Canal d'Arles à Bouc au droit des domaines de l'Etourneau et Ligagneau | 34ha 49a 16ca |
| **Œuvre Générale du Galéjon** | Parcelle KC 51 (Ligagneau) classée en réserve naturelle | 1ha 66a 69ca |
| **Commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône** | Parcelle IY 30 (Ligagneau) classée en réserve naturelle | 1ha 93a 10ca |
| **Grand Port Maritime de Marseille** | Parcelles KC 59 et KC 60 (Ligagneau) classées en réserve naturelle | 10ha 02a 74ca |
| **Association de Dessèchement des Marais d'Arles** | Parcelles IS 109, IS 110, IX 3 (Etourneau), IY 2, IY 32 et IY33 (Ligagneau) en cours de rétrocession au Conservatoire du littoral | 27ha 98a 02ca |
| **Association Syndicale d'Assainissement Agricole du périmètre de Centre Crau** | Parcelles IY 28 et IY 29 en cours d'acquisition par le Conservatoire du littoral | 0ha 69a 48ca |
| **Superficie totale des Marais du Vigueirat après aboutissement des procédures foncières en cours** | | **1199ha 57a 54ca** |

La propriété du Conservatoire du littoral, qui s'élèvera à 1151ha 45a 85ca correspondra alors à environ 96% de la superficie totale du site des Marais du Vigueirat.

### A.1.3.3 Les limites administratives et la superficie de la réserve naturelle

Les parcelles cadastrales classées en réserve naturelle nationale sont listées en Titre Ier du décret n° 2011-1502 du 9 novembre 2011 portant création de la réserve (Annexe 1). La superficie totale de la réserve naturelle nationale est de 919 ha environ (918,97 ha). Les parcelles constituant le périmètre de la réserve sont reportées sur la carte au 1/25 000 (Figure 9) et sur les plans cadastraux annexés au décret.

77 % de la surface totale du site des Marais du Vigueirat sont donc classés en Réserve naturelle nationale.
Celle-ci est composée à 92% de terrains propriétés du Conservatoire du Littoral. Elle comprend également une petite partie de terrains n'appartenant pas au Conservatoire du Littoral (77 ha).

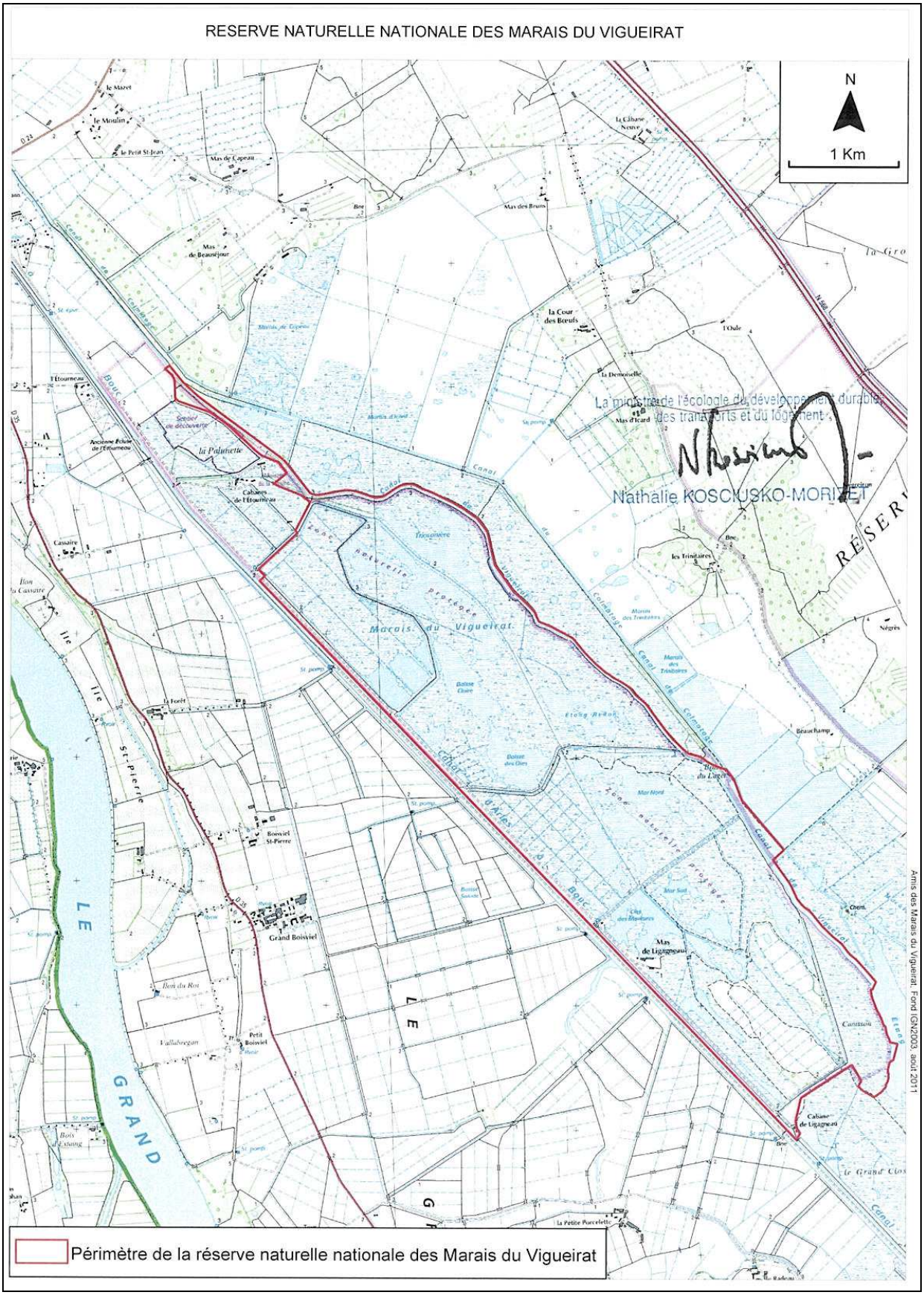



*Figure 9: Périmètre de la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat*

### A.1.3.4 Les contentieux concernant les limites administratives des Marais du Vigueirat

Suite au classement d'une partie du site en réserve naturelle nationale, deux secteurs font l'objet de contestation.

La propriété du Canal du Vigueirat a été contestée fin 2010 par Louis Tardieu, propriétaire des parcelles situées en rive gauche du Canal du Vigueirat. Ce propriétaire considère que la limite séparant sa propriété de celle du Conservatoire du littoral est située au milieu du canal, ce qui est faux. En effet l'analyse du cadastre et des actes de vente successifs montrent sans aucune ambiguïté que les parcelles IS 109, IS 110, IX 3, IY 2, IY 32 et IY 33 ne lui appartiennent pas. Ces mêmes parcelles, attribuées par erreur à l'Association de Dessèchement des Marais d'Arles lors d'une mise à jour du cadastre en 1963, font actuellement l'objet d'une procédure d'une régularisation. Les Amis des Marais du Vigueirat ont fourni les copies des actes de vente et le décret de réserve comportant les limites de la réserve ainsi que le règlement qui s'y applique à Louis Tardieu. Préalablement au classement Mr Tardieu chassait et pratiquait la pêche de loisir dans ce canal.

Le classement en RNN de la parcelle IY30 appartenant à la commune de Port Saint Louis du Rhône et située à l'ouest du Canal du Vigueirat est également contestée. Cette parcelle d'un peu plus de deux ha était chassée par la Société Communale de Chasse de Port-Saint-Louis-du-Rhône et été utilisée également par des pêcheurs.
Au cours de la procédure de classement, le CNPN avait indiqué qu'il était nécessaire que les limites de la RNN soient facilement identifiables sur le terrain, cette parcelle avait alors été intégrée dans le périmètre de la réserve. A cette époque les responsables de la Société de chasse avaient été consultés dans le cadre de l'enquête publique et n'avaient pas émis d'opposition quant au classement de cette parcelle qui représente 0, 4 % de cette propriété communale chassée.
Suite à un changement de dirigeants au printemps 2010, le bureau de la société de chasse a remis en cause cette situation et a demandé de pouvoir continuer à chasser sur le site. Des négociations ont eu lieu durant l'été afin de trouver un compromis permettant de maintenir la possibilité de chasser sur cette parcelle. Il avait notamment été proposé que la parcelle soit cédée au Conservatoire du littoral et qu'un règlement spécifique s'y applique. Finalement aucun accord n'ayant été trouvé, la parcelle n'est plus chassée.
Depuis le classement de la parcelle en RNN, les dirigeants de la société de chasse et le maire de Port-Saint-Louis-du-Rhône ont sollicité à plusieurs reprises la Préfecture et la DREAL pour pouvoir obtenir une dérogation.

## A.1.4 La gestion des Marais du Vigueirat

### A.1.4.1 Historique des gestionnaires

L'article L 322-9 du Code de l'Environnement prévoit que "les immeubles du domaine relevant du Conservatoire du littoral peuvent être gérés par les collectivités locales ou leurs groupements, ou les établissements publics ou les fondations et associations spécialisées agréées qui en assurent les charges et perçoivent les produits correspondants. Priorité est donnée, si elles le demandent, aux collectivités locales sur le territoire desquelles les immeubles sont situés. Les conventions signées à ce titre entre le Conservatoire et les Gestionnaires prévoient expressément l'usage à donner aux terrains, cet usage devant obligatoirement contribuer à la réalisation des objectifs définis à l'article L.322-1".

Conformément à cet article, le Conservatoire du littoral n'ayant pas vocation à gérer les sites dont il est propriétaire, en confie donc la gestion à d'autres organismes (communes ou autres collectivités territoriales, associations).

Depuis que le site est géré, la gestion des Marais du Vigueirat a fait l'objet d'une succession de conventions de gestion signées entre les différents gestionnaires successifs et le propriétaire. Alors que les premières acquisitions par le Conservatoire du littoral sur les Marais du Vigueirat ont eu lieu en 1982, le premier organisme gestionnaire du site n'a été nommé que 5 ans après, en 1987. Il s'agissait alors de la Fondation Sansouïre (actuellement Tour du Valat). Pour les années 1988 à 1991, la gestion a ensuite été confiée au Syndicat Mixte de Gestion du domaine de la Palissade. Par la suite, c'est la Ville d'Arles qui est devenue gestionnaire du site mais celle-ci a d'abord délégué la gestion à la Fondation Sansouïre de 1992 à 2000 puis aux Amis des Marais du Vigueirat pour les années 2001 et 2002.

Ce n'est qu'à partir de 2003 que les Amis des Marais du Vigueirat ont obtenu la délégation de service public nommant directement l'association gestionnaire du site. Un partenariat s'est alors mis en place avec la Ville d'Arles, le WWF-France et depuis 2009, l'Office Municipal de Tourisme d'Arles. Le WWF-France s'est retiré de la gestion en 2013 du fait d'une réorientation de sa stratégie nationale d'intervention sur les espaces naturels. Enfin, le 20 avril 2012, suite au classement d'une partie du site des Marais du Vigueirat en réserve naturelle nationale, les Amis des Marais du Vigueirat ont été nommés gestionnaire de la réserve naturelle (Tableau 4).

*Tableau 4 : Historique de la succession des gestionnaires des Marais du Vigueirat*

| Période de gestion | Gestionnaire | Territoire concerné |
|---|---|---|
| Août 1987 - Janvier 1988 | Fondation Sansouïre (Tour du Valat) | Propriété du Conservatoire du littoral |
| Janvier 1988 - Décembre 1991 | Syndicat Mixte de Gestion du domaine de la Palissade | |
| Janvier 1992 - Décembre 2000 | Ville d'Arles délègue la gestion à la Fondation Sansouïre (Tour du Valat) | |
| Janvier 2001 - Décembre 2002 | Ville d'Arles délègue la gestion aux Amis des Marais du Vigueirat | |
| Janvier 2003 - Décembre 2007 | Amis des Marais du Vigueirat en délégation de service public en partenariat avec la Ville d'Arles et le WWF-France | |
| Janvier 2008 - Décembre 2008 | Amis des Marais du Vigueirat en délégation de service public en partenariat avec la Ville d'Arles | |
| Janvier 2009 - Décembre 2010 | Amis des Marais du Vigueirat en délégation de service public en partenariat avec la Ville d'Arles et l'Office de Tourisme d'Arles | |
| Janvier 2011 - Décembre 2013 | Amis des Marais du Vigueirat en délégation de service public en partenariat avec la Ville d'Arles, l'Office de Tourisme d'Arles et le WWF-France | |
| Janvier 2014 - Décembre 2019 | Amis des Marais du Vigueirat en délégation de service public en partenariat avec la Ville d'Arles et l'Office de Tourisme d'Arles | |
| Avril 2012 - Avril 2015 | Amis des Marais du Vigueirat | Réserve naturelle nationale |

### A.1.4.2 Les Amis des Marais du Vigueirat

Les Amis des Marais du Vigueirat (AMV), actuel gestionnaire des Marais du Vigueirat, est une association à but non lucratif régie par la loi du 1er juillet 1901 et le décret du 16 août 1901.

L'association a été créée en 2001, suite à l'arrêt de la gestion des Marais du Vigueirat par la Fondation Sansouïre. En effet, la Ville d'Arles, qui déléguait la gestion du site à cette fondation s'est vue obligée de lancer un appel d'offre pour la recherche d'un nouvel organisme gestionnaire. Face aux propositions qui ont été faites, jugées irreçevables, cet appel d'offre a été déclaré infructueux. Les Marais du Vigueirat restant alors sans gestionnaire, les salariés de la Fondation Sansouïre préalablement en charge de la gestion du site ont fait le choix, en accord avec la fondation, de créer une nouvelle structure gestionnaire, à durée limitée, en place le temps qu'un gestionnaire stable soit désigné. C'est ainsi qu'ils ont créé les Amis des Marais du Vigueirat dans l'objectif de répondre à la mission de gestion des Marais du Vigueirat. Alors qu'elle ne devait au départ durer qu'un an et qu'elle ne bénéficiait d'aucun budget lui permettant d'assurer sa mission, l'association existe aujourd'hui depuis 14 ans.

Selon ses derniers statuts du 26 septembre 2009 (Annexe 4), modifiés afin de pouvoir accueillir un chantier d'insertion sur le site, l'association a pour objet principal la protection de l'environnement en général et en particulier des Marais du Vigueirat, ce qui comprend les domaines d'actions suivants :

- protéger et gérer le site en faveur du patrimoine naturel constitué du paysage, des habitats, de la faune et de la flore,
- favoriser sur le site le développement d'activités respectueuses de l'environnement et compatibles avec sa gestion,
- réduire l'impact environnemental des activités du site sur l'air, l'eau et le sol.

L'association a aussi pour objet de :

- agir pour le développement durable en particulier sur le Plan du Bourg (Mas-Thibert, Commune d'Arles) par la participation à un projet de tourisme-nature, dans le respect de la protection de l'environnement et avec les acteurs de ce territoire,
- assurer l'accueil, l'embauche et la mise au travail sur des actions collectives des personnes sans emploi rencontrant des difficultés sociales et professionnelles particulières,
- organiser le suivi, l'accompagnement, l'encadrement technique et la formation des salariés en vue de faciliter leur insertion sociale et de rechercher les conditions d'une insertion professionnelle durable,
- favoriser le développement de la recherche et transférer les savoirs-faire liés en particulier à la gestion des espaces naturels,
- informer et sensibiliser le public dont les usagers du site et la population riveraine sur la protection des Marais du Vigueirat et de l'environnement en général,
- regrouper les personnes concernées par le site et son devenir.

En plus d'être gestionnaire des Marais du Vigueirat (propriété du Conservatoire et réserve naturelle nationale), les AMV sont également gestionnaire du Marais de Meyranne, situé sur la commune d'Arles, au sud du hameau de Raphèle-les-Arles. Le site d'une superficie de 160 ha a été acquis par le Conservatoire du littoral en 2006. Il bénéficie de la gestion des AMV depuis début 2011 et fait l'objet d'un plan de gestion spécifique.

En 2015, l'association se compose de 7 équipes : accueil du public et communication, gestion du patrimoine naturel, régie, administration, bâtiments, laro-limicoles et atelier

chantier d'insertion (Figure 10). Elle embauche, en janvier 2015, 52 salariés dont la mission est exclusivement liée à la gestion du site, exception faite de l'équipe "Laro-limicoles" dont le fonctionnement est lié à un historique différent.

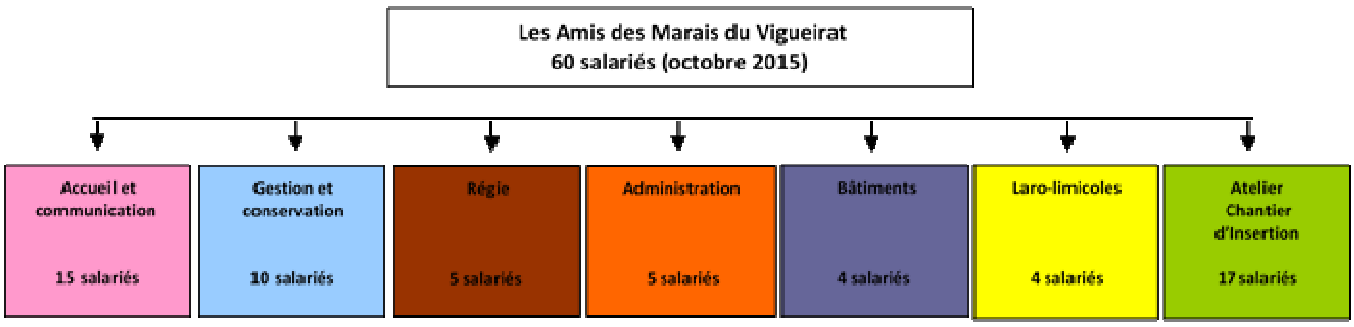



*Figure 10 : Répartition des salariés des Amis des Marais du Vigueirat au sein des 7 équipes*

Début 2015, l'équipe gestion du patrimoine naturel compte 10 personnes, correspondant à 7 Equivalents Temps Plein affectés à la gestion du site des Marais du Vigueirat.

Face à l'ampleur du projet développé, l'association bénéficie d'un budget de plus en plus important s'élevant en 2014 à près de 2 300 000 €. Ses principaux financeurs sont à l'heure actuelle : l'Europe, l'Etat, la Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, la Commune d'Arles et l'Intercommunalité Arles-Crau-Camargue-Montagnette et l'Agence de l'Eau.

### A.1.4.3 La convention de gestion 2014 à 2019 avec le Conservatoire du littoral

Cette convention de gestion actuellement en cours en 2015, valable de janvier 2014 à décembre 2019, concerne l'ensemble du site des Marais du Vigueirat, propriété du Conservatoire du littoral (Annexe 5). Elle ne s'applique cependant que sur la partie du site hors réserve, la partie en réserve faisant l'objet d'une convention propre.

Elle lie le Conservatoire du littoral, propriétaire du site, aux Amis des Marais du Vigueirat, gestionnaire, à la ville d'Arles et à l'Office Municipal de Tourisme d'Arles, co-gestionnaires.

La convention fixe les principes généraux de la gestion en définissant les droits et obligations de chaque signataire ainsi que les dispositions particulières relatives à l'affectation des bâtiments. Ainsi, par cette convention, le gestionnaire s'engage à maintenir en bon état de conservation les terrains et les ouvrages et à en assurer la surveillance.

Pour la commune d'Arles, le site des Marais du Vigueirat constitue un élément majeur de son patrimoine naturel et représente une réelle opportunité de diversification de son offre de tourisme nature. Les Marais du Vigueirat s'inscrivent pleinement comme acteur du territoire mais également comme partenaire de la collectivité dans sa politique d'aménagement du territoire. Pour ces raisons, la ville d'Arles affirme par cette convention son soutien au projet des Marais du Vigueirat.

Enfin, la gestion des activités d'accueil du public sur le site par l'Office de Tourisme d'Arles concerne le développement des activités touristiques et l'ouverture au grand public. L'objectif étant, à travers une politique d'accueil conforme au plan de gestion et en collaboration avec le gestionnaire, de mutualiser les moyens humains et techniques afin de permettre un développement de la fréquentation des Marais du Vigueirat et engendrer des retombées économiques plus importantes sur le site et sur le territoire arlésien.

### A.1.4.4 La convention de gestion de la réserve naturelle

Une convention préfectorale fixant les modalités de gestion de la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat a été signée le 20 avril 2012, nommant gestionnaire l'association Les Amis des Marais du Vigueirat (Annexe 6).

Le gestionnaire est chargé d'assurer, sous le contrôle du Préfet, la conservation et le cas échéant la restauration du patrimoine naturel de la réserve naturelle nationale. Il élabore et met en œuvre le plan de gestion soumis pour avis au comité consultatif et au conseil scientifique de la réserve et arrêté pour une durée de 5 ans. De plus, le gestionnaire développe des actions dans au moins 6 domaines d'activité prioritaires qui constituent son « cœur de métier » tels que la surveillance du territoire et la police de l'environnement, la connaissance et le suivi continu du patrimoine naturel, l'intervention sur le patrimoine naturel, les prestations de conseil, études et ingénierie, la création et l'entretien d'infrastructures d'accueil ou encore le management et le soutien. Le gestionnaire peut également développer des actions complémentaires dans les domaines d'activité secondaires comme la participation à la recherche, la production de supports de communication et de pédagogie et les prestations d'accueil et d'animation.
Cette convention, d'une durée de 3 ans, a pris fin en avril 2015 et a été prolongée d'1 an le 24 avril 2015 (Annexe 6) jusqu'à approbation du présent plan de gestion en avril 2016, donnant lieu à un renouvellement de la convention de gestion pour 5 ans.

### A.1.4.5 Le comité consultatif de la réserve naturelle

Le comité consultatif pour la gestion de la réserve, nommé et présidé par le préfet ou son représentant le Sous-Préfet d'Arles, se réunit au moins une fois par an sur convocation de son président. Il donne son avis sur le fonctionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions d'application des mesures prévues par le décret de création de la réserve naturelle nationale. Il est consulté sur le projet de plan gestion et il peut demander au gestionnaire de la réserve naturelle la réalisation d'études scientifiques et recueillir tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection et l'amélioration du milieu naturel de la réserve. Les membres du comité consultatif sont nommés pour 3 ans et leur mandat peut être renouvelé.

L'arrêté préfectoral portant renouvellement du comité consultatif de la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat a été signé le 26 février 2015 par le Préfet des Bouches du Rhône (Annexe 7). Il se compose :
- D'une représentation des administrations civiles et militaires et des établissements publics de l'Etat
- D'élus locaux représentant les collectivités territoriales ou leurs groupements
- De représentants des propriétaires et des usagers
- De personnalités scientifiques qualifiées et représentants d'associations agréées ayant pour principal objet la protection des espaces naturels

### A.1.4.6 Le conseil scientifique de la réserve naturelle

Le conseil scientifique est chargé d'assister le gestionnaire de la réserve naturelle et le comité consultatif. Il est notamment consulté sur le plan de gestion de la réserve naturelle et peut être sollicité sur toute question à caractère scientifique et technique susceptible de concerner le territoire de la réserve naturelle et ses abords. Le conseil scientifique se réunit en séance plénière au moins une fois par an et en formations restreintes thématiques en tant que de besoin. Ses membres sont nommés par le Préfet pour une durée de 5 ans. Le conseil

scientifique de la réserve a été crée par arrêté préfectoral en date du 24 juillet 2015 (Annexe 8). Il se compose de 22 membres titulaires (Tableau 5).

*Tableau 5 : Composition du conseil scientifique (Arrêté préfectoral du 24 juillet 2015)*

| **Titulaire** | ***Spécialité*** | **Titulaire** | ***Spécialité*** |
|---|---|---|---|
| Paul ALLARD | *Histoire* | François MESLEARD | *Pâturage* |
| Antoine BAILLIEUX | *Hydrogéologie* | Henri MICHAUD | *Flore* |
| Luc BARBIER | *Gestion (zones humides, marais)* | Jean-Baptiste MOURONVAL | *Flore (plantes aquatiques et espèces invasives)* |
| Patrick BAYLE | *Mammalogie* | Laurence NICOLAS | *Ethnologie-Sociologie* |
| Anne CHARPENTIER | *Espèces invasives* | Anthony OLIVIER | *Batracologie* |
| Marc CHEYLAN | *Herpétologie* | Françoise POITEVIN | *Mammalogie* |
| Alain CRIVELLI | *Ichtyologie* | Philipe PONEL | *Entomologie* |
| Olivier DURIEZ | *Ornithologie* | Vincent RAMON | *Histoire* |
| Roger ESTEVE | *Gestion* | Olivier THALER | *Ecologie générale-Biologie de la conservation* |
| Matthieu GUILLEMAIN | *Ornithologie (oiseaux d'eau)* | Claude VELLA | *Géologie-Géomorphologie-Archéologie* |
| Raphaël MATHEVET | *Géographie-Sociologie* | Nicole YAVERCOVSKI | *Flore (marais, flore de Camargue)* |

#### A.1.4.7 Les conventions d'Occupation Temporaire du Domaine public

Comme cela a été précisé précédemment (§A.1.3.1 Les domaines et propriétés constitutifs des Marais du Vigueirat), le Conservatoire du littoral bénéficie de 2 conventions d'autorisation d'Occupation Temporaire du Domaine Public sur la propriété de l'Etat gérée par le Grand Port Maritime de Marseille, datant respectivement du 17 août 1983 et du 24 février 1989. Elles concernent les francs bords du Canal d'Arles à Bouc rive gauche, sur le domaine public de Ligagneau pour la première et sur le domaine public de l'Etourneau pour la seconde. Ces conventions sont toutes deux renouvelées d'année en année par tacite reconduction, gratuitement pour la première et contre paiement d'une redevance pour la seconde.

## A.1.5 Le cadre socio-économique général

### A.1.5.1 L'Aménagement du territoire et les documents d'urbanisme

Les principaux documents d'urbanisme s'appliquant au territoire sont les suivants :
- le Schéma Régional de Cohérence Ecologique PACA (SRCE)
- la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône (DTA 13)
- le Schéma de COhérence Territoriale (SCOT) du Pays d'Arles
- la charte du Parc Naturel Régional de Camargue
- le Plan d'Occupation des Sols (POS) de la commune d'Arles

#### Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) PACA

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est un des outils de la déclinaison régionale de l'objectif rappelé dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011- 2020, à savoir : «construire une infrastructure écologique

incluant un réseau cohérent d'espaces protégés». Il s'agit à terme que le territoire national soit couvert par une Trame Verte et Bleue (TVB), dont le principal atout est de pouvoir être considéré comme un outil d'aménagement du territoire. L'un des principaux objectifs de cette Trame Verte et Bleue est de maintenir des «continuités écologiques» permettant aux espèces de se déplacer dans l'espace et dans le temps, notamment pour répondre aux évolutions à court terme (sociales et économiques) et à plus long terme (changement climatique). La réalisation de cet objectif de conservation passe par l'identification des continuités écologiques susceptibles de garantir les échanges vitaux entre populations (animales et végétales) et la proposition d'un plan d'action stratégique.

La définition des continuités écologique se base sur l'identification de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. Les réservoirs de biodiversité sont des «espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Ils abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces». Les corridors écologiques sont les espaces qui relient les réservoirs de biodiversité entre eux.

Le SRCE PACA a été signé par le préfet de Région le 26 novembre 2014 (REGION PACA, 2014). En PACA, la trame verte et bleue couvre 63% de la surface régionale. 59% de la surface régionale a été identifiée comme réservoirs de biodiversité et 4% de la surface comme ayant une fonction de corridors écologiques. La composante bleue de la TVB couvre la quasi-totalité des zones humides. Dans ce contexte, le site des Marais du Vigueirat a été identifié comme réservoir de biodiversité au titre de la trame bleue (Figure 11).

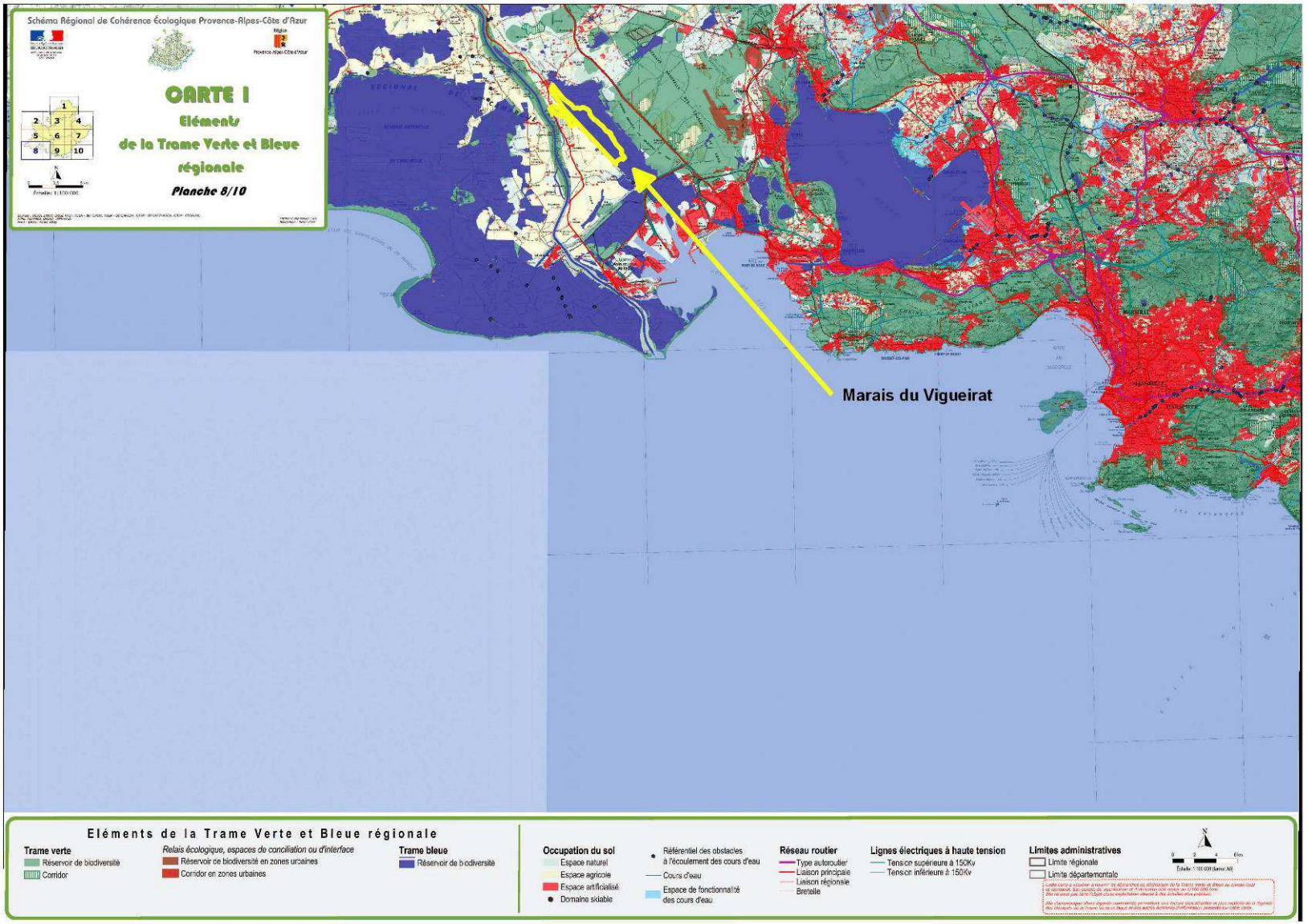



*Figure 11 : Les Marais du Vigueirat identifiés réservoir de biodiversité, Schéma Régional de Cohérence Ecologique PACA, 2014*

## Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône (DTA 13)

La DTA, élaborée à l'initiative et sous la responsabilité de l'Etat, fixe à l'échelle départementale :
- 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
- les principaux objectifs de l'Etat en matière de localisation des grandes infrastructures de transport et des grands équipements, ainsi qu'en matière de préservation des espaces naturels, des sites et des paysages.

La DTA des Bouches-du-Rhône a été validée par décret le 10 mai 2007 (PREFECTURE DES BOUCHES DU RHONE, 2007). Elle reconnaît que la Camargue et la Crau ne sont pas des "offres de nature" mais des "productions de nature, [...] résultantes d'équilibres fragiles entre l'exploitation de la ressource en eau et des différents usages des espaces". Elle souligne aussi que ces territoires constituent des exceptions naturelles, culturelles et économiques, "ayant valeur d'exemple dans une logique de développement durable". Pour la DTA 13, il faut trouver sur ces territoires la conciliation entre "un développement économique raisonnable, le maintien d'un niveau acceptable d'équité sociale et la valorisation de ressources naturelles peu ou pas renouvelables".

Pour le territoire "Arles et l'ouest départemental", la DTA 13 met en avant les enjeux suivants:

- Un territoire modifié par le développement logistique : par sa proximité avec les flux de trafic est-ouest, avec les régions Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes, par l'accès aux différents modes de transport continentaux (rail, route, fleuve) et par la localisation de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, ce territoire peut voir son fonctionnement profondément modifié par les enjeux de développement. La DTA demande à ce que les conséquences potentielles à moyen et long terme des choix d'aménagement et d'équipement sur ce territoire soient étudiées et que ceux-ci soient réalisés dans une optique de développement durable.

- Un territoire qui doit trouver son équilibre entre développement et protection : face aux pressions de développement économique et d'urbanisation auquel le territoire est soumis, il lui sera nécessaire de tirer profit de ces potentialités tout en maîtrisant les pressions qu'elles peuvent exercer. Il devra aussi prendre en compte dans les projets de développement la préservation des richesses naturelles et patrimoniales, des espaces agricoles et des infrastructures hydrauliques car ces éléments font l'attractivité et la spécificité de ce territoire.

- Le rattachement au reste du territoire métropolitain : par son "potentiel de développement économique", son "attractivité culturelle et touristique", son "positionnement géographique sur l'axe est-ouest" et sa "contribution au polycentrisme", cet espace est essentiel "au fonctionnement et au rayonnement de l'Aire Métropolitaine Marseillaise".

## Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Pays d'Arles

Le SCOT est l'outil de conception et de mise en oeuvre d'une planification 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 durables (PADD).

Le SCOT du Pays d'Arles est actuellement en cours d'élaboration et devrait être approuvé à l'échéance du 1er janvier 2017. Son périmètre, arrêté en juin 2004, se compose de 29 communes réparties en 3 EPCI (Figure 12) :
- La Communauté d'agglomération Arles Crau Camargue Montagnette (ACCM)
- La Communauté d'agglomération Terre de Provence

- La Communauté de Communes Vallée des Baux Alpilles (CCVBA)

Il est couvert en partie par deux Parcs naturels régionaux (PNR) : Le Parc naturel régional de Camargue et le Parc naturel régional des Alpilles. Le SCoT du Pays d'Arles se doit donc de prendre en compte les chartes de ces deux PNR.

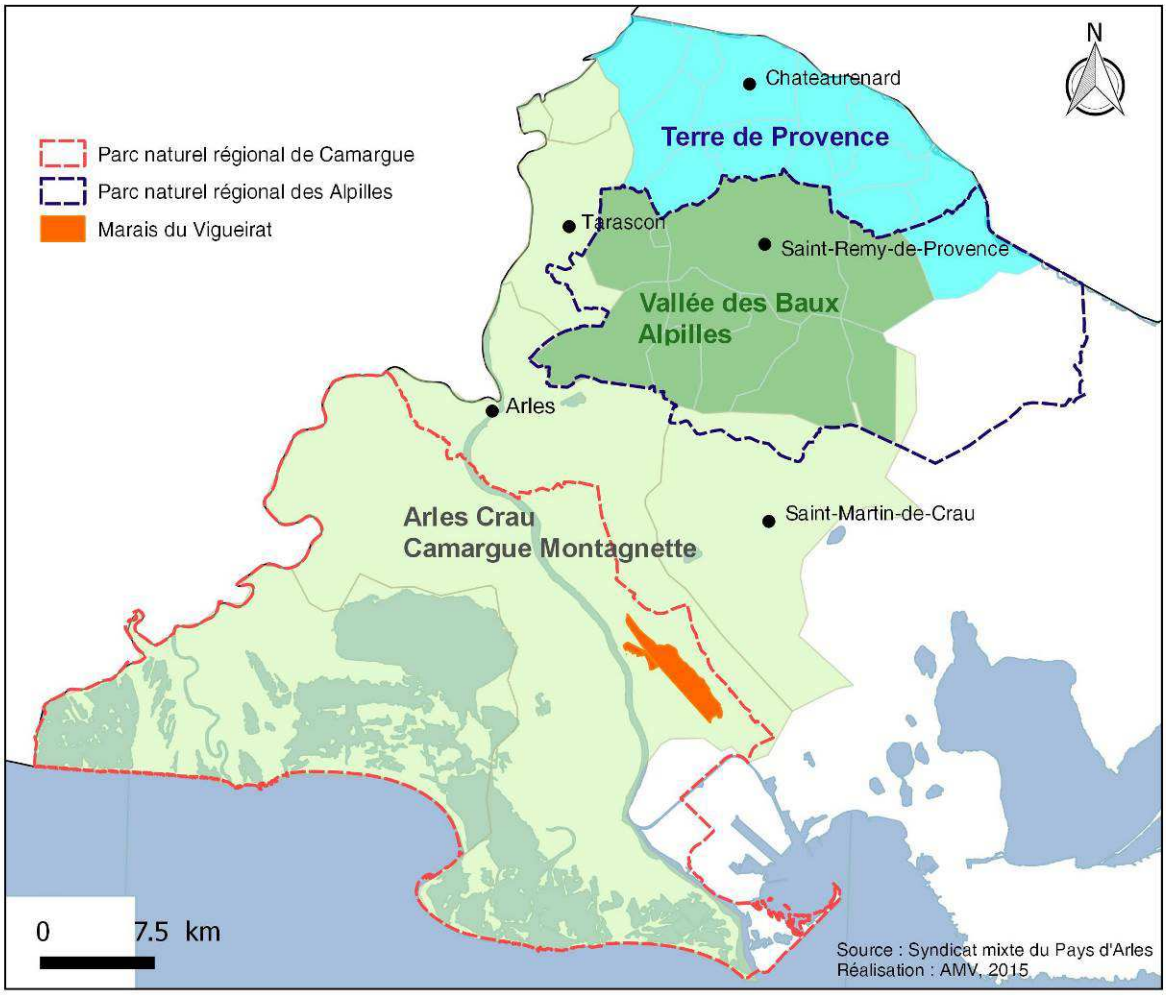



*Figure 12: Périmètre du SCOT du Pays d'Arles*

Le SCot du Pays d'Arles finalisé se composera de trois documents majeurs :

- Le Diagnostic de territoire, validé en 2008 puis actualisé en 2012. Ce diagnostic a entraîné la définition de 3 axes qui constituent la stratégie de développement du Pays d'Arles : organiser le territoire autour de ses potentialités en mobilisant des ressources locales, développer autrement pour créer de la richesse et affirmer le positionnement et l'ouverture du Pays.
- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) qui fixe les perspectives d'aménagement du territoire dans une logique de développement durable. Il détermine les équilibres à respecter entre espaces urbains et à urbaniser, et espaces naturels et agricoles.
- le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) qui constitue le document opposable que devront prendre en compte les documents d'urbanisme locaux et autres documents.

**Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC)**

Le Parc Naturel Régional de Camargue a été officiellement créé le 25 septembre 1970. S'étendant sur les communes d'Arles et des Saintes-Maries-de-la-Mer, il permettait d'instaurer une "coupure verte" entre les territoires voisins voués au développement industriel et

touristique. Son rôle est de préserver et valoriser le patrimoine naturel et culturel camarguais et d'en accompagner les différentes dynamiques.
Comme tous les parcs naturels régionaux, le PNRC fait l'objet d'une charte, document contractuel entre les communes qui le composent, qui "détermine pour le territoire du parc naturel régional les orientations de protection, de mise en valeur et de développement et les mesures permettant de les mettre en œuvre (PNRC, 2009). Elle comporte un plan élaboré à partir d'un inventaire du patrimoine indiquant les différentes zones du parc et leur vocation. La charte détermine les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères sur le territoire du parc." Les documents d'urbanisme s'appliquant au territoire doivent être compatibles avec les orientations et mesures de la charte.

La charte révisée du PNRC a été approuvée par décret en Conseil d'Etat le 15 février 2011. Elle intègre l'extension du périmètre du parc sur la rive gauche du grand Rhône, qui passe de 85 000 ha à 110 000 ha, intégrant ainsi les Marais du Viguierat et une partie de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, exception faite de son extrême sud, la zone industrialo-portuaire de Fos, qui ne peut pas répondre aux même objectifs que le reste du territoire. (Figure 13).

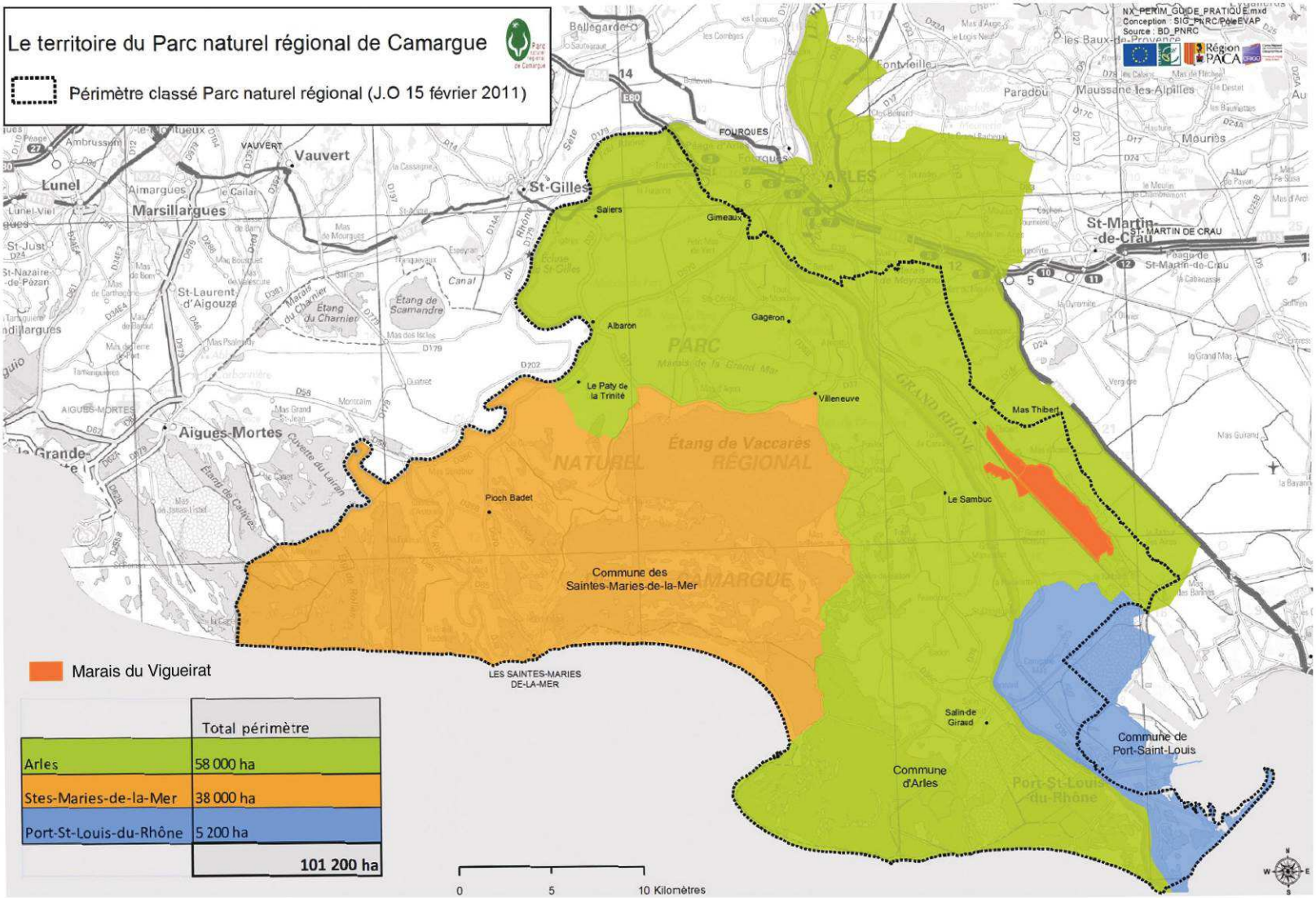



*Figure 13 : Périmètre du Parc naturel régional de Camargue*

L'extension de périmètre du PNRC, en incluant la partie orientale de la Camargue comprenant le Plan du Bourg, permet d'inscrire l'action du parc dans une cohérence territoriale plus importante.

Pour la période 2011-2022, les quatre ambitions de la charte sont les suivantes :
- Gérer le complexe deltaïque en intégrant les impacts prévisibles du changement climatique
- Orienter les évolutions des activités au bénéfice d'une biodiversité exceptionnelle
- Renforcer la solidarité territoriale, la cohésion sociale et améliorer le cadre de vie
- Partager la connaissance et ouvrir le delta aux coopérations méditerranéennes

**Plan d'Occupation des Sols (POS)**

La commune d'Arles est dotée d'un POS depuis 1983, dont la révision la plus importante a eu lieu en 2001. Sa nouvelle révision, en cours depuis 2004, devrait aboutir en 2017 avec la transformation du POS en Plan Local d'Urbanisme (PLU). En effet, depuis la loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbains (SRU) du 13 décembre 2000, le POS est remplacé par le PLU, principal document d'urbanisme qui définit la stratégie de développement urbain et en fixe les règles.

Selon le Plan d'Occupation des Sols actuel de la commune d'Arles, alors que le Plan du Bourg est constitué en majorité de zones vouées à l'agriculture (zones INC), les Marais du Vigueirat sont situés sur trois zones (Figure 14) :
- au nord, une zone IINCi, correspondant à une zone d'élevage extensif
- au sud, sur la très grande majorité du site et la quasi totalité de la réserve naturelle, une zone NDi, correspondant à une zone de protection de la nature.
- sur les sites du Cassaïre et de la Petite Forêt une zone INCi correspondant à une zone d'agriculture.

Arles Crau Camargue Montagnette

Direction des Services
Techniques
Service SIG

## Commune d'Arles

**Réserve Naturelle Nationale des Marais du Vigueirat**

Février 2015
--
Echelle: 1/45 000
--
Ref : 696

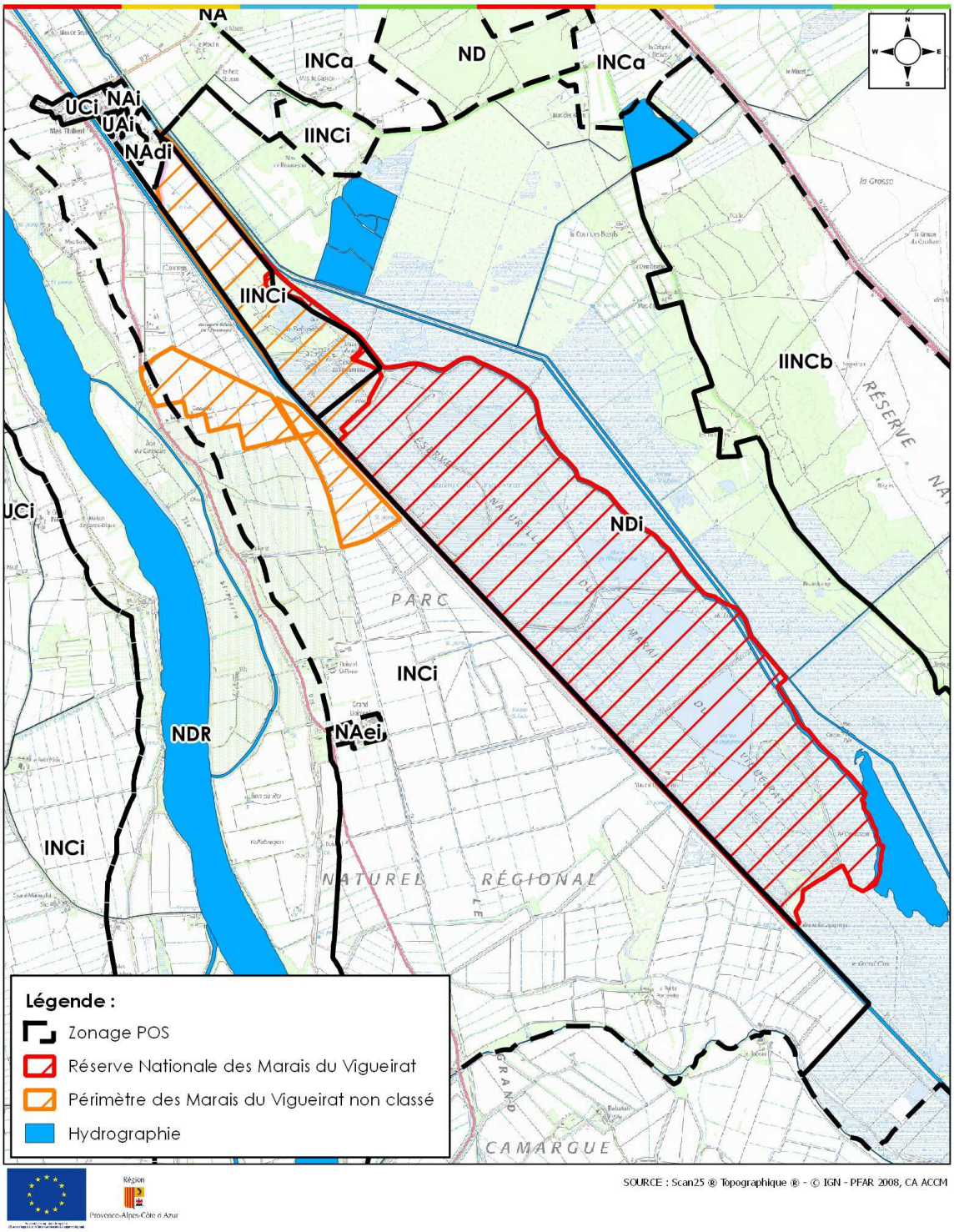



*Figure 14 : Zonage du POS en 2015 sur les Marais du Vigueirat (source : ACCM)*

### A.1.5.2 Les risques

La Ville d'Arles est principalement exposée à 7 grands types de risques majeurs détaillés dans le Plan Communal de Sauvegarde (COMMUNE D'ARLES, 2013). Ce document est un outil opérationnel, constitué de fiches-actions détaillées, servant à l'évaluation et le diagnostic des risques, à l'organisation pour une gestion globale de la crise, à la formation du personnel et des acteurs locaux impliqués dans la crise, ainsi qu'à l'information de la population.

#### Risques naturels

- Risque inondation

Le risque inondation est le risque le plus important sur la commune d'Arles, tant par l'intensité des phénomènes pouvant se produire, que par les enjeux qu'il induit et la perception qu'en ont les habitants. 86 % du territoire communal est situé en zone inondable. Le risque inondation le plus fréquent est le risque induit par les crues du Rhône (dit par voie fluviale) ou les débordements du Canal du Vigueirat, du Canal d'Arles à Fos ou des divers canaux d'irrigations agricoles. Sur sa partie littorale, la commune est également soumise au risque de submersion marine.

Le risque inondation sur la commune d'Arles fait l'objet d'un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) approuvé par arrêté préfectoral le 03 février 2015 (PREFECTURE DES BOUCHES DU RHONE, 2015). Il s'agit d'un document stratégique cartographique et règlementaire qui définit les règles de constructibilité dans les secteurs susceptibles d'être inondés.

Le Plan du Bourg et les Marais du Vigueirat, bien que protégés du fleuve et du Canal du Vigueirat par des digues, sont situés comme la très grande majorité de la commune, au sein de la zone inondable. Ils sont classés en zone R2 dans le PPRI. Il s'agit d'une zone inconstructible pour les nouveaux projets, peu ou pas urbanisée, soumise à un aléa fort.

- Risque sismique

Bien qu'il soit moindre sur la commune d'Arles, le séisme est le risque naturel majeur le plus meurtrier tant par ses effets directs que par les phénomènes qu'il peut engendrer.

Comme l'ensemble du territoire communal situé en rive gauche du Grand Rhône, le Plan du Bourg et les Marais du Vigueirat sont situés sur une zone d'aléa faible, l'aléa étant nul en rive droite du Rhône. Le niveau de sismicité peut atteindre entre 0.7 et 1.1 de magnitude par seconde sur l'échelle de Richter. Ce niveau de risque n'implique pas de règles parasismiques pour les constructions.

- Risque mouvement de terrain

Les phénomènes de retrait et de gonflement de certains sols argileux, provoquant des mouvements différentiels de terrain, sont susceptibles d'entraîner des désordres au niveau du bâti.
Sur la commune d'Arles, le risque est localisé sur le plateau de Pont de Crau, caractérisé par des fissures sur les façades des maisons, les dallages et les cloisons pouvant se disloquer et les canalisations enterrées se casser.
Le reste du territoire communal incluant le Plan du Bourg et les Marais du Vigueirat est situé dans la zone de risque faible de retrait - gonflement des argiles.

- Risque feux de forêt

Les départs de feu sont en général d'origine humaine mais ils peuvent être accentués par la combinaison d'autres facteurs naturels (vent fort, sécheresse, végétation, topographie), ou humains (urbanisation diffuse, débroussaillement insuffisant, etc.). Alors que le reste du département est très sensible à ce risque, la commune d'Arles n'y est que très peu exposée du fait du faible nombre de massifs boisés que compte son territoire.

Hormis certaines zones situées au nord de la commune d'Arles, le reste du territoire, le Plan du Bourg et les Marais du Vigueirat ne sont que très peu soumis au risque de feu de forêt.

**Risques technologiques**

- Risque industriel

Sur la commune d'Arles, le risque industriel est associé à la présence d'industries chimiques et agricoles équipées de silos à grain.
Trois établissements y sont classés Seveso (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement utilisant des substances ou des préparations dangereuses) : Daher International, Sud Engrais Distribution et Solvay.

Le Plan du Bourg est également concerné par la proximité d'autres industries du même type : Arkema sur la commune de Fos-sur-Mer, située immédiatement au sud des Marais du Vigueirat et classée Seveso seuil haut avec risque d'incendie et d'émission de gaz toxiques et EPC-France sur la commune de Saint-Martin-de-Crau, située au nord-est de Mas-Thibert et classée Seveso seuil haut avec risque d'explosion.

- Risque transport de matières dangereuses

La forte industrialisation du département, et en particulier de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, située immédiatement au sud-est de la commune d'Arles ainsi que la position géographique de celle-ci sur les grands axes de transit (§A.1.5.3 Les infrastructures), engendrent ce risque lié au transport de matières dangereuses sur la commune d'Arles. Plusieurs moyens de transport peuvent être mis en cause : le transport routier, souvent effectué par poids lourds, le transport ferroviaire, le transport fluvial mais aussi le transport par canalisations (gaz, pétrole, saumure).

Le Plan du Bourg est soumis au risque lié au transport par voie routière sur la N568 entre Arles et Fos-sur-Mer, ainsi qu'au risque lié au transport par canalisation via le Saumoduc qui le traverse au nord de Mas-Thibert.

- Risque rupture de barrage

La commune d'Arles n'est pas directement soumise à ce risque. Cependant, une rupture du barrage de Serre-Ponçon sur la Durance (départements Hautes-Alpes et Alpes-de-Haute-Provence) ou du barrage de Sainte-Croix sur le Verdon (départements Alpes-de-Haute-Provence et Var) provoquerait une crue sur le Rhône.

**Autres risques**

La commune est également soumise à un certain nombre d'autres risques tels que le risque météorologique (vent, canicule…), le risque sanitaire (pandémies grippales, épizooties, risque

lié aux moustiques : West-Nile et Chikungunya, le risque de pollution de l'eau potable, la légionellose, la méningite et la variole…) ou encore le risque lié au terrorisme.

### A.1.5.3 Les infrastructures

#### Infrastructures routières

Arles occupe une position centrale entre deux grandes métropoles, Montpellier et Marseille (§A.1.2 La localisation des Marais du Vigueirat). A la croisée des grands axes de circulation est-ouest (la ville étant située sur l'axe autoroutier du sud de la France permettant de relier l'Espagne et l'Italie via l'autoroute A9 et l'autoroute A54/A8) et nord-sud du sud de la France, Arles occupe donc une position particulièrement stratégique tant pour les flux touristiques que commerciaux. La ville d'Arles est aujourd'hui traversée par la RN113 qui marque une portion de voie rapide sur l'A54. Fréquenté par 80 000 véhicules par jour, cet axe est, en plus d'être une coupure dans l'espace urbain, une cause de nuisances sonores importantes, de pollution et d'insécurité routière. Afin de réduire ces nuisances, un projet de contournement de la ville est né en 1995 ayant un double objectif : assurer la continuité routière entre l'Espagne et l'Italie et renforcer la sécurité routière tout en améliorant la qualité de vie des Arlésiens. Ce contournement autoroutier d'Arles a été classé comme prioritaire par le gouvernement en juillet 2013 dans le cadre du Schéma national des infrastructures de transport (SNIT) et de la Commission « Mobilité 21 ». Après diverses études et procédures de concertation regroupant les élus, les responsables socio-économiques du territoire, les associations et les habitants, le Ministère de l'Equipement a validé le 07 février 2005 le tracé dit "Sud Vigueirat", concernant la partie nord du Plan du Bourg.

Le tracé « Sud Vigueirat » a été retenu car il évite les secteurs les plus sensibles et résout les problèmes liés à la pollution et aux transports de matières dangereuses. Ce tracé de 13 kilomètres en 2 fois 2 voies prendra son origine sur l'A54 à l'ouest d'Arles, au niveau de l'échangeur d'Eyminy, franchira le Rhône et se poursuivra au Sud du Canal du Vigueirat qu'il traversera pour rejoindre la RN 113 au lieu dit « Balarin » à l'est d'Arles. Cet aménagement sera suivi d'une requalification de la RN 113, à ce jour à l'étude. Les travaux de ce contournement débuteront en 2018 pour une mise en service prévue en 2020.

Le réseau routier sur le Plan du Bourg est quant à lui très peu développé (Figure 15).

