



Réserve Naturelle
MARAIS VERNIER



Diagnostic 2021

Cliché en page de garde :

Drosera rotundifolia sur sphaigne. ©François Nimal, 2021

Coordination et rédaction	Christelle Dutilleul, Conservatrice de la Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier
Appuis techniques et relectures	Clémentine Camus, chargé de missions milieux aquatiques Simon Gaudet, chargé de missions invertébrés Aurélie Marchalot, chargé de missions mares et amphibiens Géraud Ranvier, chargé de missions avifaune Florian Rozanska, chargé de missions rivière et ichtyofaune Christelle Steiner, responsable du service Biodiversité Alexis Pacaud, chargée de mission Natura 2000
Consultation et avis	Florence MagglioCCA, DREAL Normandie Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Normandie Comité consultatif de la RNN du Marais Vernier
Appuis administratifs	Isabelle Bacon, secrétaire

Ce rapport doit être référencé de la façon suivante :

[Dutilleul C., 2021 – Diagnostic de la Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier, 221 p.]

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	1
TABLE DES ILLUSTRATIONS	7
PREAMBULE	13
1. PRESENTATION DE LA RESERVE	14
1.1 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE DE LA RESERVE	14
<i>Localisation et limites</i>	<i>14</i>
<i>La Réserve au cœur d'un réseau de sites préservés.....</i>	<i>17</i>
1.2 CREATION DE LA RESERVE	21
<i>Bref historique</i>	<i>21</i>
<i>Détails de sa création</i>	<i>22</i>
1.3 CONTEXTE GENERAL DE LA GESTION DE LA RESERVE	22
<i>Organisme de gestion.....</i>	<i>22</i>
<i>Instances de gouvernance</i>	<i>23</i>
<i>Infrastructures de gestion</i>	<i>23</i>
1.3.1.1 Infrastructures de circulation.....	23
1.3.1.2 Infrastructures hydrauliques.....	24
1.3.1.2.1 Les fossés	24
1.3.1.2.2 Les mares	26
1.3.1.3 Infrastructures pastorales	28
1.3.1.4 Infrastructures bâties.....	36
1.4 MODALITÉS DE GESTION DE LA RESERVE	36
<i>Évolution de la gestion pastorale</i>	<i>36</i>
1.4.1.1 Les Mannevilles.....	36
1.4.1.1.1 Évolution des pratiques	37
1.4.1.1.2 Evolution du parcellaire	38
1.4.1.1 Le marais de Bouquelon.....	42
1.4.1.1.1 Gestion cynégétique du marais	42
1.4.1.1.2 Gestion environnementale à partir de 2000.	43
1.4.1.1.3 Organisation du parcellaire lié au pâturage.....	44
<i>Autres modes de gestion</i>	<i>45</i>

1.4.1.2	Fauche	45
1.4.1.3	Battue aux sangliers	45
1.4.1.4	Gestion des EEE	47
1.4.1.5	Creusement de mares.....	47
1.4.1.6	Déboisement.....	47
2.	ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DE LA RESERVE	49
2.1	CLIMAT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	49
	<i>Évolution des conditions climatiques</i>	<i>49</i>
	<i>Projections des changements climatiques sur l'évolution du climat.....</i>	<i>52</i>
	<i>Conséquences sur le marais</i>	<i>53</i>
2.2	QUALITE DE L'AIR.....	58
2.3	GEOLOGIE ET GEOMORPHOLOGIE.....	58
2.4	HYDROGEOLOGIE	62
	<i>Suivi des eaux souterraines.....</i>	<i>64</i>
2.5	HYDROLOGIE, HYDROGRAPHIE, QUALITE DE L'EAU.....	66
	<i>Réseau hydrographique de surface</i>	<i>66</i>
	2.5.1.1 Le système de drainage	66
	2.5.1.2 Les plans d'eau	67
	<i>Qualité de l'eau.....</i>	<i>68</i>
2.6	TOPOGRAPHIE ET PEDOLOGIE	69
	<i>Données topographiques</i>	<i>69</i>
	2.6.1.1 Des outils de suivi	69
	2.6.1.2 Dynamique topographique des sols.....	71
	<i>Caractérisation des sols</i>	<i>71</i>
	2.6.1.3 Données sur les sols du marais Vernier	71
	2.6.1.4 Amélioration des connaissances sur les sols de la Réserve	73
	2.6.1.4.1 Principaux types de sols	73
	2.6.1.4.2 Humidité des sols.....	78
	2.6.1.4.3 Etat et conservation des sols tourbeux.....	80
	2.6.1.4.4 La tourbe, archive écologique	82
3.	ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE DE LA RÉSERVE..	84
3.1	ELEMENTS D'HISTOIRE.....	84
	<i>Historique de l'occupation du sol dans la boucle.....</i>	<i>84</i>

<i>Focus sur la Réserve</i>	84
3.2 USAGES ACTUELS SUR LE MARAIS-VERNIER	88
<i>Documents d'urbanisme et aménagement</i>	88
<i>Principaux usages sur le marais</i>	89
3.2.1.1 Préservation de l'environnement.....	89
3.2.1.2 L'agriculture.....	89
3.2.1.3 La chasse	91
3.2.1.4 Le tourisme.....	93
3.2.1.5 L'habitat	93
<i>Focus sur la Réserve</i>	95
<i>Gestion de l'eau dans le marais et son évolution</i>	96
3.2.1.6 Niveaux d'eau de surface	98
3.2.1.7 Expérimentation sur le réhaussement de la cote de gestion de l'eau	101
<i>Focus sur la Réserve</i>	106
3.3 SYNTHÈSE DES FORÇAGES DURABLES SUR LA ZONE HUMIDE	108
4. PAYSAGES DE MARAIS	109
4.1 L'AGRO-ECOSYTEME DU MARAIS VERNIER	109
4.2 REPRESENTATIVITE DE LA RESERVE.....	111
<i>Manneville</i>	112
<i>Bouquelon</i>	113
5. PATRIMOINE NATUREL DE LA RÉSERVE.....	115
5.1 INTRODUCTION.....	115
5.2 FAUNE.....	116
<i>Invertébrés</i>	116
5.2.1.1 Méthode.....	116
5.2.1.2 Analyses des résultats globaux	117
5.2.1.3 Les milieux aquatiques (mares/fossés)	119
5.2.1.4 Prairies humides.....	122
5.2.1.5 Végétation hautes (Roselières, Mégaphorbiaies).....	124
5.2.1.6 Bois.....	126
5.2.1.7 Les habitats liés au pâturage : corps, bouses & cadavres.....	127
<i>Avifaune</i>	128
5.2.1.8 Méthode.....	128

5.2.1.9	Période de reproduction.....	128
5.2.1.9.1	Les points STOC : passereaux et autres espèces détectées.....	129
5.2.1.9.2	Limicoles nicheurs.....	134
5.2.1.9.3	Les grands échassiers coloniaux.....	135
5.2.1.9.4	Autres espèces.....	138
5.2.1.10	Période internuptiale.....	140
5.2.1.10.1	Oiseaux d'eau migrateurs, anatidés.....	140
5.2.1.10.2	Dortoir de grands échassiers et cormorans.....	141
	<i>Mammifères.....</i>	<i>141</i>
	<i>Amphibiens.....</i>	<i>143</i>
5.2.1.11	Etat des lieux à l'échelle du marais Vernier.....	144
5.2.1.12	État des lieux à l'échelle de la Réserve.....	144
5.2.1.13	Evaluation patrimoniale.....	145
	<i>Reptiles.....</i>	<i>146</i>
	<i>Ichtyofaune.....</i>	<i>147</i>
5.3	FLORE.....	152
	<i>Ptéridophytes et Spermaphytes.....</i>	<i>152</i>
5.3.1.1	Etat des lieux.....	152
5.3.1.2	Evaluation patrimoniale.....	153
	<i>Algues.....</i>	<i>157</i>
5.4	CRYPTOFLORE.....	157
	<i>Bryophytes.....</i>	<i>157</i>
5.4.1.1	État des lieux.....	157
5.4.1.2	Evaluation patrimoniale.....	159
	<i>Lichens.....</i>	<i>160</i>
	<i>Fonge.....</i>	<i>161</i>
5.5	ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES.....	162
5.6	VEGETATIONS DE LA RESERVE.....	164
	<i>Description des végétations.....</i>	<i>165</i>
5.6.1.1	Les végétations aquatiques.....	165
5.6.1.2	Les végétations amphibies.....	166
5.6.1.2.1	Végétations pionnières.....	166
5.6.1.2.2	Les roselières et magnocariçaies.....	167
5.6.1.3	Mosaïque prairiale.....	168
5.6.1.3.1	Végétations des sols défoncés.....	168