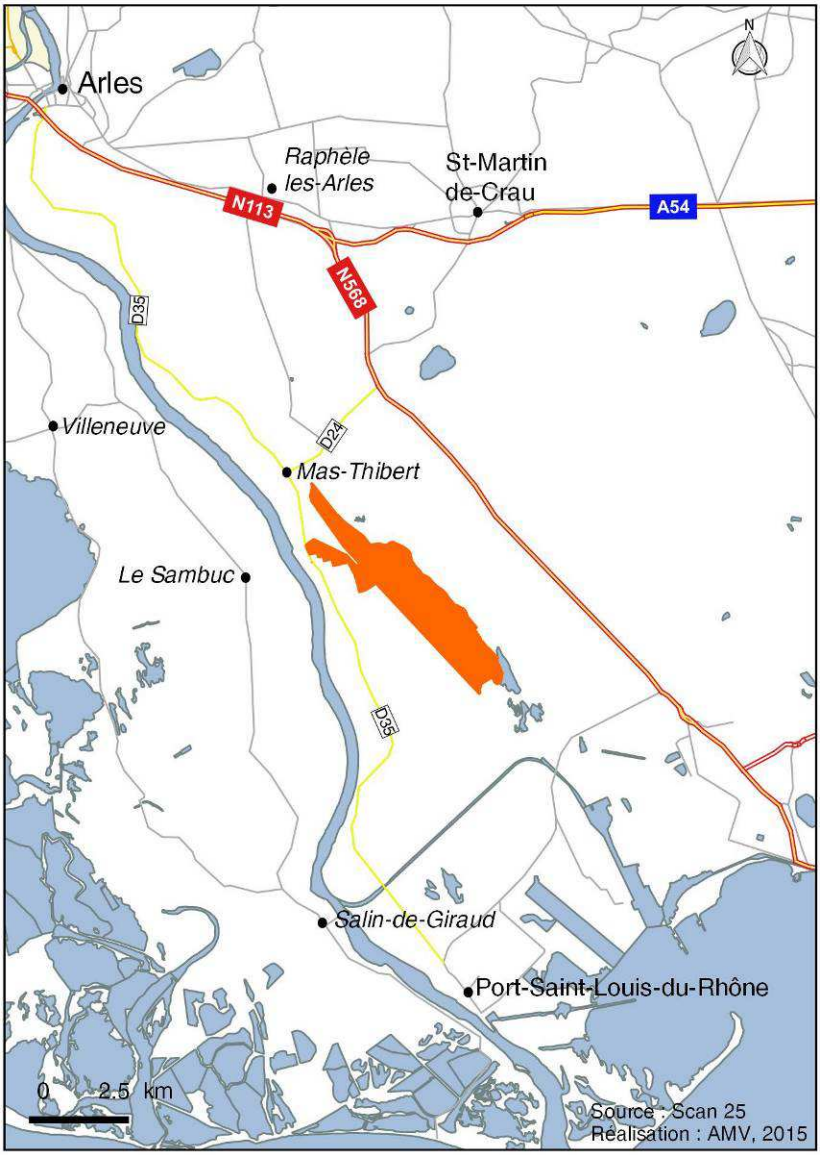



*Figure 15 : Réseau routier du Plan du Bourg*

Le Plan du Bourg est parcouru par la D35 reliant Arles à Port-Saint-Louis-du-Rhône en desservant le hameau de Mas-Thibert et la N568 reliant Arles à Fos-sur-Mer. La D24, dite route du Mazet, permet de rejoindre Mas-Thibert à partir de la N568. En plus de ce réseau principal, un réseau secondaire constitué de petites routes, de chemins ou "drailles" se développe afin de relier les exploitations agricoles isolées.

Les Marais du Vigueirat sont uniquement desservis par la route communale 71 de l'Etourneau, les reliant au hameau de Mas-Thibert par le Nord, et qui se poursuit par une piste de 2 km pour accéder au site.

**Infrastructures ferroviaires**

Tout comme pour les infrastructures routières, Arles occupe une position centrale dans le réseau ferré du sud de la France. La ville est en effet reliée aux grandes métropoles qui l'entourent par un réseau ferré régional qui rejoint à Nîmes, Avignon et Marseille, le réseau de lignes à grande vitesse desservant le reste du territoire français et en particulier Paris (Région Ile-de-France) en quelques heures.

### A.1.5.4 La population

Le Plan du Bourg est un territoire ne comptant que très peu de zones urbanisées : au nord, le sud de l'agglomération arlésienne; au centre, le hameau de Mas-Thibert et au sud, Port-Saint-Louis-du-Rhône. On observe sur le Plan du Bourg, et d'une manière générale dans le delta de Camargue, une densité de population nettement inférieure à celle du département et du reste du littoral provençal (Figure 16).

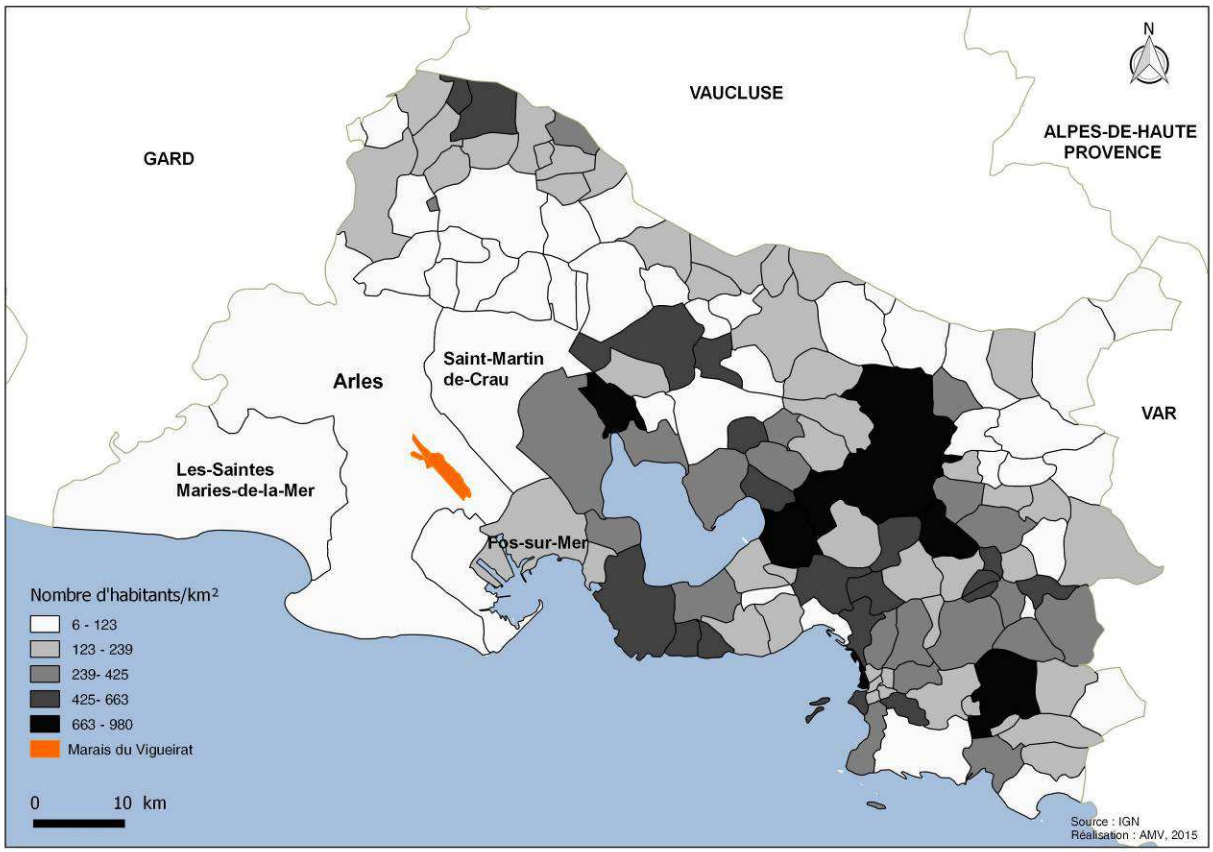



*Figure 16 : Densité de population des Bouches du Rhône*

Avec 52 510 habitants en 2011, la Commune d'Arles présente une faible densité de population avec 69,2 hab/km² (www.insee.fr). La grande majorité de ses habitants se concentrait en 2007 sur moins de 2 % du territoire d'Arles (INSEE & ACCM, 2010). Concernant le hameau de Mas-Thibert, à proximité immédiate des Marais du Vigueirat, on y comptait 1218 habitants en 2010 (ACCM, 2013) pour une densité de population très faible de 8,8 hab/km² (calcul réalisé pour une superficie de 138,4 km2, source : Mairie d'Arles). La pression démographique exercée aux abords des Marais du Vigueirat est donc extrêmement faible.

Cette population mas-thibertaise est caractérisée par une histoire particulière. En effet, dès 1962, alors que le hameau comptait environ 1300 habitants (MARTIN, 1999), il a soudainement accueilli plusieurs familles de harkis rejoignant le Bachaga Saïd Boualam (chef militaire en Algérie, élu député d'Orléansville et représentant de l'Algérie auprès de l'Assemblée Nationale), rapatriées par l'armée lors de l'accession à l'indépendance de l'Algérie. Les archives communales d'Arles indiquent notamment que Mas-Thibert a accueilli, le 08 mai 1962, près de 110 français musulmans rapatriés d'Algérie (MARTIN, 1999). C'est ainsi qu'en quelques années, le hameau a vu sa population augmenter fortement, atteignant près de 1900 habitants en 1968 (MARTIN, 1999). Cela a engendré de profonds changements pour le hameau, nécessitant l'organisation et l'intégration de cette nouvelle population : construction d'écoles, de la cité du Mazet, de HLM, d'une mairie annexe, extension du cimetière, agrandissement des réseaux d'eau et d'assainissement (MARTIN, 1999).

Enfin, le Plan du Bourg constitue un territoire en difficulté économique (INSEE & ACCM, 2010). Les revenus des arlésiens sont plus faibles que la moyenne régionale et les inégalités plus marquées entre les habitants les plus riches et ceux les plus modestes. Mas-Thibert abrite quant à lui une population percevant les revenus parmi les plus faibles de la commune.

### A.1.5.5 Les activités économiques

Concernant l'occupation du sol sur le Plan du Bourg, on observe en 2011 une majorité de milieux agricoles (52%) et de milieux naturels (45%) (Figure 17). Les zones urbanisées sont extrêmement minoritaires (3%) et se concentrent au niveau des villes d'Arles et de Port-Saint-Louis-du-Rhône.

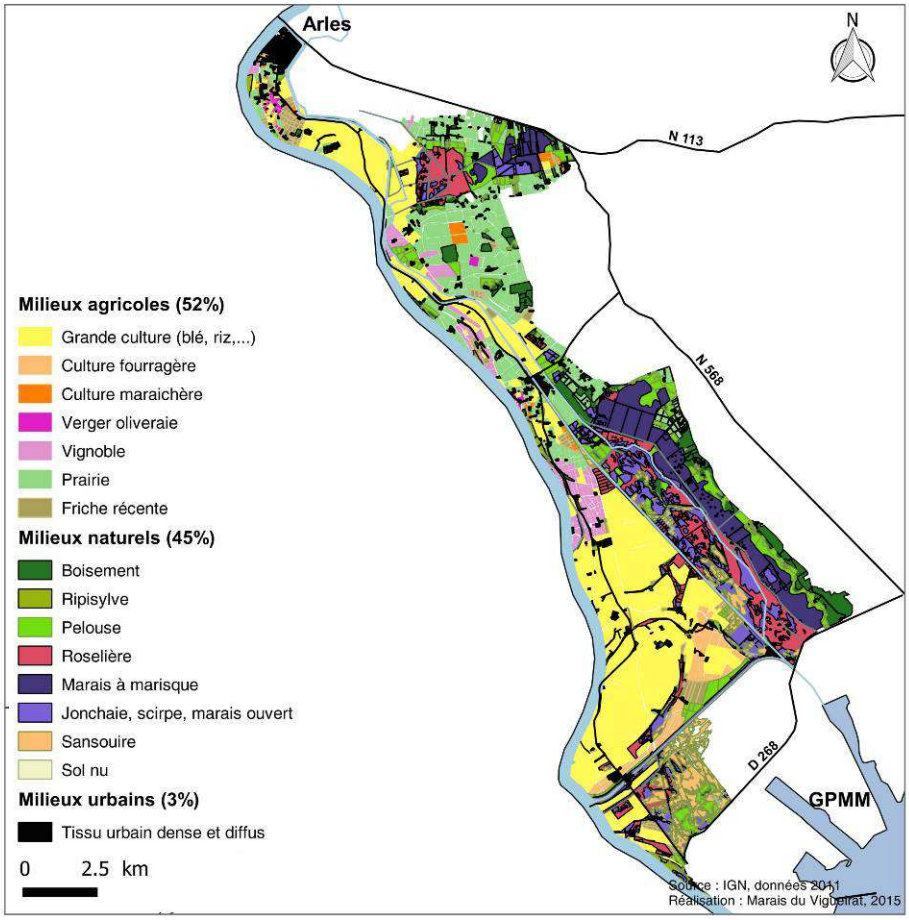



*Figure 17 : Occupation du sol sur le Plan du Bourg en 2011*

### Agriculture

Longtemps terre de cueillette et surtout de chasse et de pêche, le delta du Rhône ne connaît une agriculture développée que depuis un siècle et demi environ. Les débordements du Rhône, les tempêtes marines et la salinité des sols ont, pendant des générations, réduit à néant les efforts de mise en culture et contraint à une exploitation par grandes propriétés, seule garante d'une certaine rentabilité. Au milieu du 19ème siècle, la maîtrise des divagations du Rhône et des incursions marines par la construction de digues, puis celle de l'irrigation et du drainage grâce à la mise en place d'un réseau de canaux et roubines ont permis l'extension des cultures de céréales, de la vigne et depuis 50 ans des rizières.

L'agriculture (élevage, céréaliculture, viticulture) est aujourd'hui une activité répandue sur l'ensemble du territoire camarguais. Elle constitue le socle d'un équilibre environnemental, culturel et économique, qui se trouve au sein de la richesse de ce territoire (PNRC, 2009). Elle occupe en 2011, 7219 ha sur le Plan du Bourg, soit 52% de sa superficie. Les cultures dominantes sur le Plan du Bourg sont le riz qui représente presque la moitié des terres agricoles, la prairie, la vigne et le blé (Figure 18).

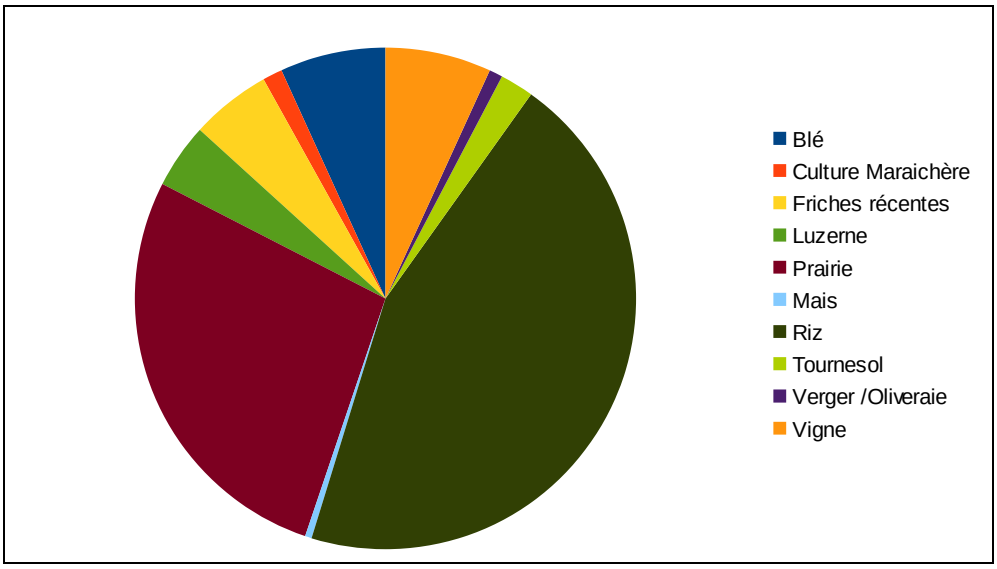



*Figure 18 : Répartition des différentes cultures en 2011 sur le Plan du Bourg (Données occupation du sol, 2011)*

- L'élevage

Le delta de Camargue est connu pour être une terre d'élevage. Les élevages ovins, bovins et équins y sont fortement développés et constituent une activité économique porteuse d'une forte identité culturelle pour ce territoire.

Durant le dernier siècle, les types d'élevage pratiqués en Camargue ont subit des mutations notables. L'élevage ovin fut longtemps un des piliers de l'économie en Camargue, les troupeaux transhumant entre les basses plaines provençales et les Alpes. Au début du 19ème siècle, le développement de la race ovine Mérinos d'Arles permettait une production intéressante de viande et de laine, si bien que dans les années 1830, on comptait en Camargue 75 000 individus répartis en 186 mas élevant des brebis contre seulement 63 mas élevant des chevaux et seulement 3 mas qui élevaient des taureaux (PICON, 2008). Les chevaux étaient alors plus utilisés comme outils agricoles (foulage du grain) que pour la monte, cette utilisation ne s'étant généralisée auprès des gardians qu'au cours du 19ème siècle après que les chevaux aient été croisés avec des étalons d'autres races (PICON, 2008). Les taureaux, quant à eux, étaient utilisés jusqu'au 18ème siècle comme bêtes de trait ou pour la production de viande (PICON, 2008). Ce n'est que bien plus tard que l'élevage de taureaux sera réalisé dans un objectif ludique (PICON, 2008).

L'élevage ovin a commencé à décliner à partir des années 1950 suite à la mise en concurrence pour les terres des éleveurs avec les activités agricoles irriguées (viticulture puis riziculture). L'augmentation du prix du foncier, la chute du prix de la laine et le développement urbain peuvent aussi expliquer cette régression de l'élevage ovin (PARC NATUREL REGIONAL DE CAMARGUE, 2008 ; AUFRAY & PERENNOU, 2007). De plus de 100 000 têtes en 1968, le cheptel est passé à 30 000 en 1988. En 1999, 9000 brebis étaient recensées dans la Camargue des Bouches-du-Rhône, dont 2000 sur le Plan du Bourg. De plus, depuis quelques années, le nombre d'éleveurs a tendance à diminuer (baisse de 40% du nombre d'élevages entre 1990 et 2005), alors que le nombre d'animaux augmente sensiblement par cheptel (15% d'augmentation du nombre de brebis par élevage entre 1990 et 2005.

L'élevage bovin et l'élevage équin, étant utilisés par le passé pour des activités agricoles sur des terres peu rentables, auraient probablement disparu s'ils n'avaient pas été mis en valeur pour des utilisations "extra-agricoles" (PICON, 2008).

L'utilisation des taureaux de Camargue pour les travaux agricoles a été abandonnée il y a longtemps (avant 1830) au profit de la production de viande puis, à partir du milieu du XIX ème siècle, pour les jeux taurins. Les taureaux, tout comme les chevaux, sont devenus un symbole de la Camargue et leur utilisation pour les manifestations taurines (courses camarguaises, ferrades, abrivados…) se développe : quelques manadiers créent des arènes directement dans leur propriété et étendent leurs activités à la restauration et l'hôtellerie (PICON, 2008). Les animaux sont sélectionnés pour leur caractère pour ces jeux taurins, et ceux qui ne répondent pas aux critères recherchés par l'éleveur sont destinés à la boucherie. La viande commercialisée a fait l'objet de valorisations : depuis 1996, la viande de taureau (races « Camargue », « Brava » et leurs hybrides) fait l'objet d'une Appellation d'Origine Contrôlée (AOC Taureau de Camargue) devenue en 2011 une Appellation d'Origine Protégée (AOP taureau de Camargue). En 2005, on dénombrait 5 400 bêtes sur le territoire du PNR de Camargue, dont 70 % de taureaux Camargue appelés aussi « Raço di Biòu », répartis dans une vingtaine d'élevages et 30 % de taureaux de Combat (race « Brava »), répartis dans 12 élevages.

L'élevage du cheval est très ancien en Camargue. Autrefois utilisé pour le travail de la terre ou pour mener les taureaux, le cheval de Camargue est devenu l'un des symboles du delta dans les années 1950. Depuis, son élevage s'est étendu à des fins touristiques, ce qui a entraîné un accroissement du cheptel (AUFRAY & PERENNOU, 2007). Comme pour les ovins et les bovins, l'évaluation de la taille du cheptel n'est pas aisée à cause de la confusion entre les effectifs dépendant d'élevages dont le siège est situé sur le territoire et les effectifs y pâturant réellement. Ainsi, 1800 à 3000 chevaux seraient recensés sur le delta entre 1999 et 2004 (AUFRAY & PERENNOU, 2007).

- La viticulture

La viticulture est apparue en Camargue dans les années 1875 suite aux travaux d'endiguement du Rhône, période à laquelle le reste du vignoble français subissait les conséquences de la crise du Phylloxera (PNRC, 2007). En effet, la Camargue était la seule région qui permettait une submersion des terres suffisante pour lutter contre ce parasite (PNRC, 2007). Depuis, le vignoble camarguais est inondé durant 40 à 50 jours par an pour lutter contre le phylloxéra. La période la plus faste pour la viticulture en Camargue fût dans les années 1930 avec 3600 ha de vignes (PICON, 2008). Depuis, elle est en constante régression (excepté en Petite Camargue) notamment à cause du développement de la riziculture, avec une diminution de 50 % des surfaces relictuelles de vignes de 1991 à 2001 (Observatoire de Camargue, 2007). La viticulture reste toutefois plus développée sur le Plan du Bourg qu'en Grande Camargue avec en 2005, 487 ha de vignes sur la zone Plan du Bourg, contre seulement 130 ha en Grand Camargue (PNRC, 2008).

- La céréaliculture

Alors que la première rizière dans le delta du Rhône date de 1864 (AUFRAY & PERENNOU, 2007), la riziculture ne s'est développée en Camargue qu'après la seconde guerre mondiale suite à la pénurie alimentaire, au détriment de la viticulture (PNRC, 2009). Cette période correspond en Camargue à un profond changement dans l'agriculture, la riziculture supplantant la culture de la vigne alors qu'elle était jusque là marginale et qu'elle était principalement utilisée pour dessaliniser les sols avant la plantation de vignes (PICON, 2008). Ainsi, en 1946, à la suite de mesures d'incitations foncières liées au Plan Marshall qui finance alors la réalisation d'importantes infrastructures hydrauliques et l'équipement en matériel indispensables à une riziculture intensive, les surfaces occupées par la riziculture en Camargue se sont multipliées, atteignant 30 000 ha en 1957.

S'ensuit à partir des années 60 une période de crise pour la riziculture en Camargue (PICON, 2008). Deux éléments peuvent expliquer sa régression : l'application du marché commun agricole à la riziculture depuis 1963 et le développement de la riziculture italienne concurrençant la riziculture camarguaise (PICON, 2008). Malgré les nombreux efforts qui ont été développés pour maintenir cette activité (abaissement des coûts de production par abandon du repiquage et utilisation du désherbage chimique sélectif, développement de variétés adaptées, commercialisation diversifiée), la reconversion d'un certain nombre de rizières est observée (PICON, 2008). Pendant cette période, les rizières développées sur des terres basses redeviennent en général des marais, valorisés le plus souvent pour la chasse, alors que celles qui ont été développées sur les terres les plus hautes sont converties en terres d'herbage ou de culture d'autres céréales, la riziculture y étant pratiquée ponctuellement pour limiter la salinisation des sols (PICON, 2008).

Les Camarguais mettent alors en place, avec l'aide des Pouvoirs publics, un plan de relance de la riziculture qui entre en vigueur en 1981 (SYNDICAT DES RIZICULTEURS DE FRANCE ET FILIAIRE, 2011). La production de riz reprend et on observe de nouveau une progression importante du nombre d'exploitations et des surfaces rizicoles sur le territoire camarguais. La zone du Plan du Bourg est particulièrement concernée par cette augmentation avec + 120 % de surfaces rizicoles observées entre 1988 et 2000 (PNRC, 2008). La production de riz s'est stabilisée depuis quelques années pour couvrir 8 770 ha en 2006, soit 39,1 % de l'ensemble des surfaces cultivées en Camargue (PNRC, 2009). On peut toutefois noter que ces surfaces ont diminué de 16% par rapport à 2001, bien qu'elles occupent toujours la place centrale dans l'agriculture camarguaise. Grande consommatrice d'eau, la riziculture joue un rôle considérable dans l'hydrologie du delta du Rhône, d'avril à septembre lors de la pousse du riz. La gestion de l'eau dans les rizières consiste à alterner assèchement et remise en eau en fonction du climat, de l'état du peuplement et des interventions culturales. Une IGP (Indication Géographique Protégée) valorise le riz de Camargue depuis une quinzaine d'années.

Parallèlement à la sensible diminution des cultures de riz, on observe en Camargue une augmentation des autres productions céréalières complémentaires à la riziculture : blé, fourrage, sorgho, tournesol ainsi que des productions maraîchères et des vergers (PNRC, 2009). Si le riz reste la culture dominante en Camargue, les surfaces en blé augmentent lentement depuis 1991 et ont doublé entre 2001 et 2006 (AUFRAY & PERENNOU, 2007).

Enfin, la culture fourragère de foin est également très développée en Crau, jusqu'en limite immédiate ouest des Marais du Vigueirat. Elle occupe aujourd'hui 12 000 ha contre 17 000 ha dans les années 1940 et compte 300 producteurs dont 260 adhèrent au Comité du Foin de Crau (WOLFF, 2010). Le Foin de Crau bénéficie d'une Appellation d'Origine Contrôlée (AOC), devenue Appellation d'Origine Protégée (AOP) depuis 1997. Le foin est utilisé pour l'alimentation des troupeaux locaux ou exporté en France et à l'étranger (WOLFF, 2010). Tout comme la culture du riz en Camargue, la culture du foin de Crau nécessite un réseau hydraulique complexe permettant la submersion temporaire des parcelles de mars à octobre (WOLFF, 2010).

### Secteur tertiaire

En 2006, le secteur de Mas-Thibert comptait 67 établissements du tertiaire marchand et non marchand et de l'artisanat (PNRC, 2008).
Concernant le secteur tertiaire marchand sur le territoire du Plan du Bourg, les commerces sont essentiellement concentrés au hameau de Mas-Thibert. Depuis plusieurs années, on observe un phénomène de fermeture progressive des commerces du hameau et il ne reste début 2015 que 3 commerces à Mas-Thibert : un tabac-presse-dépôt de pain, une pharmacie et un garage.

Concernant le secteur tertiaire non marchand, Mas-Thibert étant relativement éloigné du centre ville d'Arles, la présence de services à la population est indispensable. Ainsi, le hameau compte un bureau de poste ainsi qu'une école et un centre social. De plus, le hameau est relié à l'agglomération arlésienne et à Port-Saint-Louis-du-Rhône par un service de navettes bus mais ne l'est plus depuis 2010 avec Saint-Martin-de-Crau, pourtant géographiquement plus proche.

**Industrie**

A l'extrême sud du Plan du Bourg, les rivages du Golfe de Fos sont occupés depuis les années 60 par la Zone Industrialo-Portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer, plus grande zone de ce type en Europe, représentant un pôle d'activités industrielles intenses et gérée par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) (Figure 19). Ces installations industrielles ne sont séparées des Marais du Vigueirat que par quelques hectares de "zone naturelle protégée", propriété du GPMM et faisant l'objet d'un plan de gestion (BRASSARD *et al.*, 2013). Cette « couronne agri-environnementale » compose ainsi un tampon de 3 000 ha au total entre les secteurs à vocation industrielle couvrant une superficie de 10 000 ha et les espaces périphériques, urbains ou naturels.

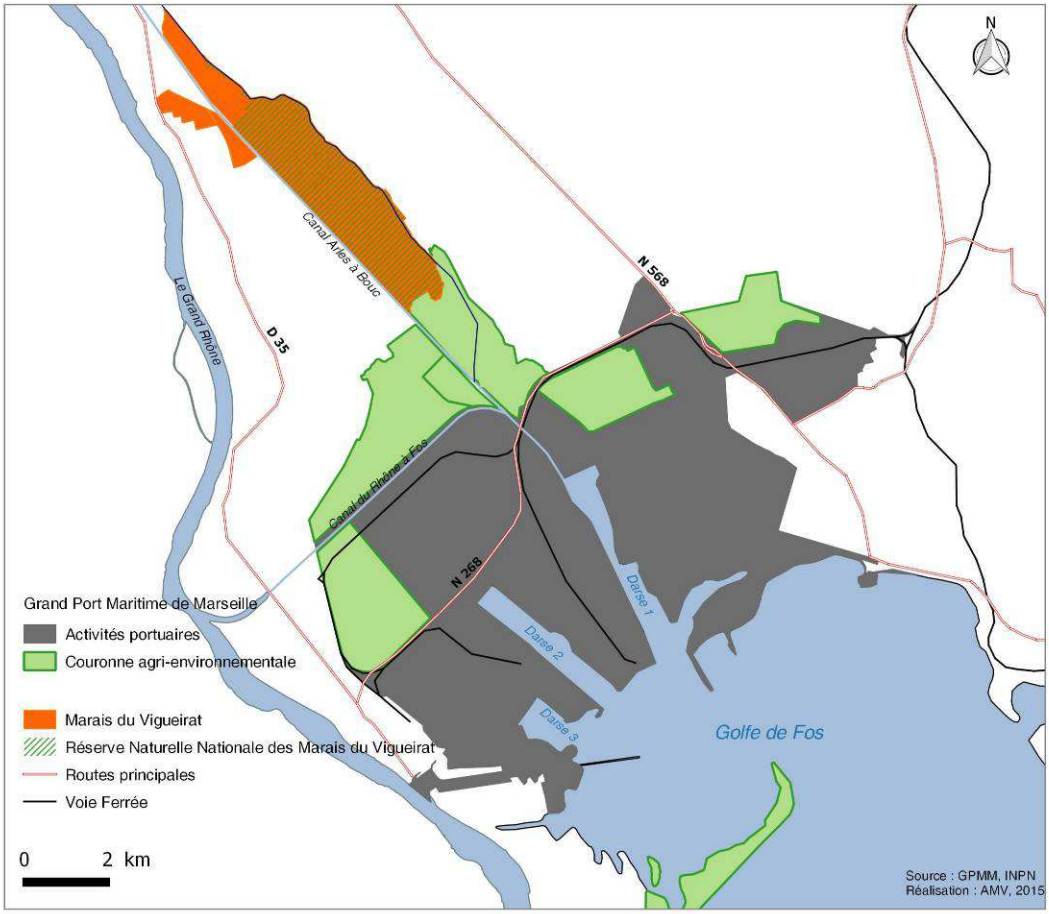



*Figure 19 : Périmètre du Grand Port Maritime de Marseille, à proximité immédiate des Marais du Vigueirat*

Alors qu'en 1911 le port historique de Marseille ne pouvait plus s'étendre en dehors des limites géographiques de la commune, une nouvelle génération de projets a vu le jour : le port industrialo-portuaire extérieur au territoire de Marseille (Port de Marseille Fos, non daté). Très vite, le port de Marseille s'est étendu sur les rives de l'Etang de Berre. Les trois premières raffineries ont été édifiées entre 1927 et 1937 et le premier port pétrolier a été construit en

1952 à Lavera (Port de Marseille Fos, document non daté). C'est suite à la dissolution de l'empire colonial français que les pouvoirs publics ont envisagé une reconversion industrielle tournée vers le pétrole et la métallurgie dans le Golfe de Fos (Port de Marseille Fos, non daté) et c'est en 1964 que les gigantesques travaux d'aménagement ont été entrepris. Aujourd'hui, ce port est le premier port français, le premier port de Méditerranée et le troisième port pétrolier mondial. Il bénéficie en effet d'un positionnement géographique stratégique en Méditerranée et d'infrastructures de transport multiples (fleuve, chemin de fer, réseau routier, pipelines). Il comprend une multitude de branches : terminaux portuaires géants (pétrolier, méthanier, minéralier, marchandises), complexe sidérurgique assurant le quart de la production française d'acier (SOLLAC), 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.

Du point de vue économique, la proximité du port constitue une opportunité d'emploi non négligeable pour les habitants du territoire. En effet, les divers projets du port permettent d'estimer un nombre de 50 000 emplois au total en 2012 (PNRC, 2009). A l'inverse, le développement des activités industrielles, et particulièrement de transport de marchandises, laisse envisager un impact environnemental non négligeable qui tend à s'accentuer à l'avenir.

### Tourisme

L'activité touristique s'est mise en place en Camargue à la fin du 19ème siècle, suite au développement de la culture gardiane et de ses traditions par le Marquis de Baroncelli et ses successeurs. Aujourd'hui, la Camargue, bénéficiant de nombreux atouts géographiques, climatiques, culturels et environnementaux attire des tourismes variés : culturel, balnéaire, vert, fluvial (PNRC, 2009).

A ce jour, la Camargue attire chaque année plusieurs centaines de milliers de visiteurs et le Comité Départemental du Tourisme des Bouches-du-Rhône la considère comme l'une des trois principales destinations touristiques du département (PNRC, 2009). Elle est le principal fournisseur d'emplois dans le secteur du tourisme (Figure 20).

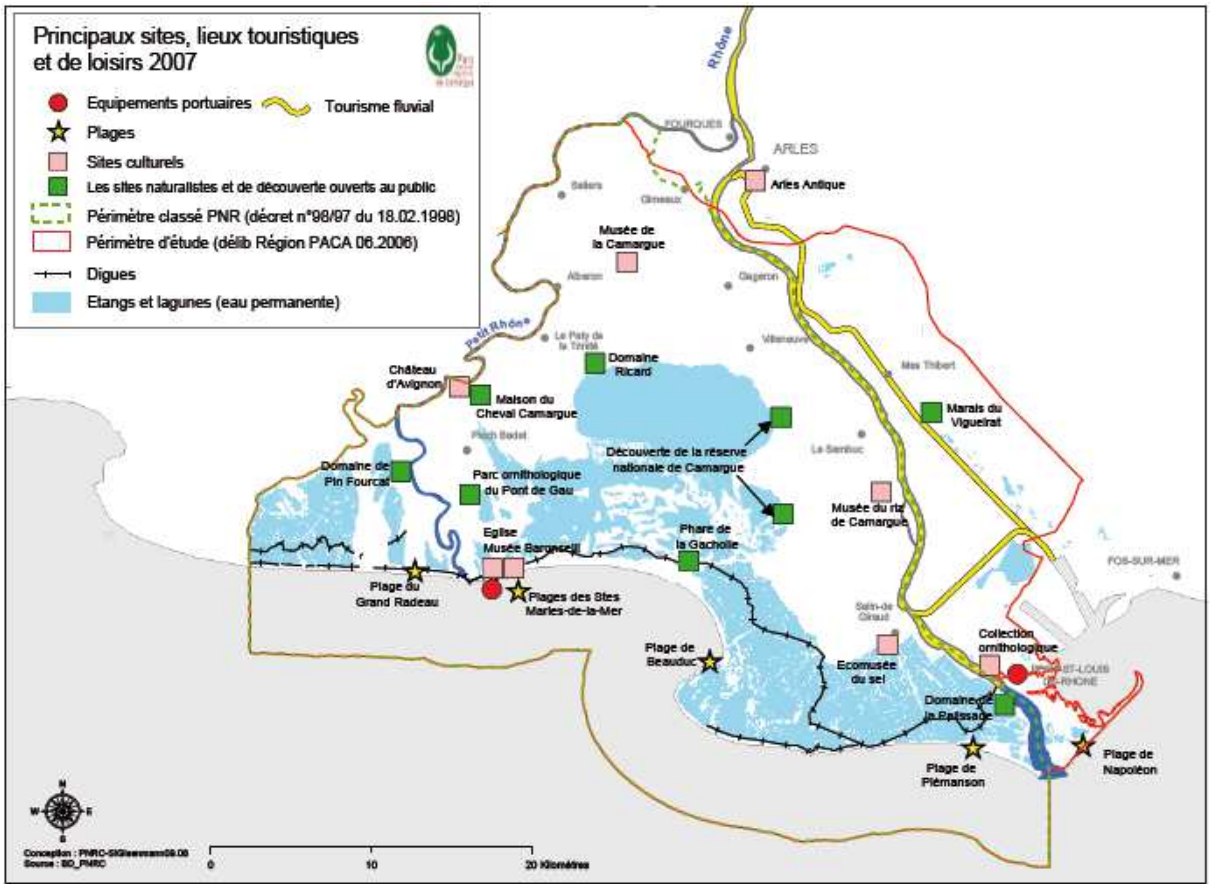


*Figure 20 : Principaux sites et lieux touristiques sur le futur territoire du Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC, 2009)*

Cependant, même sur le "périmètre touristique" de Camargue, les études soulignent que la filière pourrait être beaucoup plus développée. On constate en effet un déficit d'hébergements ruraux complétant les hébergements développés dans la ville d'Arles et aux Saintes-Maries-de-la-Mer, une offre d'activités insuffisante, des filières peu structurées sans mise en réseau des prestataires, des ressources sous exploitées malgré de nombreuses potentialités (PNRC, 2009). Dans ce contexte, l'afflux touristique reste saisonnier, avec un pic au printemps, et concentré sur des secteurs particuliers du territoire (PNRC, 2009). Le Plan du Bourg n'est pas une région touristiquement attractive et seuls les Marais du Vigueirat accueillent aujourd'hui jusqu'à plus de 30 000 visiteurs par an.

### Activités militaires

Le Plan du Bourg n'est pas directement le support d'activités militaires mais la Crau, à proximité immédiate du territoire, héberge plusieurs structures militaires depuis la première guerre mondiale (dépôt d'explosifs, parc d'aéronefs, terrains d'aviation, etc.) (WOLFF, 2010). En effet, on y trouve le plus long aérodrome militaire d'Europe capable d'accueillir la navette spatiale américaine et la navette spatiale européenne à l'horizon 2020 (WOLFF, 2010). Ces terrains militaires abritent aussi la Société Européenne de Propulsion ainsi qu'un Centre d'Essais en Vol (WOLFF, 2010).

Ces activités peuvent provoquer des désagréments particulièrement marqués sur les Marais du Vigueirat. En effet, le survol du site par des appareils militaires ou en séances d'essais occasionne des dérangements importants pour l'avifaune du site. Suite au classement d'une partie du site en réserve naturelle, un protocole a été établi afin que l'autorité militaire tienne compte des rythmes biologiques des espèces présentes, dans la limite du bon déroulement

des exercices et entraînements aériens que l'autorité militaire jugerait nécessaire d'organiser pour les besoins de missions de défense particulières.

### A.1.5.6 Un projet de développement local durable

Le Plan du Bourg, et en particulier le hameau de Mas-Thibert, est un territoire souvent "oublié", isolé du reste de la Camargue. En effet, les activités agricoles présentes sont peu porteuses d'emploi, les commerces ferment et le tourisme, hormis celui pratiqué aux Marais du Vigueirat, n'y est que peu développé.

Or, partant du constat qu'un site naturel protégé fait partie intégrante de son environnement, le Plan du Bourg constitue une zone écologique fonctionnelle pour les Marais du Vigueirat. La valeur patrimoniale des Marais du Vigueirat est donc directement liée à celle du territoire du Plan du Bourg. Afin de préserver la valeur patrimoniale des Marais du Vigueirat, il est donc nécessaire de préserver celle du Plan du Bourg. Pour cela, les activités développées sur ce territoire doivent être compatibles avec la préservation de la biodiversité, ce qui signifie l'engagement de l'ensemble du territoire vers un développement local durable.

C'est dans le double objectif de garantir des conditions favorables à la mission de conservation du patrimoine naturel des Marais du Vigueirat et de développer le tourisme comme activité économique sur le Plan du Bourg que le gestionnaire du site, avec le soutien des co-gestionnaires, contribue au développement de Mas-Thibert en participant à la réalisation et à la mise en oeuvre de projets et de partenariats avec les porteurs de projets locaux qui contribuent à un développement économique et social durable du territoire.

Dans le cadre du programme européen LIFE+ PROMESSE[2] les Amis des Marais du Vigueirat (AMV), la ville d'Arles, la région PACA et le WWF ont initié en 2005 une démarche de concertation avec les acteurs locaux habitant ou travaillant à Mas-Thibert ayant abouti à un Plan Décennal de Développement Durable (P3D) pour le territoire du Plan du Bourg sur la période 2007-2017 (ADES, 2006). Celui-ci programme 27 actions à mettre en oeuvre sur une période de 10 ans pour permettre un développement économique et social du territoire respectueux de l'environnement.

Par la mise en œuvre de ce plan, les Marais du Vigueirat peuvent devenir un moteur essentiel pour le développement du hameau et le développement du hameau quant à lui peut ainsi être orienté vers une logique de respect de l'environnement et de protection du patrimoine naturel sur le territoire. Les différentes sphères politiques locales, bien qu'ayant soutenu le projet pendant sa conception, n'ont toutefois pas souhaité s'engager pour lancer sa mise en oeuvre à la fin du programme européen LIFE+ PROMESSE qui marquait aussi la fin de la légitimité des Amis des Marais du Vigueirat à agir à cette échelle.

Face à ce constat, l'association DEDUCIMA (Développement Durable et Citoyenneté à Mas-Thibert) s'est créée en 2008 avec pour objectif la mise en oeuvre de ce plan. Les AMV font depuis partie du conseil d'administration de l'association.

Plusieurs actions intégrées au P3D ont ainsi pu être réalisées telles que l'intégration du village de Mas-Thibert et des Marais du Vigueirat au sein du périmètre du Parc naturel régional de Camargue, la mise en place d'une activité de chasse durable sur les terrains du Cassaïre, la

[2] LIFE = L'Instrument Financier pour l'Environnement, outil de financement européen pour des projets d'envergure en matière d'environnement. PROMESSE = Projet de Management Environnemental sur un Site Sensible Ecotouristique en Camargue, programme développé sur les Marais du Vigueirat entre 2003 et 2007 et comprenant trois volets de travail : 1) rendre écologiques les infrastructures du site, 2) sensibiliser les habitants, les visiteurs et les scolaires à l'éco-responsabilité, 3) créer chez les acteurs socio-économiques du Plan du Bourg une dynamique éco-responsable.

création d'une piste cyclable reliant Arles à Mas-Thibert et desservant les Marais du Vigueirat, la création de plusieurs gîtes ruraux à Mas-Thibert, etc.

En plus de la mise en œuvre du P3D, l'association DEDUCIMA participe également au développement du lien social à Mas-Thibert et favorise les interactions entre les habitants de génération ou d'origine différentes par la réalisation de divers projets tels que la publication du journal périodique gratuit « Le Moustique de Mas-Thibert », l'organisation de journées festives et d'évènements ou encore la création des jardins partagés « L'Oasis » inaugurés en 2014 grâce à un financement européen LEADER Pays d'Arles.

Par ses actions, initiatives et partenariats, l'association DEDUCIMA est de plus en plus reconnue par les différents acteurs du territoire mais aussi par les habitants de Mas-Thibert et a réussi à créer un lien fort avec les Marais du Vigueirat.

## A.1.6 Les inventaires et les classements en faveur du patrimoine naturel

Le Plan du Bourg et en particulier les Marais du Vigueirat sont concernés soit directement soit à proximité par une superposition d'inventaires et de classements en faveur du patrimoine naturel (Tableau 6). Par la suite, seuls ceux couvrant les Marais du Vigueirat seront détaillés.

*Tableau 6 : Inventaires et classements en faveur du patrimoine naturel, sur les Marais du Vigueirat ou à proximité*

<table>
<tr><th colspan="3"></th><th>Plan du Bourg</th><th>Marais du Vigueirat</th><th>Proximité immédiate</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Protections réglementaires</td><td colspan="2">Arrêté de Protection de Biotope</td><td>Grands Paluds – Gonon</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Réserve Naturelle Nationale</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat</td><td>Réserve naturelle des Coussouls de Crau</td></tr>
<tr><td>Réserve Nationale de Camargue</td></tr>
<tr><td colspan="2">Réserve Naturelle régionale</td><td></td><td></td><td>Réserve naturelle régionale de la Tour du Valat</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Protections contractuelles</td><td rowspan="3">Site Natura 2000</td><td>Zone Spéciale de Conservation</td><td>Crau centrale et Crau sèche (FR9301595)</td><td>Marais de la Vallée des Baux et Marais d’Arles (FR9301596)</td><td>Camargue (FR9301592)</td></tr>
<tr><td>Site d’Intérêt Communautaire</td><td></td><td></td><td>Le Rhône Aval (FR9301590)</td></tr>
<tr><td>Zone de Protection Spéciale</td><td>Crau (FR9310064)</td><td>Marais entre Crau et Grand Rhône (FR9312001)</td><td>Camargue (FR9310019)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Parc Naturel Régional</td><td colspan="3">Parc Naturel Régional de Camargue</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Engagements internationaux</td><td colspan="2">Site Ramsar</td><td colspan="3">Site Ramsar-Camargue (n°39-2012-11)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Réserve de Biosphère</td><td colspan="3">Réserve de Biosphère de Camargue</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Inventaires patrimoniaux</td><td rowspan="2">ZNIEFF terrestre</td><td>Type 1</td><td>Mare de Lanau (13-100-110) Marais du L’Audience – Les Grands Palus (13-100-119) Marais de Meyranne et des Chanoines (13-100-151) They de la Gracieuse – They de Roustan (13-100-153)</td><td>Dépression du Vigueirat – Marais des Costières de Crau (13-100-152)</td><td>Crau sèche (13-157-167)</td></tr>
<tr><td>Type 2</td><td>Salins du Caban et du Relai – Etang de l’Oiseau (13-135-100) Le Grand Plan du Bourg (13-145-100)</td><td></td><td>Le Rhône (13-138-100)<br><br>Crau (13-157-100)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux</td><td>Crau (PAC03)</td><td>Marais entre Crau et Grand Rhône (PAC08)</td><td>Camargue (PAC02)</td></tr>
</table>

### A.1.6.1 Les inventaires en faveur du patrimoine naturel

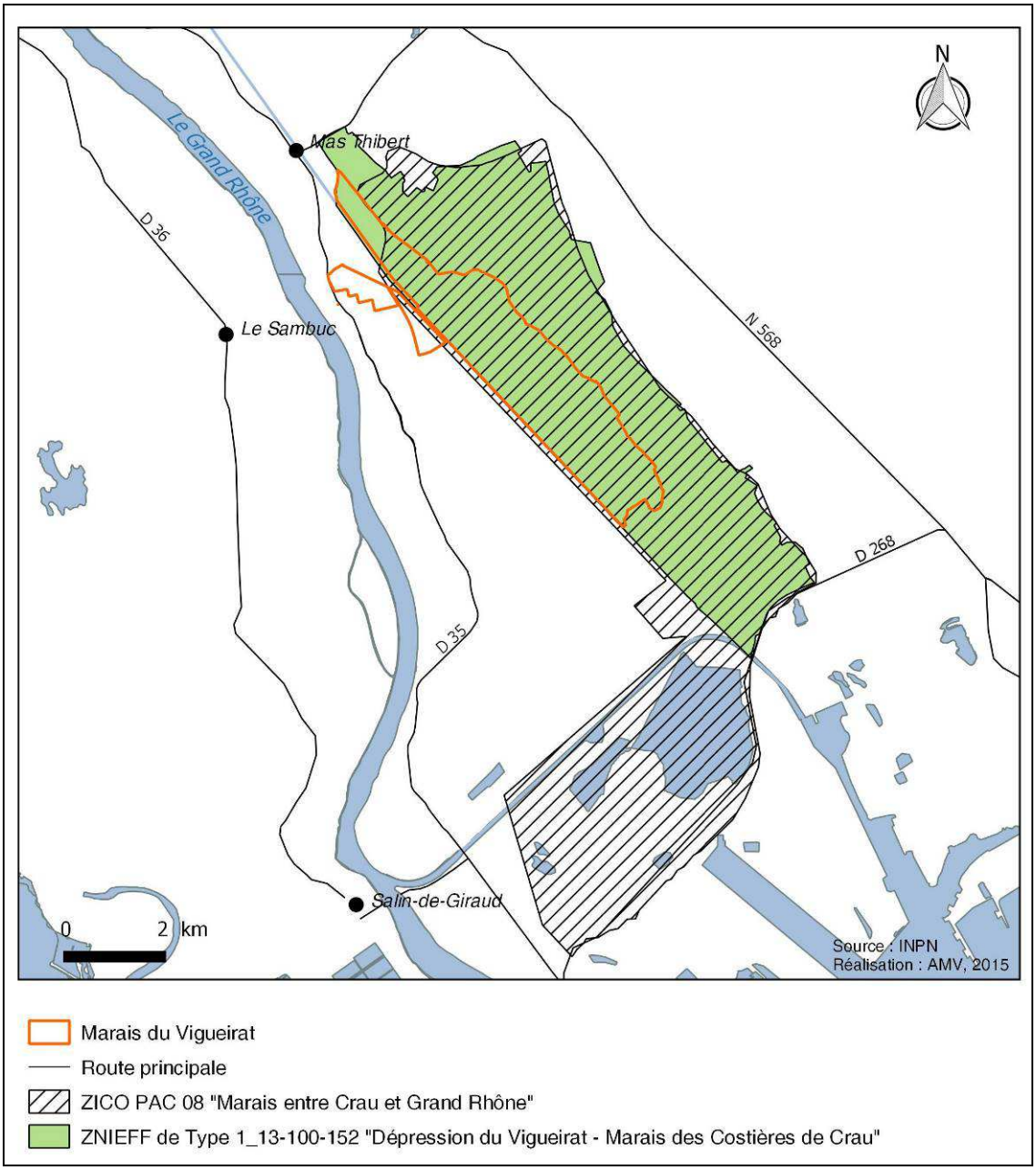



*Figure 21 : Les inventaires en faveur du patrimoine naturel incluant les Marais du Vigueirat*

#### ZNIEFF terrestre de type I : Dépression du Vigueirat – Marais des Costières de Crau (13-100-152)

Lancé en 1982 par le Ministère de l'Environnement, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation sur le territoire national français (métropole et outre-mer). On distingue les ZNIEFF de Type I qui caractérisent un secteur de grand intérêt biologique ou écologique des ZNIEFF de Type II qui caractérisent de grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Les Marais du Vigueirat s'inscrivent dans la ZNIEFF de Type I Dépression du Vigueirat – Marais des Costières de Crau (13-100-152) (Figure 21) (Annexe 9). Cette ZNIEFF, décrite en 1988 et

mise à jour en 2003, d'une superficie de 3478,14 ha, s'étend sur les communes d'Arles et de Port-Saint-Louis-du-Rhône. Cette zone se situe à l'est du Grand Rhône, entre le Canal d'Arles à Bouc et la plaine steppique de la Crau.

#### ZICO : Marais entre Crau et Grand Rhône (PAC08)

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne. Cet inventaire, basé sur la présence d'espèces d'intérêt communautaire répondant à des critères numériques précis, a été réalisé par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) pour le compte du ministère de l'Environnement. La désignation des Zones de Protection Spéciales (ZPS) au titre de la Directive Oiseaux (Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages) a été réalisée pour partie sur la base de cet inventaire des ZICO, publié en 1994.

La majeure partie des Marais du Vigueirat est incluse dans la ZICO Marais entre Crau et Grand Rhône (PAC 08) (Annexe 10), à l'exception des terres situées au nord sur le domaine de l'Etourneau (Figure 21). Cette ZICO, décrite en 1991, couvre une superficie de 5 650 ha sur les communes d'Arles, de Port-Saint-Louis-du-Rhône et de Fos-sur-Mer. En plus des Marais du Vigueirat, elle couvre les Marais de Meyranne, des Chanoines et les anciens Salins du Caban.

### A.1.6.2 Les protections réglementaires

#### La Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat

Les réserves naturelles nationales sont des espaces naturels protégés par décret ministériel après enquête publique pour assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale.
Depuis le 9 novembre 2011, la majorité du site des Marais du Vigueirat est classée en réserve naturelle nationale par le décret n°2011-1502 (Annexe 2) (§A.1.1.3 L'acte de création de la réserve). 77% de la surface totale du site se situe à ce jour au sein du périmètre classé en réserve (§A.1.3.3 Les limites administratives te la superficie de la réserve naturelle).

La Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat intègre un réseau de réserves sur le territoire, composé de la Réserve naturelle nationale des Coussouls de Crau, à proximité immédiate, et la Réserve Nationale de Camargue (Figure 22) et des Réserves naturelles régionales de la Tour du Valat en Grande Camargue, de l'Ilon et de la Poitevine-Regarde-Venir au nord de la Crau.

#### L'arrêté municipal N°15 VET001 du 12 février 2015

L'arrêté municipal N°15 VET001 du 12 février 2015 règlemente l'accès, la circulation et les usages sur les Marais du Vigueirat (Annexe 11). Cet arrêté s'applique sur la partie du site propriété du Conservatoire du littoral et non classée en réserve naturelle nationale (§A.1.3.1 Les domaines et propriétés constitutifs des Marais du Vigueirat). En effet, pour la partie du site ne bénéficiant pas de la réglementation applicable en réserve, le statut de propriété du Conservatoire du littoral n'apporte qu'une protection foncière à la zone, insuffisante pour garantir la protection de l'espace naturel vis-à-vis des pratiques et usages liés à la fréquentation du site.

Concernant l'accès au site, il est interdit aux véhicules à moteur et les véhicules autorisés à circuler sur le site ne doivent pas excéder la vitesse de 30 km/h. De plus, le stationnement des véhicules est autorisé uniquement sur les zones prévues à cet effet et le stationnement nocturne est quant à lui interdit. Les piétons et cyclistes peuvent pénétrer sur le site en empruntant la piste d'accès depuis la voie communale n°71 jusqu'au parking des visiteurs. Seuls les piétons peuvent emprunter les sentiers aménagés et balisés. L'accès à l'ensemble du site est en revanche totalement interdit en période nocturne. De plus, un certain nombre d'interdictions relatives aux usages du public y sont mentionnées. Enfin, concernant la réglementation liée à la faune et à la flore, il est interdit de porter atteinte aux végétaux et animaux, de pêcher et de chasser, d'introduire à l'intérieur du site des espèces animales et végétales ou encore de prélever des minéraux. Enfin, les chiens tenus en laisse sont autorisés uniquement sur la piste d'accès jusqu'au parking et au bâtiment d'accueil des visiteurs.

Chaque article fait l'objet d'exceptions précisées dans l'arrêté.

### A.1.6.3 Les protections foncières

Au sein du delta de Camargue et en Crau, les protections foncières des espaces naturels correspondent à des propriétés du Conservatoire du littoral, des propriétés du Conseil Général des Bouches du Rhône ainsi qu'une propriété du Conservatoire des Espaces Naturels PACA (étang des Aulnes) (Figure 22).

Afin d'assurer la protection foncière des sites, le Conservatoire du littoral définit des périmètres d'intervention dans lesquels il acquiert des parcelles au gré de leur mise sur le marché par leurs propriétaires. A ce jour, près de 160 000 ha bénéficient de ces acquisitions.

Etant propriété du Conservatoire du littoral sur 1122 ha, les Marais du Vigueirat bénéficient donc d'une protection foncière sur 93,5% du site (§A.1.3.1 Les domaines et propriétés constitutifs des Marais du Vigueirat). Sur le Plan du Boug, le Conservatoire du littoral est également propriétaire du Marais de Meyranne, plus au nord.

En Camargue comme en Crau, le Conservatoire du littoral acquiert des espaces naturels suivant une stratégie à long terme basée sur la présence d'enjeux écologiques, paysagers, culturels ou liés à l'interface terre-mer et de critères d'intervention tels que des menaces d'artificialisation ou d'urbanisation, une dégradation ou un abandon nécessitant une restauration ou une reconquête ou encore une ouverture au public ou des attentes sociales et socio-économiques.

En périphérie des Marais du Vigueirat, plusieurs sites sont ainsi susceptibles d'être acquis à l'avenir par le Conservatoire du littoral (Figure 23). Toute une zone à l'est du site, entre les Marais du Vigueirat et la Crau ainsi qu'une plus réduite attenante au Cassaïre sont définies comme zone d'intervention du Conservatoire du littoral c'est-à-dire qu'elles n'ont pas vocation à être acquises en totalité mais plutôt à être couvertes par des périmètres autorisés par le Conseil d'administration et par des zones de préemption (ENS, CDL). De plus, au sud du site, des zones de vigilance ont été identifiées c'est-à-dire qu'elles seront couvertes par un dispositif d'observation permettant de s'assurer du maintien de l'intégrité des composantes écologiques et paysagères.

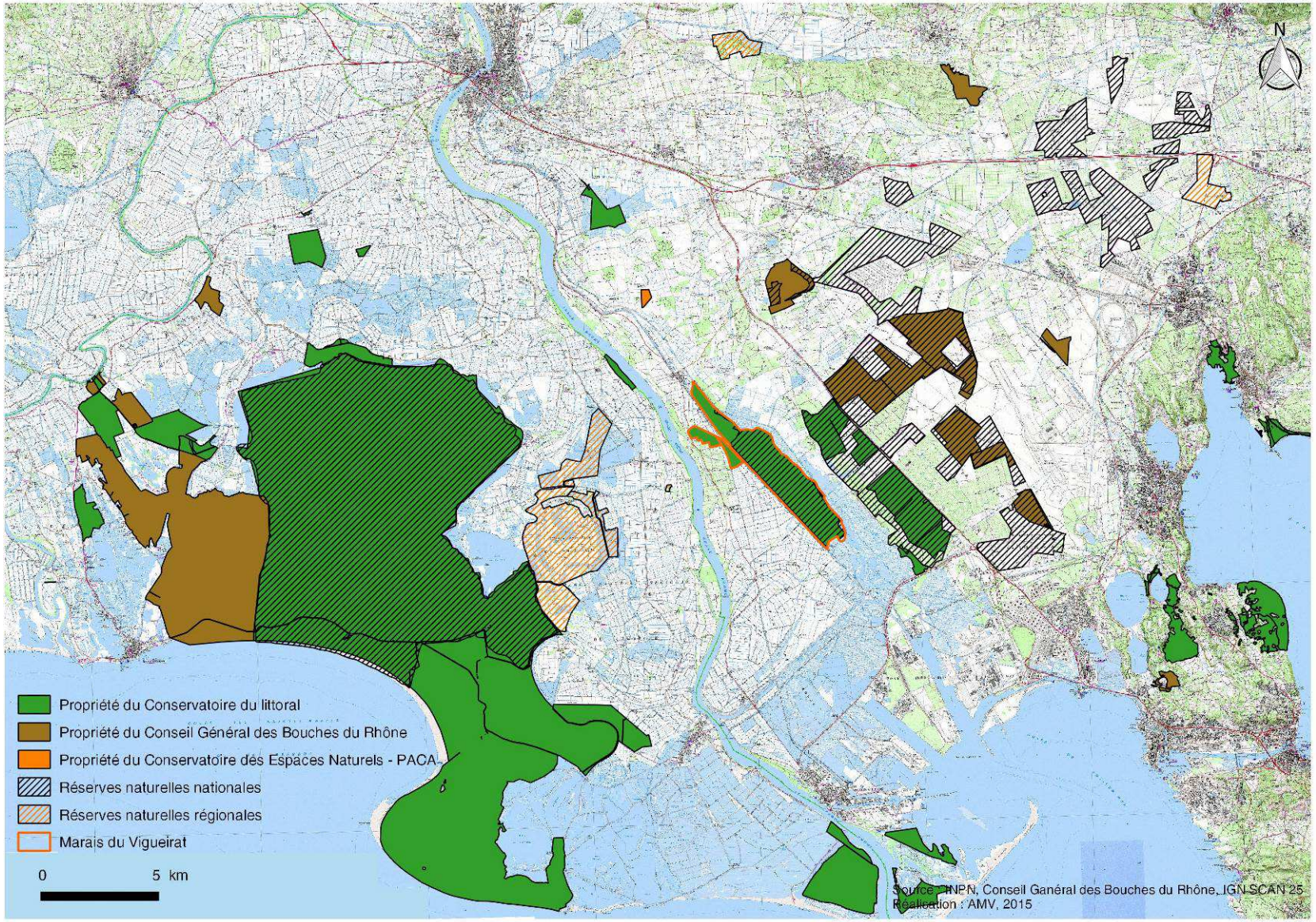



*Figure 22 : Protections foncières du patrimoine naturel en Crau et Camargue*

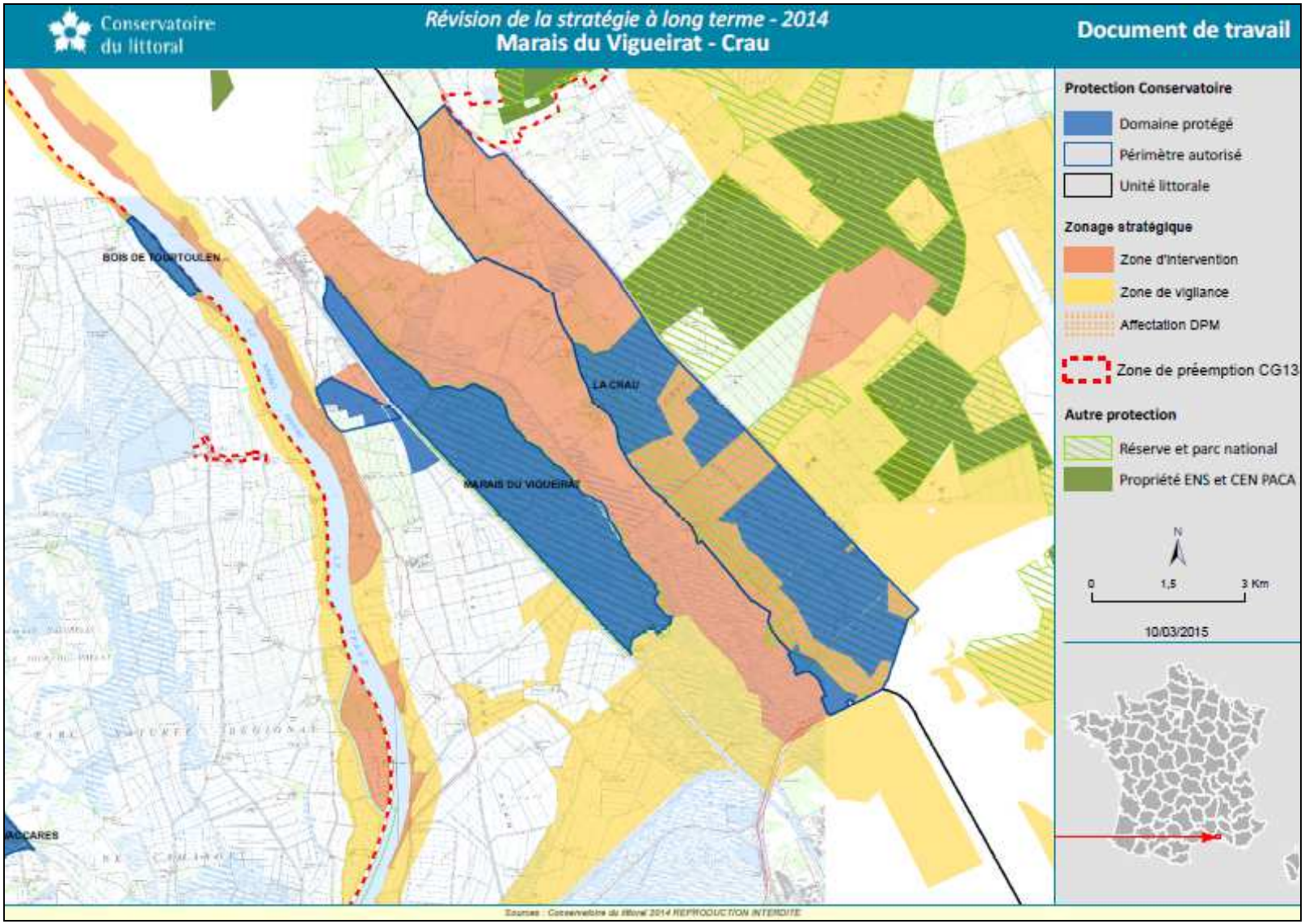



*Figure 23 : Révision de la stratégie à long terme 2014 Marais du Vigueirat-Crau, Conservatoire du littoral, document de travail*

### A.1.6.4 Les Protections contractuelles

Les Marais du Vigueirat sont situés au cœur de deux zones bénéficiant de protections contractuelles au titre de Natura 2000 : une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) et une Zone de Protection Spéciale (ZPS) (Figure 24).

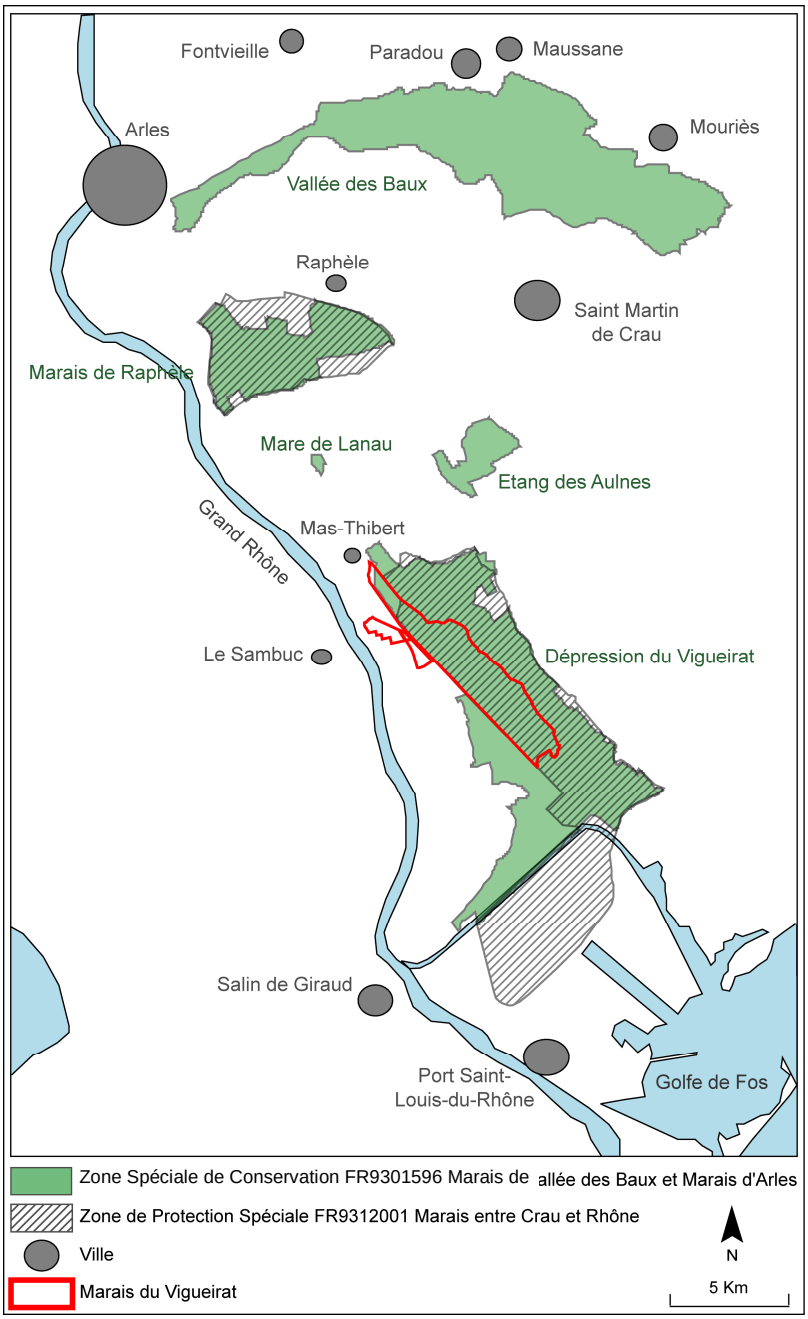



*Figure 24 : Les protections contractuelles incluant les Marais du Vigueirat*

**Zone Spéciale de Conservation : Marais de la Vallée des Baux et Marais d'Arles (FR9301596)**

Les ZSC sont des zones créées en application de la Directive Habitats, Faune, Flore (Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages). Ce sont des sites d'importance communautaire désignés par les Etats membres de l'Union Européenne par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel où sont appliquées les mesures de conservation nécessaires au maintien ou au rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné. Elles sont désignées après approbation du Document d'Objectifs (DOCOB).

Les Marais du Vigueirat sont compris dans la ZSC Marais de la Vallée des Baux et Marais d'Arles (FR 9301596), désignée le 08 novembre 2007 par le Ministère en charge de l'Ecologie (Annexe 12). Elle s'étant sur les communes d'Arles, Fontvieille, Maussane-les-Alpilles, Mouriès, le Paradou, Port-Saint-Louis-du-Rhône et Saint-Martin-de-Crau et couvre une superficie de 11 061 ha (Figure 24). 92 % de la superficie du site des Marais du Vigueirat sont inclus dans cette ZSC. La chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône est l'opérateur local de ce site. Suite à l'approbation du DOCOB en août 2009, l'animation du site a été confiée au Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC).

**Zone de Protection Spéciale : Marais entre Crau et Grand Rhône (FR9312001)**

Les ZPS sont des zones créées en application de la Directive Oiseaux (Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages). La détermination de ces ZPS s'appuie sur l'inventaire scientifique des ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux). Leur désignation doit s'accompagner de mesures effectives de gestion et de protection pour répondre aux objectifs de conservation de la Directive. Ces zones sont jugées particulièrement importantes pour la conservation des oiseaux au sein de l'Union Européenne, que ce soit pour leur reproduction, leur alimentation ou leur migration.

Les Marais du Vigueirat sont couverts par la ZPS Marais entre Crau et Grand Rhône (FR9312001) désignée le 03 mars 2006 par le Ministère en charge de l'Ecologie (Annexe 13) et s'étendant sur 7234 ha sur les communes d'Arles, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône (Figure 24). 80 % de la superficie du site des Marais du Vigueirat sont inclus dans cette ZPS. De même que pour la ZSC précédente, la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône est l'opérateur local de ce site. Suite à l'approbation du DOCOB en août 2009, il est également animé par le Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC).

**Parc Naturel Régional de Camargue**

Un parc naturel régional est un territoire rural fragile au patrimoine naturel, culturel et paysager remarquable, où les acteurs locaux s'engagent autour d'un projet pour concilier protection et gestion du patrimoine avec le développement économique local.
Depuis février 2011 les Marais du Vigueirat sont inclus dans le nouveau périmètre étendu du Parc Naturel Régional de Camargue. Le site est donc soumis à la charte du parc révisée et approuvée le 15 février 2011 (§A.1.5.1 L'aménagement du territoire et les documents d'urbanisme).

### A.1.6.5 Les engagements internationaux

#### Réserve de biosphère de Camargue

Les réserves de biosphère sont désignées dans le cadre du programme « l'Homme et la Biosphère » (Man And Biosphère, MAB) lancé par l'UNESCO en 1971. Ce programme vise à fournir les bases scientifiques permettant d'apporter les réponses appropriées aux problèmes de développement durable des populations et de gestion des ressources naturelles. Les réserves de biosphère sont des territoires d'une grande valeur biologique sur lesquels des relations étroites entre homme et nature sont développées, constituant de véritables laboratoires de mise en œuvre du développement durable. Elles sont constituées de trois zones :

- Les zones centrales ayant pour fonction première la protection de la nature et devant être protégées par la législation nationale
- Les zones tampon entourant ou se juxtaposant aux zones centrales, zones de développement durable où les activités de production doivent rester compatibles avec les principes écologiques
- Les zones externes de transition offrant un plus grand potentiel de développement.

Les sites reconnus en tant que réserve de biosphère ne font pas l'objet d'une convention internationale mais obéissent simplement à des critères communs. Ils sont soumis à une politique de gestion et de développement durable. En France, 10 réserves de biosphère ont été créées et sont placées sous l'égide du comité français de MAB porté par l'UNESCO.
Depuis mars 2007, les Marais du Vigueirat constituent l'une des zones centrales de la Réserve de biosphère de Camargue, créée en 1977 et révisée en 2006 pour couvrir l'ensemble du delta du Rhône, y compris ses parties gardoise et Plan du Bourg, soit une superficie totale de 193 000 ha (Figure 25). 77% du site des Marais du Vigueirat s'inscrivent en zone centrale de cette réserve de biosphère et 33% sont en zone tampon.
Le plan d'actions de la Réserve de Biosphère de Camargue s'organise selon 4 orientations principales :

- Renforcer la cohésion entre les gestionnaires des espaces protégés pour créer un réseau déjà embryonnaire
- Favoriser une politique agri-environnementale pour améliorer la prise en compte de la fragilité des milieux naturels tout en aidant les agriculteurs volontaires adhérents à la démarche
- Appuyer les programmes d'éducation au territoire
- Conduire la réflexion en matière d'études et de recherche dans la logique de la Réserve de Biosphère.

La coordination de la Réserve de biosphère de Camargue incombe au Parc Naturel Régional de Camargue et au Syndicat Mixte pour la protection et la gestion de la Camargue gardoise. Comme les autres réserves de biosphère, celle de Camargue s'organise autour de plusieurs instances : un comité de gestion, un comité technique et un conseil scientifique. Les Amis des Marais du Vigueirat sont membres du Comité technique, chargé de la mise en œuvre et du suivi des programmes d'action de la réserve et font partie d'ateliers de travail coordonnés par le Conseil scientifique.
La charte de la Réserve de Biosphère sera revue en 2016. En tant que membre du Comité technique, les Amis des Marais du Vigueirat seront impliqués dans le processus de révision.

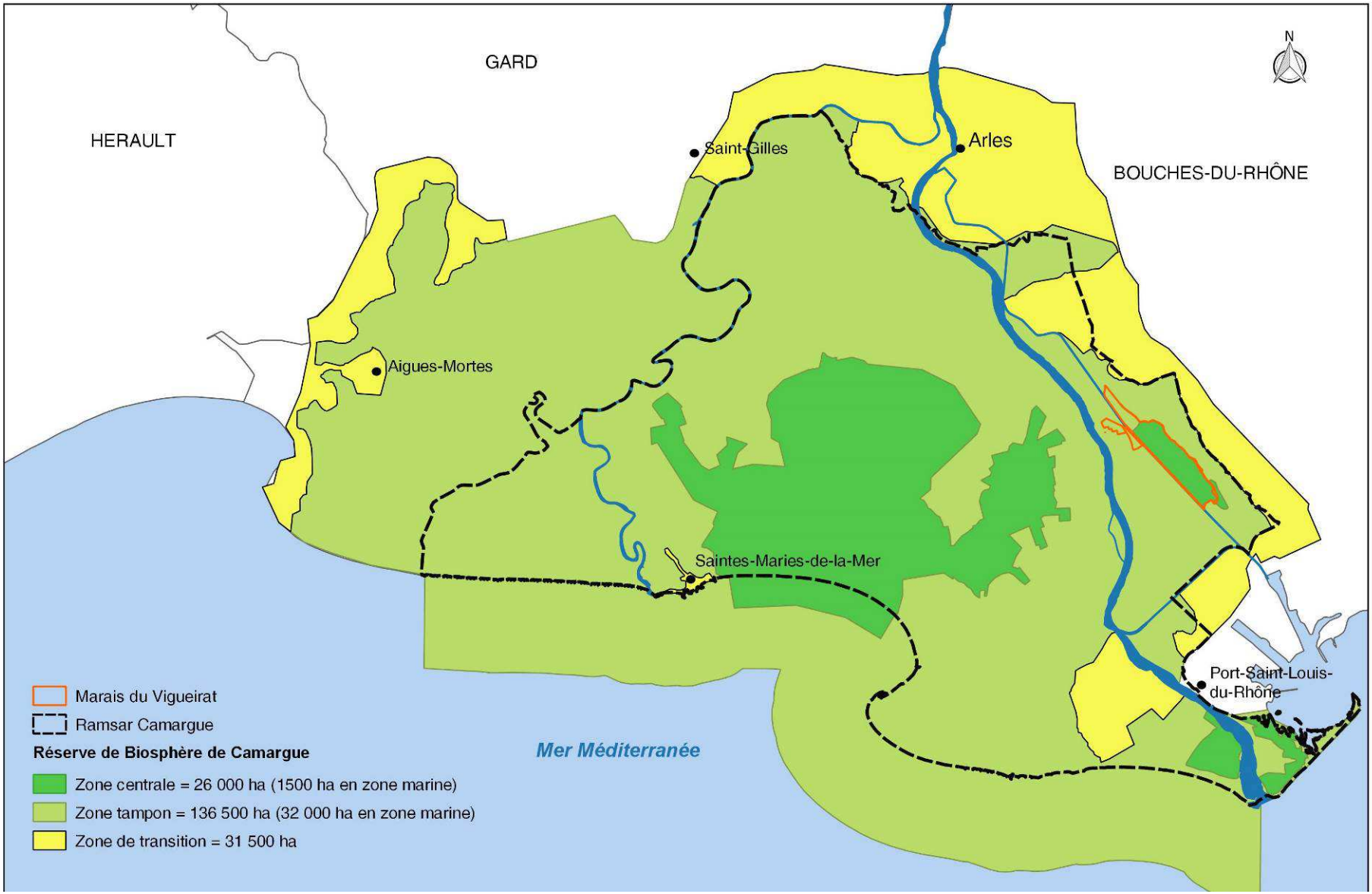



*Figure 25 : Les engagements internationaux incluant les Marais du Vigueirat*

**Site Ramsar-Camargue (n° 39-2012-11)**

La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. C'est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète.

L'idée de ce traité a vu le jour en Camargue en 1962, sous l'impulsion de Luc Hoffmann, fondateur de la fondation Tour du Valat. Négocié tout au long des années 1960 par des pays et des organisations non gouvernementales préoccupés devant la perte et la dégradation croissantes des zones humides qui servaient d'habitats aux oiseaux d'eau migrateurs, le traité a été adopté le 2 février 1971 à Ramsar en Iran et a été ratifié par la France en 1986.

Le site Ramsar Camargue a été désigné lors de la ratification de la convention de Ramsar en 1986, rejoint depuis par une quarantaine de sites. A la suite du séminaire « Ramsar » qui s'est tenu dans le Parc de la Brenne le 16 novembre 2012, le Ministère de l'Ecologie a validé l'extension du périmètre Ramsar-Camargue aux limites du Parc Naturel Régional de Camargue sur une superficie totale de 45 568 ha, incluant ainsi la totalité du site des Marais du Vigueirat (Figure 25).

Une charte pour la gestion du site Ramsar-Camargue a été signée en novembre 2012 entre l'association Ramsar-France, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement PACA (DREAL PACA) et le Parc Naturel Régional de Camargue.

## A.1.7 L'évolution historique de l'occupation du sol des Marais du Vigueirat

Les prémices de la colonisation humaine et agricole de la Camargue fluvio-lacustre apparaissent à l'époque romaine : des cultures de blé se développent sur les alluvions déposés par les crues hivernales du Rhône au niveau des bourrelets alluviaux (MATHEVET, 1994). Durant cette période, toute la plaine comprise entre Saint Gabriel à Tarascon et Fos-sur-Mer, comprenant donc le Plan du Bourg, était certainement une plaine inondée dont les eaux se jetaient en mer, probablement aux environs du "Gros du Galéjon"(GILLES, 1869). C'est sur cette plaine que le Général Romain Marius fit creuser en 103 av. J.-C. le Canal des Fosses Mariennes qui permettait aux galères romaines de remonter de Fos jusqu'au Port d'Ernaginum au niveau de Saint Gabriel, en évitant l'embouchure du Rhône, dangereuse et encombrée d'alluvions (Figure 26). Il semblerait que la navigation sur ce canal ait duré jusqu'au IVème siècle (MOULIN & CORBIERES, non daté; GILLES, 1869).

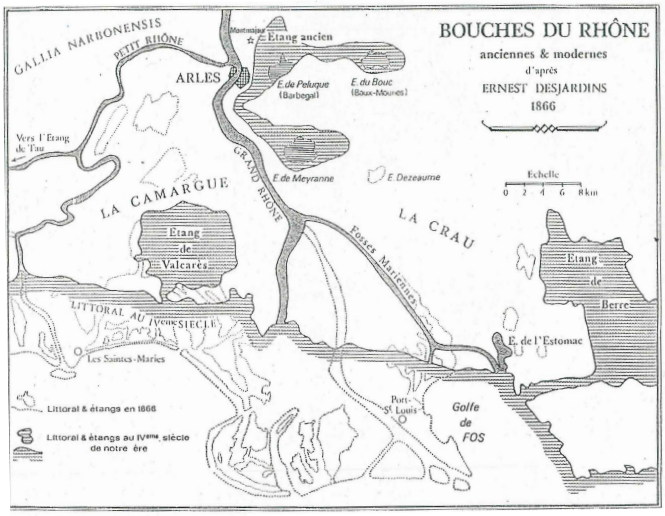



*Figure 26 : Le plan du Bourg à l'époque romaine*

Durant l'époque romaine, le secteur du Vigueirat est constitué d'une série d'étangs et de marais. A cette époque, la pénétration des eaux au sein des terres était favorisée afin de conserver la navigabilité du « sillon du Vigueirat » situé entre le pied de la Crau et le bas des terrains à l'Est du Rhône (LUCCHESI & GERBEAUX, 1995). Des prospections archéologiques ont mis en évidence la présence d'une occupation romaine sur le site des Marais du Vigueirat. Ce dernier était en effet parcouru par un canal, aujourd'hui comblé, et une calade témoigne de la présence probable d'une plateforme logistique ou d'un camp retranché utilisé parallèlement à la construction du canal.

Durant le Moyen-Age, de nombreuses intrusions barbares ont bouleversé jusqu'au XIIème siècle l'économie régionale en provoquant le recul de l'agriculture et en transformant la Camargue en un lieu de refuge pour les brigands de toutes origines (MATHEVET, 1994). L'empire Romain disparu, la région tomba dans l'anarchie. Les préoccupations locales se substituèrent au souci de l'intérêt général, chaque particulier cherchant à mettre ses terres à l'abri des eaux. Le courant d'eau continu et permanent qui parcourait le sillon du Vigueirat sur le Plan du Bourg fut supprimé. Les crues du Rhône y déposèrent des limons et la végétation palustre s'implanta et s'y développa rapidement (LUCCHESI & GERBEAUX, 1995).

Le retour de la paix et le développement des monastères médiévaux à partir du XIIème siècle ont conduit à un renouveau des activités humaines sur le Plan du Bourg. Les moines modifièrent fortement le milieu naturel en déboisant les bourrelets alluviaux pour exploiter les forêts alluviales, en asséchant les marais, en se protégeant contre les crues par la construction de digues et en irrigant les terres avec de l'eau douce (MATHEVET, 1994). Progressivement, les ordres militaires et hospitaliers ont remplacé les ordres religieux aux XIIIème

et XIVème siècles. Cependant, les crues du Rhône rendaient toujours difficile le développement d'activités agricoles, et la nécessité de maîtriser l'eau sur le territoire est devenue majeure, la région étant transformée à l'époque en un immense marais et les canaux d'évacuation des eaux s'envasant en raison des moindres débits (MATHEVET, 1994). C'est pourquoi dès le XIIème siècle, les grands propriétaires se sont associés pour lutter contre les divagations du fleuve en créant les premières levées de terres le long des berges de celui-ci (MATHEVET, 1994).

Malgré ces aménagements, l'espace présentait toujours au XVIIème siècle un caractère essentiellement naturel. On observe sur la carte des côtes camarguaises datée de 1634 (Figure 27) la schématisation de dunes fluviatiles en rive gauche du Grand Rhône, au niveau de l'emplacement actuel du Plan du Bourg. On retrouve encore aujourd'hui de rares reliques de ces dunes, notamment sur le site du Cassaïre.

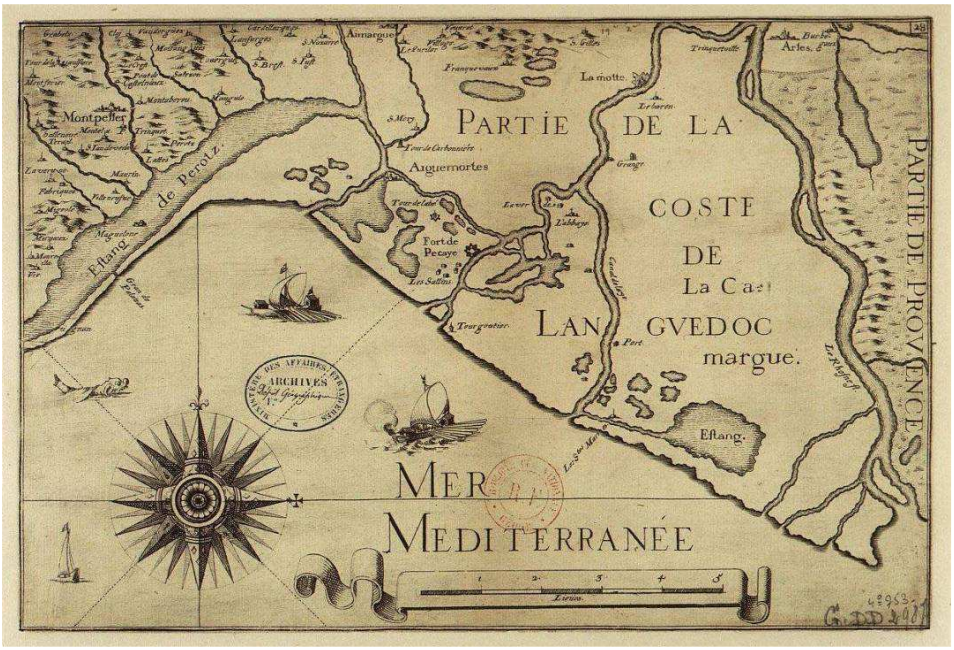



*Figure 27: Carte des côtes camarguaises extraite de la carte des côtes françaises de 1634*

Le système de drainage du territoire dont l'exutoire était le Landre fut suffisant jusqu'en 1619, date à laquelle la ville d'Arles s'engagea envers la ville de Tarascon à recevoir les eaux superflues du bassin versant (LUCCHESI & GERBEAUX, 1995). Dès lors, les canaux ne purent évacuer un tel volume. Louis XIII, suite à son voyage en Provence et son séjour en Arles en 1622, envoya un ingénieur hollandais, Van Ens, afin d'améliorer le système de drainage. Le travail entrepris en 1642, avec notamment le creusement du Canal du Vigueirat, eut un effet bénéfique durant quarante ans jusqu'aux inondations du Rhône en 1789 qui détruisirent une partie du système.

Au début du XVIIIème siècle, on retrouve sur le Plan du Bourg un certain nombre de mas et hameaux dont la vocation était certainement agricole (Figure 28).

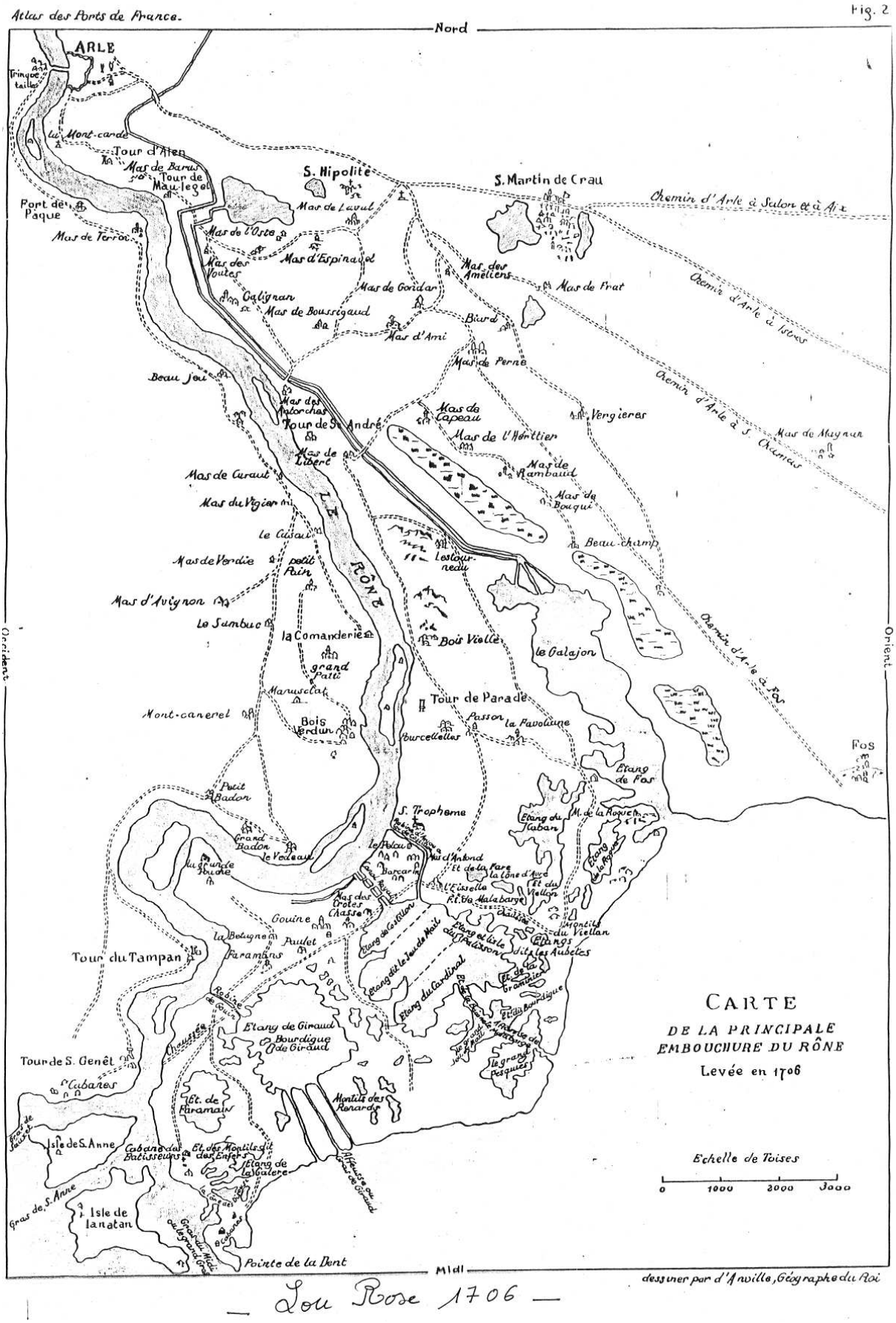



*Figure 28 : Carte de la principale embouchure du Rhône, D'Anville, 1706*

Mas-Thibert se nommait alors « Mas de Libert ». On retrouve également sur cette carte datée de 1706 le domaine de l'Etourneau alors appelé « Lestourneau » tandis que les marais de Ligagneau n'y apparaissent pas. L'indication de la présence de constructions humaines au niveau de l'Etourneau laisse supposer un début de développement agricole sur ce secteur. On y observe également un système hydraulique nettement différent de celui d'aujourd'hui, 2 canaux de tracé parallèle (celui de gauche correspondant certainement au Canal du Vigueirat) se jetant dans « le Galajon » puis « l'étang de Fos » de grandes étendues d'eau directement reliées à la mer.

Sur les cartes de Cassini « Montpellier » et « Aix en Provence » représentant le Plan du Bourg, réalisées dans les années 1770 et actualisées en 1815, Mas-Thibert apparaît maintenant sous le nom de « Le Mathibert » et l'Etourneau « Lestourneaux » (Figure 29). On distingue également le parcours du « Canal du Vegueyrat » et à présent celui du Canal d'Arles à Bouc appelé « canal de navigation d'Arles au Port de Bouc », le creusement de ce dernier ayant débuté au début du XIX$^{ème}$ siècle. L'étendue d'eau en amont de « l'Etang du Galéjon », qui est alors en communication presque directe avec la mer, apparaît sous le nom de « l'Etang de Ligagnan » en 1779 puis devient « l'Etang des Landes » sur la carte de 1815.

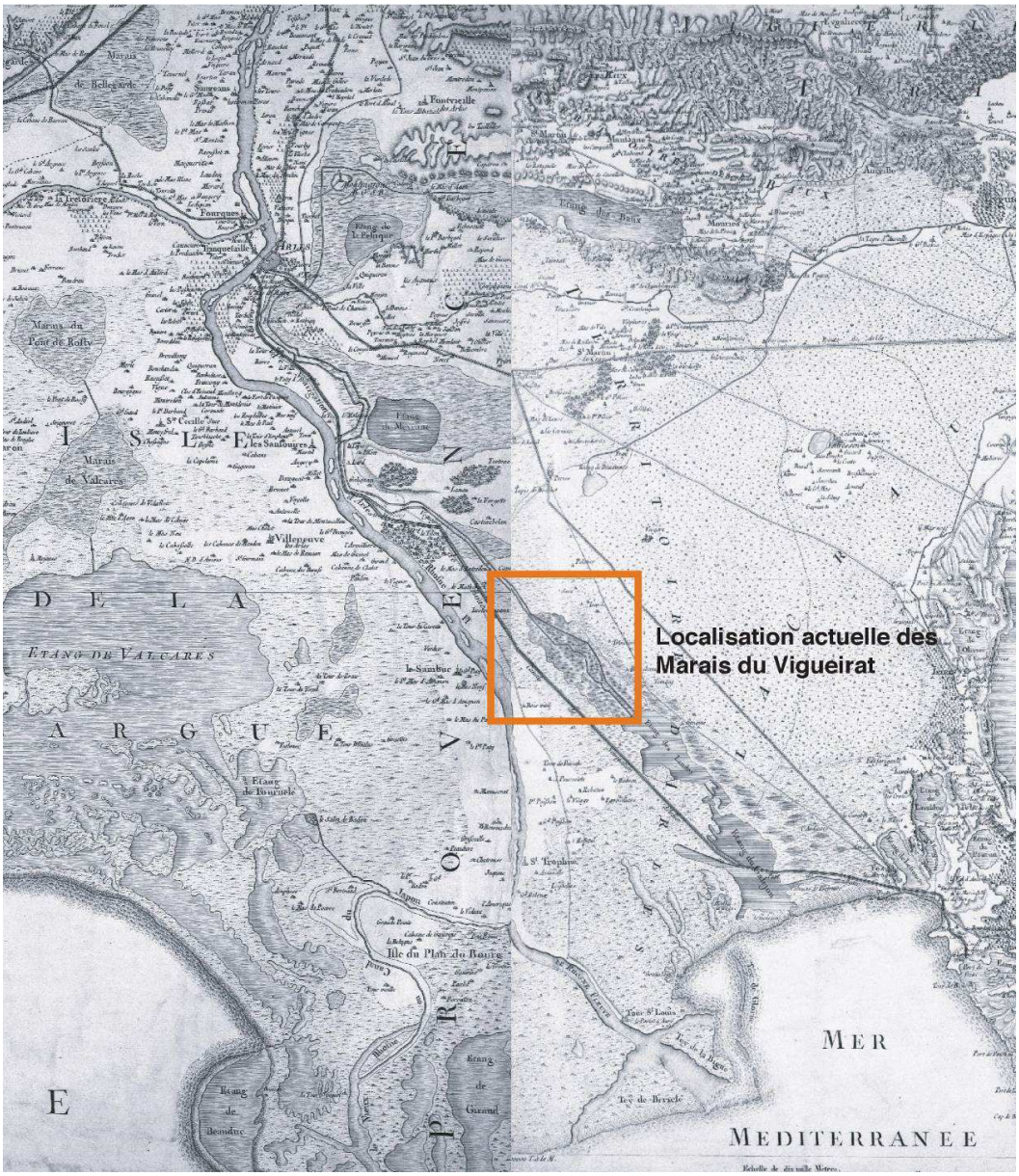



*Figure 29 : Cartes de Cassini n°92 et n°123, 1815*

Ces cartes montrent que l'artificialisation, notamment hydraulique, du Plan du Bourg et des Marais du Vigueirat avait déjà commencé à cette période, témoignant du développement d'activités humaines.

A la fin du XIX$^{ème}$ siècle, divers projets ayant pour but d'assécher les marais du territoire prirent place, l'un d'entre eux basé sur le principe des polders de la Hollande, avec la création d'un système de digues et de canaux d'évacuation et l'installation de pompes. A la fin du XIX$^{ème}$ siècle, les terres des Marais du Vigueirat ont ainsi été cédées par l'Etat à la Compagnie Agricole de Dessèchement des Marais de Fos et du Colmatage de la Crau afin qu'elles soient drainées dans l'objectif de les rendre cultivables (§A.1.1.1 Historique des acquisitions des Marais du Vigueirat par le Conservatoire du littoral). Ces tentatives d'assèchement avortèrent rapidement, l'alimentation des marais par la nappe phréatique maintenant la nappe superficielle à un niveau pratiquement constant (LUCCHESI & GERBEAUX, 1995).

Dès le XX$^{ème}$ siècle, la mise en place d'un réseau hydraulique complexe permettant une gestion des niveaux d'eau selon les besoins des activités envisagées a permis un drainage des terres des Marais du Vigueirat et l'installation d'activités agricoles telles que l'élevage extensif de taureaux de Camargue, la riziculture, la pisciculture ou encore la pratique de la chasse.

Une analyse historique des évolutions et tendances des habitats naturels sur le site Natura 2000 Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles a été réalisée grâce à la confrontation de la cartographie des habitats réalisée en 2002 avec les documents bibliographiques, les cartes phytosociologiques et les photographies aériennes anciennes (WILLM & THIBAULT, 2004). Une partie des sites de Ligagneau et de l'Etourneau ont été aménagés pour l'agriculture et la pisciculture dans les années 1950 à 1970 (Figure 30, Figure 31).

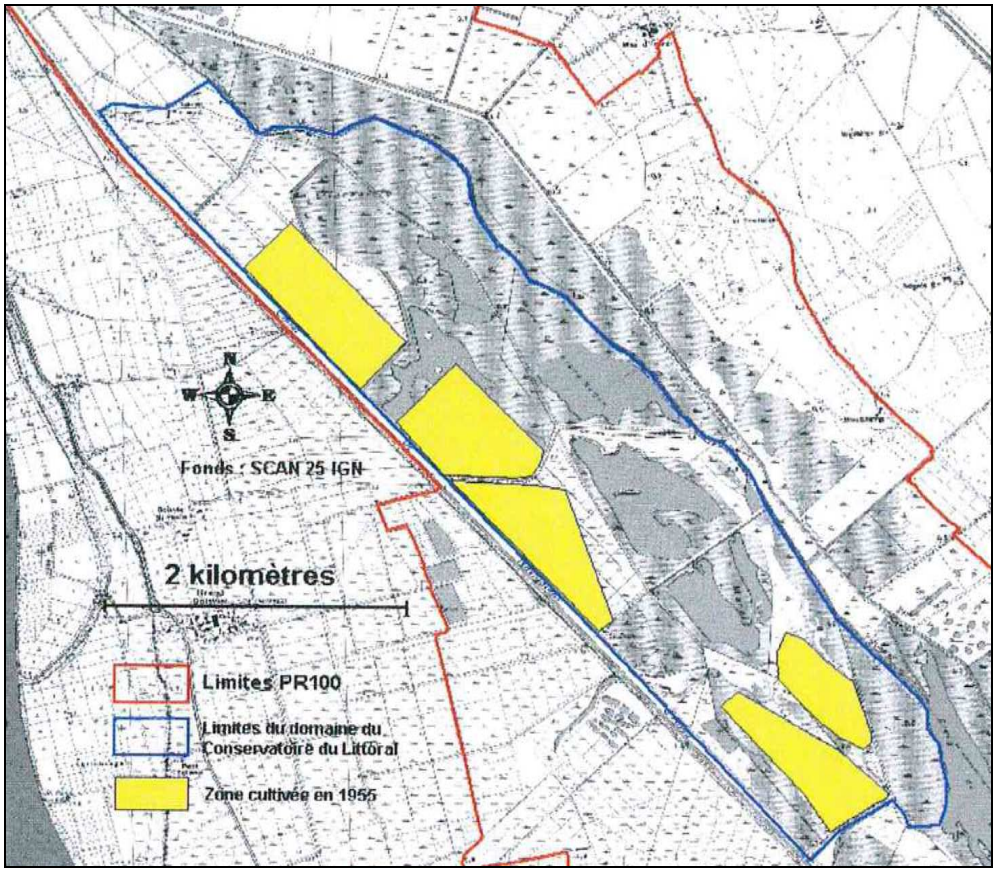



*Figure 30 : Pratiques culturales en 1955 sur le domaine du Vigueirat (Willm & Thibault, 2004)*

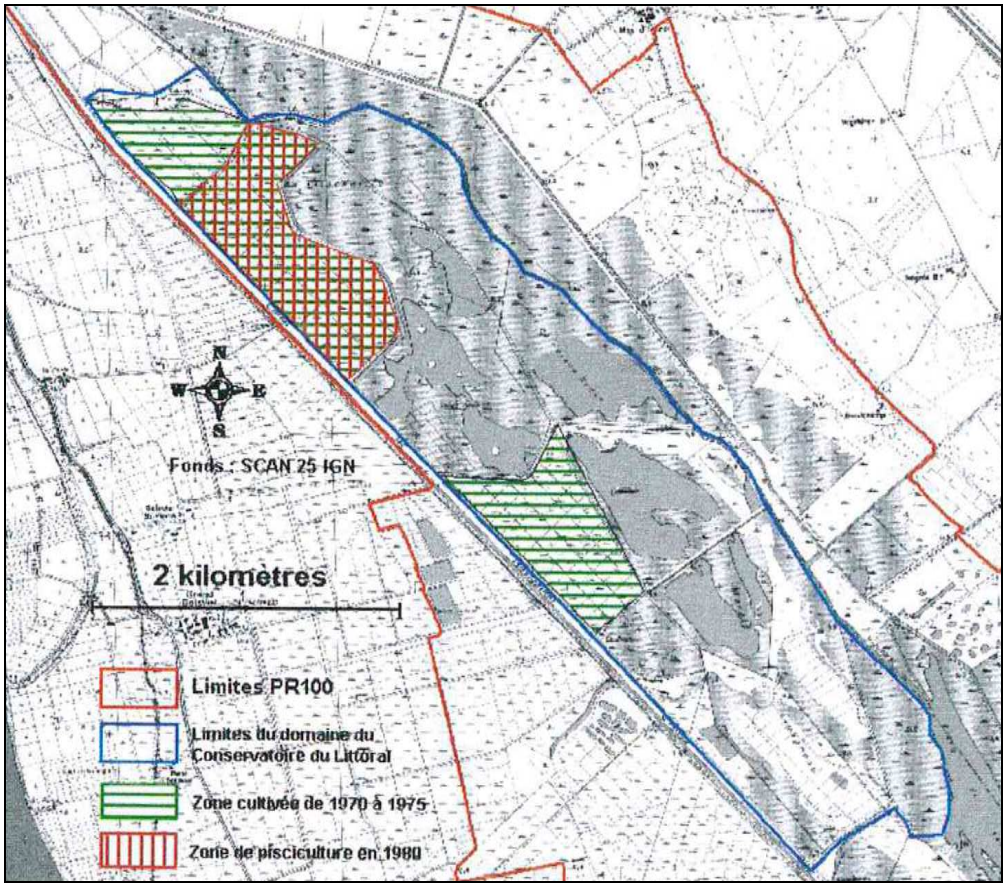
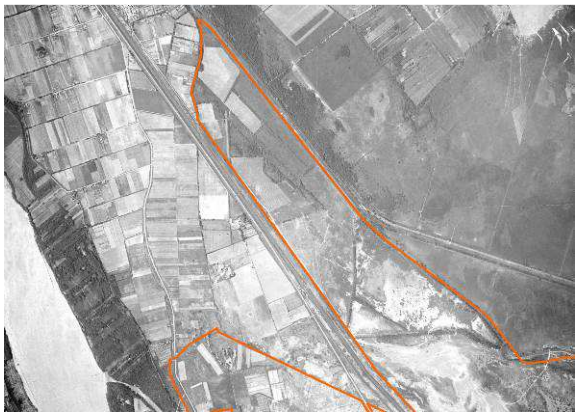



*Figure 31 : Pratiques culturales dans les années 1970-1980 sur le domaine du Vigueirat (Willm & Thibault, 2004)*

Les photographies aériennes prises par l'IGN depuis 1942 apportent également des indications intéressantes sur l'évolution de l'occupation du sol des Marais du Vigueirat et notamment sur le passé agricole du site.

**L'Etourneau nord et nord des Cabanes de l'Etourneau**

L'évolution de l'occupation du sol sur l'Etourneau nord et le nord des Cabanes de l'Etourneau entre 1942 et 1974 est typique de l'évolution de la majorité du site, avec une intensification croissante de l'agriculture (Figure 32).



1942, extrait de la photographie aérienne IGN n°0477

1947, extrait de la photographie aérienne IGN n°298

1955, extrait de la photographie aérienne IGN n°043

1960, extrait de la photographie aérienne IGN n°0004

1968, extrait de la photographie aérienne IGN n°0149

1974, extrait de la photographie aérienne IGN n°0004

*Figure 32: Evolution de l'occupation du sol de l'Etourneau nord et du nord des Cabanes de l'Etourneau de 1942 à 1974 d'après les photographies aériennes de l'IGN*

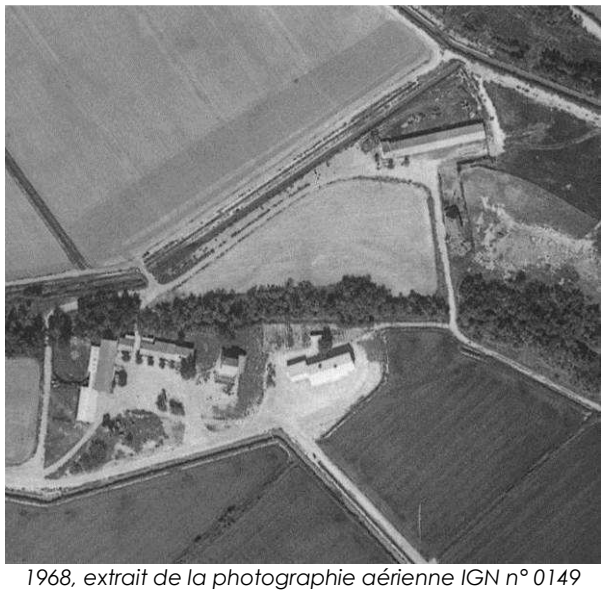
Les activités agricoles commencent à être pratiquées dès 1942 à l'extrémité nord du domaine sur de petites parcelles irrégulières entrecoupées de parcelles boisées. Les Cabanes de l'Etourneau sont quant à elles restées totalement incultes jusqu'en 1960. Ces terres étaient

alors beaucoup moins végétalisées qu'aujourd'hui et semblaient parcouru par des sentiers probablement tracés par les troupeaux. On retrouve sur le secteur depuis 1942 les principaux repères encore visibles aujourd'hui : le Clos des Agasses, les bois de Woodstoc et le Bois du Cheval mort qui se sont étendus au fil du temps ainsi que la ripisylve du Canal du Vigueirat qui semble également s'être étoffée avec le temps. L'agriculture s'est très nettement intensifiée entre 1960 et 1968, ne laissant plus aucune parcelle inculte sur le secteur en 1974.

Certains bâtiments actuels des Cabanes de l'Etourneau sont visibles dès 1942 : la Maison du fermier, le bureau des gardes, le hangar qui sera agrandi plus tard, la bergerie ainsi qu'une arène qui n'apparaîtra plus sur les photographies à partir de 1968 (Figure 33). Ces bâtiments étaient accessibles comme aujourd'hui par la piste longeant le Canal d'Arles à Bouc. L'écurie apparaît quant à elle sur la photographie aérienne de 1947. La photographie de 1955 montre un alignement de plusieurs petits bâtiments à l'est de la maison du fermier qui ne sont plus visibles sur la photographie de 1960. L'évolution la plus notable en 1968 est l'apparition de la Villa Tizot.

1942, extrait de la photographie aérienne IGN n° 0477

1947, extrait de la photographie aérienne IGN n° 298



*1968, extrait de la photographie aérienne IGN n° 0149*

*Figure 33 : Evolution des bâtiments des Cabanes de l'Etourneau de 1942 à 1668 d'après les photographies aériennes de l'IGN*

Si de petits bâtiments semblent visibles depuis 1942 sur l'emplacement de la Cabane du pêcheur, un grand bâtiment apparaît sur la photographie de 1968 dont l'aile ouest

correspond à l'emplacement de la cabane actuelle (Figure 34). Le reste du bâtiment, encore visible en 1974 n'existe plus aujourd'hui.

*Figure 34 : Les bâtiments de la Cabane du pêcheur en 1968 (extrait de la photographie aérienne IGN n°0149*

L'écluse de l'Etourneau sur le Canal d'Arles à Bouc est visible dès 1942. En 1968, elle change de configuration, ne bloquant plus le passage sur le canal (Figure 35).

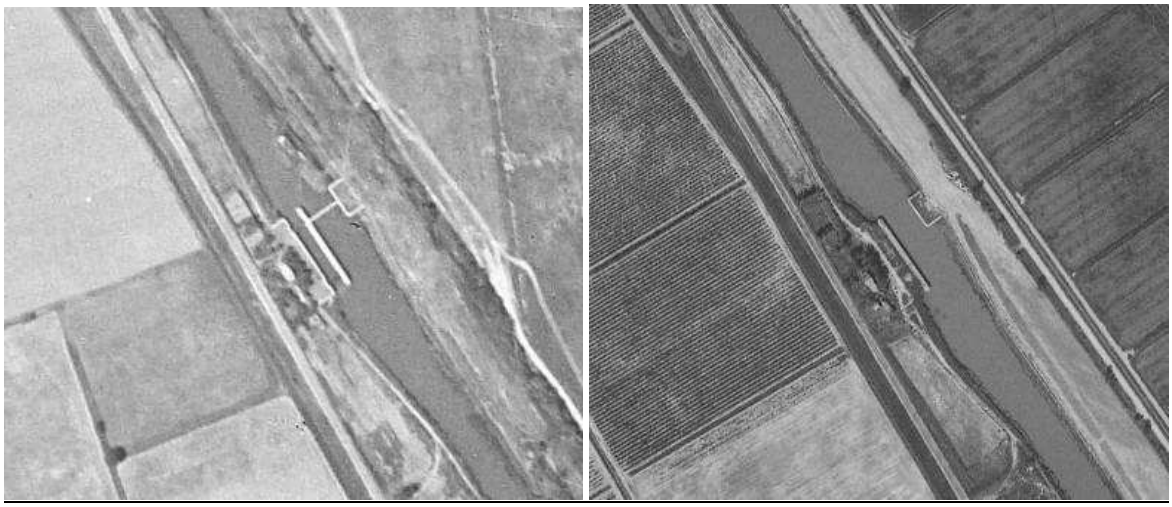
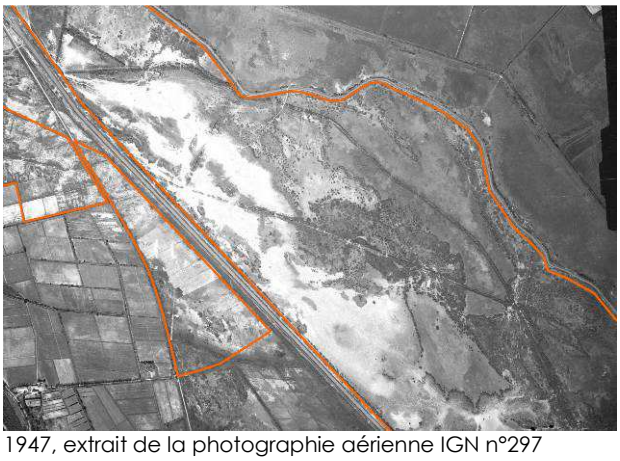


*Figure 35: Evolution de la configuration de l'écluse de l'Etourneau entre 1942 (à gauche) et 1968 (à droite) d'après les photographies aériennes de l'IGN n°1942-477 et 1968-0149*

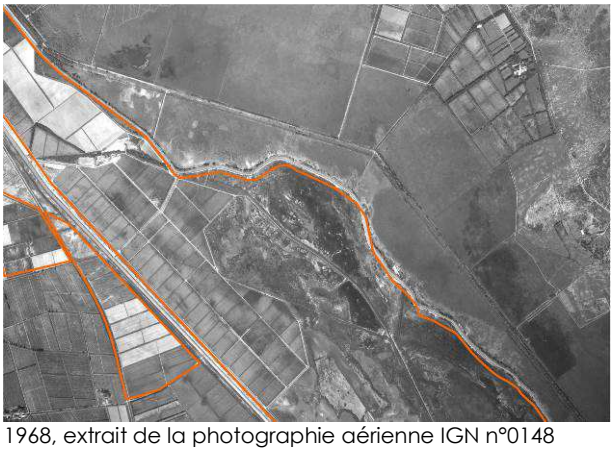
**L'Etourneau**

Depuis les années 1950, le site de l'Etourneau a lui aussi été soumis à ce phénomène d'intensification de l'agriculture, principalement sur le secteur des Piscis. La culture sur ces terres a débuté par quelques petites parcelles visibles sur la photographie de 1955 et s'est poursuivie par une augmentation du nombre de ces parcelles à la fin des années 60 (Figure 36).

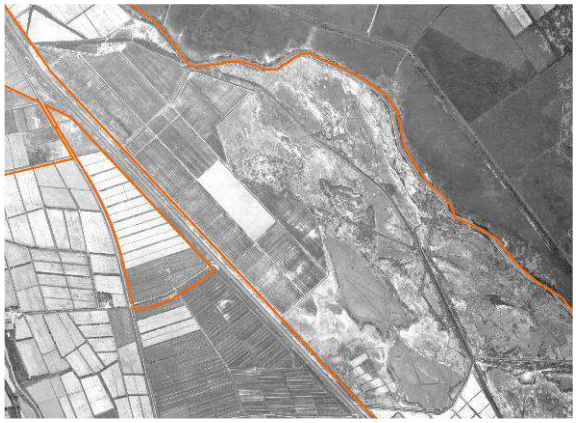


1947, extrait de la photographie aérienne IGN n°297

1955, extrait de la photographie aérienne IGN n°0090



1968, extrait de la photographie aérienne IGN n°0148



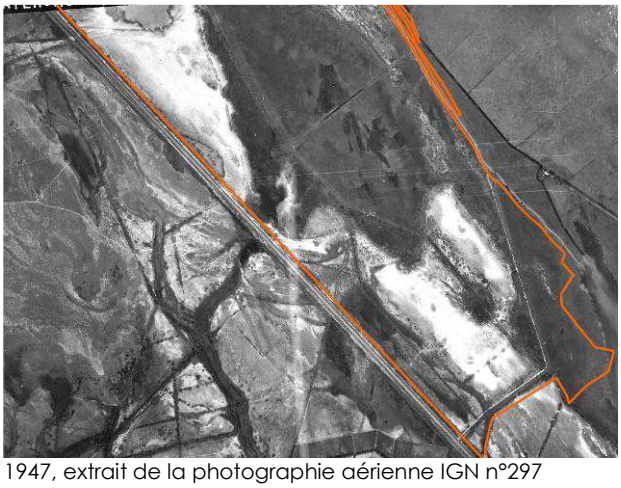
1974, extrait de la photographie aérienne IGN n°0004

*Figure 36 : Evolution de l'occupation du sol du nord de l'Etourneau de 1947 à 1974 d'après les photographies aériennes de l'IGN*

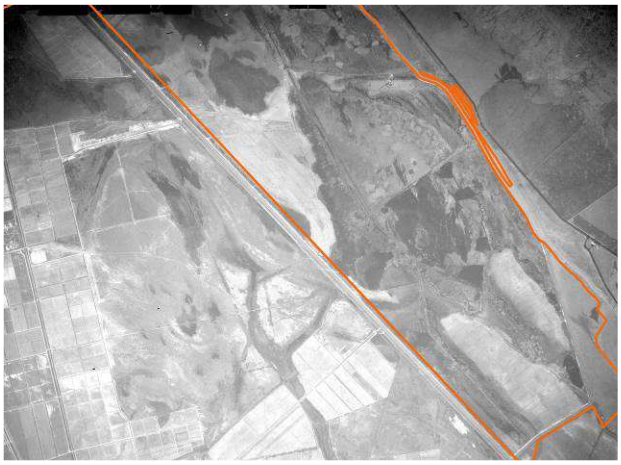
En 1974 la surface cultivée est restée la même mais les parcelles apparaissent nettement plus étendues. Sur le sud de l'Etourneau, c'est le secteur « Rizières Etourneau » qui porte les plus fortes marques d'un passé agricole, encore visibles aujourd'hui. Enfin, d'autres secteurs au nord comme Fangassier, Trincanière, la Baisse Claire et l'étang Redon n'ont jamais été soumis à l'agriculture.

**Ligagneau**

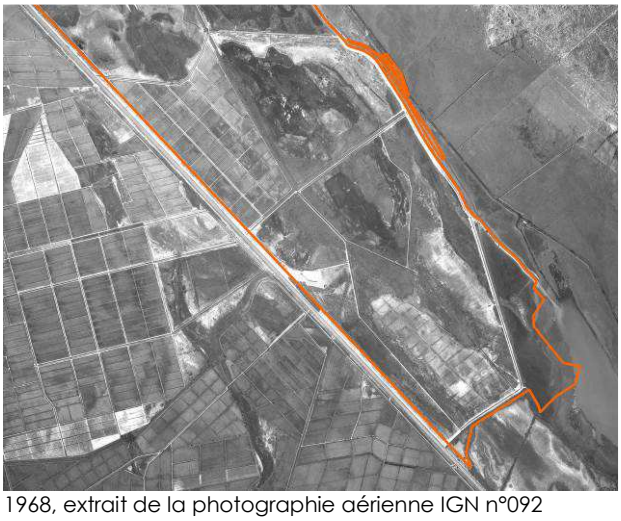
Sur le site de Ligagneau les stigmates du passé agricole sont similaires à ceux de l'Etourneau. Encore vierge en 1947, le site a commencé à accueillir des activités humaines dans les années 1950, la photographie aérienne de 1955 laissant percevoir des stries parallèles au niveau des « Friches » qui s'accentuent sur la photographie de 1968 pour couvrir la totalité du secteur (Figure 37).