5.6.1.3.2	Végétations prairiales et de bas-marais.....	168
5.6.1.3.3	Végétation d'ourlet pré-forestier.....	171
5.6.1.4	Mosaïque arbustive.....	172
	<i>Récapitulatif et répartition spatiale des végétations.....</i>	<i>175</i>
5.6.1.5	Etat des connaissances sur les végétations.....	175
5.6.1.6	Schéma systémique et dynamique des végétations.....	181
5.6.1.7	Cartographie 2020.....	183
	<i>Evaluation patrimoniale des végétations.....</i>	<i>186</i>
6.	CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC	189
6.1	CE QU'IL FAUT RETENIR	190
6.2	RESUME DES FACTEURS D'INFLUENCE ET DES MENACES ASSOCIEES	190
	<i>Facteur majeur lié à la fonctionnalité hydrologique des milieux humides / tourbière..</i>	<i>190</i>
	<i>Des tourbières dans la tourbière.....</i>	<i>191</i>
	<i>Gestion des niveaux d'eau.....</i>	<i>191</i>
	<i>Connaissance limitée du fonctionnement hydrologique de la tourbière (apport +</i>	
	<i>temporalité) et de la qualité des eaux qui l'alimentent.....</i>	<i>192</i>
6.3	VULNERABILITE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	193
6.4	DYNAMIQUE VEGETALE NATURELLE.....	193
6.5	COMPLEMENT DES MARES	194
6.6	MODES DE GESTION INADAPTES OU A READAPTER	195
	<i>Le pâturage.....</i>	<i>195</i>
	<i>La fauche</i>	<i>196</i>
6.7	DYNAMIQUE DE TOURBIFICATION	196
6.8	PRESENCE ET DEVELOPPEMENT DE EEE	196
6.9	SURPOPULATION DE CERTAINS GRANDS MAMMIFERES : LE SANGLIER	197
6.10	FREQUENTATION / PERTURBATION	197
6.11	SITE DE PETITE TAILLE & FRAGMENTE.....	197
6.12	CONTRAINTES ADMINISTRATIVES ET BUDGETAIRES.....	198
	BIBLIOGRAPHIE	200
	ANNEXES	201
	<i>Annexe 1 : Décret n° 2013-171 du 25 février 2013 portant création de la Réserve</i>	
	<i>Naturelle Nationale du Marais Vernier (Eure).....</i>	<i>202</i>

<i>Annexe 2 : Arrêtés préfectoraux désignant le Conseil scientifique et le Comité consultatif de la RNN du Marais Vernier</i>	<i>205</i>
<i>Annexe 3 : Réseau écologique du PnrBSN par sous-trame</i>	<i>208</i>
<i>Annexe 4 : Recommandations annexes à la Carte communale de Bouquelon.....</i>	<i>214</i>
<i>Annexe 5 : Listes des taxons identifiés sur la Réserve (invertébrés, avifaune, flore) ..</i>	<i>215</i>

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de la Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier	14
Figure 2 : Situation communale de la RNN du Marais Vernier	15
Figure 3 : Parcelles cadastrales des Manneville	15
Figure 4 : Territoire communal de Bouquelon	16
Figure 5 : Parcelles cadastrales du marais de Bouquelon	16
Figure 6 : Parcelles de la RNN du Marais Vernier	17
Figure 7 : Liste des mesures d’inventaires, de protection et des autres statuts en faveur du patrimoine naturel concernant le territoire de la Réserve Naturelle Nationale de Marais Vernier.	19
Figure 8 : Les espaces préservés du marais Vernier et de la Risle maritime.....	19
Figure 9 : Propriétés publiques sur le site du Marais Vernier	20
Figure 10 : Réseau écologique de la basse vallée de la Seine	21
Figure 11 : Historique de la Réserve Naturelle.....	22
Figure 12 : Accessibilité au site	24
Figure 13 : Réseau hydrographique du Marais Vernier	25
Figure 14 : Mares inventoriées sur la Réserve	26
Figure 15 : Réseau hydraulique des Manneville.....	27
Figure 16 : Réseau hydraulique du marais de Bouquelon	28
Figure 17 : Clôtures des Manneville en 2019	29
Figure 18 : Clôtures de Bouquelon en 2019	30
Figure 19 : Etat des clôtures sur Bouquelon	30
Figure 20 : Parc de Contention sur Bouquelon	31
Figure 21 : Engagements.....	32
Figure 22 : Travaux Natura 2000 Manneville	32
Figure 23 : Détail des travaux Natura 2000 Manneville.....	33
Figure 24 : Détail des travaux Natura 2000 Bouquelon	33
Figure 25 : Travaux Natura 2000 Bouquelon	34
Figure 26 : Détail du projet Plan de relance	34
Figure 27 : Clôtures plan de relance Bouquelon	35
Figure 28 : Clôtures plan de relance Manneville	35
Figure 29 : Historique de la gestion pastorale de la Réserve Naturelle des Manneville (1940-2005).....	37
Figure 30 : Evolution de l’organisation des unités de gestion sur les Manneville	39
Figure 31 : Parcellaire du pâturage Manneville.....	40
Figure 32 : Suivi du cheptel Manneville	41
Figure 33 : Unités de gestion Manneville	41
Figure 34 : parcellaire cadastral Bouquelon.....	42
Figure 35 : Gestion avant 2003 du marais de Bouquelon	43

Figure 36 : Organisation des unités de gestion sur le marais de Bouquelon.....	44
Figure 37 : Unités de gestion Bouquelon	44
Figure 38 : Historique de la gestion Manneville.....	45
Figure 39 : Suivi des battues aux sangliers	46
Figure 40 : Prélèvements.....	47
Figure 41 : Travaux de déboisement sur les Manneville.....	48
Figure 42 : Biogéographie planitiaire atlantique.....	49
Figure 43 : Normales annuelles Le Havre	49
Figure 44 : Normales annuelles à la station Le Havre-Cap de la Hève (Source MétéoFrance).....	50
Figure 45 : Précipitations mensuelles à la station Le Havre - Cap de la Hève période 1937-2017	51
Figure 46 : Pluviométrie mensuelle entre 2007 et 2016 au Cap de la Hève	51
Figure 47 : Pluviométrie Annuelle entre 2007 et 2016 au Cap de la Hève.....	51
Figure 48 : Températures mensuelles à la Station Le Havre - Cap de la Hève	53
Figure 49 : Prévisions changement climatique sur l'estuaire de la Seine	53
Figure 50 : recharge annuelle des aquifères et baisse des niveaux piézométriques -.....	54
Figure 51 : Niveau marin et changement climatique 2019.....	55
Figure 52 : Schématisation du biseau salée sous la nappe d'eau douce	55
Figure 53 : Secteurs de l'estuaire de la Seine sensibles à une élévation du niveau marin (topographie < à la cote 10m CMH)	57
Figure 54 : Coupe géologique de la vallée de la Seine	58
Figure 55 : Coupes géologiques Ouest-Est et remplissage sédimentaire.....	59
Figure 56 : Coupes géologiques Nord-Sud et remplissage sédimentaire	59
Figure 57 : Evolution géologique du marais Vernier	60
Figure 58 : Extrait de Sechi, 2010. Données régionales à partir des profils considérés comme représentatifs pour la basse vallée de la Seine et synthèse des phases détritiques / érosives directement ou indirectement déterminées par les changements climatiques.....	61
Figure 59 : Marais Vernier et son bassin versant hydrogéologique	63
Figure 60 : Schéma du fonctionnement hydrologique du marais Vernier	64
Figure 61 : Chronique piézométrique de la nappe alluviale sous la RNN (2015/2016)	64
Figure 62 : Niveaux piézométriques des nappes marais Vernier / Seine	65
Figure 63 : Réseau de drainage (non exhaustif) dans le marais ancien	67
Figure 64 : Evolution 1973-2009 du réseau hydrographique du secteur de la Réserve	68
Figure 65 : Evolution des teneurs en nitrates nappe phréatique / Seine - 1995-2017	69
Figure 66 : Topographie du secteur de la Réserve du Marais Vernier 2011.....	70
Figure 67 : Topographie du Marais Vernier 2020	70
Figure 68 : Dégradation d'un histosol avec entretien du réseau de drainage.	71
Figure 69 : Carte de la tourbe dans le marais Vernier	72
Figure 70 : Localisation du sondage et profil pédologique des Manneville.....	72