1947, extrait de la photographie aérienne IGN n°297



1955, extrait de la photographie aérienne IGN n°0091



1968, extrait de la photographie aérienne IGN n°092

1974, extrait de la photographie aérienne IGN n°0045

*Figure 37: Evolution de l'occupation du sol de Ligagneau de 1947 à 1974 d'après les photographies aériennes de l'IGN*

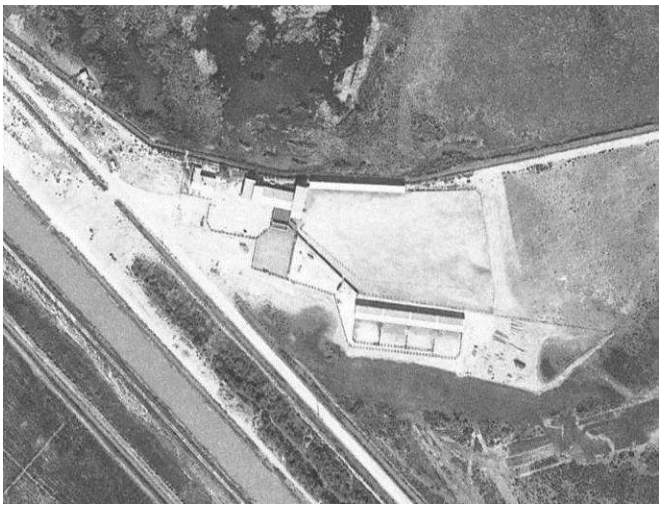
En plus des « Friches », « Rizières » et « Rizières expérimentales », les parcelles de « Baisse salée » et « Baisse du milieu » ont également été cultivées, avec les premières traces de cultures visibles sur la photographie de 1955 et une accentuation de ces empreintes jusqu'en 1974, particulièrement sur « Baisse salée ».
Comme pour l'Etourneau, une grande partie de Ligagneau n'a pas été touchée par les activités agricoles. Il s'agit des secteurs de « Baisse rouge », « Clos nord », « Mar nord », « Mar sud », « Clos des montures », « Laune des Irudes », « Baisse du hangar », « Palunette »… Les aménagements hydrauliques tels que la Roubine des entre-deux, les digues au sud de la Baisse Fil de Fer et Trincanière, celle séparant Mar sud et le Clos des Montures ou encore la digue d'Entre deux Mar, encore visibles à ce jour, étaient déjà réalisés en 1942.

Le seul bâtiment existant déjà en 1942 est la Cabane Gendebien, qui apparaît en 1968 identique à celle d'aujourd'hui (Figure 38). Le bâtiment semblait alors entouré d'un canal.

Le Cabanon du Rendez-vous et le Mas Ligagneau apparaissent également sur la photographie aérienne de 1968, sous leur architecture actuelle. Le hangar du Mas Ligagneau porte une pierre gravée « 1963 » indiquant la date de construction exacte du bâtiment.

La Cabane Gendebien, 1968

Le Cabanon du Rendez-vous, 1968

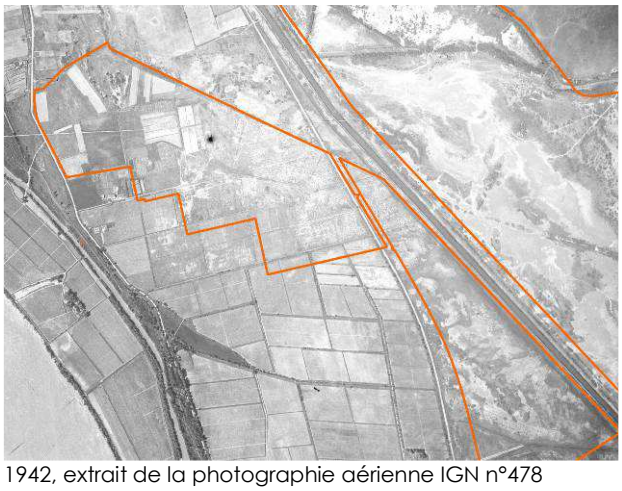


Le Mas Ligagneau, 1968

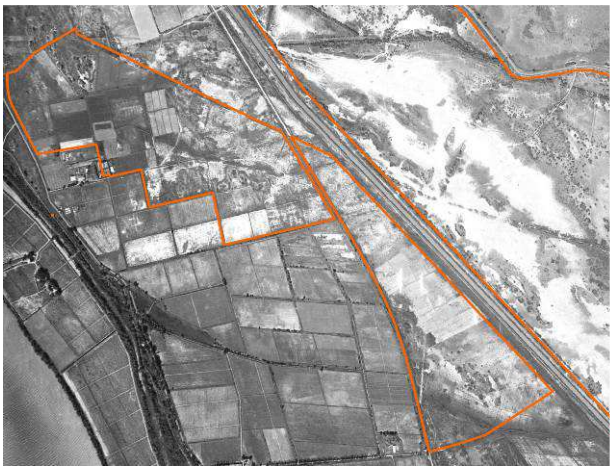
*Figure 38 : La Cabane Gendebien, le Cabanon du Rendez-vous et le Mas Ligagneau en 1968, d'après la photographie aérienne IGN n°0092*

**Cassaïre et Petite Forêt**

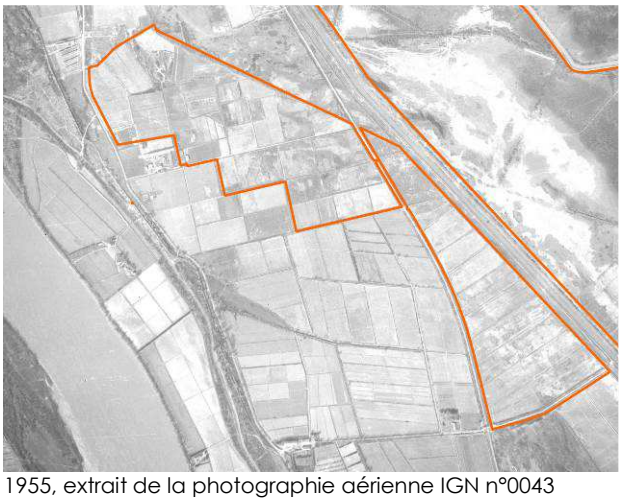
Les domaines du Cassaïre et de la Petite Forêt sont ceux qui ont le plus été touchés par l'agriculture et cela jusqu'à récemment (Figure 39).



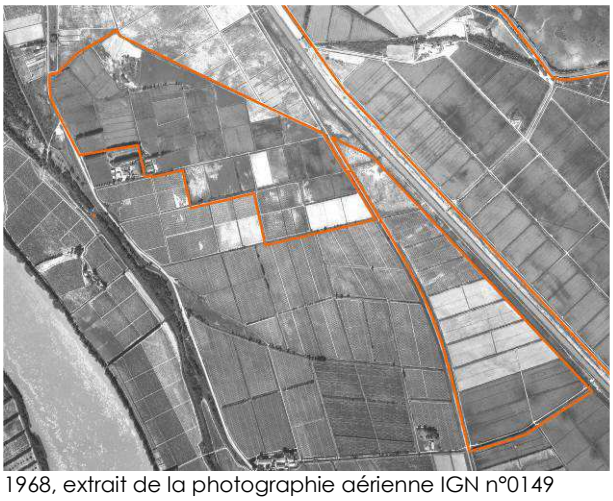
1942, extrait de la photographie aérienne IGN n°478



1947, extrait de la photographie aérienne IGN n°297



1955, extrait de la photographie aérienne IGN n°0043



1968, extrait de la photographie aérienne IGN n°0149

*Figure 39 : Evolution de l'occupation du sol du Cassaïre et de la Petite Forêt de 1942 à 1968 d'après les photographies aériennes de l'IGN*

Le cas de la Petite Forêt est particulièrement remarquable. En effet, ce domaine était encore à l'état naturel en 1942, constitué de marais. La première photographie aérienne qui montre des traces d'agriculture est celle de 1947, avec la présence de quelques petites parcelles faisant l'objet de cultures. En 1955 et jusqu'en 1974, c'est alors la totalité du domaine qui est cultivée avec des parcelles beaucoup plus grandes et ordonnées.

Dans une moindre mesure, l'évolution du Cassaïre est comparable à celle de la Petite Forêt. En 1942, la photographie aérienne montre que le Cassaïre était en grande partie constitué de sansouïres à l'Est, mais aussi de cultures (foin, verger probablement) développées autour du mas dans ses parties ouest à proximité de la route. La dune fluviatile relictuelle visible aujourd'hui était bien plus développée et deux autres petites portions de dunes du même type semblent être encore présentes à cette époque. En 1947, l'agriculture gagne encore des terres sur la partie Est du Cassaïre, les dunes fluviatiles reliques étant encore conservées. En 1955, comme pour la Petite Forêt, le Cassaïre est cultivé dans sa totalité, seule l'actuelle

dune relique étant maintenue, les deux autres étant devenues très réduites et totalement disparues en 1968.
Les photographies aériennes du Cassaïre montrent que des bâtiments étaient déjà présents en 1942 et que ceux-ci ont peu évolué depuis. La bergerie, sur la propriété du Conservatoire du littoral, n'apparaît sur les photographies aériennes qu'à partir de 1974 (Figure 40).

*Figure 40: Les bâtiments du Cassaïre en 1974 (extrait de la photographie aérienne IGN n° 0004*

# A.2 L'environnement et le patrimoine naturel des Marais du Vigueirat

## A.2.1 Le climat

Les Marais du Vigueirat sont soumis à un climat de type méditerranéen. Ce dernier se caractérise par des étés chauds et des hivers doux, un ensoleillement important et des vents violents fréquents. Les précipitations sont irrégulièrement réparties sur l'année et sont principalement intenses au printemps et à l'automne.

Les données météorologiques les plus pertinentes pour caractériser le climat des Marais du Vigueirat proviennent de plusieurs sources (Figure 41).

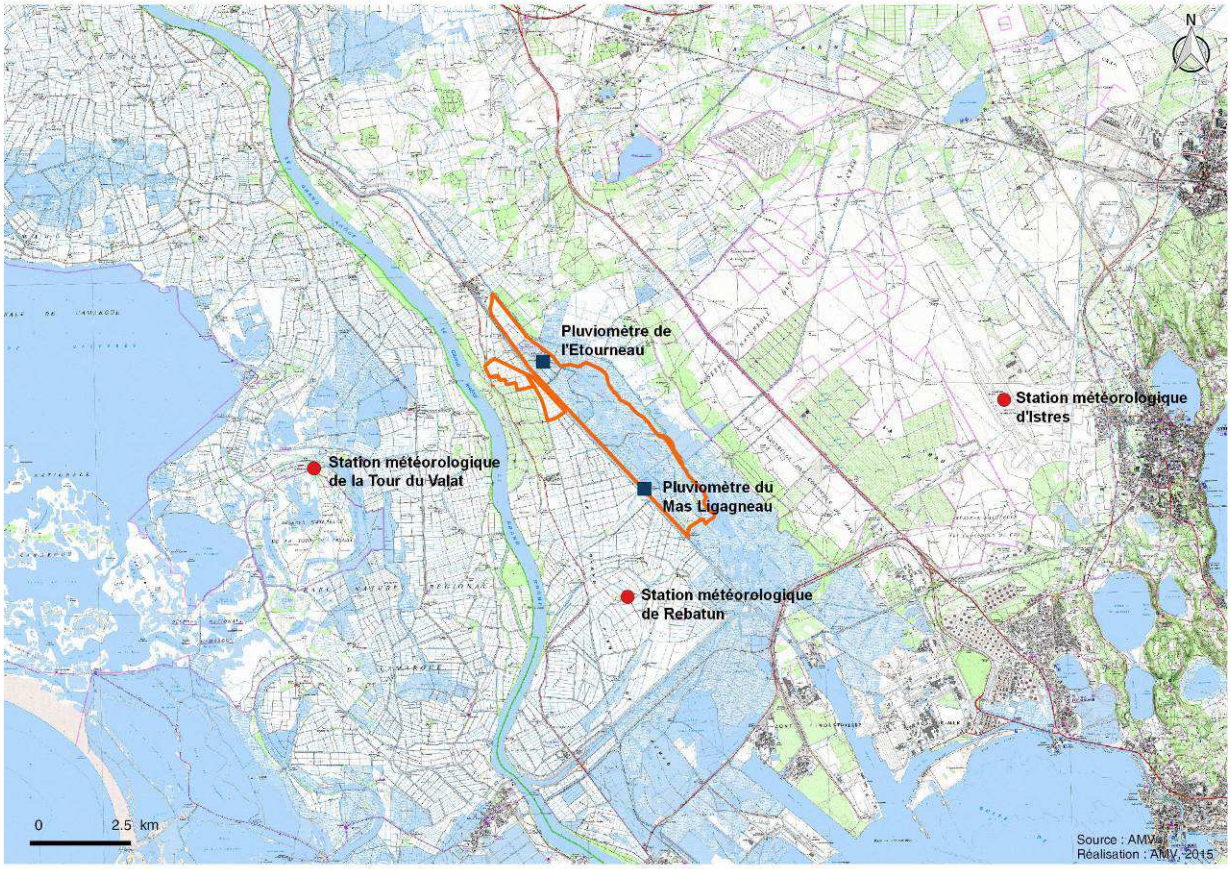



*Figure 41 : Stations météorologiques utilisées pour caractériser le climat des Marais du Vigueirat*

- Les données pluviométriques proviennent de la station Météo-France de Rebatun située au sud à proximité du site, sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône. La station de Rebatun ayant fermé en 2005, les données des années suivantes sont issues des 2 pluviomètres installés en 2002 aux Marais du Vigueirat sur les sites de l'Etourneau et de Ligagneau.

- Les données de températures et d'évaporation proviennent de la station Météo-France de la Tour du Valat, située en Grande Camargue, sur la rive droite du Grand Rhône.

- Les données anémométriques proviennent également de la station Météo-France de la Tour du Valat.

### A.2.1.1 Les précipitations

#### Variations inter-annuelles des précipitations

Les variations des cumuls annuels de précipitations ont été analysées sur la période 1965 à 2014. De 1965 à 2005 les données proviennent de la station de Rebatun, représentant ainsi quarante années de mesures à proximité immédiate du site. De 2006 à 2014, les données sont issues du pluviomètre de Ligagneau positionné aux Marais du Vigueirat, étant celui le plus au sud et donc le plus proche de la station de Rebatun (Figure 42).

On observe sur la période étudiée une forte variabilité inter-annuelle des précipitations avec un minimum de 256 mm enregistré en 1989 et un maximum de 916 mm enregistré en 1996 (Figure 42). La moyenne des cumuls annuels des précipitations est de 576 mm.

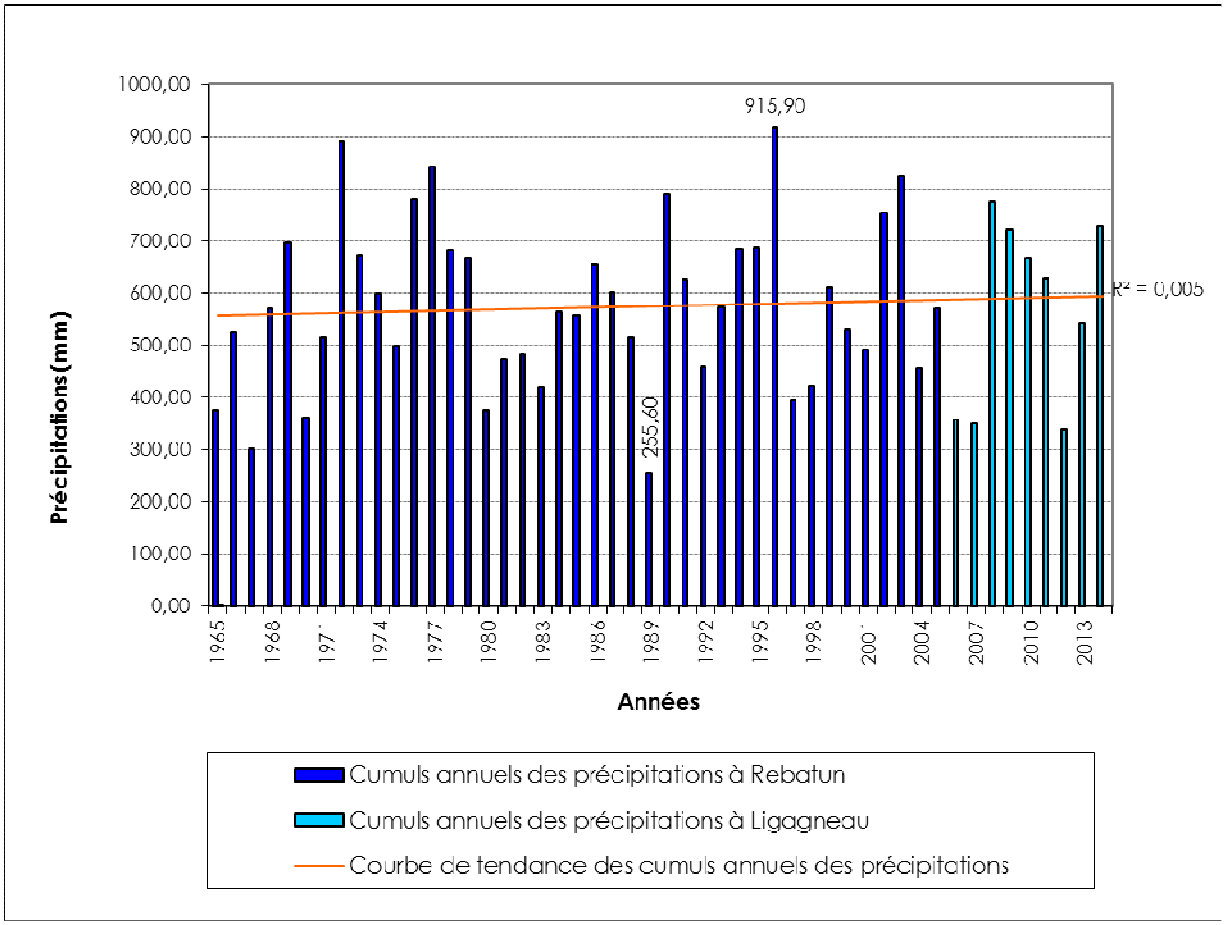



*Figure 42 : Evolution des cumuls annuels des précipitations enregistrées sur la station météorologique de Rebatun de 1965 à 2005 puis à Ligagneau de 2006 à 2014*

**Variations intra-annuelles des précipitations**

- Mensuelles

Les variations des cumuls mensuels moyens de précipitations ont été analysées à partir des données de la station de Rebatun pour la période 1965-2005 (Figure 43) et des données des deux pluviomètres des Marais du Vigueirat (Etourneau et Ligagneau) pour la période 2002-2014 (Figure 44).

Sur la période 1965-2005 à Rebatun, juillet est le mois le plus sec avec 11 mm de précipitations en moyenne et octobre est le mois le plus pluvieux avec 97 mm de précipitations en moyenne.

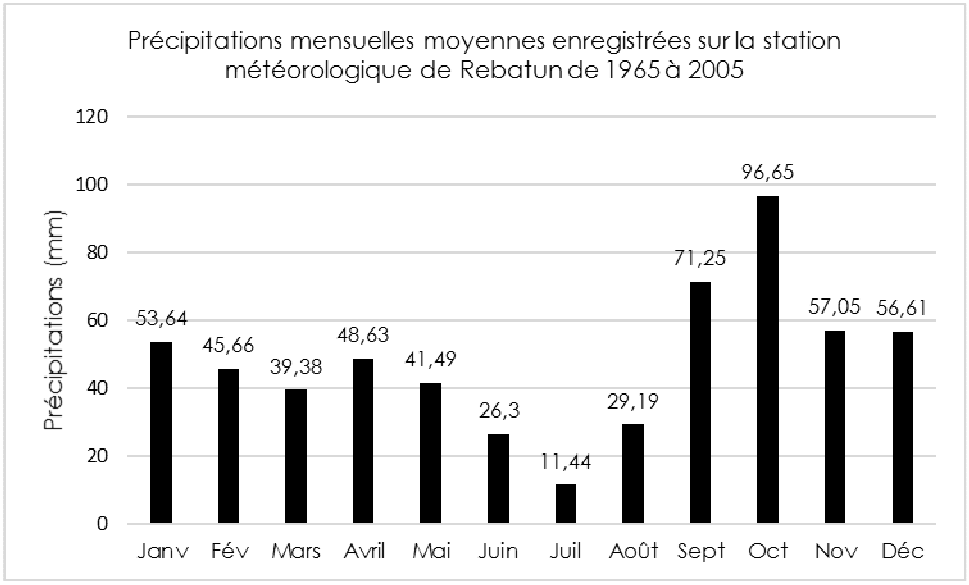



*Figure 43 : Précipitations mensuelles moyennes enregistrées sur la station météorologique de Rebatun de 1965 à 2005*

Sur la période 2002-2014 aux Marais du Vigueirat, c'est le mois d'août qui est le plus sec avec 14,77 mm de précipitations en moyenne et novembre le mois le plus pluvieux avec 101,10 mm de précipitations en moyenne.

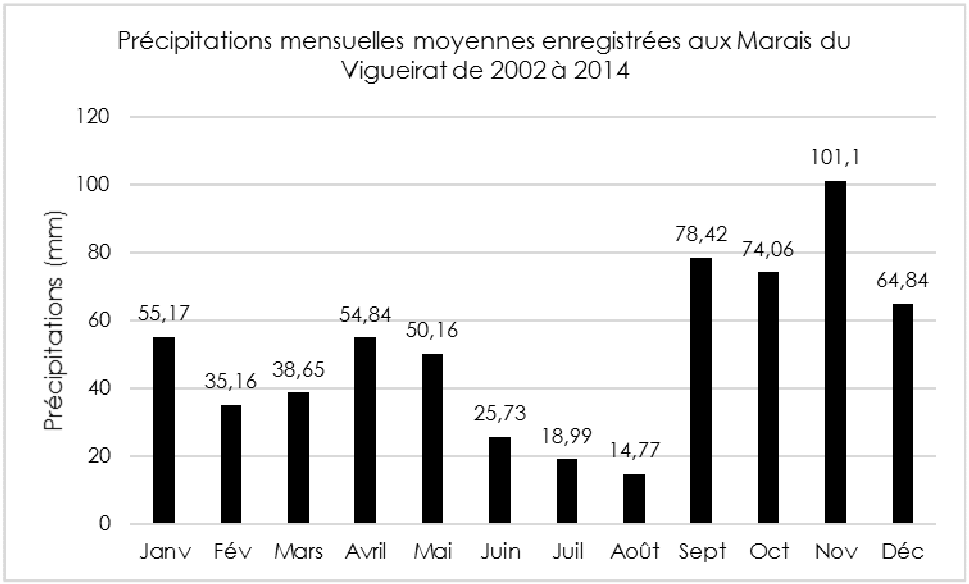



*Figure 44 : Précipitations mensuelles moyennes enregistrées aux Marais du Vigueirat de 2002 à 2014*

- Saisonnières

Une analyse saisonnière de la répartition des précipitations annuelles semble la plus adaptée quant à la gestion hydraulique du site. Les mois ont été répartis au sein des saisons de sorte que l'hiver comprenne les mois les plus froids : janvier, février et mars et l'été les mois les plus chauds et secs : juin, juillet et août (Figure 45).

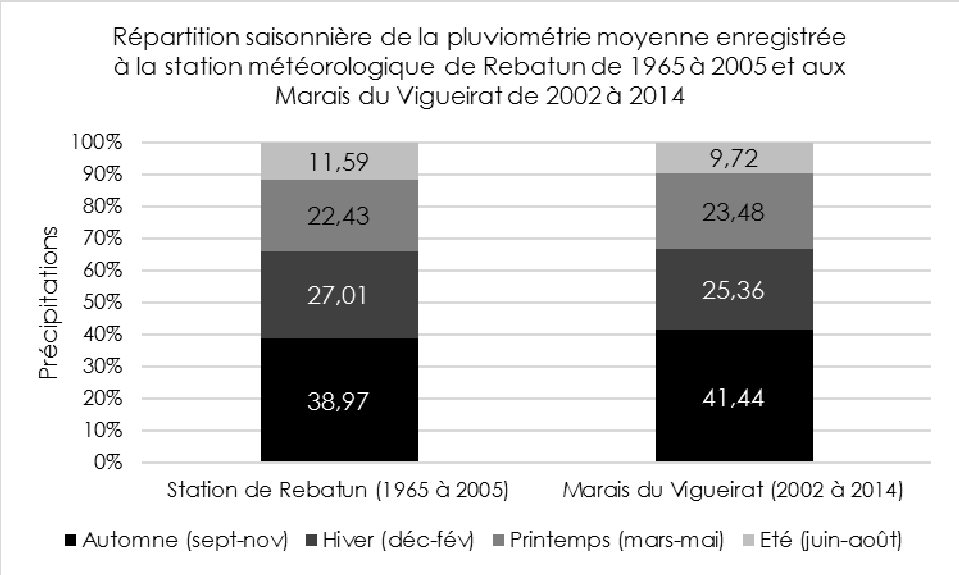



*Figure 45 : Répartition saisonnière de la pluviométrie moyenne enregistrée à la station météorologique de Rebatun de 1965 à 2005 et aux Marais du Vigueirat de 2002 à 2014*

La même répartition saisonnière de la pluviométrie moyenne s'observe à partir des données enregistrées à la station de Rebatun et aux Marais du Vigueirat. Pour les deux points de mesure, les précipitations sont essentiellement concentrées à l'automne avec environ 40% des cumuls annuels et l'été reste la saison la plus sèche avec seulement 10% environ des cumuls annuels. Le climat se caractérise donc par une rapide et importante variation de la pluviométrie entre la fin de l'été et l'automne.

L'évolution de la répartition saisonnière des précipitations dans le temps a été analysée à partir des données enregistrées à la station de Rebatun de 1965 à 2005 puis à Ligagneau de 2006 à 2014 (Figure 46).

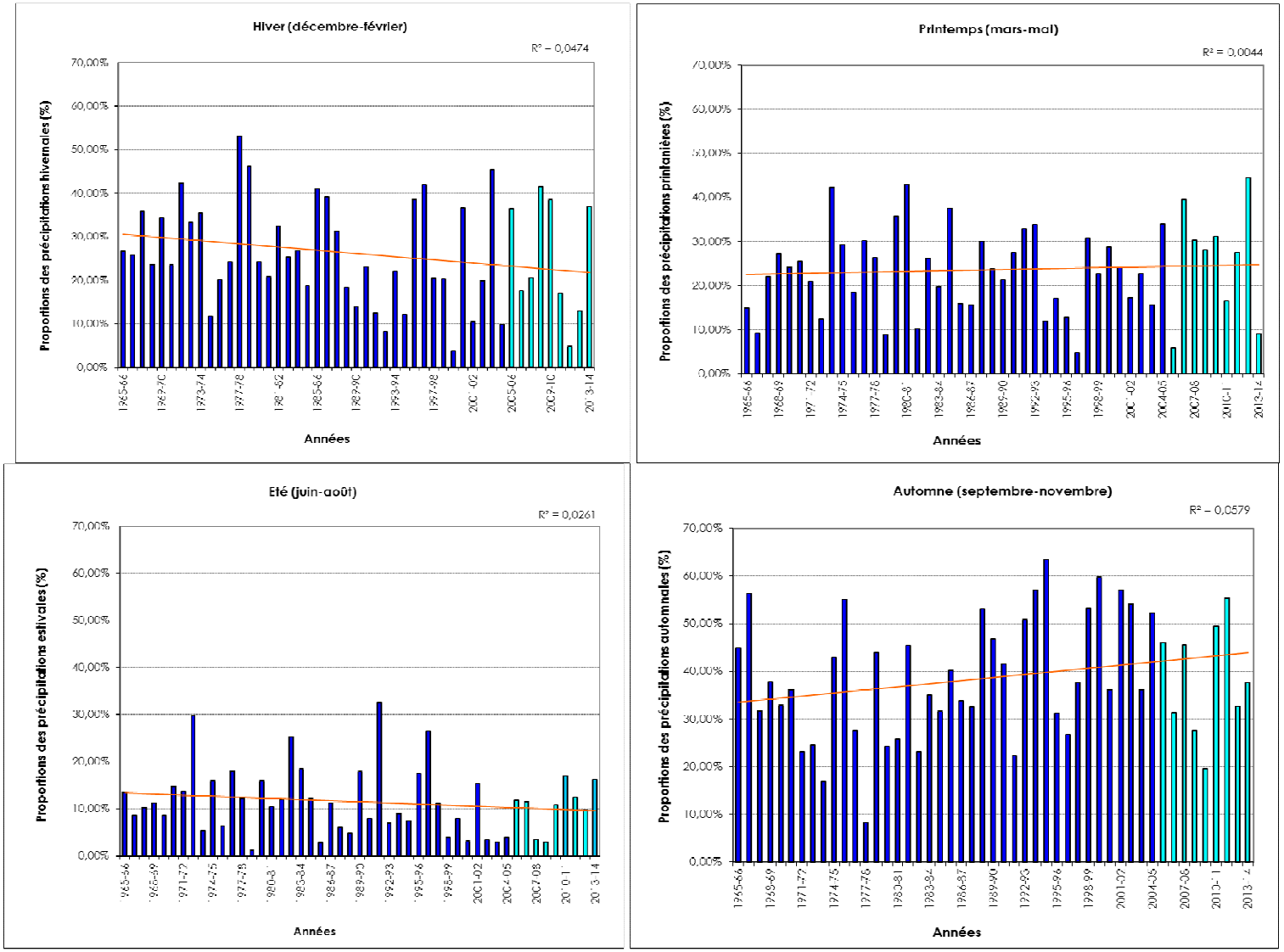



*Figure 46 : Evolution de la part des précipitations saisonnières dans les précipitations annuelles enregistrées sur la station météorologique de Rebatun de 1965 à 2005 puis à Ligagneau de 2006 à 2014*

On observe d'une manière générale d'importantes variations inter-annuelles dans la répartition saisonnière de la pluviométrie. Ainsi, selon les années, les précipitations hivernales peuvent représenter 4 % à 54 % des précipitations annuelles, les précipitations printanières 5 à 44 %, les précipitations estivales 1 à 32 % et les précipitations automnales 8 à 63 %. Si les précipitations semblent diminuer en hiver et augmenter à l'automne, il reste toutefois difficile d'observer une tendance significative de l'évolution de la répartition saisonnière de la pluviométrie sur le pas de temps étudié.

### A.2.1.2 Les températures

L'analyse des températures auxquelles les Marais du Vigueirat sont soumis est réalisée à partir des données de la station Météo-France de la Tour du Valat pour la période 1963 à 2013.

#### Variations inter-annuelles des températures

Sur la période 1963 à 2013, la température moyenne annuelle observée est de 14,5°C (Figure 47). De plus, on constate sur cette période une variabilité inter-annuelle des températures moyennes annuelles modérée, allant de 13,35 °C en 1963 pour l'année la plus fraîche à 15,57 °C en 2011 pour l'année la plus chaude. Une sensible augmentation des températures moyennes annuelles semble toutefois s'observer sur le pas de temps étudié.

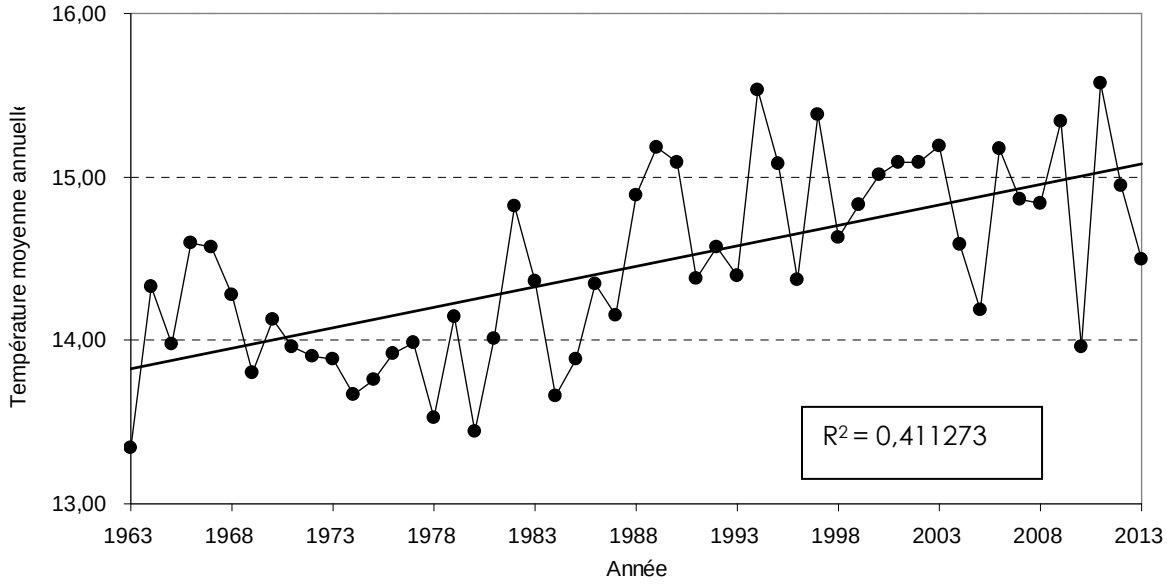



*Figure 47 : Evolution des températures moyennes annuelles enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2013*

#### Variations intra-annuelle des températures

- Mensuelles

Les températures mensuelles moyennes évoluent de manière régulière au cours de l'année entre un minimum de 6,7°C en janvier et un maximum de 23°C en juillet (Figure 48).

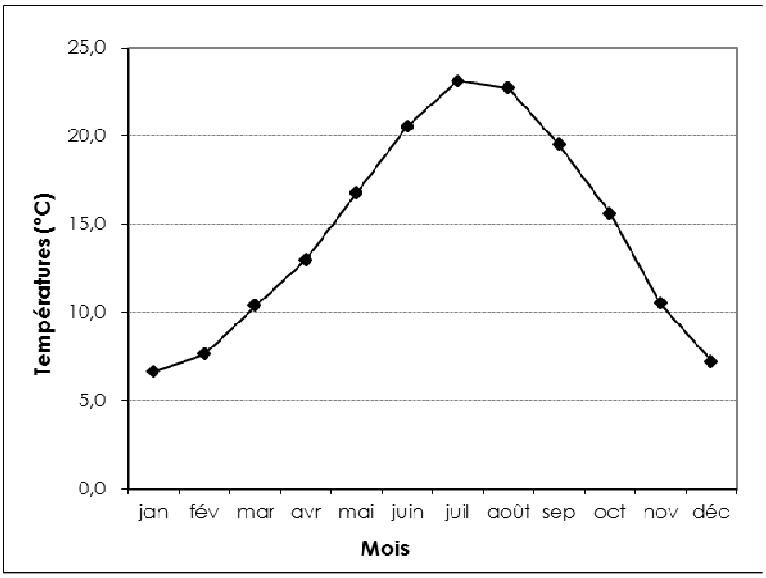



*Figure 48 : Evolution annuelle des températures moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2013*

- Saisonnières

Une analyse des températures moyennes par saison a été réalisée grâce aux données enregistrées à la Tour du Valat de 1963 à 2013. Globalement les saisons les plus fraîches sont l'hiver avec une moyenne de 7,2°C et le printemps avec une moyenne de 13,4°C. La température moyenne à l'automne est de 15,2°C et la saison la plus chaude est l'été avec 22,1°C en moyenne (Figure 49).

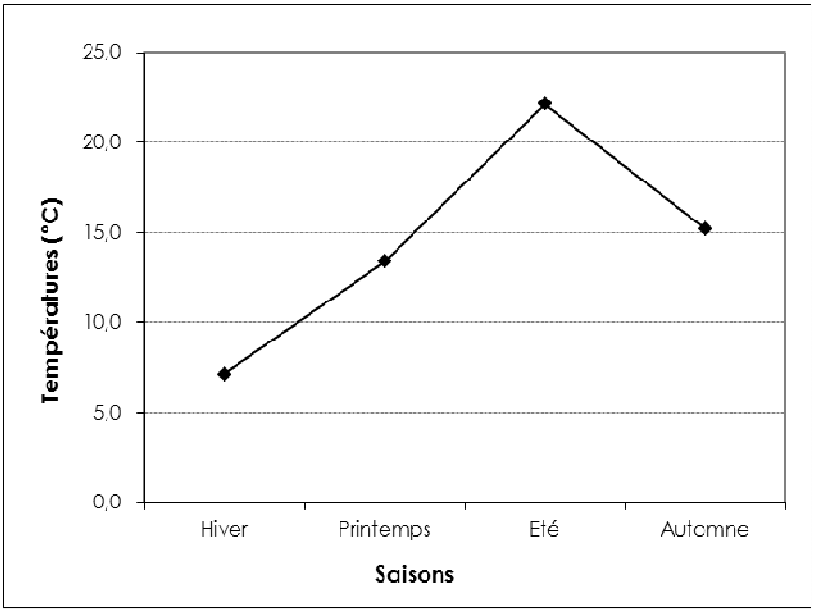



*Figure 49 : Températures saisonnières moyennes enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2013*

L'évolution des températures moyennes par saison a été analysée à partir des données enregistrées à la station de la Tour du Valat de 1963 à 2013 (Figure 50).

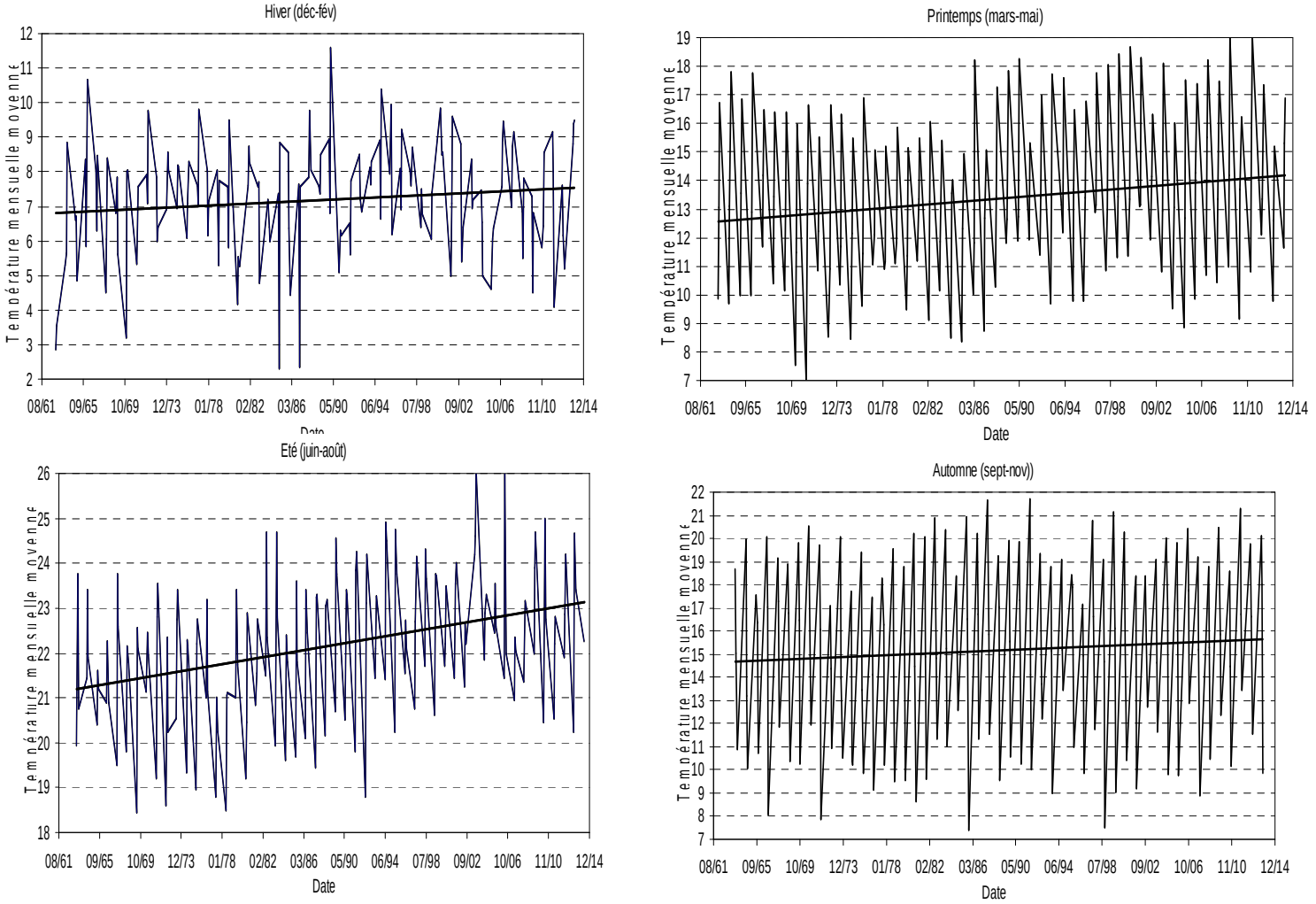



*Figure 50 : Evolution des températures moyennes par saison enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2013*

On observe d'une manière générale d'importantes variations inter-annuelles des températures moyennes saisonnières. Les variations les plus importantes entre années s'observent à l'automne et au printemps avec en automne des températures moyennes allant de 7,4°C en 1985 à 21,7°C en 1991 et au printemps de 7,05°C en 1963 à 19°C en 2009 et 2011. De plus, sur une période de 40 ans, toutes les saisons semblent concernées par une légère hausse des températures, même si la hausse la plus importante semble s'observer en été.

### A.2.1.3 Le diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique a été réalisé à partir des données de précipitations et de températures mensuelles moyennes relevées à la station météo de la Tour du Valat de 1963 à 2014 (Figure 51).

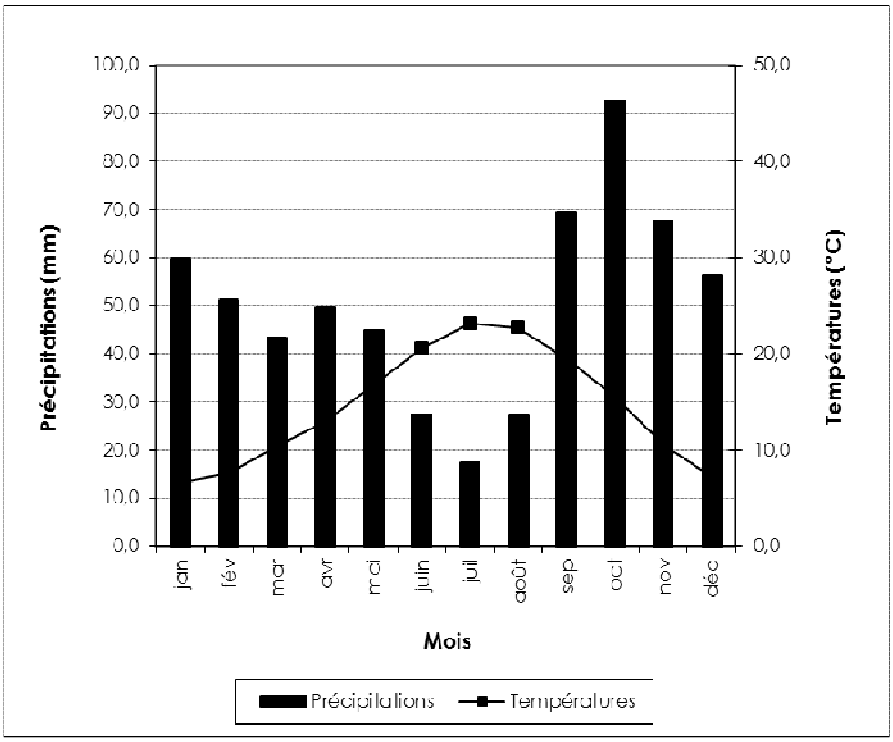



*Figure 51 : Diagramme ombrothermique réalisé à partir des données de précipitations et températures mensuelles moyennes enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1963 à 2014*

On y observe les principales caractéristiques du climat méditerranéen avec notamment une période de sécheresse durant les mois de juin, juillet et août représentée par des précipitations inférieures à la courbe des températures (P<2T).

### A.2.1.4 Les vents

Les vents dominants relevés à la station météorologique de la Tour du Valat sont la Tramontane soufflant du nord presque 40 % du temps et le Mistral soufflant du nord-ouest 20% du temps (Figure 52). Ce sont des vents froids et secs qui entraînent une diminution de la température de l'air, de l'hygrométrie et de la nébulosité. Le troisième vent dominant sur le secteur est le Marin, vent du sud-est humide qui augmente la nébulosité.

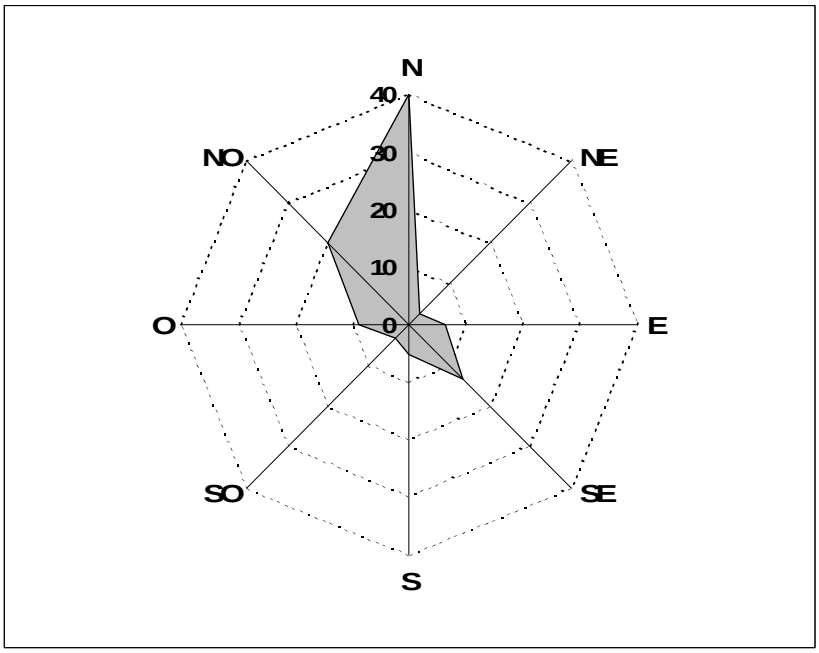



*Figure 52 : Répartition du vent en fonction de la direction : pourcentage de vent passé sur la période 2002-2014Poste anémométrique de la Tour du Valat (Météo-France), traitement par P. Chauvelon*

### A.2.1.5 L'évaporation

A ce jour, aucune donnée relative à l'évaporation n'est disponible pour la zone du Plan du Bourg. Les données d'évaporation analysées ont été calculées par la méthode de Penman à partir des données de la station Météo-France de la Tour du Valat et de celle des Saintes-Maries-de-la-Mer (vent) et de trois postes agroclimatologiques de l'INRA (rayonnement, insolation) sur la période 1988-2014 (CHAUVELON, 2015). Les données de précipitations mises en relation avec celles d'évaporation ont également été mesurées à la station de la Tour du Valat pour une cohérence maximale sur la même période (Figure 53).

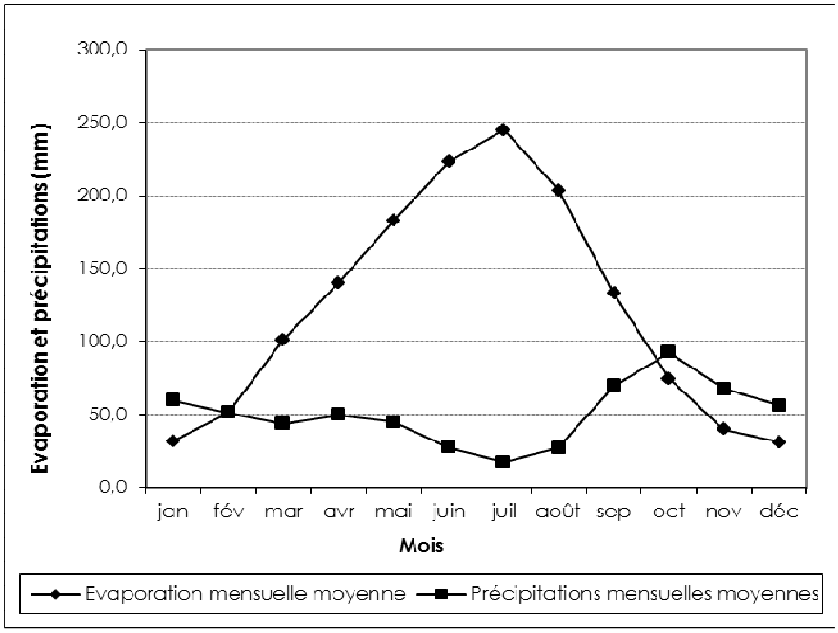



*Figure 53 : Evolution des précipitations et de l'évaporation mensuelles moyennes enregistrées à la station météorologique de la Tour du Valat de 1988 à 2014*

On observe sur la période 1988-2014 une évaporation moyenne annuelle de 1465 mm alors que le cumul moyen des précipitations annuelles est de 583 mm. Il s'évapore donc en moyenne plus de deux fois plus d'eau que ce qu'il en tombe sur une année. En moyenne, l'évaporation mensuelle est supérieure aux précipitations mensuelles durant les mois de février à septembre. On parle alors de déficit hydrique et c'est au mois de juillet que ce dernier est le plus important. Ce déficit hydrique marqué en Camargue est lié à la combinaison de plusieurs facteurs : les hautes températures, les faibles précipitations, la force et la fréquence des vents, sur la majeure partie de l'année. Ces conditions influencent directement les écosystèmes camarguais : assèchement des marais et de leurs vasières, assèchement du sol, etc.

### A.2.1.6 La qualité de l'air

Compte tenu de leur situation géographique, les Marais du Vigueirat sont soumis à diverses sources de pollutions atmosphériques avec notamment les rejets industriels de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer située directement au sud (§A.1.5.5 Les activités économiques), les rejets liés au transport avec la proximité de la N568 reliant Arles à Fos-sur-Mer (§A.1.5.3 Les Infrastructures)ainsi que les pollutions d'origine agricoles émises sur le Plan du Bourg avec notamment une forte dispersion dans l'atmosphère des produits phytosanitaires répandus sur les rizières par hélicoptère (ce phénomène s'observe directement sur le terrain, les arbres à proximité des rizières pouvant être « brulés » par les produits phytosanitaires). La majorité des vents auxquels sont soumis les Marais du Vigueirat ont une direction nord-ouest (§A.2.1.4 Les vents) ce qui favorise la dispersion de l'ensemble de ces polluants en direction de la mer, le site étant ainsi plus vulnérable à ces polluants lors de vents du sud.

Si à ce jour aucune donnée n'est disponible sur la qualité de l'air des Marais du Vigueirat, des données sont toutefois disponibles à proximité.

Air PACA, l'observatoire régional de la qualité de l'air, association agrée de surveillance de la qualité de l'air dans la région de l'étang de Berre et de l'ouest des Bouches du Rhône, dispose d'une trentaine de stations de surveillance de la qualité de l'air. Parmi ces dernières, quatre stations peuvent apporter des informations concernant la qualité de l'air des Marais du Vigueirat, en fonction de la direction du vent : Arles, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Fos-sur-Mer et Fos-sur-Mer Carabins. Un indice de la qualité de l'air réalisé par Air PACA permet de caractériser chaque jour la pollution atmosphérique globale de zones géographiques distinctes à partir des concentrations des quatre principaux polluants règlementés : le dioxyde de souffre, les particules en suspension (PM 10), l'ozone et le dioxyde d'azote (Air PACA, 2014) (Figure 54).

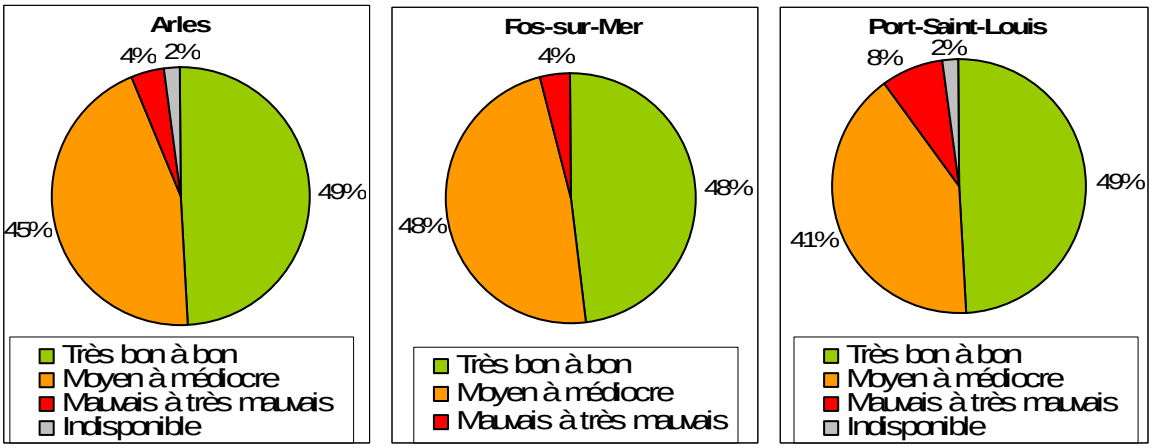



*Figure 54 : Fréquence des indices de la qualité de l'air en 2013 à Arles, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis (Air PACA, 2014)*

Pour l'année 2013, à Arles, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône, la qualité de l'air a été globalement bonne la moitié de l'année. Elle a été moyenne à médiocre 41% de l'année à Port-Saint-Louis-du-Rhône, 45% à Arles à 48% à Fos-sur-Mer. Enfin la qualité de l'air a été globalement mauvaise 4% de l'année à Arles comme à Fos-sur-Mer et jusqu'à 8% de l'année, soit environ 30 jours, à Port-Saint-Louis-du-Rhône.

Le programme AIGRETTE (Approche Intégrée de la Gestion des Risques Environnementaux à l'Echelle d'un TerriToirE) mis en place par le SAN Ouest Provence en décembre 2006 et qui s'est déroulé durant 2 ans et demi a également permis d'apporter des informations concernant la qualité de l'air sur le territoire intercommunal de Ouest Provence. L'objectif de ce programme était, sur la base d'un "état zéro" des pollutions et de l'environnement sur son territoire, de créer un outil d'aide à la décision afin de mettre en place des mesures de gestion sur le moyen et le long terme (BLANCHARD *et. al.*, 2009). En ce qui concerne le "compartiment air", le programme AIGRETTE avait pour objectif de réaliser un diagnostic préliminaire (recensement des données disponibles relatives aux conditions météorologiques, aux sources de polluants, etc., estimation des zones de retombées les plus importantes, etc.) et d'apporter des informations supplémentaires par la réalisation de campagnes de mesures complémentaires à celles existantes concernant 23 polluants en 12 stations de mesures différentes (BLANCHARD *et. al.*, 2009).

Globalement, les résultats du programme Aigrette n'ont pas montré d'anomalie importante de la qualité de l'air excepté pour certains paramètres, notamment les poussières (PM 10 et PM 2,5) (Tableau 7).

*Tableau 7 : Qualité de l'air sur Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du Rhône en 2008 (Blanchard et al, 2009)*

| **Règlementation** | **Substances** | **Port-Saint-Louis** | **Fos-sur-Mer** |
|---|---|---|---|
| Polluants règlementés au niveau français | SO2 | | |
| | NO2 | | |
| | PM 10 | | |
| | Benzène | | |
| | BaP | | |
| Polluants en cours de règlementation | PM 2,5 | | |
| Autres polluants non règlementés | Toluène | | |
| | Ethylbenzène | | |
| | Xylènes | | |
| | Ammoniac | | |
| | Dioxines/Furanes | | |
| | Eléments traces | | |

| | |
|---|---|
| | Dépassement du seuil retenu* |
| | Concentrations proches du seuil retenu mais inférieures à ce seuil (entre 80% et 100% de ce seuil) |
| | Concentrations faibles (< 80% du seuil choisi) |
| | Pas de mesure |

* Seuil retenu : seuil permettant d'atteindre un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Compte tenu de la proximité de la zone industrialo-portuaire, Fos-sur-Mer est la commune la plus vulnérable au niveau de la qualité de l'air, notamment concernant les substances caractéristiques des émissions industrielles : dioxyde de souffre, benzène, xylènes, toluène et éthylbenzène. Les seuils de qualité retenus y sont presque atteints pour le dioxyde de souffre, le dioxyde d'azote considéré comme un polluant traceur du trafic routier, le benzo(a)pyrène et les éléments traces (métaux lourds et métalloïdes). A Fos-sur-Mer comme à Port-Saint-Louis-du-Rhône, les concentrations en poussières sont élevées et dépassent l'objectif de qualité fixé. De plus, de fortes variations journalières ont été enregistrées avec des pointes de concentration très élevées à Port-Saint-Louis-du-Rhône.

Enfin, l'Institut Ecocitoyen pour la Connaissance des Pollutions, association implantée sur le territoire intercommunal de Ouest Provence, conduit également depuis 2011 une étude de la qualité de l'air via les lichens, particulièrement sensibles à la pollution atmosphérique. Pour

cela, l'association procède à des relevés de biodiversité lichénique et des mesures de bioaccumulation de polluants au sein d'une espèce toxitolérante *Xanthoria parietina*. Dans le cadre de cette étude, une station a été choisie sur le site des Marais du Vigueirat afin de constituer un site de référence, éloigné de tout centre urbain et axe routier et situé à plus de 15 km du centre de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer (DRON *et al.*, 2014). Les calculs de Valeur de Diversité Lichénique (VDL) et d'Indice de Pureté Atmosphérique (IPA) issus la campagne 2013 ont révélé une très bonne qualité de l'air sur le site des Marais du Vigueirat, indiquant que la diversité lichénique n'est pas impactée par une éventuelle pollution atmosphérique (AUSTRUY *et al.*, 2015).

## A.2.2 L'eau

### A.2.2.1 Les eaux superficielles

#### Le delta du Rhône

Les Marais du Vigueirat font partie d'un réseau hydraulique ancien et particulièrement complexe (Figure 55). Situés dans une dépression, le site formait une vaste plaine naturellement inondée jusqu'à ce qu'elle soit drainée pour des besoins sanitaires et agricoles. Depuis la moitié du XIX$^{ème}$ siècle, le Plan du Bourg connaît un fonctionnement hydraulique totalement artificialisé, notamment avec l'achèvement de l'endiguement du Rhône en 1859 et le creusement des deux canaux principaux le traversant : le Canal du Vigueirat et le Canal d'Arles à Bouc, auxquels s'ajoute un réseau secondaire dense de canaux et roubines irriguant et drainant le territoire. Dans les années 60, les aménagements du Grand Port Maritime de Marseille ont également contribué à cette artificialisation du système hydraulique avec la construction d'ouvrages de contrôle de l'eau à des fins industrielles et d'une digue de protection empêchant l'écoulement naturel des eaux vers la mer. Le Plan du Bourg draine à ce jour les eaux pluviales et agricoles en provenance des Alpilles, de Crau et de la ville d'Arles sur près de 900 km$^2$ de bassins versants jusqu'à un exutoire unique en mer sur la commune de Fos-sur-Mer.