Figure 71 : Tourbe fossile mésique recouverte d'alluvions carbonatées - Schéma et photo de la fosse F205 (Manneville)	73
Figure 72 : Histosol fibrique à horizon mésique – Schéma et photo de la fosse F207 (Bouquelon)	74
Figure 73 : pédologie de Manneville.....	75
Figure 74 : Pédologie de Bouquelon	77
Figure 75 : Transect pédologique A – site des Manneville.....	78
Figure 76 : Valeurs d'hydromorphie calculées suivant la méthode Rhoméo	78
Figure 77 : saturation en eau des sols	79
Figure 78 : Engorgement des sols	80
Figure 79 : Humidité du sol Manneville.....	80
Figure 80 : Cycle de l'eau sur le marais	82
Figure 81 : Photos aériennes de 1947à 1973 du secteur de la RNN du Marais Vernier	86
Figure 82 : Photos aériennes de 1977à 2010 du secteur de la RNN du Marais Vernier	87
Figure 83 : Liste des documents d'urbanisme en vigueur	88
Figure 84 : MAEC et fertilisation dans le marais Vernier ancien en 2018	91
Figure 85 : Carte des usages dans le marais vernier	92
Figure 86 : Eléments touristiques du secteur du marais Vernier	93
Figure 87 : Evolution de l'artificialisation des sols	94
Figure 88 : Variation schématique des niveaux d'eau du marais Vernier tourbeux	97
Figure 89 : Carte du réseau de suivi hydrologique du marais Vernier, PnrBsn, 2018	98
Figure 90 : Evolution des niveaux d'eau dans le marais Vernier	99
Figure 91 : niveaux d'eau à la Grand'Mare	99
Figure 92 : Evolution des niveaux d'eau (2013/2018) par rapport à l'altimétrie moyenne de la RNN	100
Figure 93 : Fossé des Flamands – comparaison des niveaux mensuels pour la période 2013/2018	101
Figure 94 : Etat prédictif de la dégradation de la tourbe en période estival avec une cote de gestion à 2.05 m NGF.....	102
Figure 95 : Evolution des niveaux d'eau à la Grand'Mare	103
Figure 96 : pluviométrie au Cap de la Hève.....	103
Figure 97 : classification altimétrique et état de la tourbe	107
Figure 98 Frise chronologique des impacts anthropiques sur le marais, estimés durables dans les 50 ans à venir	108
Figure 99 Coupe schématique du marais Vernier (Atlas des paysages de Haute-Normandie).....	110
Figure 100 : Entité paysagères du Marais Vernier	110
Figure 101 : Carte des entités écologiques du marais Vernier tourbeux	110
Figure 102 : Etudes invertébrés sur la Réserve	116
Figure 103: Richesse spécifique connue des différents invertébrés selon les sites (MV sens large= RNN + données hors RNN).	117
Figure 104 : Amélioration des connaissances en fonction des sites de la RNN.	118
Figure 105 : Etat des connaissances sur les invertébrés.....	118

Figure 106 : Période des dernières observations des espèces connues de la RNNMV.	119
Figure 107 : Indicateurs Rhoméo 2017	121
Figure 108 : IcoCAM.....	122
Figure 109 : orthoptères identifiées dans le Marais Vernier	124
Figure 110 : gastéropodes sur Manneville	125
Figure 111 : Liste des gastéropodes	126
Figure 112 : STOC et espèces détectées	129
Figure 113 : Répartition des abondances par groupes fonctionnels.....	131
Figure 114 : Espèces prairiales au Marais Vernier	132
Figure 115 : Espèces palustres au Marais Vernier	132
Figure 116 : Espèces bocagères au Marais Vernier	133
Figure 117 : Espèces généralistes au Marais Vernier	133
Figure 118 : Limicoles nicheurs 2017-2019	134
Figure 119 : Grands échassiers nicheurs	135
Figure 120 : Abondance des grands échassiers nicheurs	136
Figure 121 : Evolution des effectifs de Grand Cormoran nicheurs	136
Figure 122 : Evolution des effectifs des grands échassiers nicheurs	137
Figure 123 : Evolution du nombre de nids de cigognes blanches au Marais Vernier	139
Figure 124 : Localisation des nids (1992-2021). Jaune : nids/colonies utilisés en 2021, nids/colonies historiques.....	140
Figure 125 : Campagnol amphibie au Marais Vernier	142
Figure 126 : Mammifères sur la Réserve	143
Figure 127 : Liste des chauves-souris observées dans le marais Vernier	143
Figure 128 : Nombre de taxons par mare	144
Figure 129 : localisation des mares inventoriées sur le Marais Vernier	144
Figure 130 : Liste des amphibiens et leurs statuts de protection.....	146
Figure 131 : Liste des reptiles et leurs statuts de protection.....	147
Figure 132 : Population piscicole et richesse spécifique	149
Figure 133 : Comparaison des stades des civelles en fonction des sites (source : Fish Pass, 2015).....	150
Figure 134 : Parallèle simplifié entre les stades civelles et leurs principaux traits biologiques (source : Fish Pass).....	150
Figure 135 : zones d'action prioritaire pour l'anguille	151
Figure 136 : Caractérisation écologique de la flore de la Réserve	152
Figure 137 : Menace et rareté des taxons floristiques	154
Figure 138 : Liste hiérarchisée de la flore d'intérêt patrimonial	156
Figure 139 : Indications écologiques pour les bryophytes de la Réserve	158
Figure 140 : Bryophytes sur la Réserve	160
Figure 141 : Liste des lichens.....	161
Figure 142 : Liste des champignons à valeur patrimoniale	162

Figure 143 : Espèces exotiques envahissantes	162
Figure 144 : hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes.....	163
Figure 145 : Description des végétations sur la mare en drapeau	168
Figure 146 : Etat des boisements 2020 sur Bouquelon.....	177
Figure 147 : végétations de la Réserve	180
Figure 148 : Dynamique des végétations de la Réserve– série basophile (Manneville).....	181
Figure 149 : Dynamique des végétations de la Réserve– série acidocline à acidophile (Manneville).....	182
Figure 150 : Dynamique des végétations de la Réserve– série acidophile (marais de Bouquelon)	182
Figure 151 : Relevés de végétation 2019	183
Figure 152 : végétations selon gradient de pH 2020 Manneville	184
Figure 153 : Végétations selon gradient de pH 2020 Bouquelon	185
Figure 154 : Evaluation patrimoniale des végétations	188
Figure 155 : Schéma de synthèse du cadre historique et environnemental de la Réserve.....	199

Préambule

Le présent diagnostic constitue un recueil d'informations visant à élaborer la stratégie de gestion du quatrième plan de gestion (2022-2027) de la Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier. Il permet, à partir d'un bilan et d'une analyse de l'état des connaissances et/ou des inventaires, de définir les enjeux pour lesquels la Réserve a une responsabilité, les objectifs de gestion, d'organiser et de planifier la gestion du site dans l'espace et dans le temps de façon pragmatique et de manière objective et transparente (ATEN, 2017).

Ce plan de gestion est :

- **un outil indispensable à la continuité de la gestion** et à l'organisation, la programmation du travail du gestionnaire au quotidien.
- **Un outil de partage** avec les acteurs du territoire, qui clarifie les enjeux et les objectifs que le gestionnaire et ses partenaires se fixent pour la réserve, et souhaite atteindre au travers d'actions spécifiques. Il s'agit de répondre aux exigences des réserves naturelles nationales en tenant compte des spécificités locales.
- **Un outil de suivi et d'évaluation** de la gestion.

Le plan de gestion doit être conçu selon une logique de transfert et d'emboîtement d'échelles, de la Réserve au marais Vernier tourbeux. Quelques thématiques particulières sont d'ailleurs définies à une échelle plus large (connexions écologiques par exemple).

Il permet également d'identifier les lacunes de connaissances. Si les données historiques et biologiques sont bien documentées, certaines thématiques sont encore peu connues et sont succinctement identifiées dans le document afin d'ouvrir la réflexion.

C'est un document stratégique et concerté qui doit s'élaborer en associant les différents partenaires (services de l'Etat, scientifiques, usagers, ...). Son élaboration doit s'appuyer sur une réflexion stratégique dynamique et le partage des savoirs et savoir-faire des acteurs du territoire dans lequel s'inscrit la Réserve. La concertation est un élément essentiel pour parvenir à un diagnostic partagé. Elle garantit la compréhension des choix, l'appropriation et l'adhésion des membres des organes de gouvernance.

Ce nouveau plan de gestion s'appuie sur la déclinaison du guide ATEN (ATEN, 2017) adapté par Réserves Naturelles de France (RNF) aux spécificités des RN. Après une formalisation détaillée des enjeux de conservation du patrimoine naturel, établis sur la base du diagnostic initial, la réflexion porte sur l'identification d'objectifs à long terme (OLT) (à atteindre sur 15-20 ans).

Pour s'approcher de ces OLT, une réflexion, sur le temps court (5 ans soit la durée du plan de gestion), est menée pour formaliser les objectifs opérationnels (OO).

Ils se traduisent par un programme opérationnel, regroupant l'ensemble des actions ou opérations de gestion, afin de planifier la gestion effective mise en oeuvre dans la Réserve.