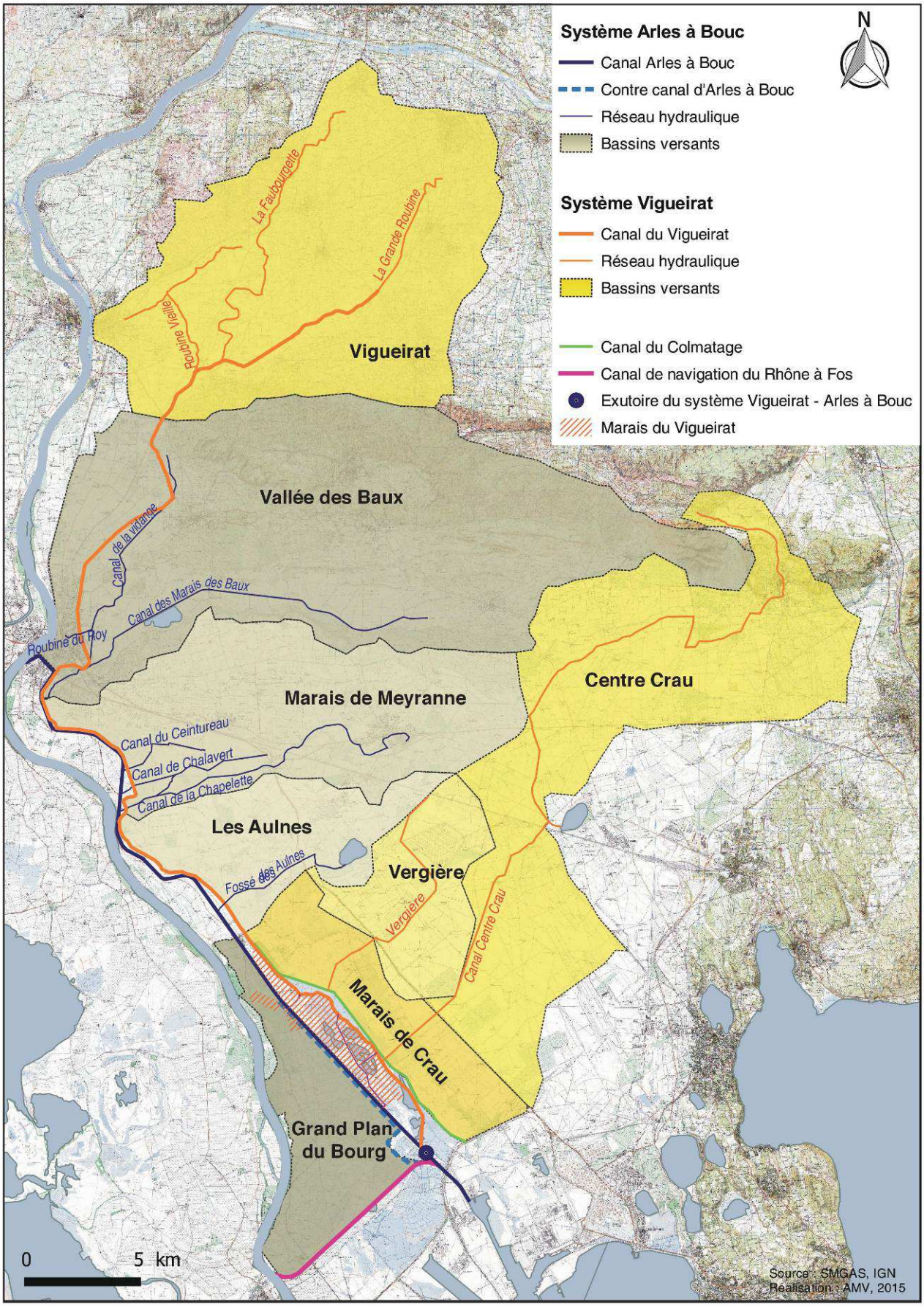



*Figure 55 : Réseau hydrographique sur le Plan du Bourg*

## Le réseau hydrographique et les ouvrages hydrauliques des Marais du Vigueirat

- Les canaux

Le Canal du Vigueirat et son bassin versant :

Le creusement du Canal du Vigueirat s'est déroulé de 1642 à 1647 suite à un accord entre les villes d'Arles et de Tarascon afin d'écouler les eaux de vidange de la Vigueirie, terres hautes de la plaine agricole entre la montagnette et les Alpilles, jusqu'à la mer (SMGAS, 2010). Son bassin versant, qui s'étend sur une superficie de 193 km$^2$, est délimité par la Durance au nord, la Crau de Chateaurenard à l'Est, les Alpilles au Sud et la Montagnette à l'Ouest (SMGAS, 2010). Il devient le Canal du Vigueirat à Saint-Gabriel (commune de Tarascon) suite à la réunion de plusieurs ouvrages : la Roubine Vieille, la branche de Chateaurenard (constituée de la Faubourguette, la Roubine Pourrie et le Grand Vallat) et la branche d'Eyragues (constituée du Mauvallat et de la Grande Roubine de Saint-Rémy et d'Eyragues). D'une longueur totale de 46 km, il débouche dans l'Etang du Landre. Différentes structures de gestion se succèdent d'amont vers l'aval : l'association du Vigueirat Central de Tarascon d'Eyragues à Fontvieille, l'Association de Dessèchement des Marais d'Arles de Fontvieille à Mas-Thibert, les Amis des Marais du Vigueirat de Mas-Thibert à l'Etang du Landre puis le GPMM du Landre à l'exutoire en mer.

Le Canal du Vigueirat a la particularité d'être surélevé, avec des digues d'une hauteur d'environ 3 m. A partir de Mas-Thibert, la digue gauche diminue jusqu'à devenir inexistante au niveau de la propriété du Conservatoire du littoral et sa pente moyenne y est de 10cm/km (SMGAS, 2010).

Au niveau de la station hydrométrique de Saint-Gabriel à Tarascon, le débit moyen mensuel du Canal du Vigueirat est de 3,11 m$^3$/s (Figure 56) et sa capacité a été établie à 35 m$^3$/s.

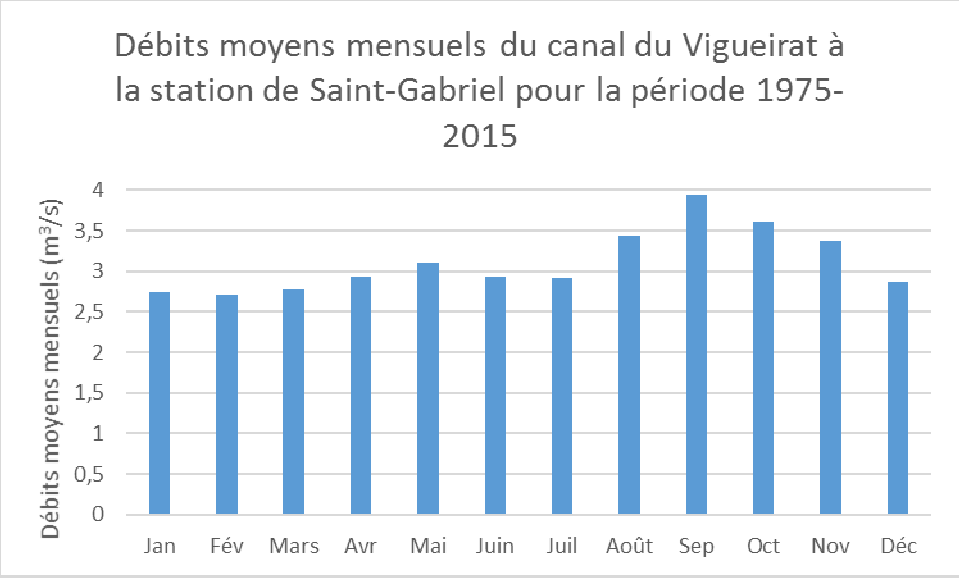



*Figure 56: Débits moyens mensuels sur le Canal du Vigueirat au niveau de St Gabriel (banque hydro)*

Cependant le Canal du Vigueirat peut être soumis à des débits bien plus importants, pouvant causer des inondations considérables sur le Plan du Bourg. La crue historique la plus importante connue au niveau de Saint-Gabriel date de décembre 2003 avec 45 m$^3$/s. En cas de niveau trop élevé, le Canal du Vigueirat peut se décharger dans le Rhône par la roubine du Roy située au niveau d'Arles.

Une quinzaine de prélèvements sont réalisés dans le canal au nord d'Arles à des fins agricoles (SMGAS, 2010).

Au niveau des Marais du Vigueirat, les niveaux d'eau du Canal du Vigueirat sont mesurés hebdomadairement par l'équipe gestionnaire au Ligagneau depuis 1991 et à l'Etourneau depuis 2009.

L'automatisation de l'ouvrage du Galéjon en 1996 et la mise en service du Contre-canal d'Arles à Bouc en 1998 ont entraîné une diminution de la variabilité des niveaux d'eau et une hausse des niveaux minimum. La mesure des niveaux d'eau du Canal du Vigueirat aux Marais du Vigueirat est automatisée depuis 2014.

En période de crue, du fait des côtes des digues du canal de 1,25m NGF en rive droite au niveau des Marais du Vigueirat et 80 cm NGF en rive gauche, les débordements se font tout d'abord en rive gauche et les Marais du Vigueirat ne sont inondés que lorsque la côte du Canal du Vigueirat atteint 70 cm NGF (SMGAS, 2010).

Le Canal d'Arles à Bouc et son bassin versant :

Le Canal d'Arles à Bouc a été creusé au XIX$^{ème}$ siècle dans le but de faciliter la navigation entre Arles et les abords de Marseille en évitant le delta du Rhône (SMGAS, 2010). Si le projet était déjà très avancé en 1814, il ne fut réalisé qu'en 1934 puis peu à peu amélioré, ses caractéristiques essentielles ne furent finalement acquises que vers 1850 (Rimeur, 1981, 1982). Il est alimenté par le Rhône au niveau de l'écluse d'Arles gérée par Voies Navigables de France (VNF). Il traverse ensuite le Plan du Bourg sur 34 km (SMGAS) parallèlement en partie au Canal du Vigueirat et se jette en mer via le barrage anti-sel, dans la darse n°1 du GPMM à Fos-sur-Mer.

Construit dans un but de navigation, il est calibré pour cet usage et bordé de très hautes berges en terre et se caractérise par un fond plat calé à -2,33m NGF.

N'étant à ce jour plus utilisé pour la navigation, le Canal d'Arles à Bouc apporte de l'eau douce pour les industries situées sur le territoire du GPMM et assainit les basses terres d'Arles (les hautes terres étant assainies par le Canal du Vigueirat) ainsi que l'agglomération d'Arles en rive gauche du Rhône. Il draine ainsi les eaux des Marais des Baux, des Marais de Meyranne et des Chanoines, du fossé des Aulnes et les pluies des parties Est et Sud-est d'Arles (SMGAS, 2010) sur un bassin versant de 405 Km$^2$.

En plus du principal prélèvement réalisé pour les usages industriels, le Canal d'Arles à Bouc fait également l'objet de plusieurs pompages à des fins de gestion des milieux naturels (Marais du Vigueirat), agricoles ou cynégétiques.

Sa gestion est partagée entre le Service de la Navigation du Rhône-Saône de l'écluse d'Arles au Pont Van Gogh et le GPMM du Pont Van Gogh à la mer.

Le débit maximum mesuré dans ce canal est de 29 m$^3$/s au Pont de Beynes en amont de Mas-Thibert lors de la crue d'octobre 1976 (EGIS EAU, 2007 ; SMGAS, 2010). Le débit de crue centennale du Canal d'Arles à Bouc varie entre 30 et 45 m$^3$/s selon les estimations en aval des apports de la Vallée des Baux et de Meyranne et est estimé à 92 m$^3$/s à l'exutoire, en aval des apports des canaux du Vigueirat et de Centre Crau (EGIS EAU, 2007). Toutefois ce débit de pointe est certainement surestimé car il a été calculé par la somme des débits de pointe de tous les apports supposés concomitants (Vallée des Baux, Meyranne, Vigueirat amont, Centre Crau) (Egis). D'une manière générale, relativement peu d'informations existent à ce jour concernant la gestion du canal, son niveau d'eau et sa capacité (SMGAS, 2010).

De même que pour le Canal du Vigueirat, les niveaux d'eau du Canal d'Arles à Bouc sont mesurés hebdomadairement au niveau des Marais du Vigueirat par l'équipe gestionnaire depuis 1991.

Depuis l'automatisation du barrage anti-sel en 1996 et l'utilisation du Contre-canal d'Arles à Bouc, on observe également une diminution de la variabilité des niveaux d'eau ainsi qu'une augmentation des niveaux minimum. De même que pour le Canal du Vigueirat, la mesure des niveaux d'eau du Canal d'Arles à Bouc aux Marais du Vigueirat est automatisée depuis 2014.

Le Canal Centre-Crau :

Le Canal Centre-Crau a été creusé en 1968. Il prend son origine à Saint-Martin-de-Crau dans la continuité du fossé Meyrol descendant d'Eyguières au nord des Alpilles et permet d'assainir la partie centrale de la Crau en recevant les eaux des Marais de Crau sur un bassin versant de 160 $km^2$. Après avoir parcouru 12 km, il se jette dans le Canal du Vigueirat, en amont de l'Etang du Landre au droit des Marais du Vigueirat, après avoir traversé le Canal du Colmatage (SMGAS, 2010). Il est géré par l'Association Syndicale Agréée (ASA) Centre-Crau. Sa pente entre le Canal du Colmatage et le Canal du Vigueirat est nulle. Le débit transitant dans le Canal Centre-Crau a été estimé à entre 12 et 15 $m^3/s$ selon les études mais une connaissance plus précise de la capacité de cet ouvrage reste à acquérir (SMGAS, 2010).

Le Canal du Colmatage :

Le Canal du Colmatage a été construit au 19ème siècle afin de collecter les eaux drainées des Marais de Crau (SMGAS, 2010). Il reçoit notamment les eaux du Canal de Vergière et du Canal Centre-Crau (SMGAS, 2010). Il n'a pas d'exutoire et fait donc office de canal de rétention (SMGAS, 2010). Il est endigué au nord en rive droite pour éviter les inondations des terres par le Canal du Vigueirat. Depuis le creusement du Canal Centre-Crau le traversant pour se jeter dans le Canal du Vigueirat, une communication s'observe entre les eaux du Canal du Colmatage et du Canal du Vigueirat. Ce canal n'a pas de gestionnaire désigné.

- Les ouvrages hydrauliques du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM)

Les activités industrielles présentes sur le site du GPMM nécessitent l'utilisation d'une importante quantité d'eau. Ce sont au total 24 millions de $m^3$ d'eau environ qui sont prélevés chaque année par le GPMM dans le Canal d'Arles à Bouc via la station de pompage située entre l'ouvrage du Galéjon et la confluence du Canal d'Arles à Bouc avec le Canal du Rhône à Fos (EGIS EAU, 2007). Afin d'être utilisable par les industriels, l'eau pompée doit présenter une salinité inférieure à 0,7g.l. Ce contrôle de la salinité de l'eau prélevé est assuré grâce à différents ouvrages, mis en place et gérés par le GPMM (Figure 57).

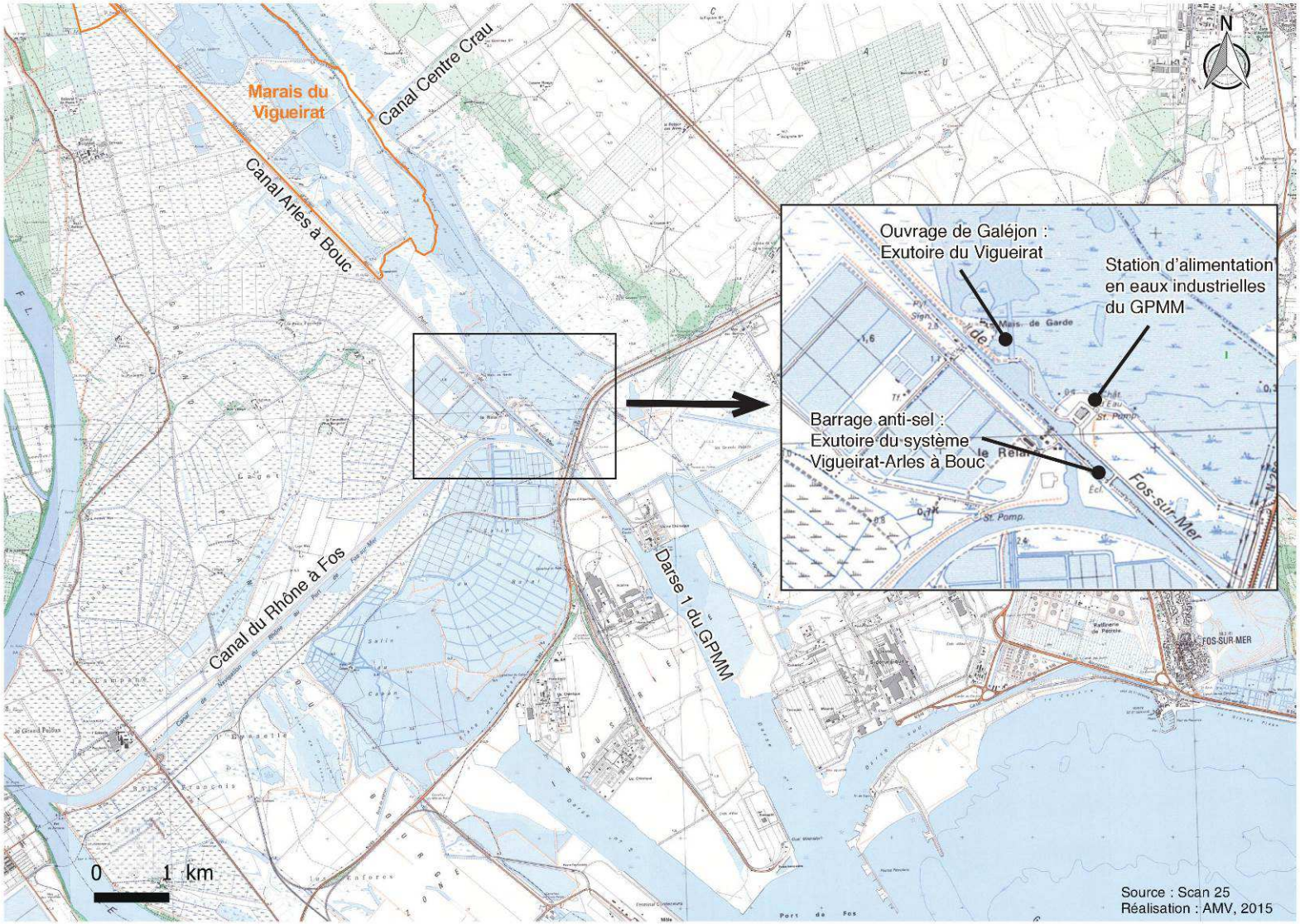



*Figure 57 : Ouvrages hydrauliques du Grand Port Maritime de Marseille*

L'ouvrage du Galéjon :

L'ouvrage du Galéjon, construit en 1968 en aval de l'Etang du Landre permet de limiter les remontées d'eau du Canal d'Arles à Bouc vers l'Etang du Landre. L'ouvrage est ainsi fermé lorsque le niveau du canal devient supérieur à celui de l'Etang du Landre. Il est également utilisé pour limiter la remontée du « biseau salé », c'est-à-dire les intrusions salines dans la nappe d'eau souterraine vers l'intérieur des terres afin de protéger les forages d'alimentation en eau potable de Mas-Thibert et Port-Saint-Louis-du-Rhône. Pour cela, une hauteur d'eau minimale de 30 cm NGF est maintenue dans l'étang du Landre ainsi qu'une différence de 5 cm entre l'amont et l'aval de l'ouvrage. D'une manière générale, le débit transitant par l'ouvrage est de l'ordre de 2 $m^3/s$ (EGIS EAU, 2007). Cet ouvrage est automatisé depuis 1996. En amont, cette gestion s'est traduite par une augmentation globale du niveau d'eau sur les secteurs non endigués, notamment sur l'ensemble de l'Etang du Landre ainsi que dans les parties basses des marais de Crau situés à l'Est du Canal du colmatage.

Le barrage anti-sel :

Le barrage anti-sel, construit en 1980 sur le Canal d'Arles à Bouc en aval de l'ouvrage du Galéjon, empêche la remontée des eaux salées en maintenant un niveau d'eau plus haut de 10 cm NGF en amont de l'ouvrage (SMGAS, 2010). Sa capacité maximale est estimée à 92 $m^3/s$ (Préfecture Bouches du Rhône, 2013). Tout comme l'ouvrage du Galéjon, il est automatisé depuis 1996.

Le Contre-canal d'Arles à Bouc :

Malgré le barrage anti-sel, l'eau restant trop salée pour permettre l'usage industriel, la construction en 1998 d'un Contre-canal parallèle à celui d'Arles à Bouc a permis le drainage de l'eau des terres agricoles et de la nappe salée de Mas-Thibert vers le canal de navigation du Rhône à Fos sans passer par le Canal d'Arles à Bouc. Cela a entraîné une diminution de la salinité de l'eau du Canal d'Arles à Bouc suffisante pour qu'elle soit aujourd'hui utilisée pour les activités industrielles de Fos-sur-Mer.

L'ouvrage du Galéjon et le barrage anti-sel font l'objet d'un arrêté daté du 7 novembre 2013 portant prescriptions spécifiques relatives à leur gestion et à leur exploitation par le GPMM (Annexe 14). Cet arrêté autorise le GPMM à exploiter le barrage anti-sel de façon à garantir un apport d'eau douce pour la station de pompage du Vigueirat. Il autorise également le GPMM à exploiter l'ouvrage du Galéjon avec des objectifs de préservation de la biodiversité, de préservation des biens et des personnes sur le bassin versant concerné, de contribution au contrôle du biseau salé et de ressuyage des terres en amont.

**L'hydraulique des Marais du Vigueirat**

- Description du système hydraulique

L'historique des activités humaines et notamment agricoles et cynégétiques sur les Marais du Vigueirat (§A.1.7 L'évolution historique de l'occupation du sol des Marais du Vigueirat) a conduit les différents propriétaires et usagers du site à y construire un réseau hydraulique qui s'est fortement développé au cours du temps. Ce réseau se compose d'un ensemble de canaux d'irrigation et de drainage, appelés localement roubines, permettant la circulation de l'eau et d'un ensemble de bassins hydrauliques délimités par un maillage de digues. Le passage ou le blocage de l'eau d'un canal à l'autre ou d'un canal à un bassin se fait par l'ouverture ou la fermeture manuelle de vannes, appelées localement martelières.

La gestion hydraulique des Marais du Vigueirat, totalement endigués et ceinturés par le Canal du Vigueirat et le Canal d'Arles à Bouc, se fait grâce à différents ouvrages d'entrée et de sortie de l'eau par ces deux canaux périphériques (Figure 58).

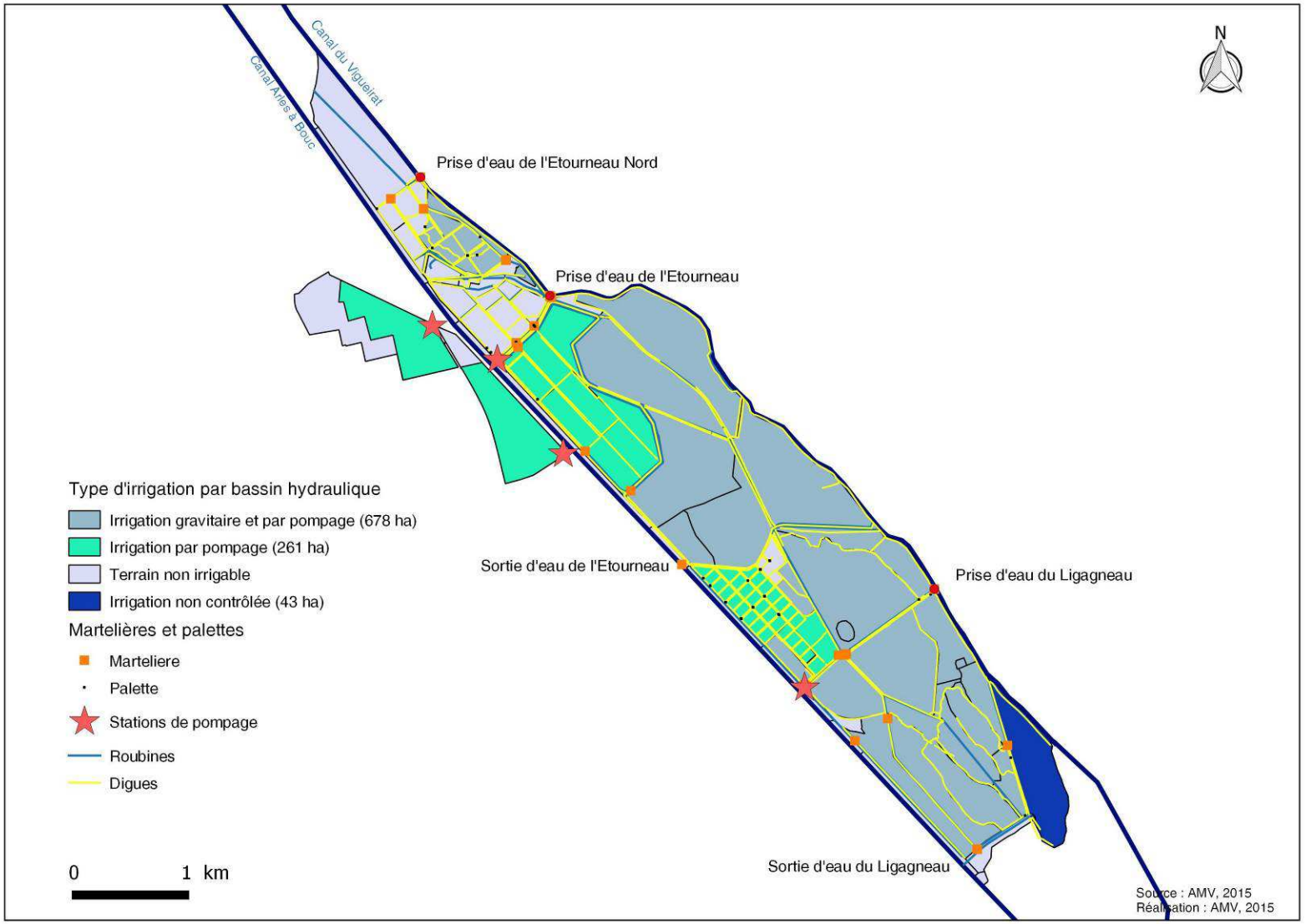



*Figure 58 : Gestion hydraulique pratiquée sur les Marais du Vigueirat*

L'alimentation en eau des Marais du Vigueirat se fait essentiellement de façon gravitaire, grâce à deux prises d'eau situées en rive droite du Canal du Vigueirat, à l'Etourneau au nord du site et à Ligagneau plus au sud. Sur quelques bassins, la mise en eau gravitaire est impossible du fait de la hauteur et de la structure des digues. Le gestionnaire a alors recours à quatre stations de pompage sur le Canal d'Arles à Bouc, situées en rive gauche du canal à l'Etourneau et Ligagneau (équipées chacune de deux pompes de 300 l/s et 250 l/s) et en rive droite du canal au Cassaïre et à La Petite Forêt. Sur d'autres secteurs encore, l'irrigation est impossible (absence de prises d'eau ou de stations de pompage) ou non maîtrisable du fait du mauvais état des digues.

Concernant la vidange de l'eau sur le site, elle se fait en général également par gravitation au niveau des deux sorties d'eau situées sur le Canal d'Arles à Bouc à l'Etourneau et Ligagneau. Toutefois, depuis le fonctionnement du Contre-canal d'Arles à Bouc, l'augmentation des valeurs minimales des niveaux d'eau dans le Canal d'Arles à Bouc a entraîné des difficultés pour la vidange gravitaire des Marais du Vigueirat vers le canal. A ce jour, il arrive donc régulièrement que la vidange se fasse par pompage via les trois stations de pompage de l'Etourneau, Ligagneau et Cassaïre lorsque le niveau d'eau du Canal d'Arles à Bouc est trop haut pour permettre une circulation gravitaire des eaux des bassins vers ce dernier.

- Les grandes orientations de gestion

Quatre paramètres principaux influencent les milieux humides camarguais : les facteurs climatiques, les paramètres du sol, l'eau et le pâturage par les animaux domestiques ou sauvages. Le gestionnaire à la possibilité d'agir sur deux d'entre eux : l'eau et le pâturage. Sur les Marais du Vigueirat, l'eau constitue un élément de gestion essentiel.

A ce jour, alors que la vocation du site est devenue conservatoire, la gestion hydraulique pratiquée sur les Marais du Vigueirat nécessite l'utilisation de l'ensemble du système hydraulique décrit précédemment. En effet, depuis que le site est géré, le choix d'une gestion hydraulique très active et totalement artificialisée a été fait afin de conserver une mosaïque de milieux. Bien qu'interventionniste, la gestion de l'eau se fait le plus possible en conformité avec le cycle climatique méditerranéen et ses contraintes (sècheresse estivale, irrégularité des précipitations…) ainsi que le fonctionnement hydrologique passé du delta avant l'endiguement du Rhône (périodes de crues) afin de conserver le caractère méditerranéen des milieux naturels.

Des objectifs de gestion hydraulique sont fixés à l'échelle de chaque bassin. Ils sont essentiellement définis en fonction du patrimoine naturel présent sur les bassins et des espèces que le gestionnaire choisit de favoriser ainsi que des activités s'y déroulant (élevage, accueil du public, recherche scientifique…). D'autres facteurs peuvent également moduler la mise en œuvre de la gestion hydraulique établie : la gestion des canaux du Vigueirat et d'Arles à Bouc par le GPMM qui dépend en partie du niveau de la mer, les conditions climatiques annuelles (bien qu'il n'y ait pas de compensation des fluctuations du climat méditerranéen, il pourra être ponctuellement nécessaire d'avancer ou reculer une date de mise en eau), d'éventuels travaux, l'accueil du public et la gestion des infrastructures d'accueil (afin d'assurer la sécurité du public et le bon état des aménagements, etc.

A l'heure actuelle, l'ensemble des acteurs du bassin versant de la Durance, dont fait partie le Canal du Vigueirat, collaborent pour la mise en place d'un protocole visant à limiter les prélèvements d'eau dans la Durance destinée à irriguer les parcelles agricoles assainies par les canaux utilisés pour la gestion hydraulique des sites dont les Marais du Vigueirat. Ce protocole peut avoir des conséquences importantes pour la gestion du site, l'irrigation de celui-ci se faisant en partie via ce canal. Celles-ci peuvent être de différents ordres :

- abaissement de la côte actuelle ne permettant plus de mise en eau de manière gravitaire. Cet abaissement pourrait être amplifié par des prélèvements plus importants dans ces canaux à des fins agricoles ou cynégétiques. Certains agriculteurs pourraient

être amenés à pomper dans ces canaux pour compenser une diminution des volumes fournis par le réseau d'irrigation.

- impact sur la qualité des eaux dans la mesure où une réduction des volumes recueillis par ces canaux pourrait entraîner une concentration de polluants provenant des activités agricoles, du ruissellement des eaux pluviales des zones urbanisées et des rejets des stations d'épuration.

- création de conditions favorables pour la jussie, certains canaux présentent une pente relativement importante qui permet la présence d'un courant empêchant l'installation ou la prolifération de la jussie. En cas de réduction des volumes, cela pourrait diminuer la vitesse de l'eau et favoriser l'expansion de cette espèce invasive.

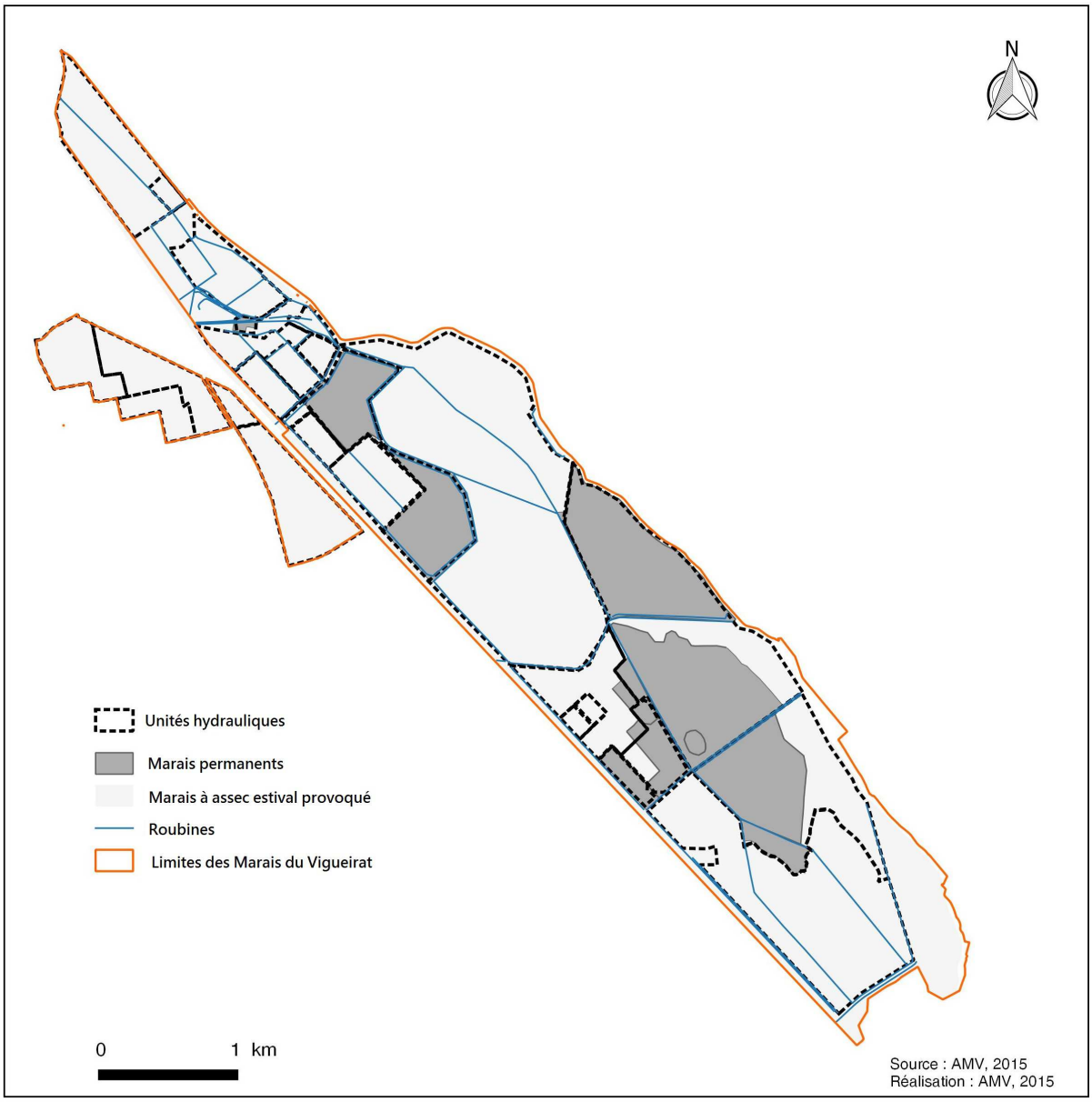



*Figure 59 : Gestion hydraulique appliquée sur les unités hydrauliques des Marais du Vigueirat*

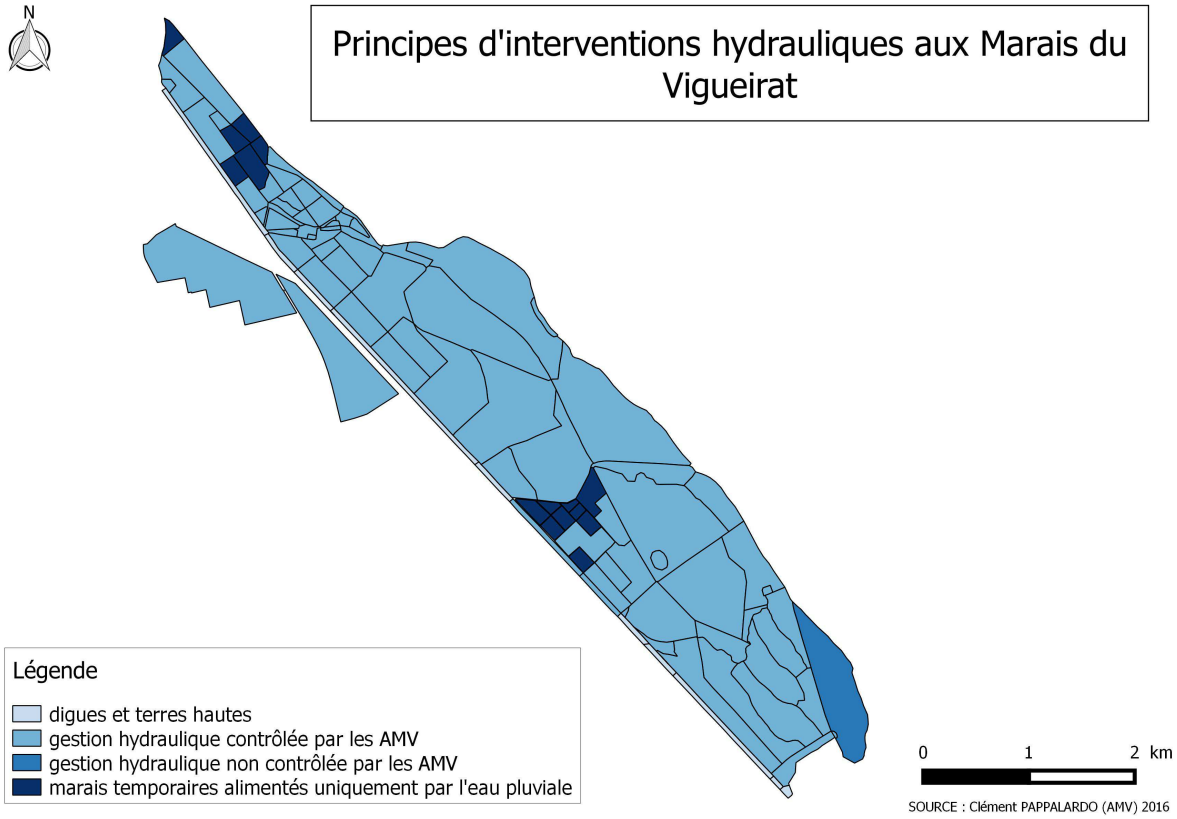



*Figure 60 : Principes d'intervention hydraulique aux Marais du Vigueirat*

Les mises en eau du site se font de manière naturelle avec les précipitations et artificiellement via les prises d'eau sur le Canal du Vigueirat ou les stations de pompage sur le Canal d'Arles à Bouc. La mise en eau artificielle du site se fait généralement d'octobre à avril, période correspondant autrefois aux crues du Rhône avant son endiguement. La date de remplissage des bassins est généralement concomitante avec les fortes pluies ayant couramment lieu à cette période et se fait au plus tard début octobre. Les prises d'eau restent ensuite ouvertes tout l'hiver, en accord avec la sécurité des habitations et des infrastructures. La vanne nord de l'Etourneau alimentant les marais temporaires est ensuite fermée la première semaine de mai tandis que la vanne sud de Ligagneau alimentant les marais semi-permanents est fermée plus tard en juillet. Pour ces derniers, un contrôle est réalisé de mars à juillet afin de maintenir des niveaux d'eau élevés et éviter qu'ils ne s'assèchent. Suite à la fermeture des prises d'eau, la grande majorité du site connaît un assèchement progressif variant pour chaque bassin en fonction de la topographie et de la nature du sol. De plus, les précipitations de mai à septembre influencent fortement la durée des assecs estivaux et l'irrégularité temporelle et quantitative des précipitations, caractéristique du climat méditerranéen (§A.2.1.1 Les précipitations), et entraînent de fortes variations inter-annuelles des niveaux d'eau des marais. Outre les bassins dont les assecs estivaux sont provoqués par le gestionnaire, il existe aux Marais du Vigueirat certains bassins dont la mise en eau est uniquement dépendante de la pluviométrie (Figure 60). Ces derniers sont donc favorables au développement d'une faune et d'une flore inféodées aux milieux temporaires et, exempts de poissons, ils favorisent la conservation d'espèces sensibles à la prédation (amphibiens notamment).

La gestion des niveaux d'eau des différents bassins hydrauliques du site est réalisée de façon journalière. Les niveaux d'eau des bassins sont suivis chaque semaine par le gestionnaire depuis 1988 à l'aide de règles en une cinquantaine de points de mesure.

L'objectif de ce suivi hebdomadaire est double :

- connaître l'évolution hebdomadaire des niveaux d'eau des bassins hydrauliques des Marais du Vigueirat, du Canal du Vigueirat et du Canal d'Arles à Bouc
- vérifier la conformité des fluctuations des niveaux d'eau aux objectifs fixés pour chaque bassin

## Les caractéristiques physico-chimiques et la qualité des eaux et des sédiments

- Le Canal du Vigueirat

La qualité des eaux du Canal du Vigueirat ne fait actuellement l'objet d'aucun suivi régulier. Plusieurs analyses ponctuelles de l'eau ont toutefois été réalisées ces dernières années dans le cadre d'études.

Deux campagnes d'analyses d'eau ont été réalisées en juin et août 2005 dans le cadre d'une étude réalisée par le GPMM en 2006 (EGIS EAU, 2007) (Tableau 9).

Le Canal du Vigueirat en amont du Canal Centre-Crau présente des eaux chaudes, turbides et pauvres en oxygène dissous ce qui signale un déséquilibre chimique entre la photosynthèse, la respiration végétale et la dégradation de la matière organique. Ce déficit en oxygène est lié à l'envahissement du canal par les végétaux aquatiques, notamment la Jussie (*Ludwigia spp.)*. Cette espèce se rencontre depuis 2000 sur l'ensemble de la partie avale du bassin versant du Canal du Vigueirat. La conductivité qui mesure l'ensemble des sels minéraux contenus dans l'eau est donc étroitement corrélée avec la salinité. Depuis l'automatisation de l'Ouvrage du Galéjon et du barrage anti-sel, les valeurs de conductivité mesurées à l'extrême aval du Canal du Vigueirat sont plus stables et situées en moyenne entre 700 et 800 µS/cm ne dépassant pas la limite de 1000µS/cm entre l'eau douce et l'eau saumâtre (EGIS EAU, 2007). D'une manière générale, la conductivité présente une évolution saisonnière avec des valeurs plus faibles en été qu'en hiver. Ceci s'explique par des débits plus soutenus dans le canal au printemps et en été dus à l'irrigation et donc une meilleure dissolution des sels minéraux. Les autres paramètres mesurés indiquent une bonne qualité des eaux y compris en terme de contamination bactériologique (très faible) hormis une richesse de l'eau en nitrates observée en juin 2005. De même que pour la conductivité, la charge des eaux en nitrates présente un caractère saisonnier bien marqué avec des valeurs minimales en été d'environ 0,5mg.l et maximales en hiver d'environ 8mg.l (EGIS EAU, 2007). Cette évolution saisonnière est liée à la fois au lessivage des terres ayant lieu en hiver et à l'assimilation des nutriments par les végétaux aquatiques en période de croissance printanière et estivale. La biomasse phytoplanctonique est nulle.

Dans le cadre du programme FEDER « Contrôle de la Jussie sur le Canal du Vigueirat – réhabilitation pilote – Pays d'Arles », un suivi scientifique comprenant notamment des mesures de la qualité de l'eau a été mis en œuvre afin de mesurer l'effet du contrôle de la Jussie sur la végétation et la faune aquatique du canal (POULIN *et al.,* 2014). Les valeurs seuils utilisées lors de l'analyse des résultats pour caractériser l'état physico-chimique et la qualité du canal sont celles pour la biologie et l'irrigation. L'ensemble des paramètres mesurés durant les suivis réalisés en 2013 et 2014, présente des valeurs seuil qualifiant un bon état ou très bon état du milieu pour la biologie et l'irrigation (Tableau 10).

De plus, le Canal du Vigueirat est très encombré par les macro-déchets plastiques provenant essentiellement de l'ancienne décharge d'Entressen et charriés via le Canal Centre-Crau qui débouche dans le Canal du Vigueirat. Cette décharge, considérée comme la plus grande décharge à ciel ouvert d'Europe, était susceptible d'accueillir près de 500 000 tonnes de déchets ménagers et assimilés ultimes par an en provenance de la ville de Marseille. Ouverte en 1912, la décharge a été fermée en 2010 pour laisser place à l'incinérateur de Fos-sur-Mer. L'Etang du Landre, dans lequel se jette le Canal du Vigueirat, est également fortement touché par cette pollution. Une estimation fait état de 50 000 $m^3$ de déchets plastiques

stockés dans l'étang et environ 40 % de sa surface renfermerait une ou plusieurs couches de débris plastiques mêlés à la vase du fond (EGIS EAU 2007). A ces plastiques dans l'Etang du Landre s'ajoutent les déchets flottants accumulés près des berges dans les zones calmes ou accrochés aux végétaux, apportés par le vent via le Canal du Vigueirat. Il s'agit surtout de bouteilles et bidons en plastique qui proviendraient des zones urbaines d'Arles, de Mas-Thibert et de dépôts « sauvages » sur le parcours du canal (plastiques agricoles…).

De plus, l'hydrosystème Vigueirat reçoit les eaux de drainage des terres de la Crau irriguées avec les eaux de la Durance, via le Canal Centre-Crau et le Canal de Vergière. La plaine de la Crau est principalement vouée à la production de foin, l'élevage ovin et l'arboriculture intensive, la production de pêches s'étant fortement développée depuis quelques décennies. Il s'agit d'une culture irriguée très consommatrice d'eau et de pesticides et autres produits phytosanitaires. Le lessivage des terres contribue ainsi à l'apport de produits phytosanitaires dans les eaux du Canal du Vigueirat (EGIS EAU, 2007).

Plusieurs stations d'épuration sont également implantées sur le réseau de canaux rejoignant le Canal du Vigueirat dans sa partie amont. Si une forte contamination bactérienne générale et chronique témoignant des rejets d'origine domestique est observée sur l'ensemble du bassin versant en amont du Vigueirat (SCPid, 2008), il reste toutefois difficile d'en évaluer les impacts sur la qualité de l'eau du canal au niveau des Marais du Vigueirat.

Les sédiments, qui accumulent les polluants parvenant dans les eaux, constituent un compartiment intégrateur intéressant pour mesurer les pollutions actuelles ou passées.

Aucune accumulation inquiétante de matière organique n'a été observée dans les sédiments analysés et les teneurs en carbone, azote et phosphore témoignent d'une qualité très bonne à bonne des sédiments selon le référentiel de qualité des cours d'eau SEQ-Eau version 2. Concernant les métaux lourds, une pollution moyenne par le nickel, le chrome et le mercure traduisant une qualité passable des sédiments pour ces critères, a été détectée dans le Canal du Vigueirat ainsi qu'une pollution par le chrome seul dans l'étang du Landre. La présence de chrome est due aux rejets atmosphériques industriels. De plus, des traces d'hydrocarbures polyaromatiques dans le Canal du Vigueirat et l'étang du Landre ont été relevées. Leur présence dans les sédiments est liée aux poussières engendrées par le trafic automobile et les industries proches (raffineries de pétrole). Enfin, tous les pesticides dosés, les PCB et les dérivés du phénol sont en dessous du seuil de quantification.

- Le Canal d'Arles à Bouc

Les eaux du Canal d'Arles à Bouc sont suivies en deux points par le GPMM : à Mas-Thibert et au droit de la station de pompage du GPMM (EGIS EAU, 2007).

Des analyses ont été réalisées sur les mesures comprises entre 2001 et 2004 (EGIS EAU, 2007). Celles-ci révèlent une eau de qualité globalement bonne (EGIS EAU, 2007) (Tableau 12Tableau 11).

La conductivité moyenne relevée dans le Canal d'Arles à Bouc est de 778 µS/cm en amont des Marais du Vigueirat et de 809 µS/cm, soit un peu plus élevée, en aval des Marais du Vigueirat. D'une manière générale, la conductivité présente une évolution saisonnière comparable à celle du Canal du Vigueirat avec des valeurs plus faibles en été qu'en hiver.Les concentrations en chlorures suivent la même évolution au cours de l'année que la conductivité et varient en général entre 30 et 70mg/l avec des valeurs plus basses en été qu'en hiver. Des hydrocarbures sont régulièrement détectés dans les eaux du Canal d'Arles à Fos, particulièrement en aval, au droit de la station de pompage. De plus, quelques valeurs anormales d'autres polluants (mercure, cuivre, nickel, pesticides) sont relevées très ponctuellement et sont le signe de pollutions accidentelles.

On compte plusieurs stations d'épuration sur le cours du Canal d'Arles à Bouc (AQUASCOP 2005) qui reçoit notamment les eaux de la station d'épuration domestique de Mas-Thibert en amont immédiat des Marais du Vigueirat. Toutefois, à ce jour aucun suivi de la contamination bactérienne potentielle n'a été réalisé.

- Le Canal Centre-Crau

Une étude quantitative de la qualité de l'eau du réseau d'assainissement a été entreprise par la Maison Régionale de l'Eau dans le cadre de l'étude du schéma directeur du Centre-Crau (Wolff, 2010). Des analyses physico-chimiques ont été réalisées en 2003 et 2004 en plusieurs stations (Tableau 8).

Classes qualité Seq-Eau

| 1A | 1B | 2 | 3 | HC |
|---|---|---|---|---|

*Tableau 8 : Analyses physico-chimiques du réseau d'assainissement Centre-Crau, campagne 2003-2004. Figuration des potentialités écologiques selon les normes Seq-Eau. Source MRE/ASA Centre-Crau. Station Canal Centre-Crau, aval décharge d'Entressen*

| Date | 06/05/03 | 08/07/03 | 21/10/03 | 21/01/04 |
|---|---|---|---|---|
| Conductivité (NS/cm) | 667 | 639 | 665 | 700 |
| TOC air | 23 | 28,5 | 12,7 | 9,5 |
| TOC eau | 19,2 | 23,5 | 15,2 | 9,4 |
| pH | 8,33 | 8,33 | 7,91 | 8,2 |
| Oxygène dissous (mg/l) | 13,3 | 15,7 | 10,4 | 12 |
| Oxygène dissous (%) | 145 | 181 | 104 | 103 |
| MES (mgil) | 5,4 | 3,3 | 5,6 | 4,6 |
| Ammonium (mgil) | 0,36 | 0,02 | 0,03 | 0,26 |
| Nitrites (mgil) | 1,13 | 0,07 | 0,05 | 0,19 |
| Nitrates (mgil) | 9,7 | 6,5 | 10 | 18 |
| Orthophosphates (mgil) | 0,17 | 0,1 | 0,13 | <0,05 |
| Azote kjeldahl (mgil) | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Phosphore total (mgil) | 0,12 | <0,1 | 0,1 | <0,1 |
| DBO5 (mg d'O211) | <2,5 | <2,5 | <2,5 | <2,5 |
| Phéopigment (Ng/l) | <0,2 | 0,6 | 0,3 | 0,1 |
| Chlorophyle a (Ng/l) | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |

En aval de la décharge d'Entressen, les eaux présentent une conductivité et un pH caractérisant une eau très minéralisée et alcaline. Les valeurs sont proches de celles de la basse Durance alimentant l'eau des canaux de la Crau. Les concentrations en nitrates sont élevées tout au long de l'année et particulièrement en hiver. Les teneurs en nitrites sont également particulièrement élevées au printemps et en hiver. Globalement la qualité de l'eau est plus mauvaise en hiver, période où le canal est à son débit d'étiage et où le phénomène de dilution généré par les irrigations estivales n'intervient pas.

De plus, les deux campagnes d'analyses d'eau effectuées en juin et août 2005 dans le cadre de l'étude réalisée par le GPMM en 2006 concernaient également les eaux du Canal Centre-Crau (EGIS EAU, 2007) (Tableau 13).

Les eaux du Canal Centre-Crau n'ont pas présenté de signe de pollution physico-chimique (basses teneurs en azote, phosphore, matière organique). Seules les concentrations en germes témoins de contamination fécale signalent l'apport d'eaux usées. En effet, le canal longe l'ancienne décharge d'ordures d'Entressen dont il a reçu les lixiviats durant près de 100 ans et ces analyses ont été réalisées lorsque la décharge était toujours en fonctionnement. Tout comme le Canal du Vigueirat, on observe en août 2005 un déficit en oxygène dissous, avec une eau stagnante, chaude et envahie par les végétaux aquatiques. L'abondance des plastiques qui tapissent le fond du canal et qui sont en partie recouverts par la vase est

également un facteur aggravant. La partie aval du Canal Centre-Crau contient en effet de très importantes quantités de sacs et bâches plastiques envolés de l'ancienne décharge (EGIS EAU, 2007). De nombreux plastiques flottent également dans la masse d'eau ou en surface, piégés dans la végétation aquatique. Aucune pollution particulière n'est cependant détectée par les autres paramètres mesurés.

- Le Canal du Colmatage

Les eaux du Canal du Colmatage ont également été analysées en juin et août 2005 dans le cadre de l'étude réalisée par le GPMM en 2006 (EGIS EAU, 2007) (Tableau 14).

Le Canal du Colmatage, qui draine les eaux de la nappe et les surplus des eaux d'irrigation d'une partie de la plaine de la Crau, présente des eaux plus limpides que celles des autres canaux, bien oxygénées, au pH neutre et de bonne qualité. On y observe toutefois une pollution par les macro-déchets plastiques, acheminés depuis l'ancienne décharge d'Entressen par le Canal Centre-Crau qui traverse le Canal du Colmatage avant de rejoindre le Canal du Vigueirat.

*Tableau 9 : Qualité des eaux de la station de mesure sur le Canal du Vigueirat, en amont du Canal Centre-Crau (PAM, 2006)*

| **Station Canal du Vigueirat** | **Temp.** °C | **O2 dissous** mgO2/l, % | **pH** unité | **Cond.** µS/cm | **DBO5** mgO2/l | **COD** mgC/l | **Turb.** NFU | **NH4** mg/l | **NO2** mg/l | **NO3** mg/l | **PO4** mg/l | **P total** Mg/l | **E.coli** n/100ml | **SF** n/100ml | **Chla** µg/l | **Phéopgt** µg/l | **Secchi** cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juin 2005 | 24 | 6,1, 73% | 7,5 | 653 | <3 | 2 | 10 | 0,1 | 0,25 | 4,1 | 0,22 | 0,12 | 38 | 78 | <1 | <1 | / |
| Août 2005 | 23,8 | 1,7, 21% | 6,9 | 648 | <3 | 2,2 | 9 | <0,05 | 0,03 | <1 | 0,14 | <0,05 | / | / | <1 | <1 | 35 |

*Tableau 10 : Résultats des analyses de la qualité de l'eau du Canal du Vigueirat interprétés selon la grille SEQ-Eau (POULIN et.al. 2014)*

| Date | **MES** | **Chlorophylle a** | **Phaeopigments** | **Ammonium** | **Nitrate** | **Nitrite** | **Phosphate** | **Azote total** | **Phosphore total** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mg/L | µg/L | µg/L | µmole.l$^{-1}$ | µmole.l$^{-1}$ | µmole.l$^{-1}$ | µmole.l$^{-1}$ | dissous µmole.l$^{-1}$ | dissous µmole.l$^{-1}$ |
| 23/06/13 | 30.8 | 1.75 | 2.73 | 4.28 | 58.46 | 1.97 | 0.88 | 101.69 | 3.53 |
| 27/07/13 | 18.16 | 1.87 | 2.92 | 6.8 | 43.49 | 2.68 | 1.20 | 95.78 | 3.44 |
| 11/09/13 | 35.08 | 1.25 | 1.67 | 7.56 | 72.49 | 2.21 | 1.02 | 118.24 | 3.84 |
| 21/05/14 | 33.84 | 2.36 | 1.54 | 4.26 | 87.77 | 1.57 | 0.88 | 150.00 | 4.98 |

| Très bon | bon | moyen | médiocre | mauvais |
|---|---|---|---|---|

*Tableau 11 : Résultats des analyses de sédiments du Canal du Vigueirat en amont du Canal Centre-Crau et de l'Etang du Landre réalisées en juin 2005 par le Port Autonome de Marseille (EGIS EAU, 2007)*

| **Station** | **COT** | **Ntotal** | **Ptotal** | **C/N** | **N/P** | **Fe** | **Al** | **Cu** | **Zn** | **Pb** | **Ni** | **Cr** | **Hg** | **Cd** | **As** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | g/kg PS | | | | | Mg/kg | | | | | | | | | |
| Vigueirat | 16,4 | 1,69 | 1,01 | 9,7 | 1,7 | 22,2 | 48,9 | 29,6 | 78,4 | 17 | 27 | 53 | 0,22 | 0,25 | 3,88 |
| Landre | 26,7 | 2,86 | 0,84 | 9,3 | 3,4 | 17,9 | 38,7 | 25,9 | 71,4 | 13,1 | 21 | 44,7 | 0,06 | 0,25 | 3,25 |

*Tableau 12 : Résultats d'analyse des eaux du Canal d'Arles à Bouc entre 2001 et 2004 (EGIS EAU, 2007)*

| | pH | Conductivité (µS/cm) | Chlorures (mg/l) | MES (mg/l) | NH4 (mg/l) | NO3 (mg/l) | Ca (mg/l) | Mg (mg/l) | Fe (Mg/l) | Silice (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Station de Mas-Thibert* | | | | | | | | | | |
| Moy | 7,83 | 778 | 45 | 24 | 0,17 | 7 | 124 | 17 | 0,4 | 7,9 |
| Min | 7,4 | 646 | 34 | 5 | 0,03 | 4 | 110 | 14 | 0,1 | 4,8 |
| Max | 8,2 | 971 | 74 | 44 | 0,7 | 11 | 140 | 22 | 1,1 | 15,9 |
| *Station de pompage* | | | | | | | | | | |
| Moy | 7,9 | 809 | 55 | 25 | 0,2 | 6 | 121 | 17 | 0,4 | 8,1 |
| Min | 7,4 | 621 | 34 | 5 | 0,02 | 2 | 100 | 14 | 0,05 | 3,9 |
| Max | 8,3 | 1020 | 90 | 49 | 2,3 | 11 | 150 | 24 | 1,4 | 16,2 |

*Tableau 13 : Qualité des eaux de la station de mesure sur le Canal Centre-Crau, en amont du Canal du Vigueirat (PAM, 2006)*

| **Station Canal du Vigueirat** | **Temp.** °C | **O2 dissous** mgO2/l, % | **pH** unité | **Cond.** µS/cm | **DBO5** mgO2/l | **COD** mgC/l | **Turb.** NFU | **NH4** mg/l | **NO2** mg/l | **NO3** mg/l | **PO4** mg/l | **P total** Mg/l | **E.coli** n/100ml | **SF** n/100ml | **Chla** µg/l | **Phéopgt** µg/l | **Secchi** cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juin 2005 | 21,7 | 7,1, 80% | 7,53 | 595 | <3 | 2,4 | 1 | 0,07 | 0,09 | 2,5 | <0,05 | <0,05 | 120 | 1400 | <1 | <1 | / |
| Août 2005 | 22,2 | 0,5, 6% | 6,6 | 626 | 4 | 4 | 3 | <0,05 | <0,02 | <1 | <0,05 | <0,05 | / | / | <1 | <1 | 80 |

*Tableau 14 : Qualité des eaux de la station de mesure sur le Canal du Colmatage, en amont du Canal Centre-Crau, juin et août 2005 (étude PAM 2006)*

| **Station Canal du Vigueirat** | **Temp.** °C | **O2 dissous** mgO2/l, % | **pH** unité | **Cond.** µS/cm | **DBO5** mgO2/l | **COD** mgC/l | **Turb.** NFU | **NH4** mg/l | **NO2** mg/l | **NO3** mg/l | **PO4** mg/l | **P total** Mg/l | **E.coli** n/100ml | **SF** n/100ml | **Chla** µg/l | **Phéopgt** µg/l | **Secchi** cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juin 2005 | / | / | / | / | <3 | 2,6 | 2 | 0,11 | 0,06 | 3 | <0,05 | <0,05 | / | / | <1 | <1 | |
| Août 2005 | 24,3 | 6,4, 76% | 6,9 | 640 | <3 | 2,5 | 2 | <0,05 | <0,02 | <1 | <0,05 | <0,05 | / | / | <1 | <1 | 100 |

- Les Marais du Vigueirat

Actuellement il n'existe que très peu de données concernant les caractéristiques physico-chimiques et la qualité de l'eau des bassins hydrauliques des Marais du Vigueirat. Seules les données de conductivité des différents bassins sont mesurées mensuellement depuis 1988 en une cinquantaine de points (Figure 61).