1. PRESENTATION DE LA RESERVE

1.1 CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE DE LA RÉSERVE

Localisation et limites

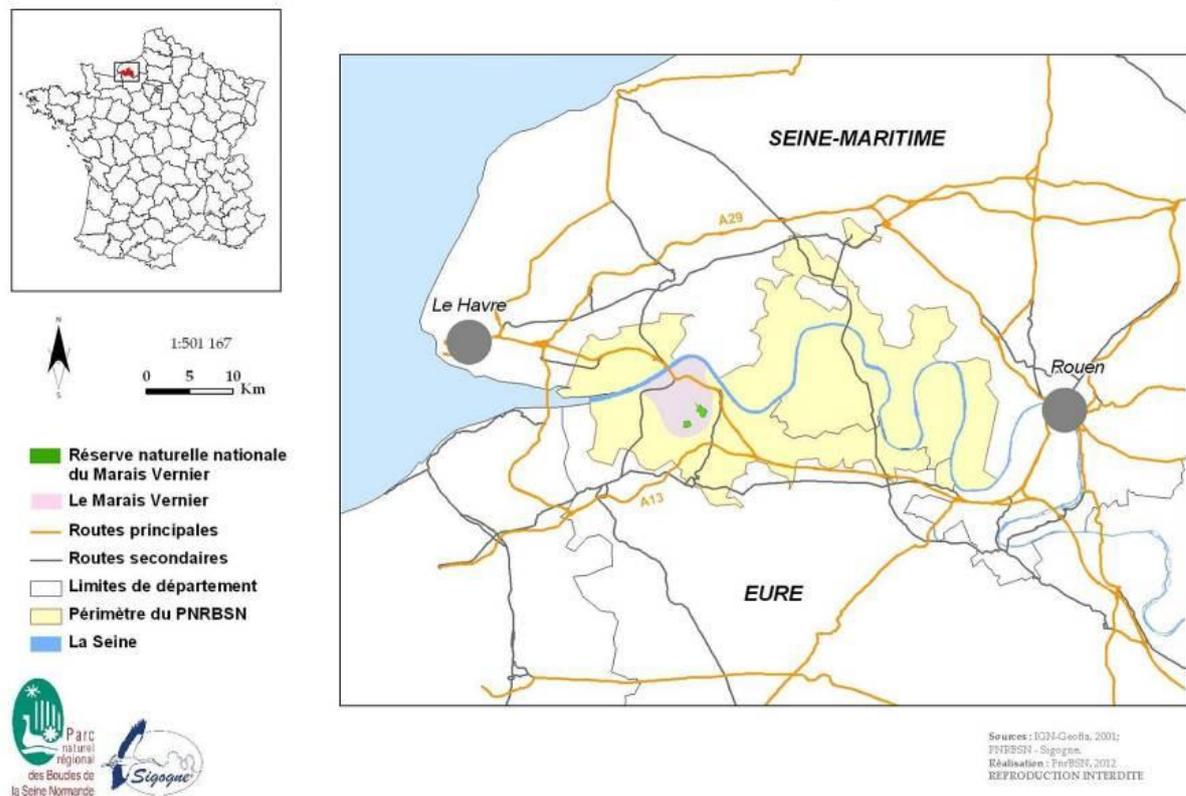
Située dans la boucle de marais Vernier qui constitue une vaste dépression de 4500 hectares située au sud de la dernière boucle de la Seine entre Rouen et le Havre, dans le département de l'Eure, en Normandie (cf. figure 1), la réserve est représentative des grandes unités écologiques du marais.

Ce marais est scindé en deux par la digue des Hollandais, édiflée au XVIIème siècle :

- au sud se trouve le "marais ancien", essentiellement tourbeux ;
- au nord, le "marais moderne" correspond aux terrains alluvionnaires gagnés sur l'ancien estuaire de la Seine après l'endiguement du fleuve au XIXème siècle.

La Réserve se situe à la fois à la marge du marais tourbeux, en transition avec le domaine alluvionnaire et au centre de la tourbière.

Figure 1 : Localisation de la Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier



Sur le plan administratif, la Réserve appartient à la circonscription de Bernay (27) et se répartit sur deux communes :

- Sainte-Opportune-la-Mare comptant 445 habitants en 2015 (source : INSEE) ;
- Bouquelon comptant 466 habitants (source : INSEE).

Ces deux communes sont respectivement rattachées à la Communauté de communes Roumois Seine et à la Communauté de communes de Pont-Audemer / Val de Risle.

La Réserve représente en surface une part peu importante de chaque commune comme d'ailleurs à l'échelle du marais ancien (1800ha, soit 8.2%).

Intercommunalités	Communes	Surface	Part de la RNN/surface communale
Communauté de communes Roumois Seine	Sainte-Opportune -la-Mare	10.89km ²	8,5%
Communauté de communes de Pont-Audemer / Val de Risle	Bouquelon	11.71km ²	4,6%

Figure 2 : Situation communale de la RNN du Marais Vernier

- **Les Manneville**

Sur la commune de Sainte-Opportune-la-Mare, l'ancienne Réserve Naturelle des Manneville, propriété du ministère en charge de l'environnement, se situe à la limite du "marais ancien". Cernée d'eau : au Nord-Est par le Ruel, au Sud-Est par la Grand'Mare, au Sud-Ouest par la Crevasse et au Nord-Ouest par le fossé des Flamands, la plus grande partie des Manneville constitue une "île" accessible par une seule voie terrestre, la départementale 103 qui longe l'ancienne digue des Hollandais. Elle permet d'accéder à la "Chaussée des Joncs" qui mène aux portes de la Réserve Naturelle. La réserve des Manneville sont composée de trois parcelles. :

- « Les Litières de Saint Aubin » correspond au chemin d'accès empierré et ses bermes,
- « Le Parc » aux bois et landes tourbeuses,
- « Les Manneville » aux prairies humides.

Ces deux lieux-dits ont été découpés plus finement, avec 14 subdivisions, suite à des travaux d'assèchement pendant lesquels des drains ont été creusés. Aujourd'hui, ces subdivisions sont plus ou moins effacées.

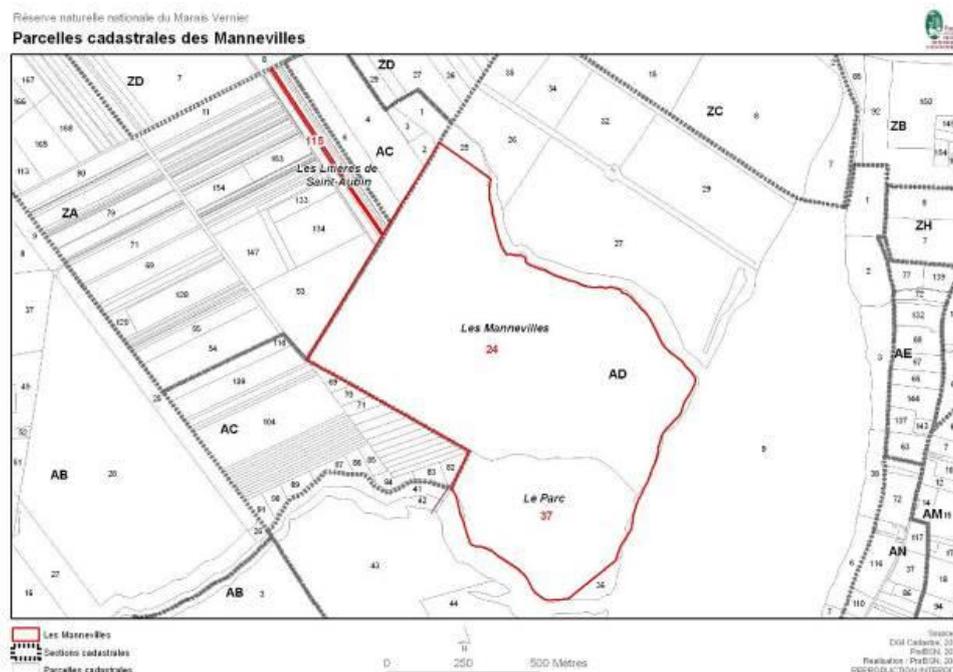


Figure 3 : Parcelles cadastrales des Manneville

- **Le marais de Bouquelon**

Une partie du territoire communal de Bouquelon s'étend sur la partie médiane du marais Vernier tourbeux et se compose de trois secteurs (cf. figure 2) :

- au sud, les Courtils dont les courtils de Bouquelon qui constituent depuis 1995 un espace protégé, aujourd'hui classé en ENS, qui représente environ 65 hectares ;
- au nord, la tourbière de Bouquelon qui forme un secteur triangulaire,
- entre deux, le marais qui s'étend sur une centaine d'hectares et dont fait partie la Réserve.



Figure 4 : Territoire communal de Bouquelon

Les terrains de la Réserve sur le marais de Bouquelon forment un trapèze réparti en 4 grandes parcelles cadastrales (sections AB N°20, 21, 35, 36) qui appartiennent au Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande.

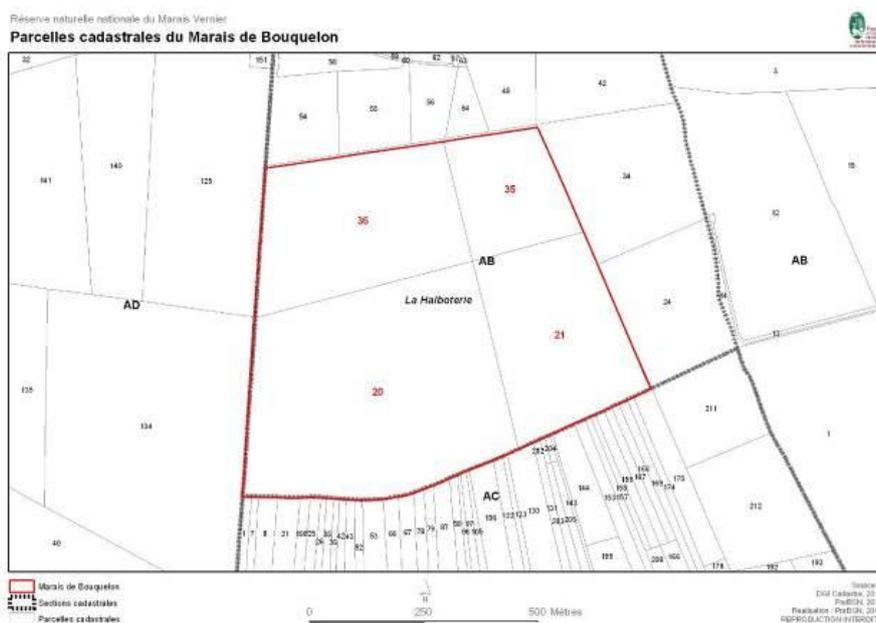


Figure 5 : Parcelles cadastrales du marais de Bouquelon

	Section	N° de parcelle	Lieu-dit	Propriétaire	Superficie déclarée au cadastre	Superficie du cadastre cartographié
RNN Manneville	AD	37	Le Parc	Ministère chargé de l'environnement	20,2392	20,26
	AD	24	Les Manneville		72,78	72,85
	ZA	115	Les Litières de St Aubin		0,4747	0,55
	SOUS-TOTAL				93,4939	93,66
Marais de Bouquelon	AB	35	La Halboterie	Syndicat mixte PnrBSN	6,0613	6,06
	AB	36			13,2527	13,29
	AB	20			24,0585	24,19
	AB	21			11,244	11,34
	SOUS-TOTAL				54,6165	54,88
RNN du Marais Vernier					148,1104	148,54

Figure 6 : Parcelles de la RNN du Marais Vernier

La Réserve au cœur d'un réseau de sites préservés

A la protection forte engendrée par le classement du site en Réserve Naturelle, s'ajoute une superposition de divers zonages de protection et de classement à l'échelle du marais Vernier. La Réserve constitue ainsi un maillon de ce réseau d'espaces préservés (cf. figure 6) :

Inventaires	
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique	<p>de type I :</p> <p>plus particulièrement, la partie tourbeuse du marais Vernier dans laquelle se situe la Réserve est inscrite à l'inventaire ZNIEFF de type I depuis 1993 ZNIEFF n° 711.0001</p> <p>de type II :</p> <p>la totalité du marais Vernier est inscrite à l'inventaire ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type II. La première description a eu lieu en 1983, et fut remise à jour en 1987, (ZNIEFF n° 711)</p>
Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux	ZICO n°HN03 sur l'ensemble de l'estuaire et des boucles de la Seine aval (21 900 ha)
Mesures de protection	

Zone Spéciale de Conservation	« Marais Vernier, Risle Maritime » n° FR2300122 (7652 ha) validée par arrêté ministériel du 27/05/2009 et document d'objectifs validé en Comité de Pilotage en 2012
Zone de Protection Spéciale	ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine » n° FR2310044 (18 840 ha) validée par arrêté ministériel du 06/11/02 et document d'objectifs validé le 9/06/06, englobe la partie tourbeuse du marais Vernier, qui inclut la Réserve, désignée sur la base de l'inventaire des ZICO
Site d'Intérêt Communautaire	« Estuaire de la Seine » n° FR2300121 (10 918 ha) document d'objectifs validé le 9/06/2006 (avant extension 8630 ha), et l'extension validée en parallèle en 2006 (10918 ha) le marais Vernier tourbeux, dans sa quasi-globalité, est défini comme une zone d'habitat prioritaire à l'Annexe I de la Directive 92.43 du 21 mai 1992 dite Directive « Habitats »
Réserve de Chasse et de Faune Sauvage	La grand mare créée (1956, propriété de l'Office Nationale de la Chasse, aujourd'hui OFB, 145 ha) par un arrêté ministériel en 1970
	Réserve de Chasse et de Faune Sauvage de la Ferme Modèle (1976, propriété de la fondation nationale pour la protection des habitats français de la faune sauvage, 85 ha)
APPB	arrêté Préfectoral de Protection de Biotope des Litières de Quillebeuf (1993, propriété privée, 15 ha)
Autres statuts	
	site inscrit (anciennement institué par la loi Paysage en 1930, aujourd'hui intégrée dans le code de l'environnement) de « la rive gauche de la Seine aux abords du Pont de Tancarville ».
	le Schéma de Services Collectifs des espaces naturels et ruraux classe ce secteur en "enjeu prioritaire" ainsi qu'en "zone de biodiversité forte" (1999).
	la DTA (Directive Territoriale d'Aménagement) de l'Estuaire de la Seine classe le marais tourbeux dans les espaces à protéger sous la rubrique "Espace naturel majeur" (2003)
Parc Naturel Régional	« Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande » (89 000 ha) créé en 1974 (sous l'appellation Parc Naturel Régional de Brotonne), adoption de la deuxième Charte du Parc Englobe la réserve naturelle
Espace Naturel Sensible	Les Courtils de Bouquelon (2019, propriété privée, 65 ha) (gérés depuis 1979)
	Les courtils du Marais Vernier (Cen Normandie Seine, 10 ha)

<p>Loi Littoral</p>	<p>Elle constitue un périmètre d'intervention approuvé du Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (CELRL) et recouvre intégralement la réserve naturelle</p> <p>Terrains du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres (106 ha dans le marais tourbeux)</p>
<p>Label</p>	<p>Le Marais Vernier et la vallée de la Risle maritime labellisés Ramsar en 2014</p>

Figure 7 : Liste des mesures d'inventaires, de protection et des autres statuts en faveur du patrimoine naturel concernant le territoire de la Réserve Naturelle Nationale de Marais Vernier.