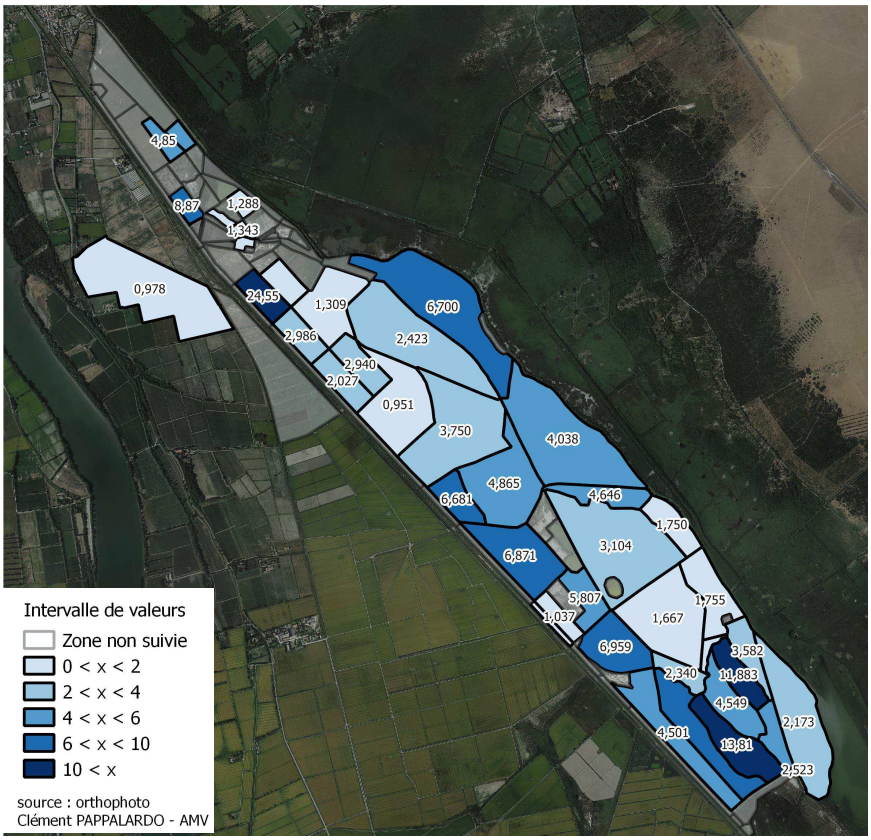



*Figure 61 : Valeurs moyennes de conductivités mesurées pour chaque bassin des Marais du Vigueirat entre 2000 et 2015*

En l'absence de données supplémentaires, il est difficile d'évaluer la qualité des eaux des Marais du Vigueirat. Cependant, étant alimentés par les eaux des canaux du Vigueirat et d'Arles à Bouc précédemment décrites, le site est probablement soumis aux mêmes pollutions que ces derniers même s'il est possible que les taux de ces polluants soient plus faibles suite aux phénomènes d'autoépuration et de dilution.

Les bassins versants des canaux du Vigueirat et d'Arles à Bouc comprennent d'importantes surfaces agricoles notamment vouées à l'arboriculture intensive en Crau et à la riziculture sur la zone du Plan du Bourg. Cette dernière est très consommatrice de produits phytosanitaires, répandus jusqu'à aujourd'hui par hélicoptère au dessus des cultures. Ce mode de traitement entraîne une forte dispersion des produits susceptible d'engendrer une contamination des espaces naturels proches. Bien qu'aucun pesticide n'ait été décelé dans les différentes analyses des eaux et des sédiments des canaux hormis des pollutions ponctuelles dans le Canal d'Arles à Bouc, il est probable que les Marais du Vigueirat soient soumis à une pollution agricole diffuse par les engrais et les traitements phytosanitaires appliqués sur les zones agricoles des alentours.

Concernant les incidences du complexe industrialo-portuaire de Fos-sur-mer sur la zone humide, elles sont essentiellement liées à des retombées de poussières ou polluants atmosphériques, les plus grosses entreprises rejetant directement leurs effluents en mer.

A ces sources de pollution extérieures aux Marais du Vigueirat, s'ajoutent d'autres sources polluantes internes : les rejets domestiques d'une station d'épuration lit planté de roseaux et 3 fosses septiques sur le site, les rejets d'huile et de carburants liés à l'utilisation de moteurs thermiques (véhicules, matériel d'entretien de la végétation, etc.), les traitements vétérinaires administrés aux troupeaux ou encore l'utilisation de bois traités pour la construction de platelages et observatoires.

De nombreuses clôtures à usage pastoral ainsi que d'autres aménagements ont été construits à partir d'anciennes traverses de chemin de fer traitées à la créosote et sont en place sur le site depuis une quinzaine d'années (Figure 62).

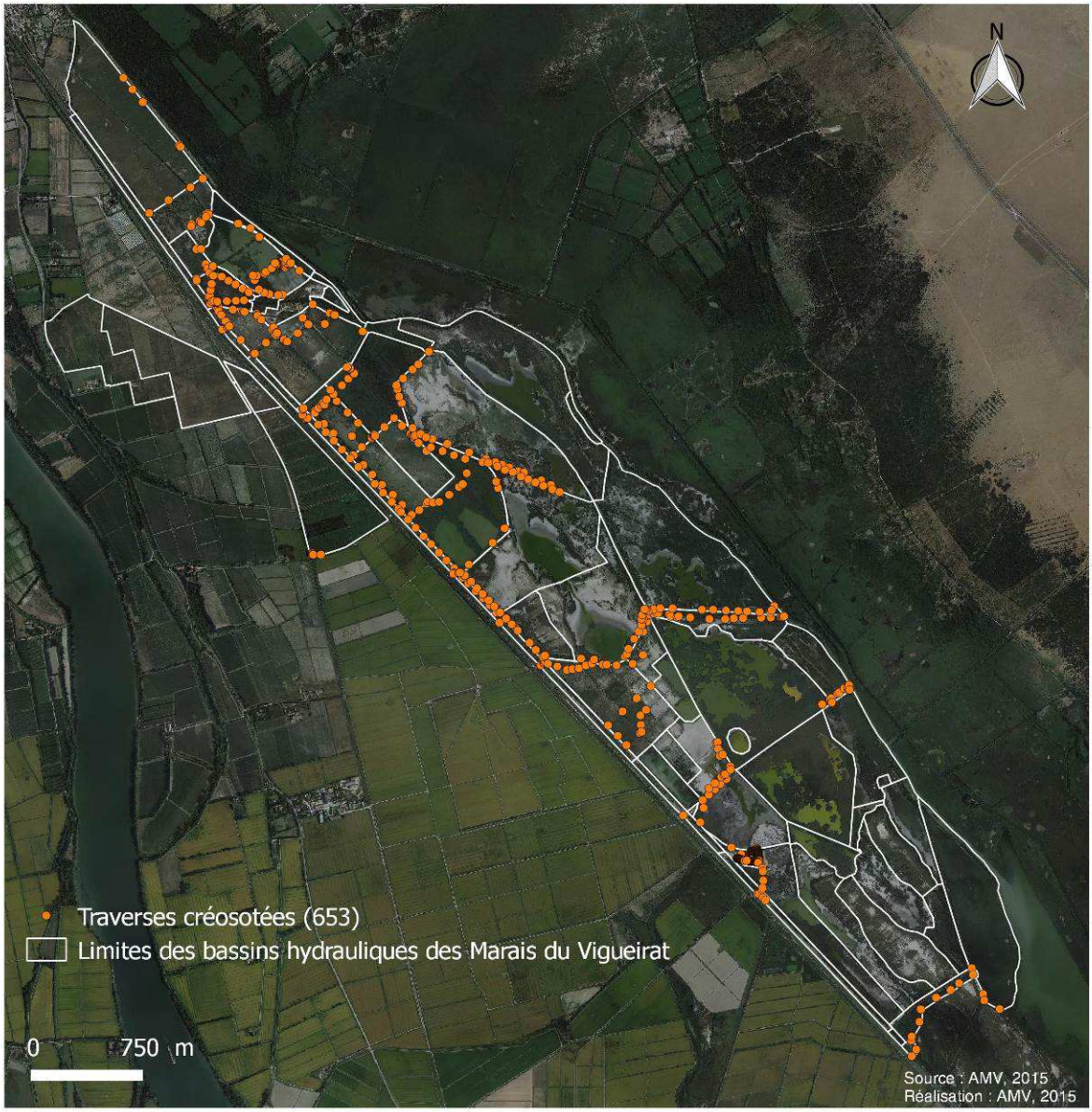



*Figure 62 : Traverses créosotées sur les Marais du Vigueirat*

La réutilisation de ces déchets de chemin de fer est conforme à l'article L541-1 du Code de l'Environnement qui indique la priorisation à mettre en œuvre dans la valorisation des déchets afin de promouvoir l'économie circulaire. Or, selon la réglementation française, les bois traités à la créosote en fin de vie sont également considérés comme des déchets dangereux. En effet, la créosote a été classée par l'Union Européenne comme substance dont le potentiel cancérogène est vérifié sur l'animal et supposé pour l'être humain,

uniquement par contact direct et fréquent avec la peau. Dans le cadre d'un projet de recherche mené par la Société Nationale de Chemin de Fer (SNCF) sur l'impact environnemental et sanitaire potentiel des traverses de chemin de fer créosotées en fin de vie (SNCF URS, 2013), des analyses d'eau, de sédiments et de sol ont été réalisées en 2012 en 3 lieux des Marais du Vigueirat présentant des aménagements en traverses. Les résultats des investigations montrent un impact modéré en HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) et dans une moindre mesure en HCT (hydrocarbures totaux) et phénols qui sont présents à l'état de traces, dans les sédiments et sols prélevés au droit des traverses. Aucune migration horizontale significative via les sédiments n'a été constatée. Le transfert horizontal et vertical de ces composés dans les sols apparaît limité à 5-10cm de profondeur. Par ailleurs aucun transfert significatif des composés mis en évidence dans les sédiments vers les eaux de surface n'a été observé. Les détections ponctuelles en phénols, chlorophénols et HCT constatées dans les eaux de surface n'ont pu être corrélées avec celles observées dans les sédiments. Enfin, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a été menée. Cette évaluation a mis en exergue la compatibilité des usages du site avec les concentrations des composés mesurées dans les sols et sédiments au droit et autour des traverses. Les impacts écologiques des composés mesurés autour des traverses sur la faune et la flore restent néanmoins à confirmer voire approfondir par d'autres études plus poussées (tests écotoxicologiques).

Sur le site, de nombreux aménagements ont également été réalisés en bois dit « CCA », Chrome Cuivre Arsenic ou arséniate de cuivre chromaté. La dangerosité de ce type de bois est principalement liée au contact du bois avec l'eau pour les organismes aquatiques et au contact du bois avec la peau pour les visiteurs (JAKOB, 2004). Suite à ces constats, le traitement du bois au CCA est interdit en France et en Europe depuis 2004 par la Directive 2003/2/CE et les déchets issus de ces bois sont classés dangereux (JAKOB, 2004). Aux Marais du Vigueirat, le remplacement progressif de la totalité de ces bois par des bois non traités naturellement imputrescibles est en cours.

Concernant la qualité des sédiments des Marais du Vigueirat, aucune étude n'a à ce jour été réalisée exceptée celle concernant le plomb issu de l'activité cynégétique pratiquée sur le site jusqu'au début des années 80 (LANE & PAIN, 1989). Dans quatre bassins du site anciennement chassés, cette étude a détecté la présence de concentrations allant de 52 000 à 700 000 plombs de chasse par hectare sur des profondeurs de sédiments situées entre 0 et 16cm (JAKOB, 2004). Le plomb est notamment connu pour être à l'origine du saturnisme chez les oiseaux d'eau et particulièrement les canards, suite à son ingestion.

Il est à noter que le Parc Naturel Régional de Camargue est en train de mettre en place un suivi de la qualité de l'eau à l'échelle de l'ensemble de son territoire, comprenant le Plan du Bourg et les Marais du Vigueirat. Le gestionnaire souhaite s'associer à ce projet qui permettra de connaître la qualité de l'eau du site de façon plus précise et moins fragmentée.

#### A.2.2.2 Les eaux souterraines

Les Marais du Vigueirat se situent dans le contexte hydrogéologique de la plaine deltaïque de la Camargue (Figure 63). Deux aquifères se superposent dans ce secteur : un aquifère superficiel lenticulaire, constitué par les limons et sables du Rhône, et un aquifère profond captif de cailloutis qui est le prolongement sous la Camargue de l'aquifère de la Crau (Figure 64).

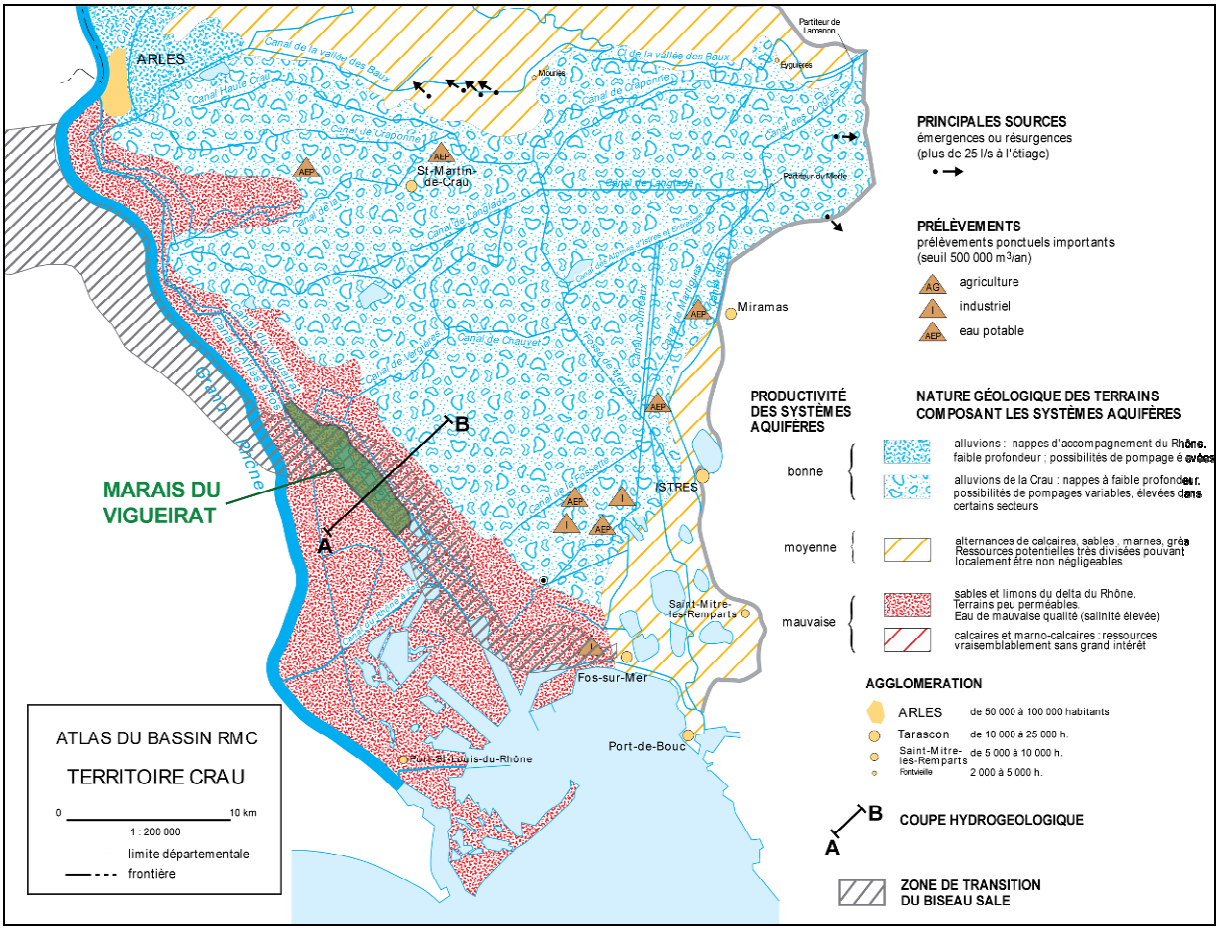



*Figure 63 : Contexte hydrogéologique à l'Est du delta du Rhône (d'après extrait de l'Atlas du bassin RMC, oct. 1995, modifié et complété d'après SYMCRAU, 2009)*

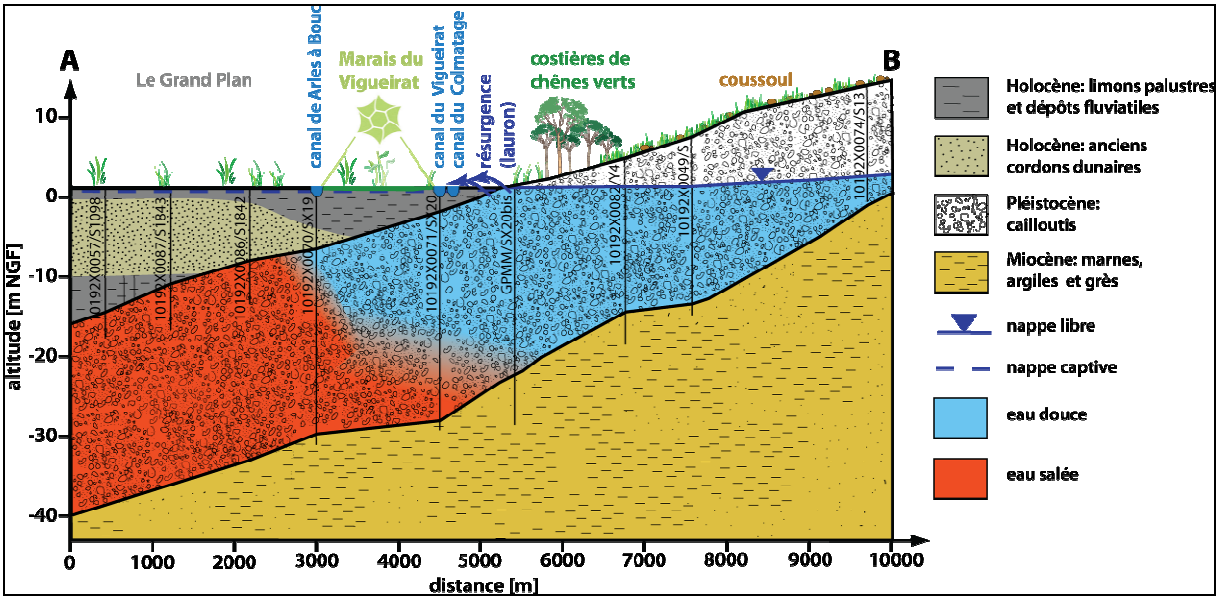



*Figure 64: Coupe hydrogéologique des Marais du Vigueirat (d'après données lithologiques de la BSS3, BRGM (2004) et diagraphies de conductivités électriques réalisées en 2015 par le SYMCRAU)*

[3] Banque du Sous-Sol du BRGM, accessible sur le site www.info-terre.fr

La base de cette série d'aquifères est constituée du substratum à caractère peu perméable du Miocène (molasse, marne et grès), d'âge Helvétien dans le secteur d'étude.

L'aquifère profond des cailloutis est constitué des dépôts fluviatiles duranciens à galets siliceux dominants, localement cimentés par une matrice calcaire (poudingue), d'époque plio-pléistocène. Il forme un vaste plan incliné partant du seuil de Lamanon et s'enfonçant sous les limons de la Camargue dans sa bordure orientale. Dans le secteur d'étude ces cailloutis, formant la Crau de Miramas, sont liés aux derniers dépôts de la Durance durant l'épisode würmien (-120 000 ans à -50 000 ans), avant qu'elle ne quitte définitivement le seuil de Lamanon pour rejoindre le Rhône par le seuil d'Orgon (BRGM, 2004).

Dans la plaine de la Crau la puissance des cailloutis atteint localement 50 mètres tandis que les épaisseurs connues sont de 70 m sous la couverture limoneuse de la Camargue. Ses limites d'extension sous la Camargue restent incertaines mais pourraient se situer au niveau de la rupture du plateau continental, à 30 km environ de la côte (DE MONTETY, 2008). Cette formation est un très bon aquifère avec une perméabilité généralement comprise entre $10^{-3}$ et $10^{-2}$ m/s. La recharge de la nappe s'effectue dans le bassin de la Crau, avec une contribution de l'activité de l'irrigation des prairies de foin (représentant 14 000 ha) de l'ordre de 70% de la recharge, complétée par les précipitations (OLIOSO *et al.*, 2013). La nappe devient captive sous les alluvions superficielles de la Camargue. En ce mettant en équilibre de charge avec le niveau de la mer, le gradient de nappe devient très faible dans ce secteur. Les écoulements, très lents (entre 0.1 et 1 m/an), s'établissent dans la direction générale du sud-est, suggérant la présence d'un exutoire dans cette direction (DE MONTETY, 2008). Cette diminution du gradient hydraulique favorise l'affleurement de la nappe au contact avec les sédiments de la plaine deltaïque de la Camargue, formant une ligne de résurgence, ou "laurons", alimentant les marais situés entre Raphèle et Fos-sur-Mer (Figure 64). Le débit de chaque lauron peut avoisiner le $m^3/s$ (BRGM, 1970). Ils constituent l'exutoire principal de la nappe de la Crau.

Les alluvions superficielles de la Camargue, de nature sableuse, limoneuse ou argileuse, résultent de l'interaction entre les dynamiques marines et continentales du delta du Rhône durant l'Holocène (De MONTETY, 2008). Dans la zone d'étude, ces dépôts correspondent à d'anciens cordons dunaires recouverts de limons argilo-sableux, ainsi que de dépôts palustres et de tourbes en bordure de Crau. La faible perméabilité de ces formations confère le caractère captif de la nappe contenue dans l'aquifère profond des cailloutis. Néanmoins certaines lentilles sableuses en contact avec les cailloutis et ne présentant pas de couverture limoneuse importante, pourraient donner un caractère semi-captif de la nappe par endroits (Figure 64). Une connexion hydraulique de la nappe profonde avec la surface n'est pas à exclure dans le secteur des Marais du Vigueirat.

Le Syndicat Mixte de Gestion de la Nappe phréatique de la Crau (SYMCRAU) procède à une surveillance de la qualité de la nappe libre de la Crau à travers un réseau de 17 points de contrôle, complétant les analyses de l'Agence Régionale de Santé (ARS) effectuées dans les captages communaux. Malgré une vulnérabilité intrinsèque importante de la ressource en eau souterraine (nappe libre et peu profonde), sa qualité est bonne. Cependant, une tendance à la dégradation est observée dans certains secteurs, en particuliers dans le sillon de Miramas où des traces de micropolluants minéraux (éléments métalliques) et de micropolluants organiques (hydrocarbures et phytosanitaires) apparaissent. Ces éléments sont exclusivement d'origine anthropique et leur présence dans les eaux souterraines confirme la vulnérabilité de l'aquifère vis-à-vis des contaminations (SYMCRAU, 2015).

La limite aval de la nappe libre se caractérise par la présence d'un biseau salé, c'est-à-dire une zone de transition entre une masse d'eau souterraine salée et une masse d'eau douce. La limite amont du biseau salé, c'est-à-dire la limite au-delà de laquelle l'eau souterraine est douce sur l'ensemble de la tranche saturée, se localise en bordure amont des marais à Partir de Mas-Thibert, passe à l'Ouest du captage de la Pissarotte puis en aval de la tranchée drainante pour atteindre le complexe industriel de Fos-sur-Mer (PAM, 2006). La largeur de la

zone de transition est de 2 à 3 km (Figure 63). Le secteur des Marais du Vigueirat se site dans la zone de transition du biseau salée, localisés entre le Canal de Arles à Bouc et la zone d'émergence de la nappe libre, soit sur une largeur d'environ 2500 m. La zone de transition se situe approximativement à environ 10 à 15 m de profondeur (Figure 64).

Selon De Montety (2008), l'origine de cette salinité dans l'aquifère profond des cailloutis pourrait s'expliquer par l'intrusion d'eau de mer durant la dernière grande phase de remontée marine (transgression flandrienne). Néanmoins, la position contemporaine relève de l'équilibre actuel des charges hydrauliques et des densités entre la partie captive et la partie libre de la nappe des cailloutis. L'aménagement des darses de la ZIP de Fos-sur-Mer à partir de 1968 a probablement favorisé l'avancée du biseau salé. L'influence positive ou négative sur le biseau de la tranchée drainante aménagée dans le secteur de Fos-sur-Mer, qui a pour rôle d'abaisser localement par drainage la charge hydraulique de la nappe, n'est pas clairement établie. Plus globalement, une diminution des charges dans la nappe de la Crau (augmentation des prélèvements, baisse de la recharge par l'irrigation des prairies) aurait pour conséquence une remontée du biseau salé dans les terres.

Enfin l'aquifère profond des cailloutis, au-delà des Marais du Vigueirat, se caractérise par des taux de salinité très élevés, proches de celui de la mer (DE MONTETY, 2008). Par conséquent l'usage de cette nappe captive, pourtant très productive, est très limité.

L'influence des eaux souterraines sur le fonctionnement des hydrosystèmes superficiels des Marais du Vigueirat serait plutôt limitée. D'une part les limons superficiels fonctionnent comme un aquitard peu perméable, limitant le transfert entre le milieu superficiel et l'aquifère profond. D'autre part, la gestion hydraulique des Marais du Vigueirat, par un transfert d'eau essentiellement depuis le Canal du Vigueirat jusqu'au Canal de Arles-à-Bouc, produirait un gradient de pression descendant qui aurait tendance à limiter la possibilité de remonté d'eau salée depuis l'aquifère. Cette première analyse des intéractions entre les eaux de surface et les eaux souterraines devrait faire l'objet d'une étude plus fine.

# A.2.3 La géologie

## A.2.3.1 L'histoire et les formations géologiques

Les Marais du Vigueirat se sont formés au contact de deux ensembles géologiquement différents :
- la nappe alluviale de la Crau, héritée du Quaternaire, de forme triangulaire et délimitée au nord par les Alpilles, au sud-est par les collines de Fos, Miramas et Istres et à l'ouest par les marais de la rive gauche du Grand Rhône.
- le delta du Rhône, qui s'est formé plus récemment et a en partie recouvert la Crau notamment sur la partie est du Plan de Bourg, également de forme triangulaire et délimité à l'ouest par l'étang de Maugio et le Grau du Roi, à l'est par la Crau, au nord-est par les Alpilles et au nord-ouest par les Costières de Nîmes.

### Histoire géologique et formation de la Crau

La Crau correspond à un immense cône de déjection formé par la Durance au Quaternaire lorsque celle-ci était encore un fleuve qui se jetait en Méditerranée (DEVAUX *et. al*., 1983). La Durance charriait alors de nombreuses alluvions grossières d'origine alpine qui provoquaient l'encombrement de son lit et favorisait l'emprunt d'une succession de seuils. Les dépôts alluvionnaires constituant la plaine de la Crau sont représentés par un mélanges de galets et de sables calcaires à siliceux. Ces cailloutis sont localement cimentés par une matrice calcaire formée par la circulation des eaux riches en carbonates issues du lessivage des sols susjacents. Il se constitue alors un sédiment induré appelé poudingue. Le substratum de la plaine de la Crau est formé les dépôts marno-gréseux du Miocène et les argiles grises du Pliocène.

La Crau, formant un triangle entre Arles à l'ouest, Lamanon à l'est et Fos-sur-Mer au sud, est constituée de deux ensembles d'origines géologiques distinctes (Figure 65) :

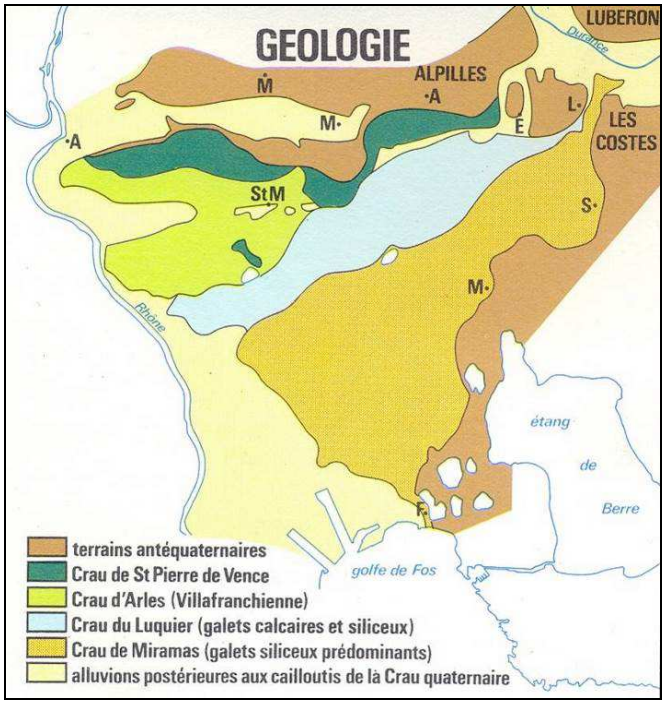



*Figure 65: Extrait de la carte phyto-écologique de la Crau de DEVAUX et. al., 1983*

- La Vieille Crau (Crau d'Arles ou d'Eyguières et Crau de Saint-Pierre de Vence), affleure sur toute la bordure nord de la plaine. Elle est caractérisée par la dominance de cailloutis calcaires sub-alpins et de galets quartzites siliceux.
- La Jeune Crau (Crau du Luquier et Crau de Miramas) s'étend sur les parties centrale et sud de la plaine. De même que la Vieille Crau, on y observe une prédominance de calcaires subalpins et de galets quartzites mais également de dépôts de roches endogènes (granites du Pelvoux, quartz et roches vertes alpines) de teinte grise ou verdâtre caractéristiques du cycle de la Jeune Crau.

Ces différents ensembles géologiques se sont formés à la suite de déformations tectoniques entraînant des changements de cours de la Durance. Lors de la dernière glaciation du Würm (-35 000 ans à -16 000 ans BP) la Durance a ainsi quitté la Crau à la suite de mouvements tectoniques ou d'effondrements causés par l'abaissement du seuil d'Orgon entre les Alpilles et le Luberon du fait de l'érosion provoquée par la régression marine. La Durance a alors abandonné son embouchure dans le Golfe de Fos pour rejoindre le Rhône au niveau d'Avignon (Wolff, 2010).

Les Marais du Vigueirat sont situés sur une zone dominée par les alluvions postérieures aux cailloutis de la Crau quaternaire. Ce substrat de cailloutis du pléistocène a servi de soubassement à l'édifice sédimentaire formé à l'Holocène par le Rhône.

**Histoire géologique et formation du Delta du Rhône**

Les grands traits géologiques conditionnant l'écoulement du Rhône sont apparus en plusieurs étapes (BLONDEL *et. al.*, 2013). Entre l'éocène supérieur (il y a 35 millions d'années) et le miocène inférieur (il y a 25 millions d'années), l'étirement de la croûte terrestre crée une série de fossés de la mer du Nord à la Méditerranée occidentale dont le fossé rhodanien correspondant à l'actuelle vallée du Rhône. Le golfe du Lion apparaît lui il y a 23 à 28 millions d'années suite à ces mouvements de la croûte terrestre. La formation d'une succession de dépressions orientées du nord-est au sud-ouest organise l'écoulement des eaux vers le bassin du golfe du Lion. Entre -5,60 millions et -5,32 millions d'années, la crise de salinité du messinien, causée par la fermeture du détroit de Gibraltar et ayant entraînée une baisse du niveau de la mer de 2 000 m, crée une vallée alluviale de 1 500 m de profondeur en prolongement de la vallée du Rhône et de la Durance. Enfin, le plateau continental du golfe du Lion apparaît au quaternaire suite à des dépôts sédimentaires générés par les fluctuations du niveau marin. Ces dépôts constituent le premier soubassement du delta du Rhône. S'en suit ensuite une période d'accumulation des sédiments amenés par le Rhône sur le plateau continental, venant recouvrir les précédents dépôts. Entre -15 000 ans et -10 000 ans des deltas successifs se forment et une avancée de la plaine deltaïque sur la mer s'observe, causée par un important ralentissement de la montée du niveau marin et les apports sédimentaires massifs du Rhône. On observe alors la formation de grands cordons littoraux sableux et de bourrelets fluviaux. Depuis -2 000 ans, la propagation du delta du Rhône a été générale, en restant toutefois limitée dans sa partie orientale. En effet, les couches géologiques démontrent que les apports rhodaniens sableux étaient peu importants sur le secteur du Plan du Bourg, contrairement aux apports rocheux de la Durance et qu'un paléogolfe remontant jusqu'à Mas-Thibert aurait perduré jusqu'à -700 ans (MELQUIOND & SPIELMANN, non daté).

L'histoire géologique de la formation du delta a ainsi été marquée par la mobilité des bras du fleuve et l'évolution du trait de côte (Figure 66).

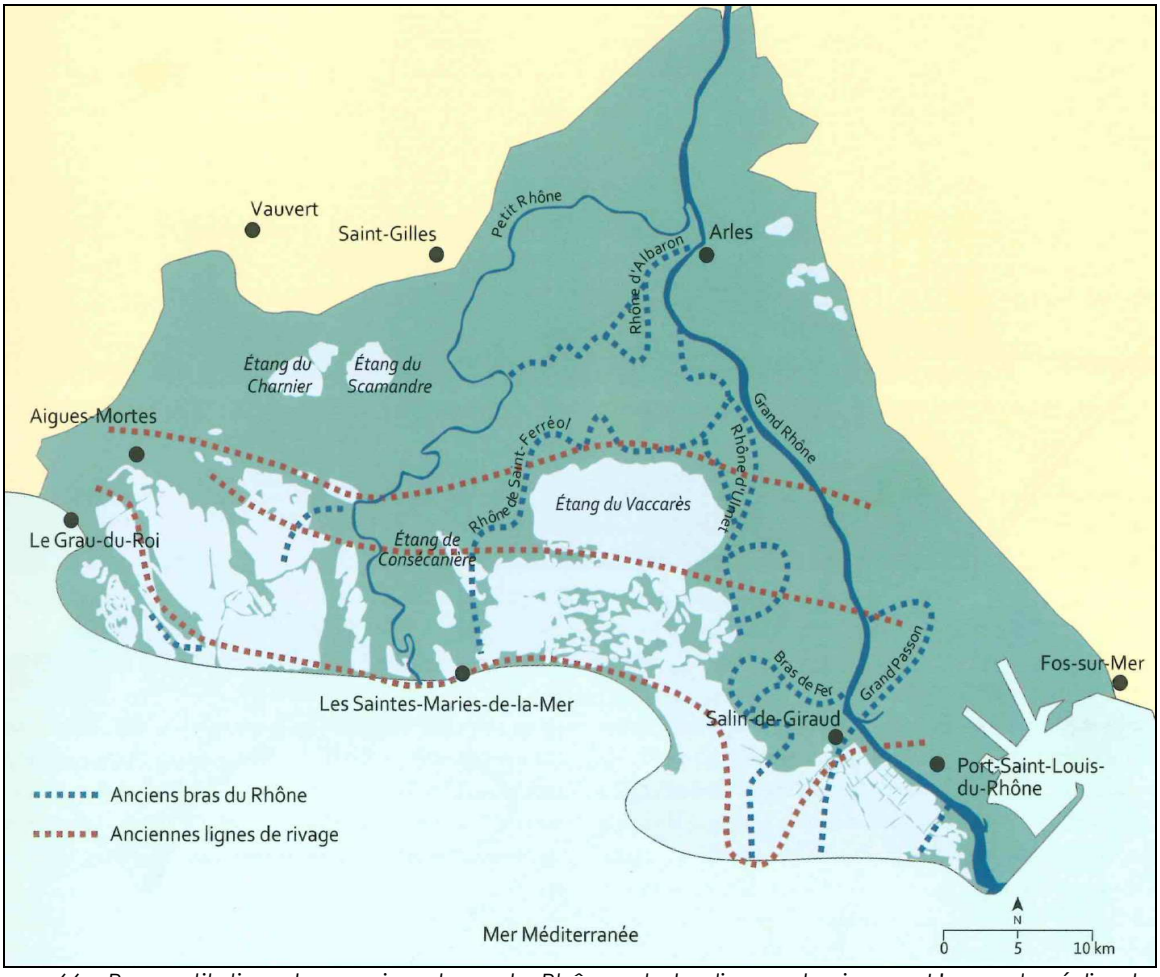



*Figure 66 : Reconstitution des anciens bras du Rhône et des lignes de rivage, L'encyclopédie de la Camargue*

Plusieurs paléochenaux ont pu être mis en évidence. Le plus ancien de ces chenaux est le Rhône de St Ferréol, daté entre 4000 et 2400 ans BP (MAUDRUX *et al.*, non daté). Le Rhône d'Ulmet, dont l'activité débute en 4000 ans BP, devient particulièrement actif à l'époque romaine de même que le Rhône de Peccais (MAUDRUX *et al.*, non daté). A l'époque moderne (années 1500), les bras du fleuve sont plus actifs à l'est du delta avec notamment le Rhône du Grand Passon et du Bras de Fer (MAUDRUX *et al.*, non daté). Le paléochenal du Rhône du Grand Passon, situé immédiatement au sud-ouest des Marais du Vigueirat, était encore visible sur les photographies aériennes de 1960 alors qu'il ne l'est quasiment plus aujourd'hui. En 1711, suite à de nombreuses crues, le déplacement du chenal du Bras de Fer vers le Canal des Launes trace l'actuel exutoire à la mer du Grand Rhône (BLONDEL *et al.*, 2013).

L'évolution du trait de côte durant la formation du delta a été mise en évidence par l'observation de divers cordons littoraux (Figure 67). Au niveau du Plan du Bourg, le plus ancien de ces cordons (N°1 sur la figure), le Cordon du Relai, a été daté entre 5253 et 4342 ans av. J-.C. (VELLA *et al.*, 2005).

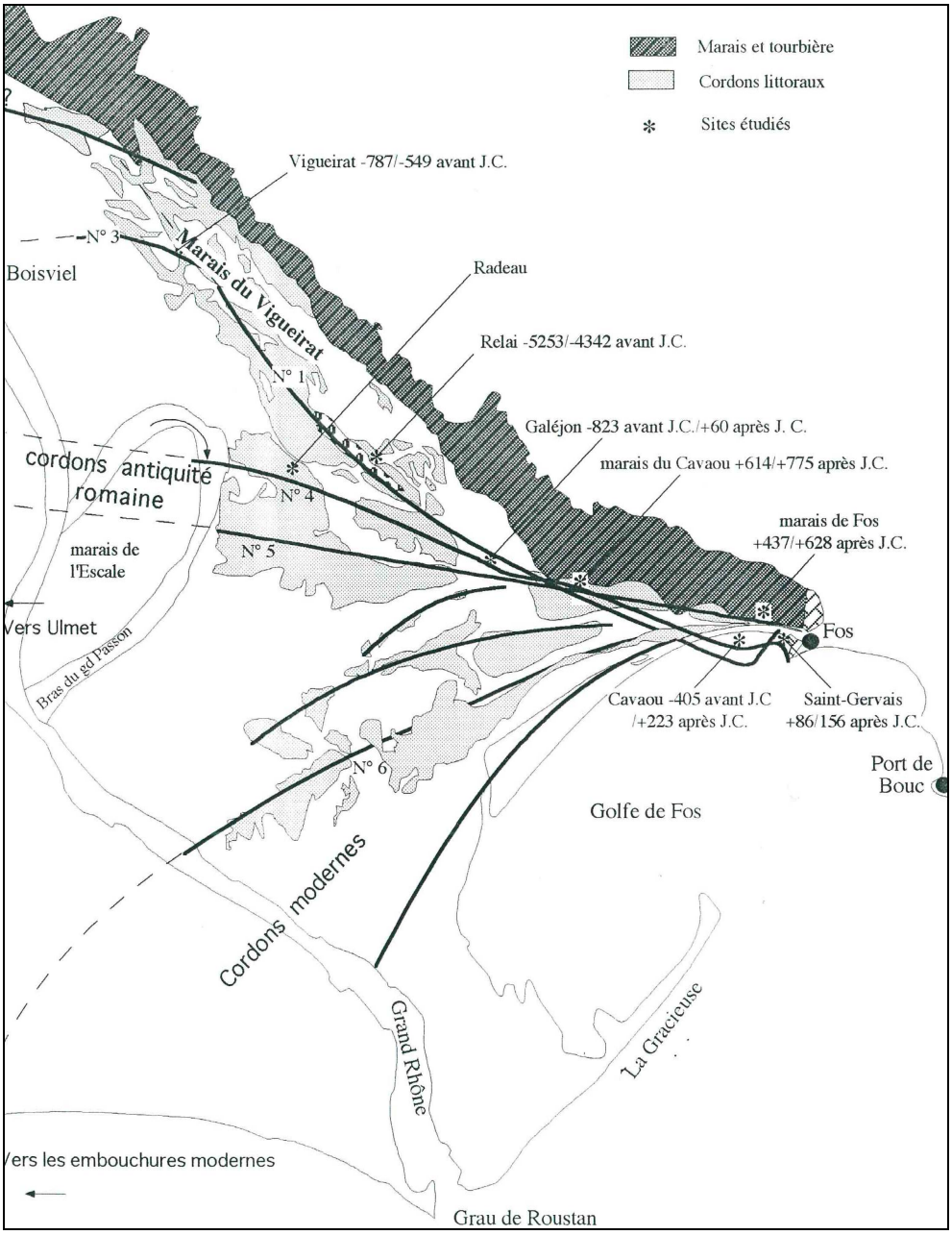



*Figure 67 : Emplacement des anciens cordons littoraux au niveau du Plan du Bourg (VELLA et al., 2005)*

Un autre cordon littoral (N° 3 sur la figure), daté entre 787 et 549 av J.-C.) (VELLA *et al.*, 2005), a été découvert lors de la réalisation de sondages et carottages aux Marais du Vigueirat dans le cadre de recherches sur l'évolution du littoral (VELLA, 1997). Parallèle à la bordure occidentale de la Crau de Miramas, il est issu d'un remaniement du substrat de Crau par la mer (MAUDRUX *et al.*, non daté) et démontre l'existence d'un paléogolfe marin sur le secteur (MAUDRUX *et al.*, non daté). Les autres cordons littoraux découverts sur ce secteur (Galéjon, Marais du Cavaou, Marais de Fos) correspondent à des évolutions plus récentes du trait de côte.

### A.2.3.2 La topographie

D'une manière générale, l'amplitude de l'altitude sur les Marais du Vigueirat est relativement faible étant généralement comprise entre 0 et 1m (Figure 68).

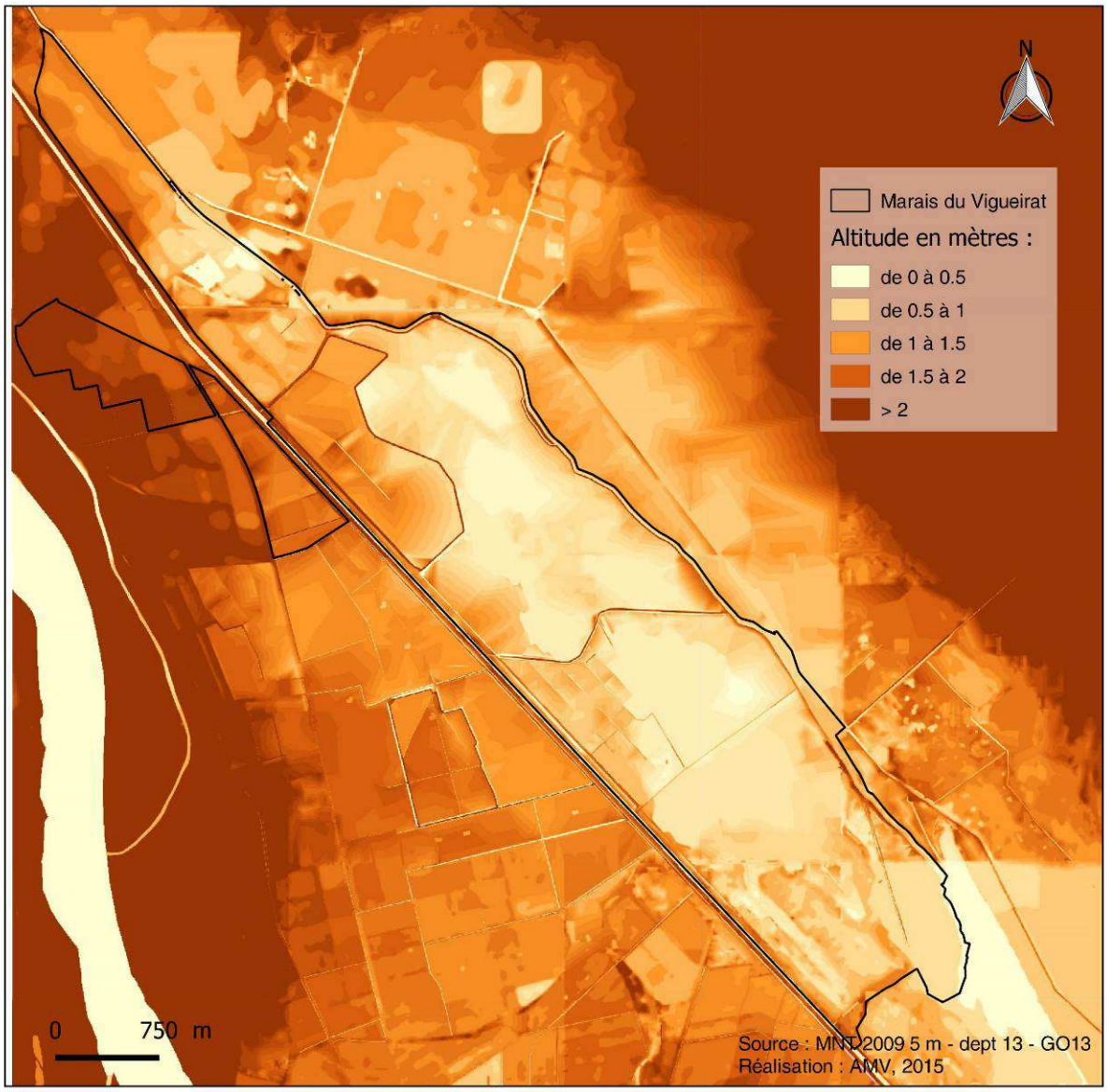
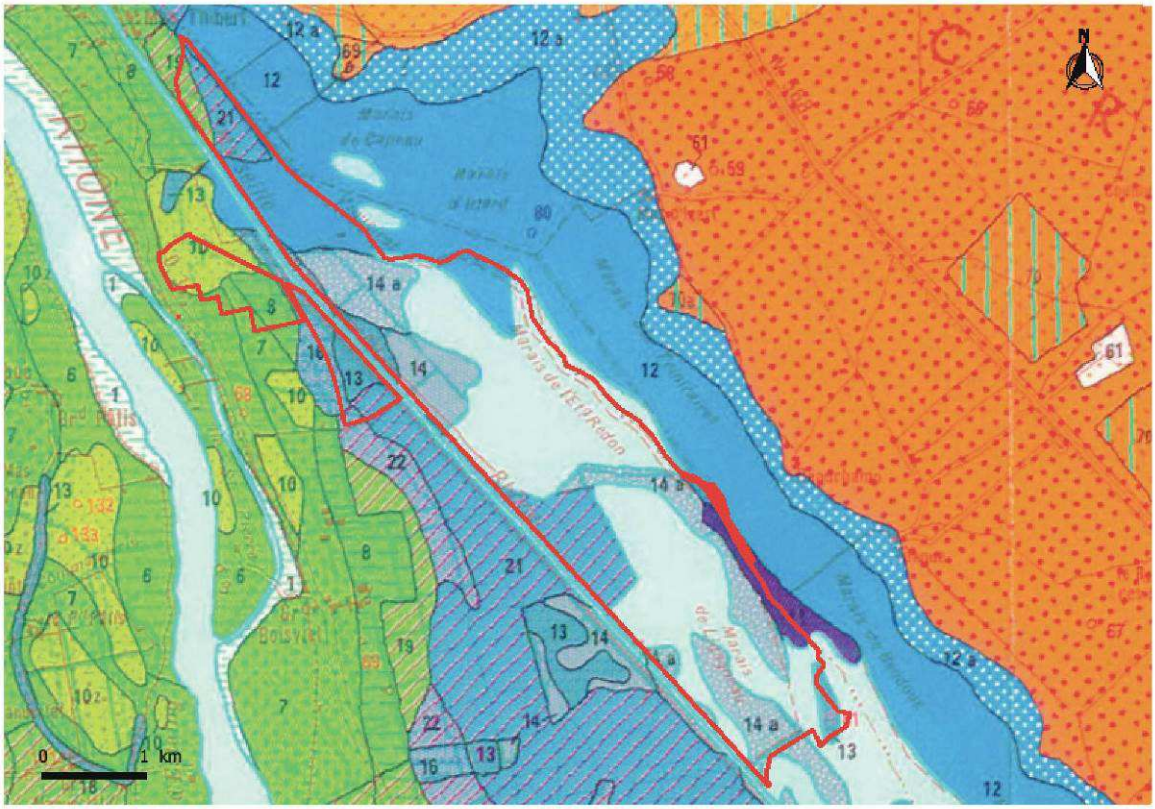



*Figure 68 : Altitude sur les Marais du Vigueirat*

Globalement, la partie nord du site présente une altitude plus élevée et c'est au sud à Ligagneau que l'altitude est la plus faible. La plupart des bassins y sont d'ailleurs sous le niveau de la mer. De plus, certaines zones présentent un relief artificiel. Ainsi, la digue des piscis apparaît nettement sur la carte avec une altitude supérieure le long de son tracé. La topographie du site, bien que de faible amplitude visuellement, est un paramètre essentiel à prendre en compte car elle a une forte influence sur la végétation et les habitats naturels.

### A.2.3.3 La nature des sols


N
0
1 km

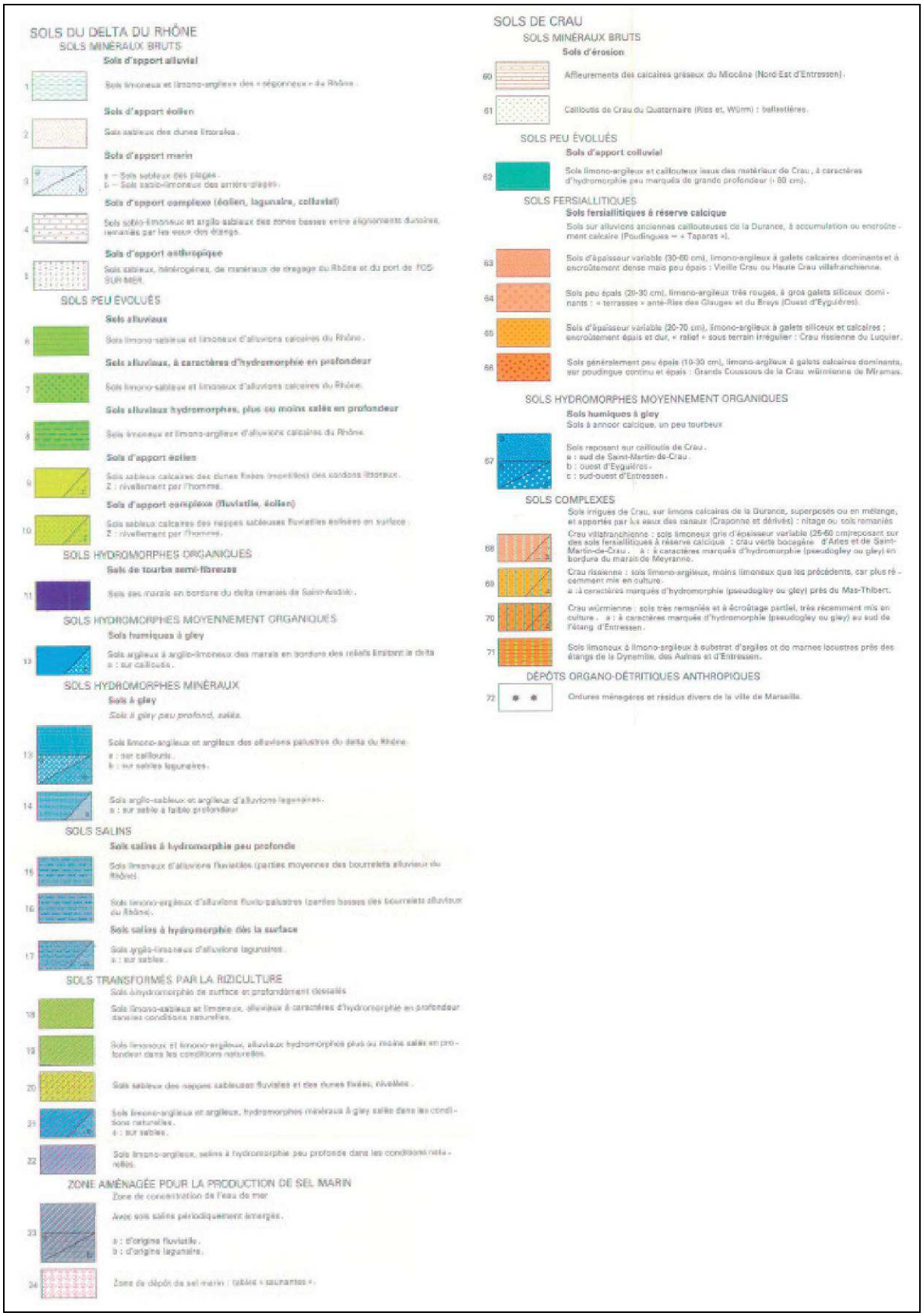



*Figure 69: Carte pédologique de la France, feuille n°22 ARLES (Institut National de la Recherche Agronomique, 1994)*

La carte pédologique publiée en 1994 par l'INRA, feuille d'Arles, indique que les sols des Marais du Vigueirat sont récents (Figure 69). Ils datent de l'Holocène (Quaternaire) et témoignent de l'activité combinée du Rhône et de la mer et de manière plus récente, d'activités agricoles passées.

Au niveau de l'Etourneau nord, on observe à l'extrémité du site des sols à hydromorphie de surface profondément dessalés correspondant à des sols transformés par la riziculture (19, 21), qui s'observent également sur une zone au nord de Ligagneau (21) ainsi qu'à l'extrémité sud de la Petite Forêt (21, 22) (Tableau 15). Sur l'Etourneau et Ligagneau, on retrouve principalement des sols hydromorphes minéraux salés à gley peu profond (13, 14, 14a). On retrouve également uniquement au sud de Ligagneau, longeant le Canal du Vigueirat, des sols hydromorphes organiques de tourbe semi-fibreuse correspondant à des sols des marais en bordure du delta (marais de Saint-André) (11) ainsi que des sols hydromorphes moyennement organiques humiques à gley (12) principalement en partie sud de l'Etourneau nord. Sur le Cassaïre, la nature des sols apparaît plus variée. Elle témoigne de l'activité ancienne du fleuve dans ce secteur. Les sols dominants sont des sols peu évolués constitués principalement de sols alluviaux hydromorphes, plus ou moins salés en profondeur (8). On retrouve également au nord-ouest du site des sols d'apport complexe fluviatile et éolien (10) et sur une petite zone au sud des sols alluviaux à caractère d'hydromorphie en profondeur (6, 7). Enfin, la majorité des sols de la Petite Forêt sont des sols hydromorphes minéraux salés à gley peu profond, similaires à ceux rencontrés sur l'Etourneau (13). On y observe également sur la partie nord du site des sols salins à hydromorphie peu profonde (16).

*Tableau 15 : Composition des sols des Marais du Vigueirat, d'après la carte pédologique d'Arles (INRA, 1994)*

| | | |
|---|---|---|
| **Etourneau Nord** | 12 | Sols argileux à argilo-limoneux des marais en bordure des reliefs limitant le delta |
| | 19 | Sols limoneux et limono-argileux, alluviaux hydromorphes plus ou moins salés en profondeur dans les conditions naturelles |
| | 21 | Sols limono-argileux et argileux, hydromorphes minéraux à gley salés dans les conditions naturelles |
| **Etourneau** | 12 | Sols argileux à argilo-limoneux des marais en bordure des reliefs limitant le delta |
| | 13 | Sols limono-argileux et argileux des alluvions palustres du delta du Rhône |
| | 14 | Sols argilo-sableux et argileux d'alluvions lagunaires |
| | 14 a | Sols argilo-sableux et argileux d'alluvions lagunaires, sur sable à faible profondeur |
| **Ligagneau** | 11 | Sols des marais en bordure du delta (marais de Saint-André) |
| | 13 | Sols limono-argileux et argileux des alluvions palustres du delta du Rhône |
| | 14 a | Sols argilo-sableux et argileux d'alluvions lagunaires, sur sable à faible profondeur |
| | 21 | Sols limono-argileux et argileux, hydromorphes minéraux à gley salés dans les conditions naturelles |
| **Cassaïre** | 6 et 7 | Sols limono-sableux et limoneux d'alluvions calcaires du Rhône |
| | 8 | Sols limoneux et limono-argileux d'alluvions calcaires du Rhône |
| | 10 | Sols sableux calcaires des nappes sableuses fluviatiles éolisées en surface |
| **Petite Forêt** | 13 | Sols limono-argileux et argileux des alluvions palustres du delta du Rhône |
| | 16 | Sols limono-argileux d'alluvions fluvio-palustres (partie basse des bourrelets alluviaux du Rhône) |
| | 21 | Sols limono-argileux et argileux, hydromorphes minéraux à gley salés dans les conditions naturelles |
| | 22 | Sols limono-argileux, salins à hydromorphie peu profonde dans les conditions naturelles |

# A.2.4. Les habitats naturels et les espèces

## A.2.4.1 Les habitats naturels

### A.2.4.1.1 Description des habitats naturels

Les Marais du Vigueirat ont fait l'objet de plusieurs études décrivant les habitats naturels du site.