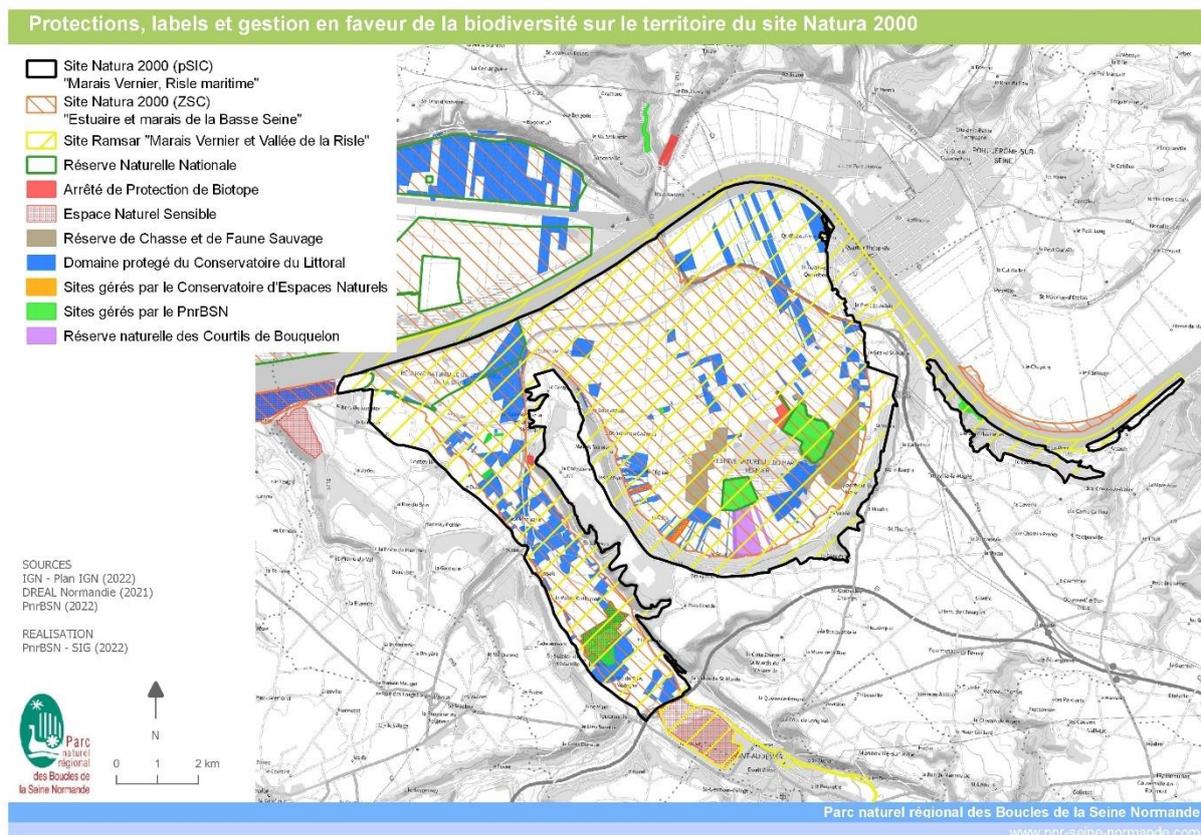


Figure 8 : Les espaces préservés du marais Vernier et de la Risle maritime

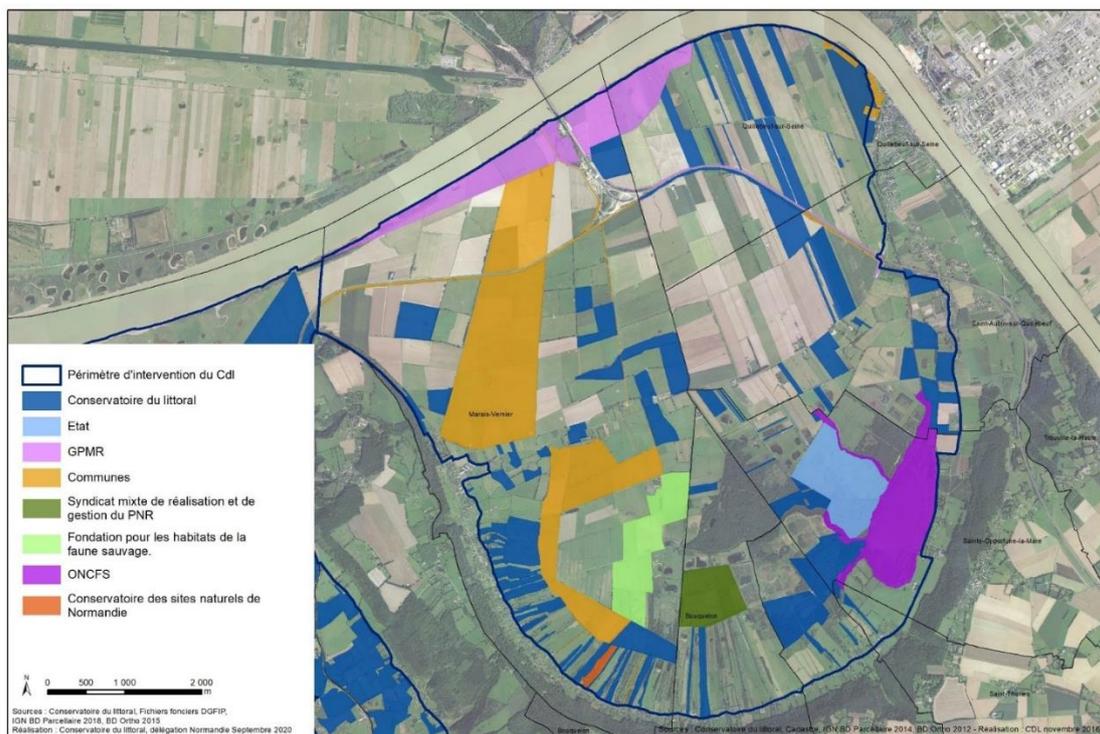


Figure 9 : Propriétés publiques sur le site du Marais Vernier

De nombreux zonages environnementaux dont les périmètres et les portées diffèrent, se superposent ou se juxtaposent sur un même territoire. Leur multiplicité complique parfois la compréhension des enjeux par les acteurs du territoire. Pour assurer une bonne lisibilité et une cohérence d'ensemble, une démarche concertée d'identification des objectifs et des priorités semble indispensable, même si elle n'est pas toujours facile à appréhender pour des sites aux statuts, aux enjeux et aux gestionnaires variés.

Cette démarche est d'autant plus importante que la préservation de la biodiversité est véritablement efficace à une échelle biogéographique fonctionnelle. Si son rôle biologique concerne majoritairement la vallée de Seine, la Réserve appartient à une formation estuarienne lieu de flux migratoires internationaux d'oiseaux ou de poissons :

- lieu de reproduction des limicoles et échassiers comme la Cigogne blanche ;
- lieu de croissance de l'ichtyofaune comme l'Anguille ;
- lieu de migration post-nuptial de passereaux paludicoles tel que le Phragmite aquatique ;

Elle peut aussi être un bastion pour de nombreuses espèces liées aux zones humides arrière-littorales et/ou tourbeuses particulièrement menacées. Cette responsabilité est ainsi partagée avec des partenaires et voisins gestionnaires du marais Vernier et plus largement de l'estuaire.

Le PnrBSN qui s'étend sur la majorité de la Basse-Vallée de la Seine a évalué l'état de son réseau écologique, par le biais de la trame verte et bleue. Le marais Vernier tourbeux et la réserve naturelle sont identifiés comme un réservoir de biodiversité prioritaire pour l'ensemble des 6 sous trames « bleues » identifiées. C'est ainsi une annexe naturelle majeure pour le corridor principal que représente la Seine et un élément fondamental pour le fonctionnement biologique de la Basse Vallée de la Seine.

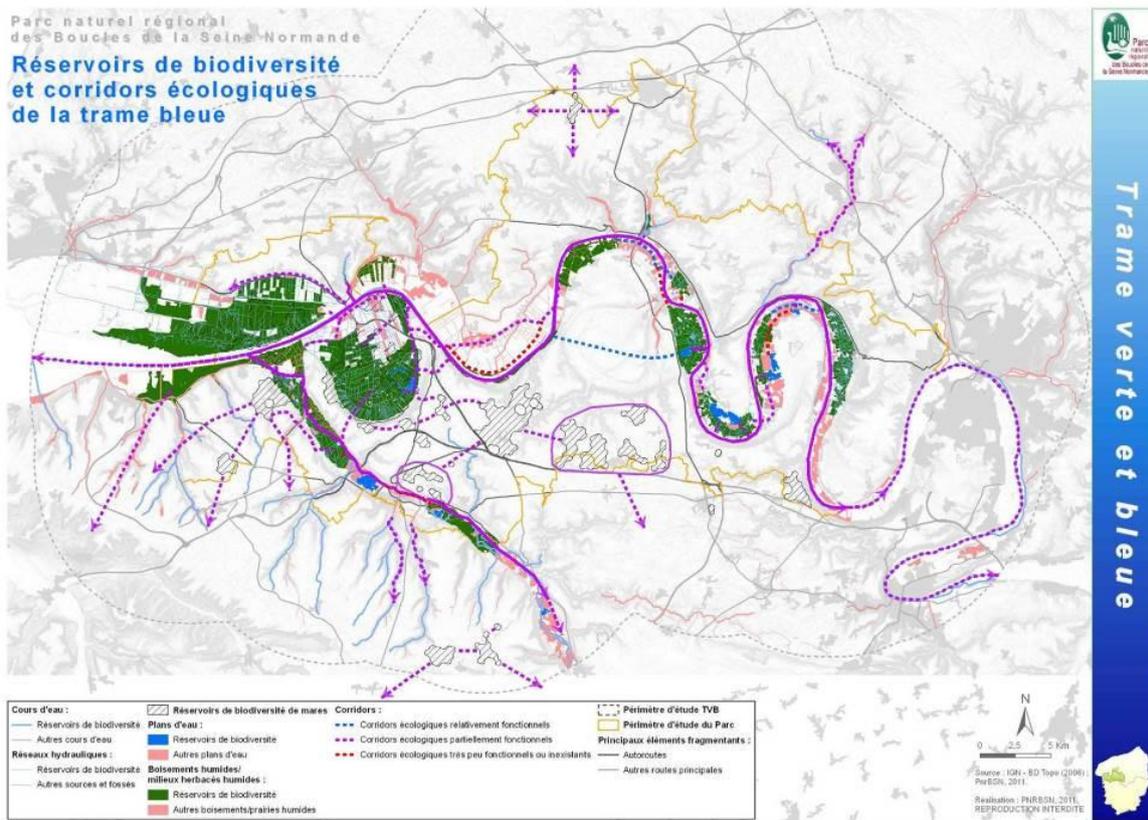


Figure 10 : Réseau écologique de la basse vallée de la Seine

1.2 CRÉATION DE LA RÉSERVE

Bref historique

XIXème siècle		Les érudits des sociétés savantes connaissent le marais Vernier et ses richesses paysagères, végétales et animales. Réputation de haut lieu de l'environnement naturel
1958-1995	Création d'un réseau d'espaces protégés sur le marais Vernier	
1973	Achat d'un domaine (une centaine d'hectares) composé des lieux dits Les Manneville et Le Parc, par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement	Pression des scientifiques locaux Objectif : classement en Réserve Naturelle. Gestion au Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande (alors Pnr de Brotonne)
1979		Expérimentation du pâturage conduit en extensif sur les Manneville avec des animaux rustiques, les Highland Cattle suivi des chevaux de Camargue en 1981
1994	Classement en Réserve Naturelle Nationale des Manneville	
1998	Validation du premier Document d'Objectifs Natura 2000 sur le site « Marais Vernier Risle Maritime »	
Déc 2000	1 ^{er} plan de gestion 2001-2005	
2002		Demande de subvention d'investissement dans le cadre de la mise en place d'une Réserve naturelle dans le marais de Bouquelon Acquisition des terrains par le PnrBSN et signature d'un contrat Natura 2000

2002-2005		Gestion courante (dont contrat Natura 2000), poursuite des inventaires, préparation de la demande de classement en Réserve naturelle
2005	1 ^{er} plan de gestion (interne) 2007-2011 du marais de Bouquelon Aligné sur les Manneville	
2006		Instruction du dossier de classement en Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier
2006-2012		Gestion courante (dont contrat Natura 2000), poursuite des inventaires
2013	Classement en Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier	
2013-2018	2 ^{ème} Plan de gestion 2013-2018	

Figure 11 : Historique de la Réserve Naturelle

Détails de sa création

Les Manneville ont été classés en Réserve Naturelle par le décret ministériel n° 94 861 du 29 septembre 1994 au titre de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et en application du décret n° 77-1298 du 25 novembre 1977.

La Réserve Naturelle Nationale des Manneville constituait la 122^e Réserve Naturelle Nationale des 165 existantes en France à l'époque, regroupées en un réseau national appelé Réserves Naturelles de France. Elle est aussi la première Réserve Naturelle Nationale établie en Haute-Normandie.

La Réserve a été étendue grâce au marais de Bouquelon. Les deux sites ont été classés en Réserve Naturelle Nationale par le décret ministériel n° 2013-171 du 25 février 2013 (cf. annexe 1). Le premier article du décret délimite le périmètre de la Réserve Naturelle qui se compose donc de deux secteurs distincts pour une superficie de **148 hectares** :

- L'ancienne RNN des Manneville (93 hectares 49 ares 39 centiares) ;
- Le marais de Bouquelon (54 hectares 61 ares 65 centiares).

1.3 CONTEXTE GÉNÉRAL DE LA GESTION DE LA RÉSERVE

Organisme de gestion

Le deuxième article du décret donne au préfet le pouvoir de confier la gestion à une association régie par la loi 1901, à une collectivité locale ou à un établissement public. Ici, la gestion est confiée au syndicat mixte du Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande.

Créé en 1974, sous le nom de Parc naturel régional de Brotonne, cette structure est alors composée de 35 communes adhérentes s'étalant autour de la forêt de Brotonne. Renommé Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande, suite au renouvellement de la Charte en 2001 et 2013, il compte aujourd'hui 77 communes membres. La légitimité du parc est fondée sur un engagement contractuel d'une durée de 12 ans : la Charte du Parc, signée par tous les membres du Parc. Selon le décret n°94-765 du 1^{er} septembre 1994, les 4 grandes missions dévolues au Parc sont de

- De protéger le patrimoine notamment par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages (gestion directe de presque 500 hectares, par pâturage extensif comme sur la Réserve),
- De contribuer à l'aménagement du territoire, au développement économique, social et culturel et à la qualité de la vie,
- D'assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public,
- De réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans ces domaines.

Instances de gouvernance

Le Parc naturel régional assure par convention du 30 juin 2010 avec l'État la gestion de la Réserve Naturelle, notamment par le biais des actions suivantes :

- Gestion des cheptels bovins et équin (environ 60 têtes en moyenne),
- Gestion différenciée et complémentaire de certains milieux spécifiques (prairies humides, mares, tourbière, boisement),
- Suivis et inventaires de faune, de flore et de paramètres abiotiques (pédologie, limnimétrie, pluviométrie...)
- Surveillance et lutte contre les espèces exotiques envahissantes (Jussie par exemple) ;
- Accueil de scolaires et de grand public,
- Valorisation et exportation de l'expérience de la gestion,
- Formation de professionnels de l'environnement,
- Surveillance de la Réserve Naturelle.

- *Comité consultatif*

Au titre de l'article 2 de l'arrêté portant à la création de la Réserve Naturelle, le préfet de l'Eure fixe la composition du Comité consultatif de la Réserve (cf. annexe 2). Il est composé de représentants des collectivités territoriales, d'usagers, d'administrations et établissements publics, de personnalités scientifiques qualifiées et d'associations. Il examine en particulier le plan de gestion, son évaluation, les rapports annuels d'activité, les comptes financiers et les budgets prévisionnels.

- *Conseil scientifique*

Le conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) tient lieu de conseil scientifique de réserve. Le conseil scientifique de la réserve a pour rôle d'assister le gestionnaire de la réserve naturelle et le comité consultatif. Il est consulté sur le plan de gestion et peut être sollicité sur toute question à caractère scientifique touchant la réserve.

Infrastructures de gestion

1.3.1.1 Infrastructures de circulation

L'accès au **marais de Bouquelon** se fait par un chemin privé avec un droit de passage. Ce chemin qui correspond à un imposant remblai, est en très mauvais état avec de nombreuses réparations ponctuelles sous la forme de dépôts de gravats. Une réfection d'ensemble est à prévoir et à organiser avec les autres usagers du chemin. Aucun entretien de la végétation sur les abords n'est réalisé par les agents de la Réserve.

Un premier pont passe au dessus du Crevasson et dessert un chemin privé pour différents terrains de chasse et la Réserve. Une zone de parking privé, située avant le pont du Crevasson, est ponctuellement utilisée par le gestionnaire ou par les participants aux battues administratives.

Un second pont sur le fossé des Quatrehommes, uniquement utilisé par les agents de la Réserve, donne accès au marais de Bouquelon. Il est régulièrement sous l'eau en hiver. Fortement sollicité, il fait l'objet de réparations régulières. Sa configuration rend parfois les manœuvres délicates d'autant que la zone de parking dans le site est peu fonctionnelle. Très inondée en hiver, elle est située dans une dépression qui réceptionne les eaux de plusieurs fossés. Ornièrage important, sols instables, remblais enfoncés dans tourbe et emprise limitée soulignent les difficultés d'accès au site, même en été.

Le chemin d'accès aux **Manneville**s est classé en Réserve. Sa réfection régulière est indispensable surtout sur sa partie la plus humide (inondée chaque hiver), d'autant qu'il doit permettre l'accessibilité des véhicules de gestion (tracteurs, bétailières, vans, 4x4...). Un droit d'accès sur la partie nord du

chemin est octroyé aux voisins en échange de l'utilisation de la zone de parking à l'entrée du chemin, hors Réserve. Sur cette partie, des rencaissements limités et réguliers maintiennent le chemin en bon état.

L'entretien de la végétation sur les bords du chemin est réalisé avant le 15 mars. Au-delà de cette date, une gestion ponctuelle des repousses de ronces, des branches cassées, mortes... est opérée pour permettre le cheminement des visiteurs à pied et le passage des véhicules.

Le pont sur le fossé des Flamands, seul accès à la Réserve, réclame des réparations régulières d'autant qu'il est fréquemment inondé en hiver.

La zone de parking à l'intérieur du site est très inondée en hiver, rendant l'accès des véhicules difficile.

Globalement, l'accessibilité de la Réserve est difficile surtout en période de forte inondation hivernale. La fréquentation du public, même accompagné d'un guide, reste de ce fait restreinte : chemin privé et peu carrossable, inondations fréquentes... essentiellement sur Bouquelon.



Figure 12 : Accessibilité au site

1.3.1.2 Infrastructures hydrauliques

Sur la Réserve, deux grands types de milieux aquatiques sont identifiés : les fossés et les mares (cf. figures 36 et 37). La pérennité et l'état de conservation des annexes hydrographiques de la Réserve dépendent de l'alimentation en eau dont elles disposent. Un déficit en eau peut avoir des répercussions sur les habitats naturels, la faune et la flore caractéristiques des milieux tourbeux, provoquant une perte de l'originalité écologique de la Réserve.

1.3.1.2.1 Les fossés

La Réserve est ceinturée de fossés qui fixent, selon les usages locaux, les différentes limites de propriété. Chaque voisin possède la moitié du fossé.