La première étude a été réalisée en 1973 par Gérard Metge dans le cadre de sa thèse (Metge, 1977). Elle concernait la dépression du Vigueirat située à l'ouest du Grand Rhône entre le Canal d'Arles à Bouc et le Canal du Vigueirat, par conséquent la grande majorité des Marais du Vigueirat, excepté les sites du Cassaïre et de la Petite Forêt. La carte phyto écologique de la dépression du Vigueirat a été réalisée à l'échelle cartographique 1/6 000ème (Figure 70, Figure 71, Figure 72). Les différents groupements végétaux ont été définis en utilisant la méthode phyto-sociologique BRAUN-BLANQUET. Le faciès, déterminé grâce aux critères d'abondance-dominance des espèces présentes, a été choisi comme unité phyto-sociologique. La méthode utilisée est celle des transects, basée sur l'échantillonnage linéaire de la végétation.

Par la suite, l'inventaire et la cartographie des habitats naturels du site Natura 2000 « Marais de la Vallée des Baux et marais d'Arles » ont été réalisés en 2003 par la Tour du Valat (Chambre d'agriculture 13, 2008). La cartographie a été réalisée par interprétation de photographies aériennes (BD ortho numérisée de l'IGN de 1998), complétée par des vérifications de terrain. La précision de saisie informatique des groupements végétaux est au 1/10 000ème et le rendu cartographique au 1/25 000ème. La typologie utilisée est le code CORINE Biotopes avec une mise en correspondance avec la typologie de l'annexe 1 de la Directive Habitats, Faune, Flore. La grande majorité des Marais du Vigueirat est incluse dans le périmètre du site Natura 2000, excepté le Cassaïre, la Petite Forêt et l'extrême nord du site.

Une réactualisation de la cartographie des habitats humides d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Marais d'Arles et de la Vallée des Baux » a été commandée par le Parc naturel régional de Camargue à Nicolas Borel, consultant, et réalisée en 2014 soit 11 ans après la première cartographie du site (BOREL & MIEUSSET, 2014) (Figure 73). La méthodologie d'inventaire et de cartographie est conforme au Cahier des Charges pour les Inventaires Biologiques (CCIB), référentiel obligatoire sur les sites Natura 2000. La typologie des habitats a été réalisée à partir du manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne (version EUR 27), complété par les Cahiers d'Habitats Natura 2000 (BENSETTITI *et. al.,* 2002). Une liaison de ces codes Natura 2000 a été réalisée à partir de la nomenclature CORINE Biotopes. La classification APG III (Angiosperm Phylogeny Group) a été utilisée comme référentiel taxonomique pour cette étude. L'inventaire de terrain des habitats naturels d'intérêt communautaire a été mené à partir d'un atlas cartographique des orthophotoplans du site. Lorsque nécessaire, la prise de points GPS a été réalisée afin de préciser la localisation des habitats. La cartographie a été réalisée à partir des fonds cartographiques SCAN 25 de l'IGN et des orthophotoplans de l'ensemble du site et une précision de saisie au 1/10 000ème a été retenue.

Le site du Cassaïre a quant à lui fait l'objet d'une étude réalisée en 2009, commandée par le Conservatoire du littoral et les Amis des Marais du Vigueirat à la Tour du Valat (TdV) (TOUR DU VALAT, 2009). Un premier diagnostic environnemental du site comprenant notamment la réalisation d'un état initial avec un inventaire et une cartographie des habitats naturels a ainsi été réalisé (Figure 74). Les habitats ont été identifiés par leurs groupements végétaux et

leurs espèces caractéristiques. La nomenclature utilisée est le Code CORINE Biotopes avec une mise en correspondance avec la nomenclature de l'annexe 1 de la Directive Habitats, Faune, Flore. La cartographie des habitats a été réalisée par des relevés de terrain, avec l'aide des photographies aériennes les plus récentes (BD OrthoNum IGN 2003) et en utilisant, lorsque nécessaire, un GPS pour repérer et délimiter les contours de certains groupements végétaux.

Enfin, la majorité des habitats naturels des Marais du Vigueirat ont été décrits à la fin des années 2000 par Mathieu Chambouleyron, alors garde sur le site.

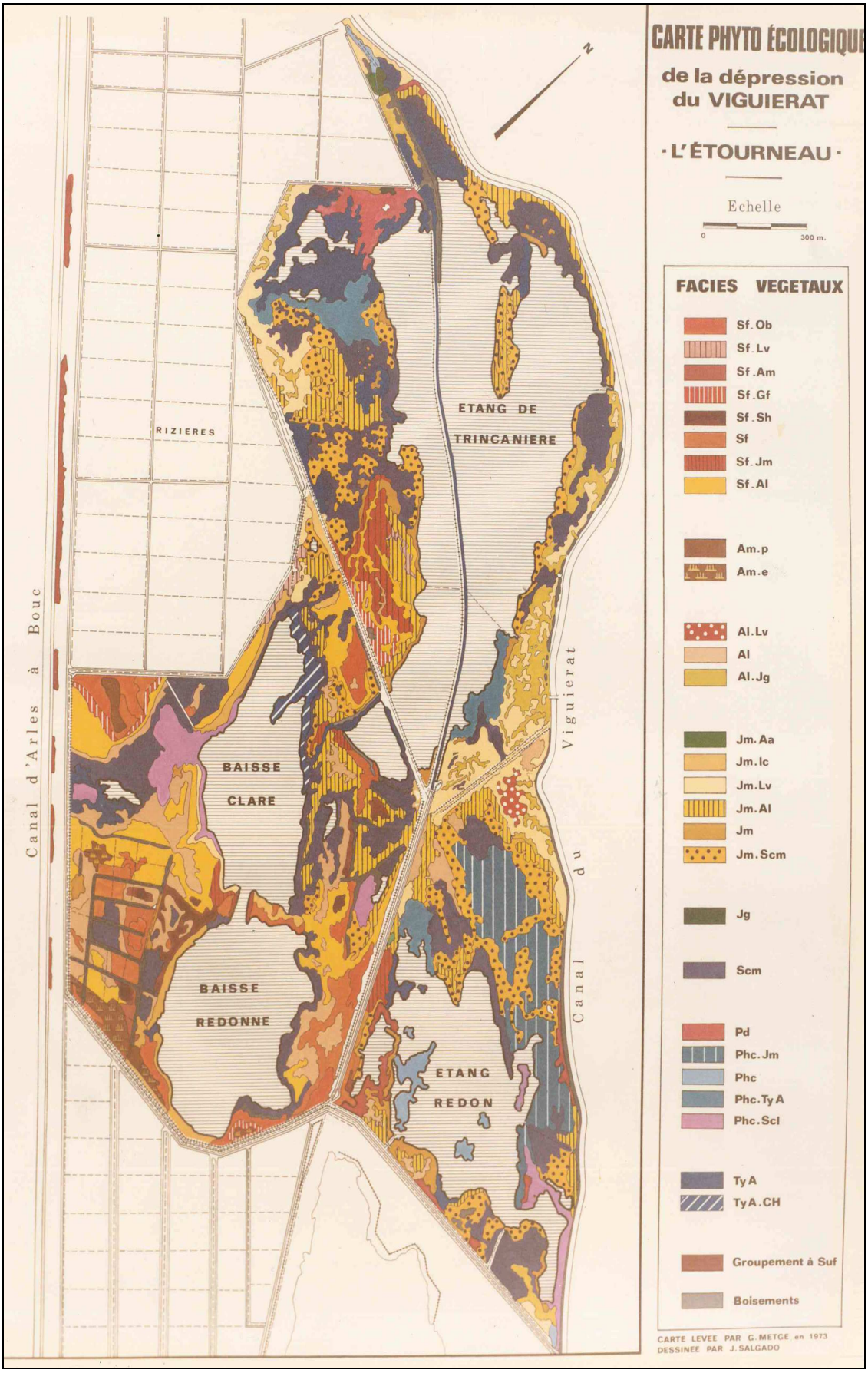



*Figure 70 : Carte phyto écologique de la dépression du Vigueirat, l'Etourneau (Metge, 1977)*

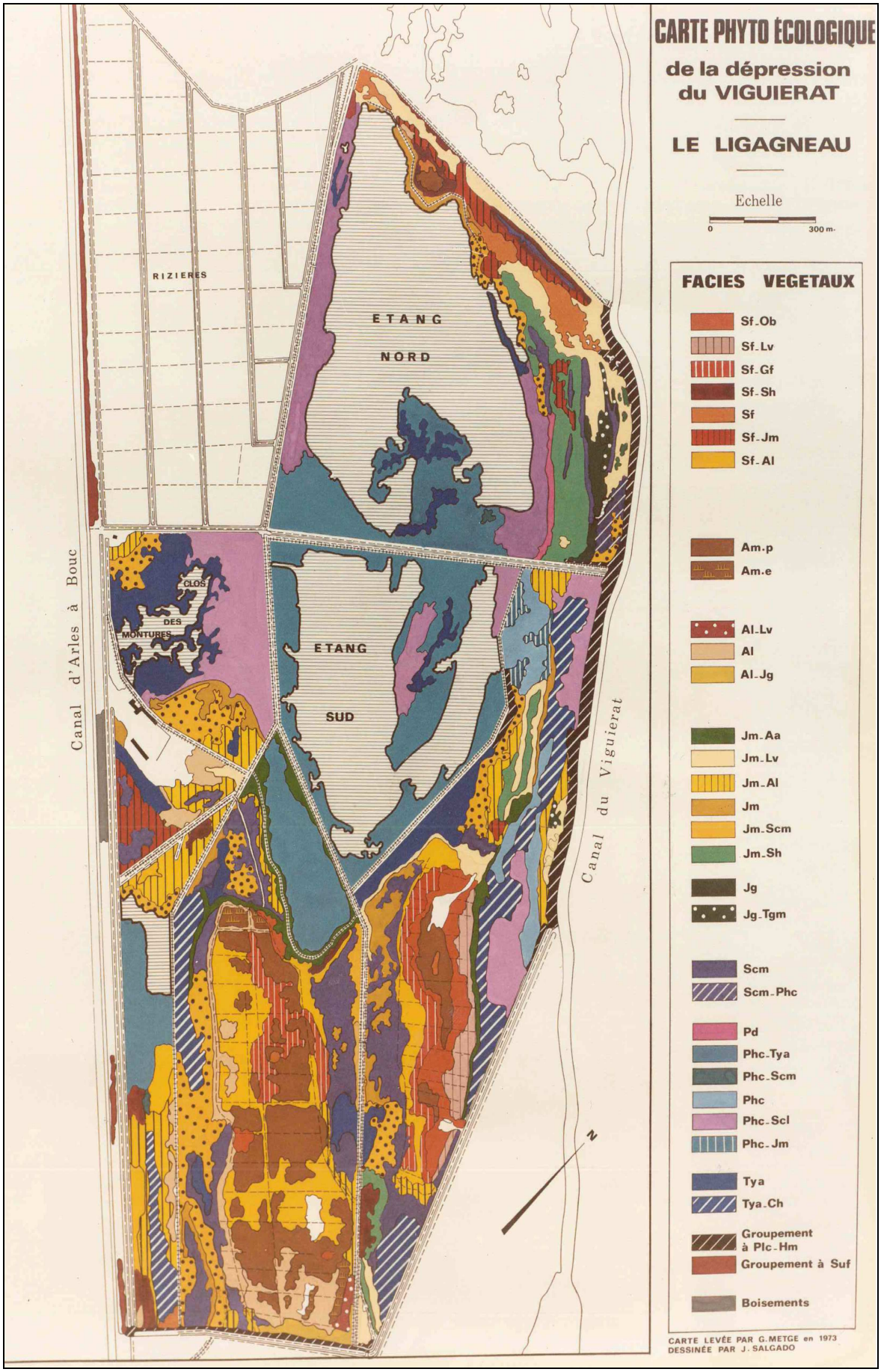



*Figure 71: Carte phyto écologique de la dépression du Vigueirat, le Ligagneau (Metge, 1977)*

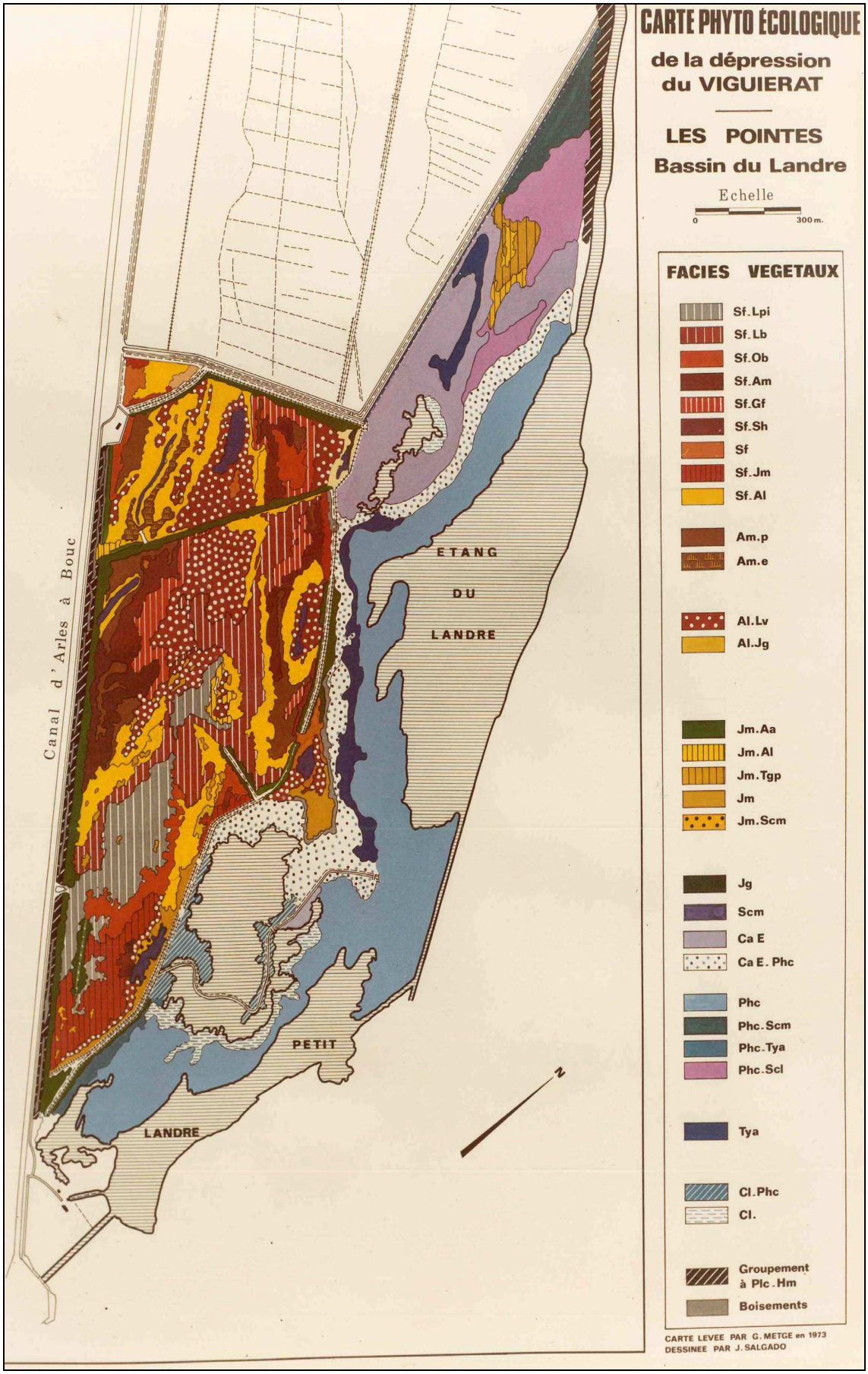



*Figure 72: Carte phyto écologique de la dépression du Vigueirat, Les Pointes bassin du Landre (Metge, 1977)*

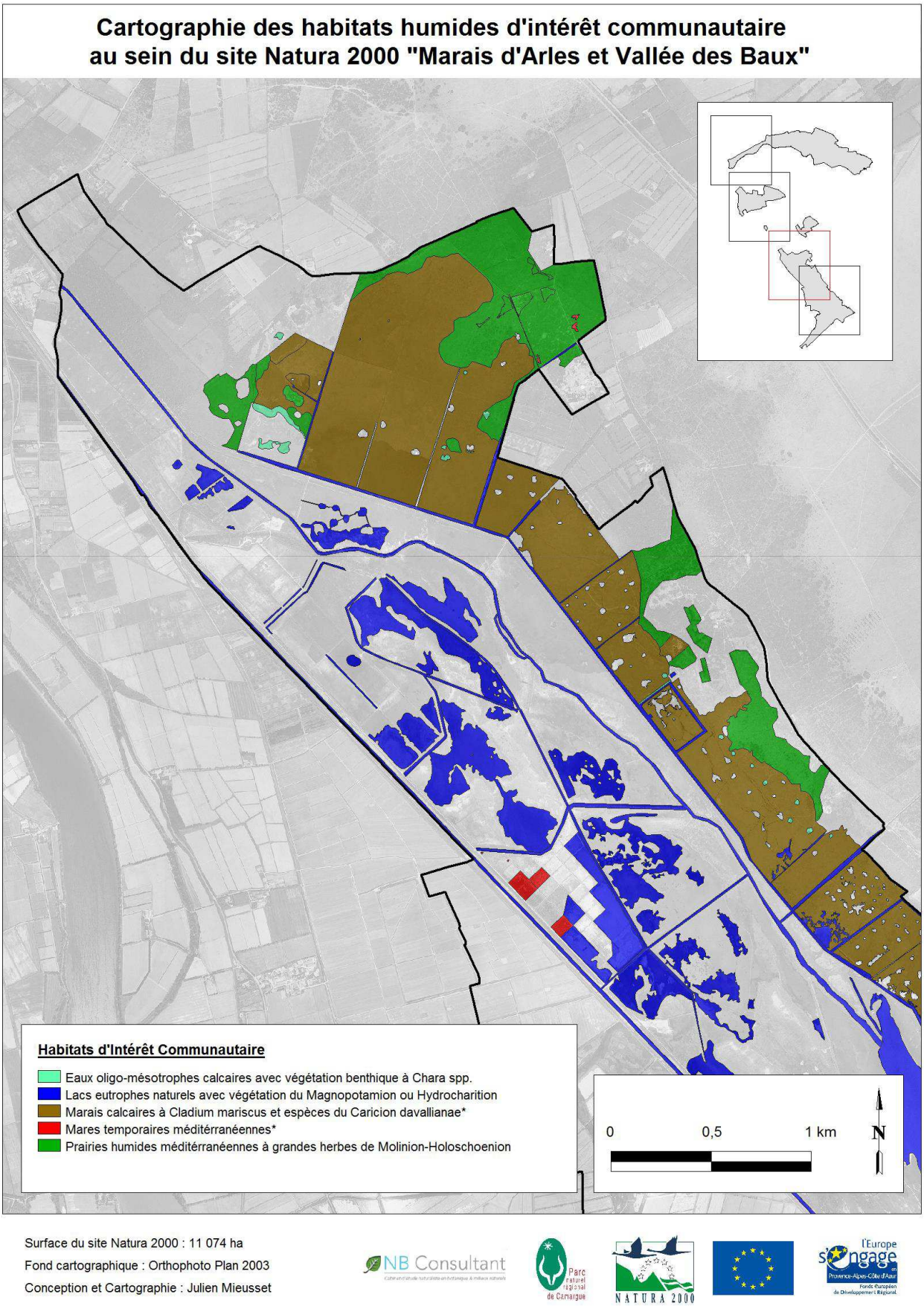



*Figure 73: Cartographie des habitats humides d'intérêt communautaire au sein du site Natura 2000 « Marais d'Arles et Vallée des Baux » 1/2, (Borel, 2014)*

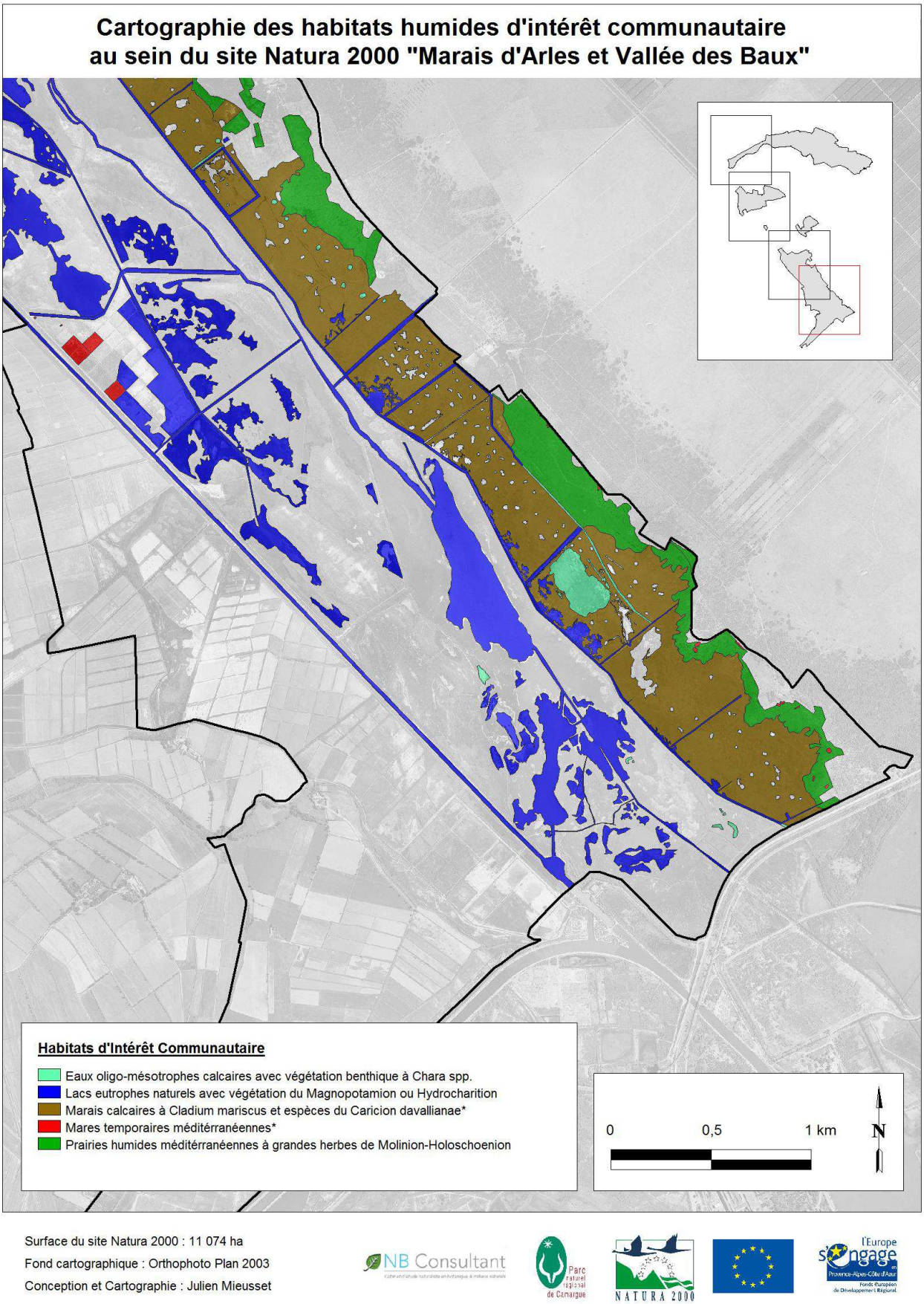



*Figure 74: Cartographie des habitats humides d'intérêt communautaire au sein du site Natura 2000 « Marais d'Arles et Vallée des Baux » 2/2, (Borel, 2014)*

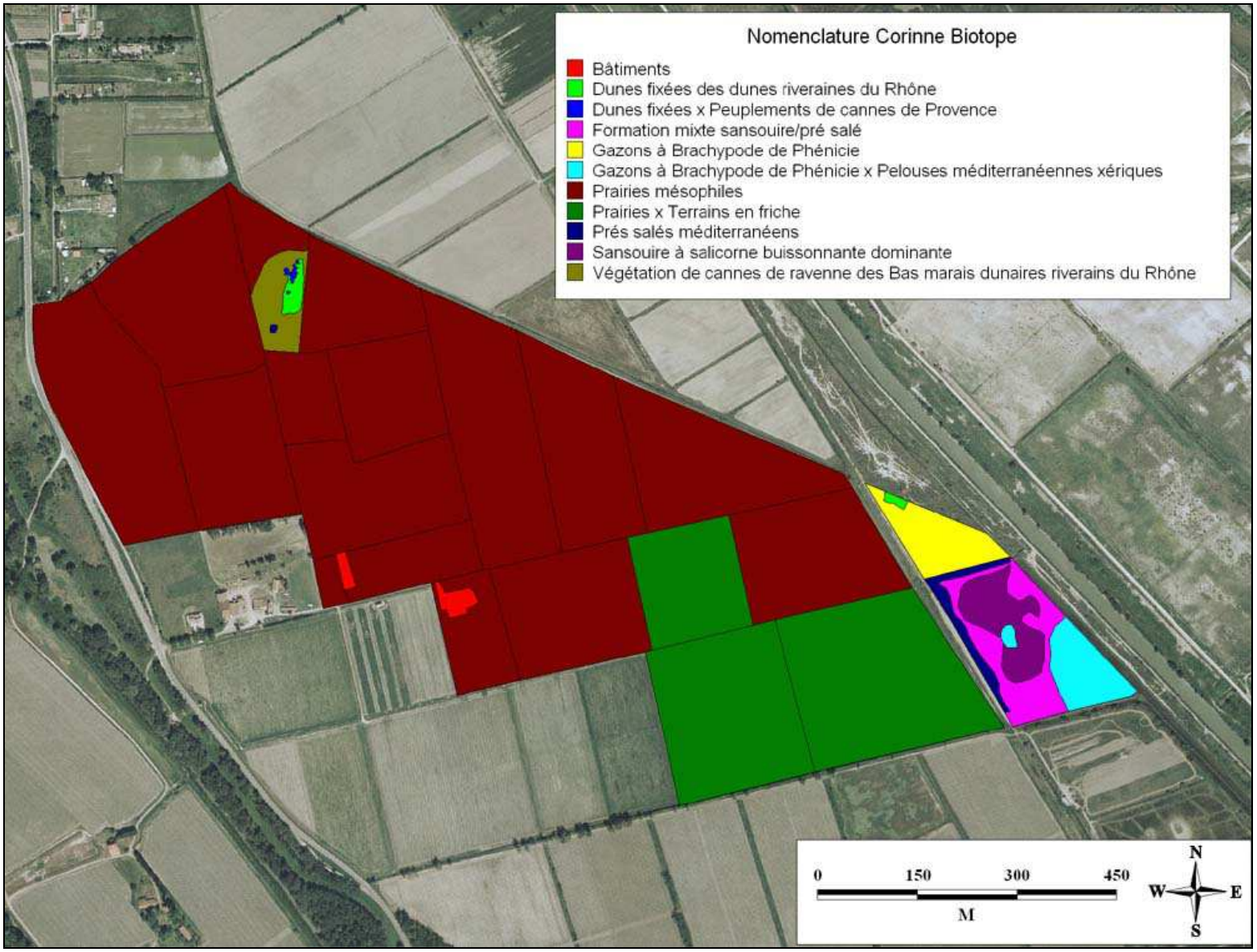



*Figure 75: Cartographie des habitats du Cassaïre (Tour du Valat, 2009)*

La liste actuelle des habitats naturels du site rassemble donc les habitats recensés lors des études citées précédemment ainsi que ceux recensés par les Amis des Marais du Vigueirat (AMV) (Annexe 15). Les habitats identifiés par Gérard Metge en 1973 n'ont pas été pris en compte. En effet, l'unité phyto-sociologique utilisée qui était le faciès est difficilement transposable en typologie CORINE Biotopes. De plus, ces données ont maintenant plus d'une quarantaine d'années et les habitats ont donc probablement évolué. Une réactualisation de cette cartographie des habitats naturels des Marais du Vigueirat est actuellement en cours sur l'ensemble du site.

Les habitats naturels présents sur le site se déclinent suivant 5 grands types d'habitats selon la typologie CORINE Biotopes : *Habitats littoraux et halophiles*, *Milieux aquatiques non marins*, *Lande, fruticées et prairies*, *Forêts*, *Tourbières et marais*. Les Marais du Vigueirat abritent ainsi une mosaïque de milieux naturels, favorisée et entretenue sur le site par une gestion adaptée. Parmi ces habitats, plusieurs, uniques ou en association, présentent un intérêt communautaire au titre la Directive Habitats, dont 4 sont considérés comme des habitats prioritaires (Tableau 16).

*Tableau 16 : Habitats naturels identifiés sur les Marais du Vigueirat*

| Code CORINE Biotopes (1) | Typologie CORINE Biotopes | Code Directive Habitats (2) | Statut (3) | Sources |
|---|---|---|---|---|
| **1. Habitats littoraux et halophile** | | | | |
| 15.1 | GAZONS PIONNIERS SALES<br>*Thero-Salicornietalia, Frankenion pulverulentae, Saginion maritimae* | 1310 | C | AMV |
| 15.11 | Gazons à Salicornes et Soudes annuelles | 1310-3 | C | AMV |
| 15.12 | Groupements halonitrophiles à Frankenia,<br>*Hordeum marinum*, *Parafolis spp*.<br>*Frankenion pulverulentae* | 1310-4 | C | AMV |
| 15.5 | PRES SALES MEDITERRANEENS<br>*Juncetalia maritimi* | 1410 | C | Chambre agriculture 13, 2008<br>TdV, 2009 |
| 15.51 | Prés salés méditerranéens à Juncus maritimus et J. acutus<br>*Juncion maritimi p.* | 1410-2 | C | AMV |
| 15.57 | Prés salés à chiendent et armoise | 1410-2 | C | AMV |
| 15.52 | Prés salés méditerranéen à juncus gerardi, Aeluropuslittoralis | 1410-1 | C | AMV |
| 15.6 | FOURRES DES PRES SALES (hygro-halophiles)<br>*Arthrocnemetea fruticosi* | 1420 | C | Chambre agriculture 13, 2008 |
| 15.61 | Fourrés des marais salés méditerranéens | 1420-2 | C | AMV |
| 15.6 X 15.5 | Fourrés des prés salés (hygro-halophiles)<br>*Arthrocnemetea fruticosi* X Prés salés méditerranéens *Juncetalia maritimi* | 1420 X 1410 | C | TdV, 2009 |
| 15.8 | STEPPES SALEES MEDITERRANEENNES<br>*(Limonietalia)* | 1510 | P | AMV |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16.22 X 64.61 | Dunes grises méditerranéennes X Dunes riveraines du Rhône | 2210 | C | TdV, 2009 |
| | **2. Milieux aquatiques non marins** | | | |
| 22.12 X 22.44 | Eaux mésotrophes X tapis immergés de Characées (*Charion vulgaris, Charion canescentis*) | 3140 | C | Chambre agriculture 13, 2008 |
| 22.13 X (22.41 ou 22.421) | Eaux eutrophes X Végétations flottant librement *Lemnion minoris (Hydrocharition*) ou Groupements de Grands Potamots (*Magnopotamion)* | 3150 | C | Chambre agriculture 13, 2008 Borel, 2014 |
| 22.343 | Gazons méditerranéens amphibies halo-nitrophiles *Heleochloion* | 3170-3 | P | AMV |
| | **3. Landes, fruticées et prairies** | | | |
| 34.36 | Gazons à Brachypode de Phénicie *Brachypodietalia phoenicoidis* | 2240 | C | TdV, 2009 |
| 34.36 X 34.5 | Gazons à Brachypode de Phénicie *Brachypodietalia phoenicoidis* X Pelouses méditerranéennes xériques *Thero-Brachypodieta* | 2240 X 6220 | P | TdV, 2009 |
| 34.5 | PELOUSES MEDITERRANEENNES XERIQUES *Thero-Brachypodieta* | 6220 | P | AMV |
| 37.4 | PRAIRIES HUMIDES MEDITERRANEENNES HAUTES *Holoschoenetalia : Molinio-Holoschoenion* | 6420 | C | Chambre agriculture 13, 2008 |
| | **4. Forêts** | | | |
| 44.6 | FORETS MEDITERRANEENNES DE PEUPLIERS, D'ORMES ET DE FRENES *Populion albae* | 92A0 | C | Chambre agriculture 13, 2008 |
| 44.612 | Galeries de Peupliers provenço-languedociennes *Populetum albae p.* | 92A0-6 | C | AMV |
| 44.63 | Bois de Frênes riverains et méditerranéens *Fraxino angustifoliae-Ulmetum minoris p., Fraxinion angustifoliae* | 92A0-7 | C | AMV |
| 44.8 | GALERIES ET FOURRES RIVERAINS MERIDIONAUX *Nerio-Tamaricetea* | 92D0 | C | AMV |
| 44.81 | Galeries de Laurier-roses, de Gattiliers et de Tamaris *Nerio-Tamaricetea* | 92D0 | C | AMV |
| 44.813 | Fourrés de Tamaris *Tamaricion africanae: Tamaricetum gallicae, Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae, Glycirrhizo glabrae-Tamaricetum canariensis i.a.* | 92D0-3 | C | AMV |
| | **5. Tourbières et marais** | | | |
| 53.11 X 53.3 | Phragmitaies *Phragmitetum* X Végétation à Cladium mariscus *Cladietum marisci i.a* | / X 7210 | P | AMV |
| 53.61 X 64.61 | Communautés avec les Cannes de Ravenne *Imperato-Erianthion* X Dunes riveraines du Rhône | 2190 | C | TdV, 2009 |

(1) RAMEAU J.-C., BISSARDON M., GUIBAL L., 1997. Corine Biotopes, version originale, types d'habitats français. Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Atelier Technique des Espaces Naturels, 175p.
(2) Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages, Annexe 1
(3) Statut : C : Habitat d'intérêt communautaire au titre de l'annexe 1 de la Directive Habitats
P : Habitat prioritaire au titre de l'annexe 1 de la Directive Habitats Faune Flore

(D'après les Cahiers d'Habitats Natura 2000 et DREAL PACA, 2012)

**Les habitats prioritaires**

**1510 Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia)***

Cet habitat, représentatif du domaine biogéographique méditerranéen, se développe sur des sols temporairement envahis par l'eau salée, mais non inondés, exposés à une sécheresse estivale extrême, avec la formation d'efflorescences salées. Il présente une physionomie de petite steppe salée et ouverte, dont la hauteur ne dépasse guère 50 cm. Il est dominé physionomiquement par la floraison souvent massive des Limonium (notamment *L. girardianum*, *L. virgatum*, *L. confusum* et *L. bellidifolium*) et il est généralement riche en espèces patrimoniales. On ne le retrouve en France qu'en quelques points du littoral du Languedoc et de Camargue. Aux Marais du Vigueirat, cet habitat est très peu représenté. Il se décline en un sous-type : Steppes à Lavande de mer, essentiellement présent sur l'Etourneau.

**3170-3 Gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles (*Heleochloion*)**

Cet habitat correspond à une déclinaison de l'habitat : Mares temporaires méditerranéennes, qui se rencontre principalement en région méditerranéenne ainsi qu'en Corse. Il s'agit de plans d'eau temporaires très peu profonds, en eau généralement en hiver jusqu'à la fin du printemps, abritant une végétation amphibie méditerranéenne très riche et singulière formant des pelouses basses à dominance d'annuelles. Ces mares sont très variables en taille, en profondeur, en durée de submersion et en sources d'alimentation. La déclinaison de cet habitat sur les Marais du Vigueirat présente un substrat sub-eutrophe et eutrophe, riche en calcaire et un peu salé, incluant des espèces à développement tardif estival et automnal. Il est principalement présent sur l'Etourneau, dans les marais temporaires saumâtres.

**6220 Parcours substeppiques de graminées et annuelles du *Théro-Brachypodieta***

Cet habitat correspond à des pelouses de graminées annuelles (thérophytes) adaptées aux terrains secs, souvent dominées par le Brachypode rameux, accompagné par des Trèfles, des Astragales ou des Asphodèles, se développant sur des sols calcaires. Il se rencontre sur tout le domaine méditerranéen continental et est souvent très riche en biodiversité végétale et animale. Sur le site, ces pelouses se rencontrent sur le secteur de l'Etourneau nord et les francs bords du Canal d'Arles à Bouc ainsi que sur la zone Est du Cassaïre en association avec l'habitat de Dunes avec pelouses du *Brachypodietalia* et de plantes annuelles (2240).

**7210 Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae***

Cet habitat se caractérise par la présence, et le plus souvent la dominance, du Marisque *Cladium mariscus*, de densité variable, se développant sur des substrats organiques tourbeux, mésotrophes à eutrophes. Bien que très envahissant, le Marisque peut être accompagné par d'autres espèces comme le Roseau commun, des Laiches ou du Choin noirâtre. Les cladiaies, lorsqu'elles sont ouvertes, s'accompagnent d'ailleurs d'un cortège floristique souvent très riche. Sur le site, cet habitat se rencontre uniquement en association avec les Phragmitaies, largement dominantes dans cette association, sur le secteur de Canisson et la Laune des Irudes, au sud de Ligagneau, les plus grandes étendues de cet habitat pur se

situant dans la dépression du Vigueirat, à l'est du Canal du Vigueirat. L'évolution du Marisque, relativement peu présent à ce jour au sein des roselières reste à surveiller.

**Les habitats d'intérêt communautaire**

**1310 Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses**

Cet habitat est composé d'une végétation annuelle herbacée, en particulier de Salicornes, mais aussi de Soudes et de graminées. Ces plantes colonisent les vases et sables inondés des berges des lagunes et des étangs saumâtres. Le développement de cet habitat atteint son optimum durant la période estivale. Il est présent sur le littoral atlantique et méditerranéen, où il se limite aux zones des étangs saumâtres littoraux. Sur le site, il se rencontre sur l'ensemble des secteurs sous la déclinaison de Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles (1310-4) sur des zones restreintes.

**1410 Prés salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)**

Cet habitat est composé d'une végétation herbacée souvent dominée par les Joncs, les Statices et les Laîches. Il se développe sur l'ensemble des vases salées et en bordure des marais côtiers et des étangs lagunaires de la région, sur des substrats fins (sablo-limoneux à limono-sableux). Ces prés salés se rencontrent dans des secteurs où le niveau d'engorgement et la salinité du substrat peuvent varier fortement selon la position topographique, la présence de suintements phréatiques et le niveau d'assèchement estival. Il est présent sur les côtes littorales et méditerranéennes. Cet habitat s'observe sur l'ensemble des secteurs de l'Etourneau et de Ligagneau sous la déclinaison de Prés salés méditerranéens des hauts niveaux (1410-2) ainsi que sur la zone Est du Cassaïre, où il est en association avec des Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (1420).

**1420 Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornetea fruticosae*)**

Cet habitat, principalement composé d'espèces sous-arbustives et « grasses », se développe sur les vases salées des marais littoraux méditerranéens et atlantiques inondés pendant une assez grande partie de l'année. Le sol y est généralement assez compact, limoneux et grisâtre, riche en sel et en azote et peut fortement s'assécher et se craqueler en été. Cet habitat peut parfois couvrir de vastes étendues et le recouvrement des espèces est assez important. Les espèces végétales indicatrices de cet habitat sont, par exemple, la Soude ligneuse, la Salicorne en gros épis, la Salicorne frutescente ou l'Obione faux-pourpier et forme ainsi généralement ce que l'on appelle des sansouires. Il est présent sur les secteurs de l'Etourneau et de Ligagneau ainsi que sur la zone Est du Cassaïre où il s'observe seul et en association avec des Prés salés méditerranéens (1410).

**2190 Dépressions humides intradunales**

Cet habitat regroupe l'ensemble des végétations des dépressions humides arrière-dunaires. Il est présent sur les côtes sédimentaires sableuses du littoral de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique mais également sur certains massifs dunaires des côtes méditerranéennes. Sur le site, cet habitat caractérisé par la présence de Cannes de Ravennes *Erianthus ravennae* s'observe au pied de la dune grise du Cassaïre, ancienne dune fluviatile du Rhône.

**2210 Dunes fixées du littoral méditerranéen du *Crucianellion maritimae***

Cet habitat se développe en situation arrière-dunaire, entre les végétations de la dune mobile et les fourrés littoraux sur sable. Il regroupe l'ensemble des végétations de garrigues basses arrière-dunaires, semi-ouvertes, présentant une seule strate dominée par des chaméphytes associés à diverses herbacées vivaces ou annuelles. Le tapis végétal ne présente jamais un recouvrement total. Cet habitat en régression, riche en espèces patrimoniales, s'observe uniquement sur le littoral méditerranéen et en Corse. Sur le site, il est présent au Cassaïre, sous la forme d'une dune relictuelle du Rhône, colonisée en partie par des Cannes de Provence *Arundo donax*.

**2240 Dunes avec pelouses du *Brachypodietalia* et de plantes annuelles**

Cet habitat correspond à l'habitat de Pelouses à thérophytes méditerranéennes mésothermes (6220-2), présent sur dune. Il est présent sous différentes formes en Camargue, sur les montagnes provençales et les versants calcaires des Alpes maritimes. On le retrouve en Camargue, à très basses altitudes, sous la forme de pelouses à fort recouvrement (presque 100%) à Trèfle cotonneux et Trèfle étouffé (*Trifolietum tomentoso-suffocati*), accompagnés du Trèfle scabre, de l'Astragale étoile, etc. sur des montilles de quelques mètres carrés parsemées dans la sansouire à Salicorne ou les Prés salés méditerranéens. Sur le site, cet habitat se rencontre sur la partie Est du Cassaïre, seul ainsi qu'en association avec des Parcours substeppiques de graminées et annuelles.

**3140 Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.***

Cet habitat correspond à la végétation des bordures ou des parties profondes des lacs, gravières, étangs, mares, rivières lentiques, dans lesquelles les characées, espèces pionnières printanières ou estivales, se développent en mélange ou non avec d'autres algues et des plantes vasculaires. Il est présent partout en France et notamment dans les marais de Camargue sur le domaine méditerranéen où il est propice à la reproduction de la faune (poissons, amphibiens, odonates…). De plus, les Characées présentent une valeur écologique élevée et constituent une part importante du régime alimentaire de certains oiseaux (anatidés notamment la Nette rousse). Sur le site, cet habitat est essentiellement présent sur les marais de Ligagneau dominant largement les habitats des masses d'eau du Clos des Montures, de Palunette, de la Baisse du Hangar et de la Baisse Garde-Manger (MOURONVAL 2015, com.pers.). La réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat comporte des commauntés distinctes distinctes en termes d'exigence écologiques : les communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes basiques douces (*Charion vulgaris*, et *Charion fragilis*), des milieux doux temporaires ou permanents) et celle des Characées des eaux alcalino-saumâtres (*Charion canescentis*) (MOURONVAL 2015, com.pers.). Le *Charion canescentis* se développe en milieu temporaire saumâtre et accueille des espèces caractéristiques comme *Chara canescens* et *Tolypella hispanica*. Les tapis de Characées des milieux oligohalins peuvent comprendre des plantes vasculaires rares : *Callitriche lenisulca, Zannichellia obtusifolia*.

**3150 Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou *Hydrocharition***

Cet habitat correspond aux lacs, étangs et mares eutrophes, mais aussi aux canaux des marais colonisés par des macrophytes enracinés (alliance du *Potamion pectinati*) et non enracinés éventuellement associés à des lentilles d'eau ou de grands macrophytes flottants

(alliances du *Lemnion minoris* et de l'*Hydrocharition morsus-ranae*), voire flottant entre deux eaux (alliance du *Lemnion trisulcae*). Il est présent sur l'ensemble du territoire français sur substrats géologiques peu acides. L'habitat rencontré dans les canaux se caractérise généralement par une végétation dominée par des Potamots à feuilles larges, des Myriophylles et des macrophytes flottants. Les recouvrements y sont en général très importants et une dynamique saisonnière importante est associée aux cycles hydrologiques et thermiques. L'habitat présente alors une fonction de corridor non négligeable pour de nombreuses espèces aquatiques. Cet habitat se rencontre sur l'ensemble du site sous la forme d'importantes étendues d'eaux eutrophes et d'un réseau de canaux développé (Canal du Vigueirat, Canal d'Arles à Bouc, etc.).

**6420 Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du *Molinio-Holoschoenion***

Cet habitat correspond à des prairies humides méditerranéennes à hautes herbes et joncs de grande taille. Il se développe aux bords de certains marais d'eau douce dans les plaines de la Provence calcaire. Il occupe généralement un sol tourbeux, inondable en hiver et s'asséchant plus ou moins en période estivale. Il constitue un paysage végétal typique des zones humides méditerranéennes. Les espèces végétales caractéristiques que sont le Scirpe jonc, la Molinie faux-roseau et le Choin noirâtre contribuent à donner un aspect caractéristique à ces prés marécageux auxquels sont également associées d'autres espèces, Carex et Joncs, de taille plus ou moins élevée. Cet habitat est essentiellement présent sur le littoral méditerranéen ainsi qu'en quelques points sur la façade atlantique. Rare en Provence, il se retrouve néanmoins sur d'assez grandes étendues dans la partie occidentale, en « coustière » de Crau ou dans des « laurons ». Il est présent sur le site sur une très faible surface, sur le secteur de Ligagneau au sud du bois du Laget, les plus grandes étendues étant situées dans la dépression du Vigueirat, à l'est du Canal du Vigueirat.

**92A0 Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba***

Cet habitat correspond à des ripisylves occupant le lit majeur des cours d'eau, recouvert en général d'alluvions récentes et soumis à des crues régulières. Les essences caractéristiques de cet habitat sont les Saules, les Peupliers, les Ormes, les Aulnes, les Erables, les Tamaris et diverses lianes. Cet habitat joue plusieurs fonctions écologiques importantes : corridor de déplacement pour la faune (notamment chauves-souris et oiseaux), zone refuge et de reproduction pour de nombreuses espèces, protection naturelle des berges et ralentissement des vitesses d'écoulement lors des crues, régulation de la nappe phréatique. Si cet habitat est fréquent le long de tous les cours d'eau permanents à régime méditerranéen, son état de conservation peut être très variable allant d'un simple liseré d'arbres discontinu à une belle ripisylve large et mâture. Sur le site, cet habitat se rencontre sous les déclinaisons Peupleraies blanches (92A0-6) et Aulnaies-Frênaies à Frêne oxyphylle (92A0-7) sur les secteurs de l'Etourneau nord, de la ripisylve du Canal du Vigueirat et Ligagneau notamment avec le Bois du Laget.

**92D0 Galeries et fourrés riverains méridionaux (*Nerio-Tamaricetea* et *Securinegion*)**

Ce type de végétation se développe principalement aux bords des ruisseaux intermittents ou à faible débit, plus rarement sur les berges de fleuves côtiers, en quelques zones du littoral méditerranéen et Corse. Il se rencontre en Camargue sous la déclinaison Galeries riveraines à Tamaris (92D0-3) en peuplement dominant ou en mélange dans quelques rares stations estuariennes, en bordure de fleuve. Il s'agit d'un peuplement très dense atteignant 2 à 4 mètres dominé par *Tamaris gallica* dans la strate arbustive et susceptible d'abriter de nombreuses espèces patrimoniales. Sur le site, ces fourrés se développent en bordure de marais.

#### A.2.4.1.2 Les facteurs limitants et la fonctionnalité des habitats

La majorité des habitats présents sur les Marais du Vigueirat sont des habitats humides typiques des paysages camarguais se développant dans des conditions halophiles : steppes salées méditerranéennes, végétations pionnières à Salicornia, prés salés méditerranéens, fourrés halophiles méditerranéens. Directement dépendants des conditions hydriques du milieu, ils sont particulièrement sensibles aux modifications hydrologiques et aux variations de salinité pouvant être liées à des opérations de gestion (mises en eau, assèchement) hors variations saisonnières et inter-annuelles naturelles méditerranéennes. De plus, ils sont généralement très sensibles au piétinement. Ce dernier peut être causé sur le site principalement par du surpâturage. Ces habitats tolèrent néanmoins un pâturage extensif, qui leur est généralement favorable afin de maintenir ces habitats ouverts.

Les habitats aquatiques d'intérêt communautaire sont majoritairement représentés par des eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp* et des eaux eutrophes avec végétation du *Magnopotamion* ou *Hydrocharition*. Ce dernier habitat est particulièrement menacé par la prolifération des Jussies *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides,* originaires d'Amérique du Sud et introduites en France au début du XIX$^{ème}$ siècle comme plantes d'ornement. Elles étaient déjà présentes lors du début de la gestion conservatoire du site en 1987 et modifient fortement les habitats qu'elles colonisent par leur développement rapide sous la forme d'herbiers très denses. Elles sont présentes sur l'ensemble des canaux en périphérie des Marais du Vigueirat : Canal du Vigueirat, Canal du Canal Centre-Crau, Canal du Colmatage, Canal d'Arles à Bouc ainsi qu'une grande partie des roubines et bassins hydrauliques au sein du site. Elles font l'objet d'un arrachage manuel et mécanique intensif depuis les années 1990. Des grilles ont également été posées au niveau des prises d'eau sur le Canal du Vigueirat afin de limiter les entrées de boutures sur le site. Ces habitats aquatiques sont également particulièrement sensibles à la pollution de l'eau par des engrais ou pesticides susceptibles d'arriver sur le site via les eaux des canaux périphériques. Concernant les peuplements de Characées, la conservation des espèces les plus caractéristiques dépend du maintien de la dynamique naturelle de l'habitat c'est-à-dire de l'alternance inondation-assèchement et pour les espèces d'eau saumâtre de la salinité et des fluctuations de son taux (MOURONVAL & BAUDOUIN, 2010). Elles sont sensibles à des changements dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, ou encore au piétinement des rives. Cet habitat pourrait aussi être menacé par la concurrence d'invasives des milieux temporaires comme les Hétéranthères. La végétation du *Magnopotamion* ou *Hydrocharition* est quant à elle particulièrement menacée, lorsqu'elle est présente dans les canaux, par les curages d'entretien réalisés régulièrement, les pompages qui accélèrent la colonisation du lit par les hélophytes et les plantes de berges ou encore les remaniements de substrats lors des crues entrainants un rajeunissement des communautés.

Les gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles, déclinaison des habitats de mares temporaires méditerranéennes sur le site, très localisés et souvent sur de faibles surfaces, sont particulièrement sensibles aux modifications hydrologiques hors variations naturelles ainsi qu'à la pollution de l'eau. Ces habitats nécessitent souvent un pâturage extensif modéré afin de limiter la progression de ligneux, d'espèces exotiques et d'herbacées vivaces compétitrices.

Les marais calcaires à *Cladium mariscus* sont quant à eux généralement sensibles à une fermeture du milieu. Ainsi, afin de conserver un habitat ouvert et une diversité végétale, une limitation du développement du Marisque par de la fauche ou un pâturage extensif peut être nécessaire. Toutefois, cette menace de fermeture du milieu par le Marisque ne se présente pas à ce jour sur le site, cet habitat étant très peu représenté et uniquement en

association avec les phragmitaies. Un suivi de l'évolution du Marisque sur la zone reste néanmoins à réaliser.

Les prairies humides méditerranéennes sont des habitats rares dont la localisation est généralement très restreinte. Une forte régression de ces prairies humides a été observée dans le secteur suite au développement du complexe industrialo portuaire de Fos-sur-Mer. Ce dernier a engendré des perturbations hydrauliques entraînant une augmentation du degré d'hydromorphie à l'origine de l'extension des cladiaies au détriment des prairies humides (CHAMBRE D'AGRICULTURE 13, 2008). Cet habitat est présent sur de très faibles surfaces sur le site, les plus grandes étendues restantes étant situées à l'Est du Canal du Vigueirat. Il est principalement menacé par la présence de plantes invasives : Jussies, Séneçon en arbre ou encore Herbe de la Pampa, la dégradation de la qualité des eaux et est particulièrement sensible à l'augmentation de l'humidité pouvant engendrer une extension des hélophytes compétitrices (Marisque, Scirpes, Roseaux) entraînant une perte de diversité floristique. Un pâturage extensif, avec une faible pression afin d'éviter le piétinement, ou un fauchage adapté peuvent permettre de lutter contre la colonisation de l'habitat par ces espèces compétitrices.

Le Séneçon en arbre *Baccharis halimifolia,* originaire d'Amérique du Nord et introduit en France au XVII$^{ème}$ siècle comme plante ornementale, a été signalé en Camargue au début des années 1990 (AUFRAY & PERENNOU, 2007). Il affectionne les milieux humides et est très résistant au vent, au sel et à la sècheresse. Il est à ce jour présent sur l'ensemble du site et devient très abondant en périphérie proche. La majorité des pieds observés sont en zone non pâturée et le pâturage semble ainsi limiter son implantation. De plus, des opérations d'arrachage sont réalisées depuis une vingtaine d'années sur le site. L'Herbe de la Pampa *Cortaderia selloana* est quant à elle originaire d'Amérique du Sud et a été introduite au XIX$^{ème}$ également à des fins ornementales. Elle est connue pour avoir une très grande capacité de dispersion liée à une importante production de graines (AUFRAY & PERENNOU, 2007) et colonise principalement les milieux ouverts et dunaires. Son installation en massifs denses entraîne des modifications importantes dans la structure et la composition des habitats envahis. Présente sur le site depuis les années 1980, l'espèce fait également l'objet d'un arrachage depuis une vingtaine d'année et le pâturage semble également contenir son expansion.

Les habitats de pelouses sèches, représentés aux Marais du Vigueirat par des parcours substeppiques de graminées et annuelles, sont relativement peu présents sur le site mais possèdent une forte valeur patrimoniale. La fermeture du milieu, évolution naturelle de ces habitats en l'absence de perturbation, constitue la principale menace de ces milieux ouverts sur le site. La forte régression du Lapin de Garenne, herbivore, observée depuis une quinzaine d'années est à l'origine d'un embroussaillement du milieu. De plus, si le maintien d'un pâturage extensif semble nécessaire à la conservation de ces habitats de pelouses en limitant la fermeture du milieu, il engendre également un piétinement des espèces sensibles et en favorise d'autres suite à des refus de pâturage.

Les habitats dunaires présents au Cassaïre sont des milieux en régression générale présentant une aire de répartition restreinte et de fortes menaces. Ces milieux sableux sont particulièrement sensibles à l'érosion, au piétinement et à l'eutrophisation. Un pâturage extensif, avec un contrôle rigoureux du chargement afin d'éviter un surpâturage et un enrichissement du milieu en espèces nitrophiles, peut leur être favorable. C'est le cas pour l'habitat de dunes avec pelouses du *brachypodietalia* et plantes annuelles qui, en l'absence de pâturage, présente un risque de fermeture par les chaméphytes et phanérophytes. La conservation des dépressions humides intra dunales abritant le peuplement de Cannes de Ravenne peut également nécessiter un pâturage extensif afin de maitriser la végétation ligneuse et l'envahissement du milieu par les Cannes de Provence.

Les habitats forestiers sont présents sur le site sous la forme de petits bois ou de ripisylve, notamment le long du Canal du Vigueirat ou en bordure des marais. Les habitats

communautaires sont essentiellement représentés par des forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba* et des galeries riveraines à Tamaris. Ces habitats de ripisylve peuvent présenter des états de conservation variables selon les secteurs mais les belles stations larges et mâture sont devenues relativement rares dans la région. Ces habitats, habituellement soumis à la dynamique fluviale naturelle, sont relativement préservés de cette dernière sur le site, l'ensemble des canaux étant endigués et leurs niveaux contrôlés. Ils restent néanmoins sensibles à la pollution des eaux et aux travaux d'aménagements effectués sur les canaux et leurs berges. Il est particulièrement nécessaire de préserver l'intégralité de la ripisylve du Canal du Vigueirat et d'éviter la réalisation de trouées qui rompraient la continuité de l'habitat considéré comme corridor écologique pour de nombreuses espèces. Les peuplements en bordure de marais au sein du site sont quant à eux relativement préservés de ces menaces. Enfin, ces peuplements sont également sensibles à l'introduction d'espèces allochtones, avec notamment la présence du Faux-Indigo *Amorpha fruticosa* qui a colonisé les berges du Canal d'Arles à Bouc depuis une dizaine d'années. Originaire d'Amérique du Nord, cette espèce a été introduite en France au XVIII$^{ème}$ siècle comme plante ornementale et signalée comme abondante en Camargue dès 1928 dans les forêts alluviales (AME & CBNMP, 2003).

**Hiérarchisation des enjeux de conservation des habitats naturels**

L'ensemble des habitats prioritaires et d'intérêt communautaire a fait l'objet d'une hiérarchisation des enjeux sur le site (Tableau 17) suivant une méthode unique pour les habitats, la faune et la flore, élaborée par la Tour du Valat (Annexe 16). Cette dernière a été mise en œuvre dès 2007 dans le plan de gestion du domaine de la Tour du Valat 2007-2010 dont une partie est classée en réserve naturelle régionale puis affinée quant aux critères utilisés dans le dernier plan de gestion 2011-2015. Cette hiérarchisation vise ainsi, par le croisement de six critères (intérêt patrimonial, représentativité de la population du site, état de conservation global, état de conservation sur le site, le caractère irréversible et l'importance de la Camargue) à identifier les habitats et les espèces présentant un fort enjeu sur le site et pour lesquels les Marais du Vigueirat présentent une forte responsabilité pour leur conservation.

Parmi les enjeux de conservation des habitats, il convient de prendre également en compte les phragmitaies, non évaluées car elles ne constituent pas des habitats d'intérêt communautaire. Ces dernières occupent plus de 200 ha sur le site ce qui en fait la plus grande roselière protégée de Camargue. Constituées de *Phragmites australis* et presque toujours mono spécifiques, les phragmitaies ne présentent en effet pas de grand intérêt pour les espèces végétales. Elles constituent en revanche un habitat privilégié pour de nombreuses espèces animales à fort enjeu sur le site telles que le Butor étoilé *Bautorus stellaris*, le Héron pourpré *Ardea purpurea* ou encore les passereaux paludicoles tels que la Lusciniole à moustaches *Acrocephalus melanopogon*. Les phragmitaies sont donc intégrées au tableau de hiérarchisation des enjeux de conservation des habitats et feront également l'objet d'une gestion spécifique.

*Tableau 17 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des habitats naturels*

| Code Directive Habitats | Typologie Directive Habitats | Enjeux |
|---|---|---|
| 6220 | Parcours substeppiques de graminées et annuelles du *Thero-Brachypodietea* | **Majeur** |
| | Phragmitaies | **Majeur** |
| 1420 | Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornetea fruticosae*) | **Fort** |
| 2210 | Dunes fixées du littoral du *Crucianellion maritimae* | **Fort** |
| 2240 | Dunes avec pelouses du *Brachypodietalia* et de plantes annuelles | **Fort** |
| 3140 | Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp. | **Fort** |
| 1410 | Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*) | **Assez fort** |
| 1510 | Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia*) | **Assez fort** |
| 2190 | Dépressions humides intradunales | **Assez fort** |
| 3170-3 | Gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles (*Heleochloion*) | **Assez fort** |
| 6420 | Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du *Molinio-Holoschoenion* | **Assez fort** |
| 1310 | Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses | **Modéré** |
| 3150 | Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou *Hydrocharition* | **Modéré** |
| 92A0 | Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba* | **Modéré** |
| 92D0 | Galeries et fourrés riverains méridionaux (*Nerio-Tamaricetea* et *Securinegion tinctoriae*) | **Faible** |

### A.2.4.2 La flore

En 2015, un total de 899 espèces de végétaux, champignons et lichens ont été recensées sur les Marais du Vigueirat (Tableau 18).

*Tableau 18 : Nombre d'espèces végétales recencées aux Marais du Vigueirat en 2015 et état des inventaires*

| | Nombre total de taxons observés aux Marais du Vigueirat | Etat d'avancement des inventaires |
|---|---|---|
| **Champignons** | 165 | En cours |
| **Lichens** | 72 | En cours |
| **Algues** | 49 | Ebauché |
| **Mousses** | 16 | Ebauché |
| **Plantes vasculaires** | 597 | En cours |
| **TOTAL** | **899** | |

### A.2.4.2.1 Les plantes vasculaires

**Description des plantes vasculaires**

En 2015, 597 espèces végétales ont été recensées sur les Marais du Vigueirat (Annexe 17). Parmi ces dernières, 41 espèces bénéficient d'un statut de protection ou présentent un intérêt patrimonial (Tableau 19).

*Tableau 19 : Statuts de protection et de conservation des espèces végétales recensées sur les Marais du Vigueirat*

| Nom français | Nom scientifique | Protection régionale[1] | Liste rouge régionale[2] | Protection nationale[3] | Liste rouge nationale[4] | UICN Europe[5] | UICN Monde[6] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alisma fausse renoncule | *Baldellia ranunculoides* | | | | | NT | NT |
| Asperge maritime | *Asparagus maritimus* | X | | | | | |
| Berle à larges feuilles | *Sium latifolium* | | EN | | | LC | |
| Butome en ombelle | *Butomus umbellatus* | | VU | | | LC | LC |
| Céraiste de Sicile | *Cerastium siculum* | X | | | DD | | |
| Chiendent allongé | *Elytrigia elongata* | X | | | | | |
| Cranson à feuilles de pastel | *Cochlearia glastifolia* | X | | | | | |
| Cresson amphibie | *Rorippa amphibia* | X | | | | LC | LC |
| Crypside faux Choin | *Crypsis schoenoïdes* | X | | | | | LC |
| Crypside piquante | *Crypsis aculeata* | X | | | | | |
| Epiaire des marais | *Stachys palustris* | X | | | | | LC |
| Fenouil d'eau | *Oenanthe aquatica* | X | EN | | | LC | LC |
| Flèche-d'eau | *Sagittaria sagittifolia* | | EN | | | LC | LC |
| Fougère des marais | *Thelypteris palustris* | X | VU | | | | LC |
| Gesse des marais | *Lathyrus palustris* | X | EN | | | | LC |
| Grande Douve | *Ranunculus lingua* | | CR | Annexe I | | LC | LC |
| Gratiole officinale | *Gratiola officinalis* | | | Annexe II | | LC | LC |
| Laîche faux souchet | *Carex pseudocyperus* | X | | | | LC | LC |
| Limonium de Provence | *Limonium cuspidatum* | | | Annexe I | DD | | |
| Linaire grecque | *Kickxia commutata* | | | Annexe I | | | |
| Morène | *Hydrocharis morsus-ranae* | X | CR | | | LC | LC |
| Nénuphar blanc | *Nymphaea alba* | X | | | | LC | LC |
| Nénuphar jaune | *Nuphar lutea* | X | | | | LC | LC |
| Nivéole d'été | *Leucojum aestivum ssp. aestivum* | | VU | Annexe I | | | LC |

| Nom français | Nom scientifique | Protection régionale[1] | Liste rouge régionale[2] | Protection nationale[3] | Liste rouge nationale[4] | UICN Europe[5] | UICN Monde[6] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oenanthe fistuleuse | *Oenanthe fistulosa* | | VU | | | LC | LC |
| Orchis à fleurs lâches | *Anacamptis laxiflora* | X | | | VU * | LC | |
| Orchis des marais | *Anacamptis palustris* | X | VU | | VU * | | LC |
| Orchis elevé | *Dactylorhiza elata* | | | | VU * | LC | LC |
| Patience aquatique | *Rumex hydrolapathum* | | VU | | VU | LC | LC |
| Pesse | *Hippuris vulgaris* | | VU | | | LC | LC |
| Pigamon méditerranéen | *Thalictrum lucidum* | | VU | | | | |
| Ruppie maritime | *Ruppia maritima* | x | | | | LC | LC |
| Scirpe du littoral | *Schoenoplectus litoralis* | | VU | | NT | LC | LC |
| Scorzonère à petites fleurs | *Scorzonera parviflora* | | VU | Annexe I | VU | | |
| Spiranthe d'automne | *Spiranthes spiralis* | | | | NT * | LC | |
| Troscart maritime | *Triglochin maritimum* | | EN | | | | |
| Utriculaire commune | *Utricularia vulgaris* | X | EN | | | LC | LC |
| Vallisnérie | *Vallisneria spiralis* | X | | | | LC | LC |
| Vigne sauvage | *Vitis vinifera ssp. sylvestris* | | | Annexe I | | LC | LC |
| Zannichellie à feuilles obtuses | *Zannichellia obtusifolia* | X | EN | | VU | NT | |
| Zannichellie pédicellée | *Zannichellia palustris ssp. pedunculata* | X | | | | LC | LC |

(1) : Arrêté du 9 mai 1914 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur
(2): Liste rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2015
(3) : Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national
(4) : La Liste rouge des espèces menacées en France, Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous espèces et variétés, 2012
* : Liste rouge des espèces menacées en France, Orchidées de France métropolitaine, 2010
(5): UICN European Red List of Vascular Plants, 2011
(6): UICN Red List of Threatened Species, 2015

Le **Callitriche à sillon faible, *Callistrichia lenisulca*** est une espèce très rare, localisée à seulement quelques zones des côtes atlantiques et méditerranéennes françaises (4 stations en Carmargue - Crau) (MOURONVAL & BAUDOUIN, 2010), récemment découverte et qui ne bénéficie pas aujourd'hui d'un statut de protection. Classée LC, « Least concern » sur les listes rouges mondiale et européenne de l'IUCN, elle est cependant considérée par les spécialistes comme vulnérable (MOURONVAL & BAUDOUIN, 2010). N'apparaissant pas dans le tableau ci-dessus, elle a tout de même été prise en compte parmi les espèces à valeur patrimoniale, les Marais du Vigueirat abritant plusieurs stations qui leur conferent une importance nationale pour la conservation de cette espèce.

La majorité des espèces végétales qui présentent un intérêt patrimonial sur le site sont des espèces de milieux humides. De nos jours, les zones humides font partie des habitats les plus menacés ayant fortement régressé ces dernières décennies. Ainsi, les Marais du Vigueirat, essentiellement constitués d'habitats humides et aquatiques, abritent de nombreuses espèces végétales souvent également en régression et en danger notamment à l'échelle régionale. D'une manière générale, la majorité de ces espèces fait l'objet d'observations occasionnelles et la plupart des populations ne bénéficie pas de suivis réguliers.

Un certain nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale observées sur le site sont associées aux habitats de canaux et marais permanents d'eau douce. Il s'agit notamment de la **Berle à larges feuilles *Sium latifolium***, du **Cresson amphibie *Rorippa amphibia***, de l'**Epiaire des marais *Stachys palustris***, relativement bien représentée, de la **Fougère des marais *Thelypteris palustris***, observée sur une seule station, de la **Gesse des marais *Lathyrus palustris***, du **Laîche faux souchet *Carex pseudocyperus***, du **Nénuphar jaune *Nuphar lutea*** présent sur le Canal du Vigueirat ainsi que les roubines du site, de la **Patience aquatique *Rumex hydrolapathum***, de la **Pesse *Hippuris vulgaris***, du **Pigamon méditerranéen *Thalictrum lucidum***, de la **Vallisnérie *Vallisneria spiralis*** et du **Scirpe du littoral *Schoenoplectus litoralis***, commun sur le site. Le **Cranson à feuilles de pastel *Cochlearia glastifolia*** dont la répartition française actuelle se limite presque exclusivement à la Camargue, est quant à lui abondant sur l'ensemble du site, sur les digues et à proximité des roubines. La **Grande Douve *Ranunculus lingua*** fait également partie de ces dernières. Une dizaine de stations représentant plus d'une centaine de pieds sont actuellement connues au niveau du Bois du Laget. Cette grande vivace semi-aquatique est aujourd'hui en danger critique d'extinction en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et sa présence aux Marais du Vigueirat constitue la dernière station régionale connue de l'espèce. Un suivi rigoureux de cette espèce sur le site ainsi que la mise en place d'une gestion favorable à cette dernière est nécessaire. Comme la Grande Douve, l'ensemble de ces espèces ont pour la plupart été inventoriées dans la zone du Bois du Laget, sur la rive gauche du Canal du Vigueirat au niveau des parcelles de Clos nord et Laune des Irudes, qui regroupe la majorité des habitats du site favorables à ces espèces sur une assez faible surface. En effet, la grande majorité des habitats de marais calcaires à *Cladium mariscus* et de prairies méditerranéennes à grandes herbes sont situées dans les marais du Crau, milieux d'eau douce, plus à l'Est des Marais du Vigueirat.

Parmi ce cortège d'espèces patrimoniales des milieux d'eau douce permanents, il convient de citer un certain nombre d'espèces ayant été listées comme présentes sur le site mais n'ayant pas été revues depuis plusieurs années (pas de prospections spécifiques) : le **Butome en ombelles *Butomus umbellatus*** observé pour la dernière fois en 1991, la **Gratiole officinale *Gratiola officinalis*** non revue depuis 1996, le **Fenouil d'eau *Oenanthe aquatica*** dont la dernière donnée date de 1997, la **Morène *Hydrocharis morsus-ranae*** et le **Nénuphar blanc *Nymphaea alba*** dont les dernières données remontent aux années 2000. Il en est de même pour la **Flèche-d'eau *Sagittaria sagittaria*** à ce jour probablement disparue du site. L'**Utriculaire commune *Utricularia vulgaris***, est aussi déclarée disparue du site depuis plus de 15 ans. Cependant, les experts signalent la probable confusion entre cette espèce et la Grande Utriculaire, *Utricularia australis*. La plupart de ces espèces sont en danger à l'échelle régionale voire nationale. Ayant toutes été observées sur le site durant les 25 dernières années, leur disparition présumée pourrait être causée par la gestion hydraulique mise en place, créant des milieux humides à caractère plus temporaire qu'autrefois. Il ne faut pas non plus écarter une seconde hypothèse pour la dispartition de certaines espèces comme la Morène ou la Flèche d'eau, qui pourrait être liée àl'herbivorie par le Ragondin ou par l'Ecrevisse de Louisiane (MOURONVAL 2015, com.pers.). En effet, ces espèces ont régressé ou disparu dans toute la Camargue sans que la gestion hydraulique du delta ait été particulièrement modifiée (MOURONVAL2015, com.pers.). Face à ce constat, il apparaît aujourd'hui nécessaire d'accorder une importance particulière à ce groupe d'espèces des marais d'eau douce permanents, de rechercher les espèces disparues et favoriser celles encore présentes sur le site.

L'ensemble des milieux humides temporaires saumâtres du site représente également un habitat favorable à un certain nombre d'espèces patrimoniales relativement bien représentée telles que l'**Alisma fausse renoncule *Baldellia ranunculoides*** présente sur les anciennes rizières, la **Crypside faux choin *Crypsis schoenoïdes***, la **Crypside piquante *Crypsis aculeata*** ou encore le **Troscart maritime *Triglochin maritimum***. La présence effective des **Zannichellie à feuilles obtuses *Zannichellia obtusifolia*** et **Zannichellie pédicellée *Zannichellia palustris ssp. pedunculata*** reste elle à confirmer. La **Scorzonère à petites fleurs *Scorzonera parviflora*** fait également partie de ces espèces de marais saumâtres et prés salés. En forte régression en France, cette astéracée se concentre sur le littoral méditerranéen

principalement dans les Bouches du Rhône, le Gard et l'Hérault. Beaucoup plus abondante sur le site il y a une dizaine d'années à peine, elle s'observe aujourd'hui sur 6 stations réparties sur l'ensemble du site représentant plus d'une soixantaine de pieds. Cette espèce pionnière des milieux ouverts a besoin de beaucoup de lumière pour se développer. L'importante colonisation du Jonc maritime *Juncus maritimus* pourrait être une des causes de sa forte régression sur le site. Le pâturage pratiqué peut également favoriser sa régression, l'espèce étant particulièrement appétante et les Joncs maritimes constituant des refus de pâturage. De même qu'aux Marais du Vigueirat, la grande majorité des populations présentes sur le littoral méditerranéen ont fortement diminué voire disparue. Ainsi, la population présente à ce jour sur le site pourrait constituer l'une des plus importantes existantes à ce jour. Un suivi rigoureux de cette espèce est nécessaire afin de mieux comprendre sa dynamique et mettre en œuvre des opérations de gestion permettant d'enrayer son déclin et de conserver une population viable sur le site.

Les ripisylves présentes sur le site représentent quant à elles un habitat frais et ombragé favorable à certaines espèces de sous-bois telles que la **Vigne sauvage *Vitis vinifera ssp sylvestris*.** ou la **Nivéole d'été *Leucojum aestivum ssp. aestivum***. La Vigne sauvage est une liane forestière considérée comme l'ancêtre ou le plus proche parent sauvage des vignes cultivées contemporaines et anciennes. L'espèce a fortement régressé avec l'avancée de l'agriculture et le recul des forêts sauvages, puis des ripisylves. Observée sur plusieurs secteurs boisés du site, la population est peu connue à ce jour. Des analyses génétiques sont en attente pour confirmer l'appartenance des individus présents sur le site à l'espèce *Vitis vinifera*. L'espèce sera considérée comme telle dans le plan de gestion et tant que les analyses ne contrediront pas cette hypothèse.
La Nivéole d'été présente quant à elle une répartition fragmentée en France dont les populations les plus importantes se trouvent sur le littoral méditerranéen. Si elle reste assez abondante en Camargue, ses effectifs sont globalement en régression dans le pays du fait de la disparition de son habitat. Les Marais du Vigueirat abritent une très belle population de l'espèce notamment dans bois de l'Etourneau nord, qui semble présenter un bon état de conservation.

Enfin, plusieurs espèces patrimoniales des milieux sableux ont été observées lors d'inventaires réalisés au Cassaïre. Il s'agit de l'**Asperge maritime *Asparagus maritimus***, du **Céraiste de Sicile *Cerastium siculum***et de la **Spiranthe d'automne *spiranthes spiralis***. La présence de la **Linaire Grecque *Kickxia commutata*** citée sur une station sur le site reste aujourd'hui à confirmer sur le site.

Enfin, plusieurs espèces exotiques envahissantes appartenant à la liste noire des espèces exotiques envahissantes en France méditerranéenne continentale[4] établie par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen ou rencensées dans la Liste des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) de la Région PACA[5] sont identifiées sur le site. 13 espèces sont classées sur la liste. Cette liste noire identifie les espèces capables de proliférer rapidement et jugées potentiellement dangereuses pour la santé animale, végétale ou celle de l'environnement. Parmi ces dernières, les Jussies *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*, le Séneçon en arbre *Baccharis halimifolia* et l'Herbe de la Pampa *Cortaderia selloana* font l'objet d'une régulation active sur le site depuis plusieurs années (§A.2.1.2 Les facteurs limitants et la fonctionnalité des habitats). Le Faux-Indigo *Amorpha fruticosa* ne bénéficie pas à ce jour d'une régulation systématique. Toutefois, de plus en plus abondant sur le site, une régulation de l'espèce est à entreprendre du fait de son caractère devenu invasif sur le site. De plus, une surveillance fine est à réaliser concernant d'autres espèces présentes sur le site et classées comme émergentes dans la liste des EVEE de PACA comme par exemple les Hétéranthères, *Heteranthera* sp.

[4] Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles – Liste noire des espèces exotiques envahissantes en France méditerranéenne continentale - http://www.invmed.fr/liste_noire
[5] Conservatoire Botanique National Alpin et Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, 2014 – Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence Alpes Côte d'Azur et son plan d'action 454 p.

**Hiérarchisation des enjeux de conservation des plantes vasculaires**

L'ensemble des plantes vasculaires présentant un statut de protection et de conservation a fait l'objet d'une hiérarchisation des enjeux sur le site (Tableau 20) suivant une méthode unique pour les habitats, la faune et la flore (Annexe 16). Le Callitriche à sillon faible, *Callistrichia lenisulca a été ajouté à cette liste étant donné son importance malgré l'absence de statut officie le justifiant méthodologiquementl.*

*Tableau 20 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des plantes vasculaires*

| Nom français | Nom scientifique | Enjeux |
|---|---|---|
| Scorzonère à petites fleurs | *Scorzonera parviflora* | Majeur |
| Zannichellie à feuilles obtuses | *Zannichellia obtusifolia* | Fort |
| Flèche-d'eau | *Sagittaria sagittifolia* | Assez fort |
| Grande Douve | *Ranunculus lingua* | Assez fort |
| Utriculaire commune | *Utricularia vulgaris* | Assez fort |
| Asperge maritime | *Asparagus maritimus* | Modéré |
| Berle à larges feuilles | *Sium latifolium* | Modéré |
| Callitriche à sillon faible | *Callitriche lenisulca* | Modéré |
| Céraiste de Sicile | *Cerastium siculum* | Modéré |
| Cranson à feuilles de pastel | *Cochlearia glastifolia* | Modéré |
| Gratiole officinale | *Gratiola officinalis* | Modéré |
| Fenouil d'eau | *Oenanthe aquatica* | Modéré |
| Gesse des marais | *Lathyrus palustris* | Modéré |
| Morène | *Hydrocharis morsus-ranae* | Modéré |
| Nénuphar blanc | *Nymphaea alba* | Modéré |
| Nivéole d'été | *Leucojum aestivum ssp. aestivum* | Modéré |
| Orchis des marais | *Anacamptis palustris* | Modéré |
| Patience aquatique | *Rumex hydrolapathum* | Modéré |
| Pesse | *Hippuris vulgaris* | Modéré |
| Pigamon méditerranéen | *Thalictrum lucidum* | Modéré |
| Scirpe du littoral | *Schoenoplectus litoralis* | Modéré |
| Vigne sauvage | *Vitis vinifera ssp. sylvestris* | Modéré |
| Alisma fausse renoncule | *Baldellia ranunculoides* | Faible |
| Butome en ombelle | *Butomus umbellatus* | Faible |
| Chiendent allongé | *Elytrigia elongata* | Faible |
| Cresson amphibie | *Rorippa amphibia* | Faible |
| Crypside faux Choin | *Crypsis schoenoïdes* | Faible |
| Crypside piquante | *Crypsis aculeata* | Faible |
| Epiaire des marais | *Stachys palustris* | Faible |
| Fougère des marais | *Thelypteris palustris* | Faible |
| Laîche faux souchet | *Carex pseudocyperus* | Faible |
| Limonium de Provence | *Limonium cuspidatum* | Faible |
| Linaire grecque | *Kickxia commutata* | Faible |
| Nénuphar jaune | *Nuphar lutea* | Faible |
| Oenanthe fistuleuse | *Oenanthe fistulosa* | Faible |
| Orchis à fleurs lâches | *Anacamptis laxiflora* | Faible |
| Orchis élevé | *Dactylorhiza elata* | Faible |
| Rupelle maritime | *Ruppia maritima* | Faible |
| Spiranthe d'automne | *Spiranthes spiralis* | Faible |
| Troscart maritime | *Triglochin maritimum* | Faible |
| Vallisnérie | *Vallisneria spiralis* | Faible |
| Zannichellie pédicellée | *Zannichellia palustris ssp. pedunculata* | Faible |

Il est à noter que l'évaluation d'enjeux de conservation pour des espèces disparues (Flèche d'eau, Utriculaire commune, Gratiole officinale, Fenouil d'eau, Morène, Nénuphar blanc) constitue une incohérence : il s'agit plutôt ici d'indiquer qu'il peut y avoir des enjeux de restauration pour ces espèces plutôt que des enjeux de conservation si celles-ci ne sont pas réobservées dans les prochaines années.

#### A.2.4.2.2 Les autres taxons

**Les champignons**

A ce jour, un total de 165 espèces de champignons a été recensé sur le site (Annexe 18). La majorité des espèces identifiées sont des Basidiomycètes (Figure 76).

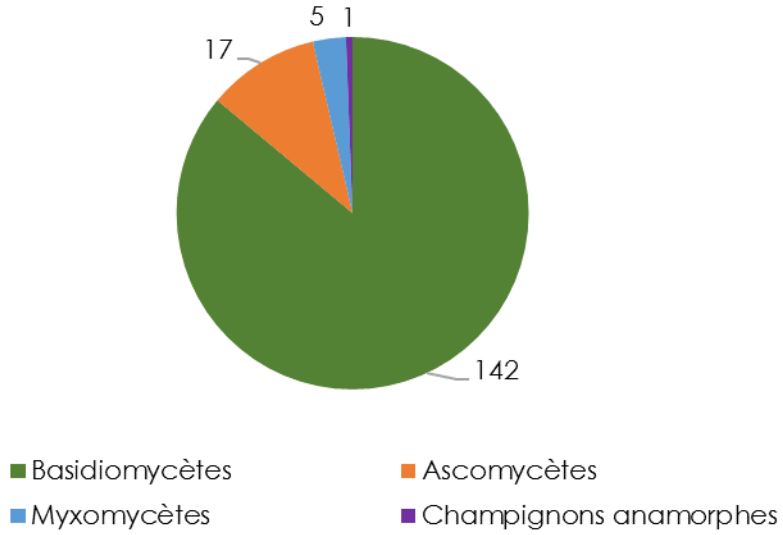



*Figure 76 : Répartition des différentes espèces de champignons recensées sur les Marais du Vigueirat*

Les inventaires ponctuels réalisés par un mycologue amateur ont notamment permis de découvrir deux espèces intéressantes :
- *Rhacophyllus lilacinus,* une espèce nouvelle pour la France (MALAVAL, 2006)
- *Hohenbuehelia boullardii* sp.*nov*., une espèce nouvelle pour la science (MALAVAL, 2007).
Toutefois l'importance de ces découvertes est à relativiser étant donné le très faible nombre de prospections mycologiques réalisées en Camargue.

**La flore cryptogamique**

En 2015, un total de 72 espèces de lichens a été recensé sur le site (Annexe 19). La grande majorité des espèces a été identifiée à l'occasion d'une thèse réalisée en 1998 portant sur la flore et la végétation lichénique des Marais du Vigueirat (AVET, 1998). Quelques espèces ont également été identifiées dans le cadre de relevés de biodiversité lichénique réalisés depuis 2011 par l'Institut écocitoyen pour la connaissance des pollutions (AUSTRUY *et. al,* 2015) (§A.2.1.6 La qualité de l'air). La majorité des lichens inventoriés sur le site sont des lichens crustacés (Figure 77).

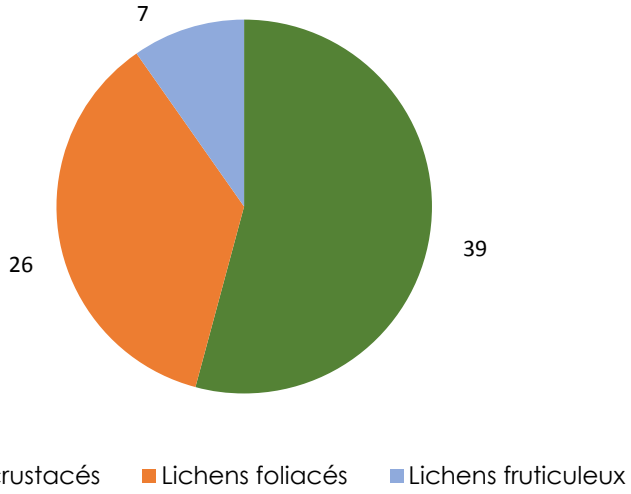



*Figure 77 : Répartition des différentes espèces de lichens recensées sur les Marais du Vigueirat*

16 espèces de bryophytes ont également été recensées sur le site par des spécialistes (Annexe 20). On compte parmi ces dernières 13 espèces de mousses et 2 espèces d'hépatiques. Parmi elles, ***Riella cossoniana*** est une espèce dont l'aire de répartition est limitée à la Camargue et qui a été observée une fois au Cassaïre. Cette observation peut être la résultante du développement « accidentel » d'un pied, mais les conditions offertes par le site peuvent correspondre aux besoins de cette espèce.

Cette dernière espèce a fait l'objet d'une hiérarchisation des enjeux sur le site (Tableau 21) suivant une méthode unique pour les habitats, la faune et la flore (Annexe 16).

*Tableau 21 : Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore cryptogamique*

| Nom français | Nom scientifique | Enjeux |
|---|---|---|
| | *Riella cossoniana* | Modéré |

**Les algues**

49 espèces d'algues ont pu être décrites jusqu'à présent sur le site, principalement de manière ponctuelle à l'occasion d'observations réalisées par des spécialistes (Annexe 21). La majorité des algues inventoriées sur le site sont des diatomées (Figure 78).

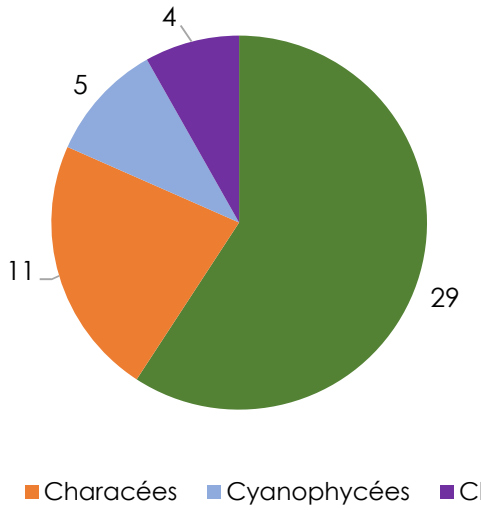



*Figure 78 : Répartition des différentes espèces d'algues recensées sur les Marais du Vigueirat*

### A.2.4.3 La faune

En 2015, un total de 2074 espèces d'invertébrés et 401 espèces de vertébrés ont été recensées sur les Marais du Vigueirat (Tableau 22). Parmi les invertébrés, la grande majorité, soit près de 98% des espèces, sont des arthropodes. Concernant les vertébrés, les espèces inventoriées sont à 77% des oiseaux.

*Tableau 22 : Nombre d'espèces animales recensées aux Marais du Vigueirat*

| **Invertébrés** | | **Vertébrés** | |
|---|---|---|---|
| Arthropodes | 2028 | Poissons | 28 |
| Mollusques | 41 | Reptiles | 16 |
| Annelidés | 4 | Amphibiens | 8 |
| Platyhelminthes | 1 | Mammifères | 42 |
| | | Oiseaux | 308 |
| **TOTAL** | 2074 | **TOTAL** | 401 |

#### A.2.4.3.1 Les invertébrés

A ce jour, un total de 2074 espèces d'invertévrés a été inventorié sur le site (Annexe 22). Cet inventaire se fait en collaboration avec de nombreux spécialistes, amateurs ou professionnels, en fonction des opportunités qui se présentent : réalisation d'atlas, visites sur le site par des membres des réseaux entomologistes, envoi à des spécialistes d'échantillons prélevés dans le cadre d'autres manipulations (ex : échantillonnages réalisés dans le cadre du LIFE+ Chiro Med lors de l'étude des coléoptères coprophages), etc. Plusieurs groupes ou taxons sont ainsi inventoriés : Isopodes (cloportes), Hétéroptères (punaises), Néoptères (coléoptères, megaloptères, mécoptères, neuroptères), Diptères (syrphes), Hétérocères (papillons de nuit), Orthoptères, Thysanoptères, Tricoptères, Formicidae, Myriapodes (diplopodes), Arachnides (diplopodes, araneides), Mollusques.

Face au développement de ces collaborations, il est nécessaire de prévoir un travail de fond avec le Conseil Scientifique de la RNN afin de définir la stratégie d'inventaire (quelles familles ou espèces sont intéressantes pour le site), les méthodologies (protocoles), le cadre légal (autorisations de captures) et les partenariats (conventions). Par exemple, en 2015, un inventaire des araignées du site a été lancé en collaboration avec Anne Bounias Delacour.

Celui-ci sera probablement poursuivi mais son protocole doit faire l'objet d'une validation par le Conseil Scientifique de la RNN. Les résultats obtenus devront faire l'objet d'une analyse permettant de dégager les informations intéressantes pour le gestionnaire : espèces à valeur patrimoniale, espèces bio-indicatrices, mesures de gestion éventuelles, etc.

La majorité des invertébrés inventoriés sur le site sont des insectes à 86%, suivis des arachnides à 10% (Tableau 23).

*Tableau 23 : Nombre d'espèces d'invertébrés recensées sur les Marais du Vigueirat par classes*

| Classes | Nombre d'espèces |
|---|---|
| Arachnides | 211 |
| Bivalves | 7 |
| Branchiopodes | 4 |
| Chilopodes | 2 |
| Diplopodes | 1 |
| Gastéropodes | 34 |
| Insectes | 1794 |
| Malacostracés | 12 |
| Maxillopodes | 3 |
| Oligochètes | 2 |
| Ostracodes | 1 |
| Sangsues | 2 |
| Turbellariés | 1 |
| **TOTAL** | **2074** |

**Lépidoptères :**

En 2015, un total de 749 espèces de lépidoptères a été inventorié sur le site. Parmi ces dernières seulement 7 espèces présentent un intérêt patrimonial (Tableau 24).

*Tableau 24 : Statuts de protection et de conservation des Lépidoptères recensées sur les Marais du Vigueirat*

| Nom français | Nom scientifique | Liste rouge PACA[1] | Protection nationale[2] | Liste rouge nationale[3] | Directive Habitats [4] | UICN Europe [5] | UICN monde[6] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ecaille chinée | *Callimorpha quadripunctaria* | | | | Annexe II | | |
| Diane | *Zerynthia polyxena* | LC | Article 2 | LC | Annexe IV | LC | LC |
| Faune | *Hipparchia statilinus* | LC | | LC | | NT | LC |
| Hespérie du Chiendent | *Thymelicus acteon* | LC | | LC | | NT | |
| Hespérie du Marrube | *Carcharodus floccifer* | LC | | LC | | NT | |
| Morio | *Nymphalis antiopa* | VU | | LC | | LC | |
| Zygène du trèfle | *Zygaena trifolii* | VU | | NE | | NE | NE |

(1): Liste rouge des Rhopalocères et Zygène de Provence-Alpes-Côte d'Azur
(2): Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
(3): La Liste rouge des espèces menacées en France Papillons de jour de France métropolitaine, 2014
(4): Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages
(5): UICN Red List of Butterflies, 2010
(6): UICN Red List of Threatened Species, 2015

Très peu de données sont disponibles à ce jour concernant les lépidoptères. Si un spécialiste a réalisé un inventaire des hétérocères à plusieurs reprises sur le site, aucun suivi spécifique n'a pour l'instant été réalisé sur ce groupe et les identifications d'individus restent depuis très

occasionnelles. Ainsi, l'**Ecaille chinée *Callimorpha quadripunctaria***, le **Faune *Hipparchia statilinus***, l'**Hespérie du Chiendent *Thymelicus acteon***, **l'Hespérie du Marrube *Carcharodus floccifer*** et le **Morio *Nymphalis antiopa***, en déclin en Europe, n'ont fait à ce jour l'objet que de rares observations et leur abondance réelle sur le site n'est pas connue. La **Zygène du Trèfle *Zygaena trifolii*** a quant à elle été découverte sur le site en 2015.

La **Diane *Zerynthia polyxena*** est à ce jour le seul lépidoptère protégé en France observé sur le site. Ce papillon se rencontre uniquement en Provence dans le sud-est de la France où il y est localisé mais relativement abondant (LAFRANCHIS, 2000). Elle subit ces dernières années de nombreuses menaces et notamment la régression de son habitat suite à l'urbanisation, le drainage des zones humides, la monoculture viticole, etc. De plus, la présence de cette espèce est strictement dépendante de celle de sa plante hôte, les *Aristolochia sp*. et principalement *Aristolochia rotunda* et *Aristolochia clematis*, toutes deux présentes sur le site. Si la Diane semble à ce jour relativement répandue sur le site, un suivi de sa population reste à entreprendre afin de connaître la répartition, l'abondance et la dynamique de l'espèce sur les Marais du Vigueirat.

**Odonates :**

Sur les 43 espèces d'Odonates recensées sur les Marais du Vigueirat, sept espèces présentent un intérêt patrimonial (Tableau 25).

*Tableau 25 : Statuts de protection et de conservation des Odonates recensées sur les Marais du Vigueirat*

| Nom français | Nom scientifique | Liste rouge PACA[1] | Protection nationale[2] | Liste rouge nationale[3] | Directive Habitats[4] | UICN Europe[5] | UICN monde[6] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aeschne printanière | *Brachytron pratense* | NT | | LC | | LC | LC |
| Agrion joli | *Coenagrion pulchellum* | VU | | VU | | LC | LC |
| Anax porte-selle | *Hemianax ephippiger* | NT | | NA | | LC | LC |
| Cordulie à corps fin | *Oxygastra curtisii* | NT | Article 2 | LC | Annexes II et IV | NT | NT |
| Leste à grands stigmas | *Lestes macrostigma* | EN | | EN | | VU | LC |
| Leste sauvage | *Lestes barbarus* | NT | | LC | | LC | LC |
| Sympetrum déprimé | *Sympetrum depressiusculum* | EN | | EN | | VU | NE |

(1): Liste rouge régionale Les odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2013
(2): Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
(3) Liste rouge des espèces menacées en France, Libellules de France Métropolitaine, 2016
(4): Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages
(5): UICN Red List of Dragonflies, 2010
(6): UICN Red List of Threatened Species, 2015

La liste des Odonates observés aux Marais du Vigueirat, relativement détaillée, a été établie grâce aux passages de différents spécialistes sur le site. Toutefois, aucun suivi n'est réalisé à ce jour par le gestionnaire et l'abondance des populations n'est pas connue.

Le **Leste à grands stigmas**, ***Lestes macrostigma*** dont la répartition s'étend de l'Europe occidentale au centre de l'Asie, est connu en France uniquement sur le littoral atlantique et méditerranéen où seules la Corse et la Camargue abritent des populations pérennes (LAMBRET *et. al.*, 2009). L'espèce est à ce jour menacée du fait de l'industrialisation et du développement viticole, touristique et urbain du littoral (GRAND & BOUDOT, 2006). Alors que l'espèce est rare dans les Bouches du Rhône, les Marais du Vigueirat semblent abriter une

belle population de Leste à grands stigmas pérenne et observée chaque année à l'inverse d'autres populations camarguaises. Cette espèce fait actuellement l'objet d'une étude sur le site dans le cadre du programme de restauration de mares temporaires méditerranéennes lancé en 2011 lors de la mise en œuvre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. Dans le cadre de ce programme, sept mares ont été creusées sur le site créant ainsi de nouveaux habitats potentiellement favorables aux odonates. Les suivis scientifiques de la colonisation de ces mares par la flore sont actuellement en cours. Plusieurs mares ont également été creusées lors de travaux de renforcements de digues et constituent aujourd'hui des habitats fréquentés par les odonates.

Parmi les autres espèces observées sur le site, l'**Aeschne printanière**, ***Brachytron pratense,*** bien répandue dans une grande partie de la France, est en revanche rare dans le département des Bouches du Rhône et globalement très rare ou absente du sud de la France (GRAND & BOUDOT, 2006).

L'**Anax porte-selle**, ***Hemaniax ephippiger*** est quant à elle une espèce essentiellement migratrice en France même si sa reproduction a été constatée dans les Bouches du Rhône et le Var (GRAND & BOUDOT, 2006). La Camargue héberge les seuls sites de reproduction de l'espèce susceptibles d'être permanents en France. Sur les Marais du Vigueirat, des exuvies de l'espèce ont été découvertes à plusieurs reprises, ce qui laisse y supposer une reproduction.

La **Cordulie à corps fin**, ***Oxygastra curtisii***, endémique d'Europe occidentale, est assez commune dans la région méditerranéenne et sur la façade atlantique (GRAND & BOUDOT, 2006). Elle est à ce jour très menacée sur les limites orientales et septentrionales de son aire de répartition. Si elle est à ce jour bien implantée en France dans la moitié sud ouest du pays, elle présente également de belles populations ça et là notamment en Camargue et semble abondante sur les Marais du Vigueirat.

L'**Agrion joli**, ***Coenagrion pulchellum***, apparaît commun dans le département bien qu'il soit très rare dans le reste de la région.

De même, le **Leste sauvage**, ***Lestes barbarus,*** présente une large répartition géographique, de l'ouest de la France à la Sibérie et au nord-ouest de l'Inde (GRAND & BOUDOT, 2006) et est commun dans la zone méditerranéenne et sur la façade atlantique.

Enfin, le **Sympetrum déprimé**, ***Sympetrum depressiusculum***, ne présentant qu'une seule donnée de 1991 sur les Marais du Vigueirat, présente une répartition très fragmentée en France avec les populations pérennes les plus importantes signalées dans les vallées du Rhône et du Rhin (GRAND & BOUDOT, 2006). Bien que commune dans le département, l'espèce, en régression dans tous les pays ouest-européens, est très menacée en région PACA et s'est beaucoup raréfiée dans les rizières de Camargue du fait des changements des pratiques agricoles.

**Autres invertébrés**

Hormis les odonates et les lépidoptères relativement bien connus sur le site, les invertébrés présents sur les Marais du Vigueirat ne le sont que partiellement, les connaissances acquises étant issues d'inventaires ponctuels réalisés sur le site par différents spécialistes. Parmi l'ensemble des invertébrés recensés (hors odonates et lépidoptères), six espèces présentent un intérêt patrimonial (Tableau 26).

*Tableau 26 : Statuts de protection et de conservation des invertébrés recensés sur les Marais du Vigueirat*

| Embranchement | Nom français | Nom scientifique | Protection nationale [1] | Liste rouge nationale[2] | Directive Habitats[3] | UICN Europe[4] | UICN Monde[5] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Annelidés | Sangsue médicinale | *Hirudo medicinalis* | | | Annexe V | NT | NT |
| Autres Arthropodes | | *Bombus muscorum* | | | | VU | VU |
| | | *Cardiophorus gramineus* | | | | NT | |
| | Gammare stagnant | *Tanymastix stagnalis* | | NT | | | |
| Mollusques | Anodonte des Cygnes | *Anodonta cygnea* | | | | NT | LC |
| | Mulette épaisse | *Unio crassus* | Article 2 | | Annexe II et IV | VU | EN |

(1): Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
(2): La Liste rouge des espèces menacées en France, Crustacés d'eau douce de France métropolitaine, 2014
(3): Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages
(4): UICN Red List of Non marine Molluscs, 1011; UICN Red List of Saproxylic Beetles, 2010; UICN Red List of Bees, 2014
(5): UICN Red List of Threatened Species, 2015

Parmi les annelidés, la **Sangsue médicinale *Hirudo medicinalis*** est une espèce en forte régression et a même été considérée comme éteinte ou presque éteinte dans la majeure partie de l'Europe (LABAT & TAROZZI, 2015). Les causes de sa régression pourraient être les prélèvements massifs réalisés au cours du XIX$^{ème}$ siècle à des fins médicinales ainsi que la destruction et la pollution des zones humides qui lui sont favorables. Autrefois répandue sur les Marais du Vigueirat, elle n'y a plus été observée depuis une quinzaine d'années et semble à ce jour disparue du site. La cause la plus probable de sa disparition sur le site serait la présence de l'Ecrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii*, susceptible d'impacter les populations de Sangsue à plusieurs niveaux : directement par prédation mais aussi indirectement par la régression des amphibiens, ressource alimentaire essentielle de la Sangsue médicinale, qu'elle entraine par consommation des jeunes et fauchage de la végétation (LABAT & TAROZZI, 2015).

Parmi les arthropodes, ***Bombus muscorum,*** vulnérable à l'échelle européenne et mondiale, ne compte qu'une seule donnée de 2002 sur le site, de même que le **Gammare stagnant**, ***Tanymastix stagnalis*** dont l'unique donnée remonte à 1977.

Le coléoptère ***Cardiophorus gramineus*** est quant à lui observé plus régulièrement sur le site.

Enfin, concernant les deux mollusques listés, l'abondance des populations d'**Anodonte des Cygnes *Anodonta cygnea*** et de **Mulette épaisse *Unio crassus*** n'est pas connue sur les Marais du Vigueirat, l'identification de ces espèces nécessitant l'intervention de spécialistes. De plus, la présence effective de la Mulette épaisse, moule d'eau douce endémique d'Europe en forte régression sur son aire de répartition, reste à confirmer par de nouvelles observations.

Hormis les espèces bénéficiant d'un intérêt patrimonial défini par leur statut de protection ou par leur classement sur des listes rouges, deux espèces ont été signalées au gestionnaire comme pouvant présenter un intérêt patrimonial « à dire d'expert ». La première de ces deux espèces est la **Courtilière *Gryllotalpa gryllotalpa***, orthoptère en forte régression, répandue en France sauf sur le domaine méditerranéen où elle serait en situation d'isolement dans les Bouches-du-Rhône et en particulier en Camargue où elle trouve des sols sableux et humides qui lui correspondent (MORICHON 2016, com. pers.).

La seconde espèce est un coléoptère, ***Platytomus tibialis***, qui a été découvert en 2004 en très grand nombre dans un tas de fumier paille moisie dans la Bergerie de l'Etourneau par C. PEREZ et P. PONEL entomologistes spécialistes. Cette donnée est considérée comme exceptionnelle mais, depuis la reconvertion du bâtiment en ateliers et le bétonnage de son sol, l'espèce n'a jamais été retrouvée sur le site par la suite. Il est nécessaire de confirmer sa présence avant d'en évaluer la valeur patrimoniale et d'envisager d'éventuelles mesures de gestion ou de conservation la concernant.

Par ailleurs, lors de l'inventaire des cloportes par Franck Noël dans le cadre de la rédaction de l'Atlas des cloportes de France, une espèce de cloporte identifiée dans les échantillons prélevés sur le site dans le cadre du LIFE+ Chiro Med présente des caractéristiques intermédiaires entre deux autres espèces *Philoscia affinis* et *Philoscia muscorum*. Les spécialistes pensent que des analyses génétiques devraient être envisagées afin de définir s'il s'agit d'une nouvelle espèce ou de la sous-espèce *Philoscia affinis intermedia*.

**Hiérarchisation des enjeux de conservation des invertébrés**

L'ensemble des invertébrés présentant un statut de protection et de conservation a fait l'objet d'une hiérarchisation des enjeux sur le site (Tableau 27) suivant une méthode unique pour les habitats, la faune et la flore (Annexe 16). Certaines espèces n'ont pas pu être évaluées faute de connaissances sur le site ou à plus grande échelle.

*Tableau 27 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des invertébrés*

| Nom français | Nom scientifique | Enjeux |
|---|---|---|
| Leste à grands stigmas | *Lestes macrostigma* | Fort |
| Sangsue médicinale | *Hirudo medicinalis* | Modéré |
| Aeschne printanière | *Brachytron pratense* | Faible |
| Agrion joli | *Coenagrion pulchellum* | Faible |
| Anax porte-selle | *Hemianax ephippiger* | Faible |
| Cordulie à corps fin | *Oxygastra curtisii* | Faible |
| Diane | *Zerynthia polyxena* | Faible |
| Ecaille chinée | *Callimorpha quadripunctaria* | Faible |
| Leste sauvage | *Lestes barbarus* | Faible |
| Zygène du Trèfle | *Zygaena trifolii* | Faible |
| Anodonte des Cygnes | *Anodonta cygnea* | Non évalué |
| | *Bombus muscorum* | Non évalué |
| | *Cardiophorus gramineus* | Non évalué |
| Faune, Arachné | *Hipparchia statilinus* | Non évalué |
| Gammare stagnant | *Tanymastix stagnalis* | Non évalué |
| Hespérie du Chiendent | *Thymelicus acteon* | Non évalué |
| Hespérie du Marrube | *Carcharodus floccifer* | Non évalué |
| Morio | *Nymphalis antiopa* | Non évalué |
| Mulette épaisse | *Unio crassus* | Non évalué |
| Sympetrum déprimé | *Sympetrum depressiusculum* | Non évalué |

### A.2.4.3.2 Les vertébrés

**Les poissons**

28 espèces de poissons ont été recensées sur le site au sein des bassins hydrauliques ou dans les canaux périphériques, les poissons pouvant circuler relativement librement des uns aux autres (Annexe 23) (ROSECCHI & CRIVELLI, 1997). La majorité des espèces (43%) appartient à la famille des Cyprinidés. Parmi les espèces observées sur le site, seulement quatre bénéficient d'un statut de protection ou présentent un intérêt patrimonial (Tableau 28).

*Tableau 28 : Statuts de protection et de conservation des espèces de poissons recensées sur les Marais du Vigueirat*

| Nom français | Nom scientifique | Protection nationale[1] | Liste rouge nationale [2] | Directive Habitats [3] | UICN Europe[4] | UICN Monde[5] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Alose feinte du Rhône | *Alosa fallax rhodanensis* | X | VU | Annexes II et V | LC | LC |
| Anguille européenne | *Anguilla anguilla* | | CR | | CR | CR |
| Bouvière | *Rhodeus amarus* | X | LC | Annexe II | LC | LC |
| Brochet | *Esox lucius* | X | VU | | LC | LC |

(1): Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national, 2015
(2): La Liste rouge des espèces menacées en France Poissons d'eau douce de France métropolitaine, 2010
(3): Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages
(4): UICN Red List of Freswater Fishes, 2011
(5): UICN Red List of Threatened Species, 2015

Parmi ces quatre espèces à valeur patrimoniale, seule l'Anguille européenne est bien représentée, les autres étant peu abondantes, voire anecdotiques sur les Marais du Vigueirat.

L'**Anguille européenne *Anguilla anguilla*** est un poisson migrateur qui se développe dans les rivières et lagunes d'Europe et se reproduit au large du Mexique, dans la mer des Sargasses (Tour du Valat, 2013). Autrefois très répandue dans la plupart des eaux douces d'Europe, elle connait depuis les années 1970 une régression rapide qui menace aujourd'hui la survie de l'espèce. Elle est à ce jour évaluée comme en danger critique d'extinction par l'UICN à l'échelle nationale, européenne et mondiale. Les causes de son déclin sont multiples : surpêche, perte et fragmentation de son habitat notamment à cause des barrages, maladies, pollution, etc. et l'espèce bénéficie à ce jour d'un plan de gestion visant à réduire les causes de sa mortalité dans tous les pays de l'Union Européenne. En France, l'Anguille européenne fait l'objet du 3ème Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) du bassin Rhône-Méditerranée (DREAL Rhône Alpes, 2011). Les marais d'eau douce du Plan du Bourg constitueraient l'un des sites méditerranéens français majeurs pour les femelles dans leur phase de grossissement jusqu'au stade d'anguille argentée avant la migration vers les sites de reproduction atlantiques. La population d'Anguille sur les Marais du Vigueirat est jugée importante par les experts et semble représentative de cette espèce en milieu d'eau douce permanent et en l'absence de pêche, avec la présence de nombreux individus de grande taille (ROSECCHI & CRIVELLI, 1997). Depuis 2007, elle fait l'objet d'une étude coordonnée par l'association Migrateurs Rhône-Méditerranée (MRM) visant à obtenir des informations sur sa dynamique de population dans le système de canaux et marais autour du Canal du Vigueirat, et notamment la croissance de ce poisson en eau douce et le recrutement depuis le Canal d'Arles à Bouc grâce à la mise en place de passes pièges.

La **Bouvière *Rhodeus amarus*** se rencontre dans les eaux calmes : lacs, étangs et plaines alluviales. Sa reproduction particulière en fait une espèce très sensible au type de gestion appliqué. En effet, la Bouvière dépose ses œufs à l'intérieur de coquillages bivalves. Elle a été contactée sur le site en 1995 dans Mar sud et en 1996 dans le Canal d'Arles à Bouc lors de l'étude des peuplements de poissons du site (ROSECCHI & CRIVELLI, 1997). Si elle utilise probablement le site pour se reproduire, les conséquences des assecs estivaux de certains bassins, entraînant une mortalité importante des moules d'eau douce, ne sont pas connues.

Le **Brochet *Esox lucius*** est une espèce limnophile qui se rencontre dans les zones peu profondes des plans d'eau à couvert végétal dense. Ce prédateur de rang supérieur, pouvant réguler le développement d'autres espèces, contribue à l'équilibre des peuplements piscicoles. Cette espèce est en régression dans de nombreux cours d'eau principalement en raison de la modification hydrologique de leur régime, la surpêche, la pollution ou encore l'envahissement de leurs zones de frayères par des plantes exogènes (Jussies, etc.). Introduite dans le sud-est, l'espèce se rencontre en Camargue dans la plupart des canaux et des étangs. Elle a été pêchée sur le site dans Mar sud et le Canal du Vigueirat en 1995 et dans le Canal d'Arles à Bouc en 1996 (ROSECCHI & CRIVELLI, 1997). Dans le cadre du programme de régulation de la jussie sur le Canal du Vigueirat (A.5.1.7 Le programme FEDER Jussies), la Préfecture des Bouches-du-Rhône a soumis l'autorisation de procéder à la régulation de la jussie à la mise en œuvre d'une mesure compensataoire consistant en l'immersion de juvéniles de Brochet (fingerlings) pour pallier au manque de recrutement lors de la période suivant l'arrachage des herbiers de jussie et la repousse des herbiers de plantes indigènes. Cette mesure est programmée dans la section B de ce plan de gestion.

L'**Alose feinte du Rhône *Alosa fallax rhodanensis*** est représentée dans les canaux bordant les Marais du Vigueirat par la sous-espèce *Alosa fallax rhodanensis*, uniquement présente dans le bas Rhône et ses affluents ainsi que quelques fleuves côtiers de l'Aude. C'est un poisson de mer qui remonte les cours d'eau pour se reproduire en milieu continental. Au cours du XX$^{ème}$ siècle son aire de répartition s'est fortement restreinte principalement en raison de la multiplication des barrages sur les cours d'eau, empêchant sa migration vers des sites de reproduction. Au cours de l'étude réalisée sur les peuplements piscicoles du site, des femelles ont notamment été identifiées remontant le Canal d'Arles à Bouc pour aller se reproduire, ainsi que des alosons dévalant les canaux du Vigueirat et d'Arles à Bouc pour rejoindre la mer (ROSECCHI & CRIVELLI, 1997).

Enfin, il convient de citer l'**Epinoche *Gasterosteus aculeatus*,** espèce considérée comme abondante dans les années 1980 et non recensée durant l'étude des peuplements piscicoles menée sur le site en 1995 et 1996, elle est à ce jour considérée comme disparue sur le site. La gestion hydraulique pratiquée sur le site pourrait être à l'origine de cette disparition (ROSECCHI & CRIVELLI, 1997). En effet, il semblerait que l'espèce colonisait le site depuis le Canal d'Arles à Bouc. Or depuis les années 1990, la mise en eau des Marais du Vigueirat ne se fait plus par pompage dans le Canal d'Arles à Bouc mais par gravitation via le Canal du Vigueirat. De plus, ce poisson d'Europe centrale et du nord tolère difficilement les fortes températures estivales de la Camargue et a pu être impacté par la forte baisse des niveaux d'eau des marais durant l'été entraînant une augmentation de la température de l'eau.

Sur les 28 espèces recensées sur le site, 8 espèces sont considérées comme introduites, soit 28%, ce qui constitue une part importante du peuplement piscicole. Il s'agit notamment du Carassin doré *Carassius auratus*, du Gambusie *Gambusia affinis*, de la Perche soleil *Lepomis gibbosus*, du Poisson chat *Ameiurus melas*, du Pseudorasbora *Pseudorasbora parva*, ou encore du Silure glane *Silurus glanis*, tous relativement commun sur le site. La Carpe commune, Cyprinus carpio, introduite au Moyen-Age, n'est plus considérée comme espèce introduite au même titre que les précédentes. La proportion d'espèces introduites sur les Marais du Vigueirat reste comparable aux chiffres relevés sur d'autres sites en Camargue (ROSECCHI & CRIVELLI, 1997). De plus, en l'absence d'études spécifiques entreprises sur le long terme, les impacts potentiels de ces espèces introduites sur les espèces autochtones des Marais du Vigueirat restent difficilent à évaluer.

**Hiérarchisation des enjeux de conservation des poissons**

L'ensemble des poissons présentant un statut de protection et de conservation a fait l'objet d'une hiérarchisation des enjeux sur le site (Tableau 29) suivant une méthode unique pour les habitats, la faune et la flore (Annexe 16). L'Alose feinte du Rhône ne se rencontrant pas directement dans les bassins hydrauliques du site n'a pas été évaluée.

*Tableau 29 : Hiérarchisation des enjeux de conservation des poissons*

| Nom français | Nom scientifique | Enjeux |
|---|---|---|
| Anguille européenne | *Anguilla anguilla* | Assez fort |
| Bouvière | *Rhodeus amarus* | Faible |
| Brochet | *Esox lucius* | Faible |
| Alose feinte du Rhône | *Alosa fallax rhodanensis* | Non évalué |

**Les reptiles**

16 espèces de reptiles sont à ce jour recensées sur le site (Annexe 24). Parmi ces dernières, il convient toutefois de signaler deux tortues terrestres : la **Tortue d'Hermann *Testudo hermanni*** et la **Tortue Grecque *Testudo Graeca*** rencontrées hors de leur aire de distribution et certainement introduites accidentellement sur le site. Elles ne seront donc pas traitées par la suite malgré le fort intérêt patrimonial de la Tortue d'Hermann qui n'est plus présente en France que dans les Maures et en Corse. L'ensemble des espèces autochtones de reptiles est protégé sur le territoire français (Tableau 30).

*Tableau 30 : Statuts de protection et de conservation des espèces de reptiles recensées sur les Marais du Vigueirat*

| Nom français | Nom scientifique | Protection nationale[1] | Liste rouge nationale[2] | Directive Habitats[3] | UICN Europe[4] | UICN Monde[5] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cistude d'Europe | *Emys orbicularis* | 2 | LC | Annexes II et IV | NT | NT |
| Tarente de Maurétanie | *Tarentola mauritanica* | 3 | LC | | LC | LC |
| Psammodrome d'Edwards | *Psammodromus edwarsianus* | 3 | NT | | LC | LC |
| Lézard vert | *Lacerta bilineata* | 2 | LC | Annexe IV | LC | LC |
| Lézard des murailles | *Podarcis muralis* | 2 | LC | Annexe IV | LC | LC |
| Seps strié | *Chalcides striatus* | 3 | LC | | LC | LC |
| Orvet sp. | *Anguis sp.* | 3 | LC | | LC | LC |
| Coronelle girondine | *Coronella girondica* | 3 | LC | | LC | LC |
| Couleuvre à échelons | *Rhinechis scalaris* | 3 | LC | | LC | LC |
| Couleuvre d'Esculape | *Zamenis longissimus* | 2 | LC | Annexe IV | LC | LC |
| Couleuvre vipérine | *Natrix maura* | 3 | NT | | LC | LC |
| Couleuvre à collier | *Natrix natrix* | 2 | LC | | LC | LC |
| Couleuvre de Montpellier | *Malpolon monspessulanus* | 3 | LC | | LC | LC |

(1): Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
(2): La Liste rouge des espèces menacées en France, reptiles et amphibiens de France métropolitaine, 2015
(3): Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages
(4): UICN Red List of Reptiles, 2009
(5): UICN Red List of Threatened Species, 2015

La **Cistude d'Europe *Emys orbicularis***, est présente à ce jour sous la forme de populations dispersées sur le territoire métropolitain, la Camargue abritant l'une des plus importantes. D'une manière générale, le déclin de l'espèce, en partie causé par des modifications climatiques à grande échelle ayant entraîné des accroissements de surfaces boisées depuis la dernière période glaciaire, s'est accentué depuis le XIX$^{ème}$ siècle avec le drainage des zones humides, l'endiguement des cours d'eau, la fragmentation du milieu, l'urbanisation, les pollutions ponctuelles ou diffuses générées par les épandages agricoles ou encore les démoustications réalisées avec des pesticides entraînant des empoisonnements par bioaccumulation, le labourage ou l'abandon de terres agricoles utilisées comme sites de ponte, l'écrasement par des véhicules ou encore les prélèvements dans le milieu naturel (VACHER & GENIEZ, 2010). Le développement de la **Tortue de Floride *Trachemys scipta elegans*** dans les écosystèmes français apparaît également comme un facteur aggravant sa régression du fait d'apports de pathogènes (maladies, parasites) et de la compétition générée par la présence de cette espèce exotique (VACHER & GENIEZ, 2010). La Cistude d'Europe est commune aux Marais du Vigueirat et le site abrite probablement l'une des plus belles populations camarguaises. Si les effectifs et la dynamique précise de cette population ne sont pas connus, les experts ont souligné le bon état de conservation de la population. Ainsi, suite à une validation par le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) d'un projet de réintroduction de Cistude d'Europe dans deux réserves naturelles nationales de l'Hérault (Estagnol et Bagnas), une trentaine d'individus a été prélevée en 2007 en différents points des Marais du Vigueirat pour être transférés dans l'Hérault. Par ailleurs, 11 pontes ont été récoltées en 2008 pour être placées en incubateur de manière à produire de jeunes individus permettant de limiter l'impact sur les populations donneuses. Malgré quelques cas de mortalité, l'opération s'avère en passe de réussir puisqu'à ce jour l'espèce se reproduit sur ces deux réserves.

Le **Lézard des murailles *Podarcis muralis***, le **Lézard vert *Lacerta* bilineata**, et les quatre espèces de Couleuvre (**Couleuvre vipérine *Natrix maura*, Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*, Couleuvre à échelons *Rhinechis scalaris* et Couleuvre à collier *Natrix natrix*)** sont des espèces relativement communes sur les Marais du Vigueirat. Parmi les espèces rares à très rares sur le site, le **Seps strié *Chalcides striatus*,** la **Coronelle girondine *Coronella girondica*** et la **Couleuvre d'Esculape *Zamenis longissimus***, rare en Camargue et rencontrée uniquement en milieux boisés, ne sont observés que très ponctuellement. Une espèce d'**Orvet** est notée rarement à très rarement sur le site. Cette espèce était jusqu'à présent considérée comme **Orvet fragile *Anguis fragilis***. Cependant, une seconde espèce d'Orvet, l'**Orvet de Vérone *Anguis veronensis***, a été décrite récemment dans le sud-est de la France. Elle n'est distinguable de l'Orvet fragile qu'après analyses génétiques et la limite de son aire de répartition n'est pas connue. Le gestionnaire n'est actuellement pas en mesure de déterminer si l'Orvet présent sur les Marais du Vigueirat appartient à l'espèce *fragilis* ou à l'espèce *veronensis*.

La **Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica***, sans doute introduite sur le site via un apport de matériaux, a également fait l'objet de rares observations sur les bâtiments. Enfin, le **Psammodrome d'Edwards *Psammodromus hispanicus*** n'a été observé qu'une seule fois aux Marais du Vigueirat.