Se pose régulièrement la question des curages demandés par les propriétaires voisins ou réalisés par l'Association Syndicale Autorisée de régulation hydraulique du marais Vernier qui ont potentiellement un effet drainant sur la Réserve, au moins sur ses abords. Des pompages, pour alimenter les mares de chasse et les platières à bécassines voisines, sont également réalisés chaque année dans ces fossés de

ceinture. Au cours des années les plus sèches, ces pompages démarrent dès le mois de mai jusqu'en Août voire au-delà.

Les Mannevilles sont isolés du reste du marais, par la Grand'mare et ses annexes hydrauliques : le Ruel et la Crevasse. Au Nord et à l'Est, elle est respectivement limitée par le fossé des Flamands et le canal de la Pipe qui peuvent faire l'objet de demande de curage par tronçon, comme en 2020 et 2021 pour les Flamands, fossé qui marque l'entrée de la Réserve. Il s'étend sur 700m pour une largeur de 3m environ. Le canal de la pipe trace la limite Sud-Est et s'étend sur 650m.

Le fossé du milieu est entrecoupé de passages pour le cheptel et se trouve aujourd'hui quasiment comblé. Il forme en outre des milieux propices au développement d'espèces turficoles, tel que *Thelypteris palustris*, *Osmunda regalis*, *Myrica gale*. Il s'étend sur moins d'1km avec une largeur d'environ 1m. D'autres fossés transversaux ont été creusés sur le site bien avant son classement en Réserve Naturelle ; ils sont aujourd'hui comblés.



Figure 13 : Réseau hydrographique du Marais Vernier

Le marais de Bouquelon est également individualisé par 4 fossés susceptibles de faire l'objet de demandes de curage : la rigole au Sud qui marque ainsi une séparation avec les Courtils de Bouquelon, le fossé Pivain à l'Est, le fossé des Quatrehomme à l'Ouest et le fossé Nord. Ils sont connectés aux annexes de la Grand'Mare, à savoir le Crevasson et la Crevasse.

Le réseau hydrographique de Bouquelon est également constitué de deux fossés formant une croix qui délimitent les quatre parcelles à l'intérieur du site. D'autres fossés transversaux ont été creusés sur le site dans les années 50 ; ils sont aujourd'hui comblés.

L'ancien réseau de fossés qui parcourt les deux sites de la Réserve s'est progressivement comblé. Malgré l'arrêt de son entretien, il conserve, au moins en partie, son caractère drainant. Les dépôts plus ou moins tourbeux qui comblent ces drains, semblent encore très perméables. Ces constats méritent de s'interroger sur les solutions techniques à apporter afin de limiter ces effets négatifs sur la Réserve et de favoriser éventuellement le stockage de l'eau sur le site.

1.3.1.2.2 Les mares

22 mares sont inventoriées sur la Réserve.

Afin de diversifier les communautés palustres et aquatiques, 16 mares ont progressivement été creusées à partir de 1976, sur **les Manneville**. La plus ancienne, créée en 1962 dans un but cynégétique, est la mare au gabion située sur la parcelle 7. Les plus récentes ont été creusées en 2000.

Parcelle	Désignation de la mare	création	agrandissement	curage	restauration par curage/agran
1	Mare 1'-1	1976	1999		
1	Mare 1'-2	1976	1999	2005	
3	Mare parcelle 3	1999		2005	
4	Mare aux cigognes	1976			2010
4	Mare de la roselière	1976			
5	Mare en drapeau	1976			2010
6	Mare à la rainette	1976			2010
6	Mare aux sphaignes	1976			2010
7	Mare au gabion	1962	1965	1976, 2005	
7	Frayère	2000			
8	Mare 8' en 99 puis mare 8	1976			2010
8/9	Mare parcelle 8-9	2000			
10	Mare aux typhas	1976			2010
11/12	Mare pédagogique	2000			2010
12	Mare lune	2000			
14	Mare aux Droseras	Années 50			

Figure 14 : Mares inventoriées sur la Réserve

Elles constituent des îlots de biodiversité tant au niveau floristique que faunistique. L'un des objectifs de la Réserve était de laisser s'exprimer les différents stades de végétation plus ou moins avancés pour avoir une plus grande diversité d'habitats et donc d'espèces. De ce fait, les mares ont toutes des profils variés notamment par leur taille, leur profondeur, leur période d'exondation et les caractéristiques physico-chimiques de leur eau. Elles permettent par l'écotone terre/eau de leur berge, d'augmenter la richesse tant en habitats qu'en espèces au sein de la Réserve. Les mares ont été creusées à des époques différentes, les dernières mares 1'1, 1'2 et celle de la parcelle 3 datent de l'été 1999. Pour conserver des espèces aquatiques et de bas-marais, un rajeunissement de ces milieux par étrépages et/ou curages, a permis la restauration de zones d'eau libre permanente essentielles pour le développement de ces espèces.

En complément des mares, deux zones étrepées d'environ 1000 m² ont été réalisées, à des fins expérimentales, en 2005, dans les parcelles 7 et 11. Le premier objectif de ces travaux est de rajeunir le milieu pour permettre à la banque de graines de s'exprimer. Cette mise à nu de la tourbe permet aussi d'estimer le temps nécessaire à l'installation de la végétation et de suivre ensuite la dynamique de colonisation.

Figure 15 : Réseau hydraulique des Manneville



Depuis 1999, les mares et les zones étrepées ont fait l'objet d'études approfondies. Une cartographie de végétation a été réalisée pour chaque mare et les deux zones étrepées en 2010 (SICCARD R., 2010).

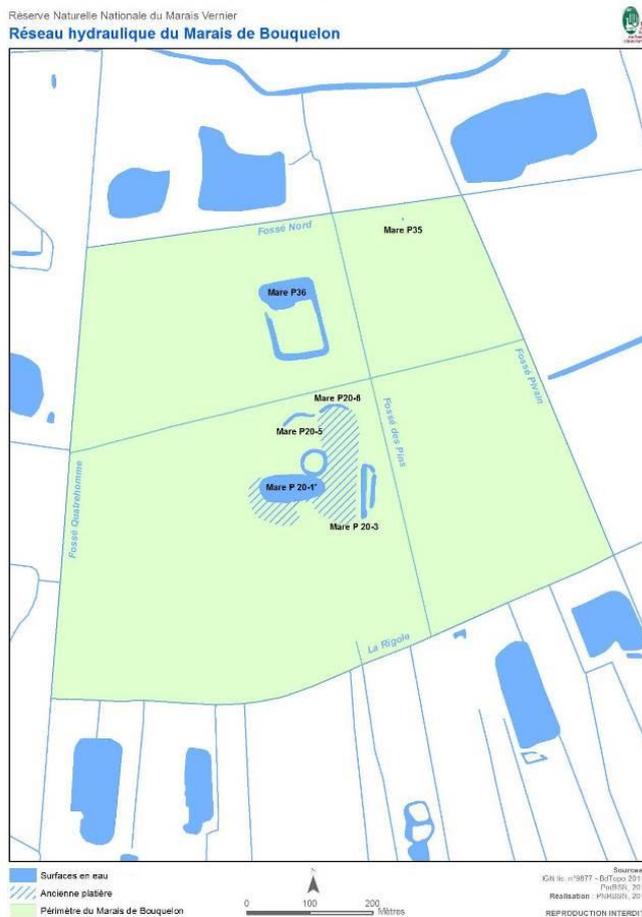
En termes de gestion de l'eau, il est intéressant de souligner que ces mares ont un fonctionnement hydrologique naturel. Toutes temporaires (ou presque), elles ne sont pas alimentées par des pompages et permettent néanmoins le maintien d'espèces aquatiques et amphibies à très fort enjeu. Elles illustrent le fait que sans pompage, on peut rencontrer des milieux patrimoniaux, typiques et fonctionnels sur le marais.

6 mares à vocation cynégétique, créées dans les années 70, et une dépression dans la parcelle AB35, sont toujours existantes **sur le marais de Bouquelon**. Elles sont souvent formées en linéaire ou en

cercle avec une zone plus profonde qui délimite le périmètre. Les mares de la parcelle 20 sont comprises dans une ancienne platière à bécassines. Des morceaux de plastique ressortent de la tourbe au niveau des berges et l'absence d'exondation laisse à penser que certaines mares sont bâchées. Même si cette bâche peut être une source de pollution et un frein pour les échanges mare/sol, elle maintient l'eau et permet ainsi une forte activité turfigène associée à l'expression d'une faune et d'une flore remarquables.

En complément des mares, deux zones étrepées d'environ 1000 m² ont été réalisées, à des fins expérimentales, en 2005 dans la parcelle 20. Mises en eau régulièrement, les mares P36 et P20-1' ont été abandonnées dans les années 80 puis restaurées par le Parc après l'achat des terrains.

Figure 16 : Réseau hydraulique du marais de Bouquelon



Mare P36 du marais de Bouquelon, 2010, R. SICCARD/PnrBSN

Ces mares s'insèrent, à l'échelle du marais, dans un réseau de plans d'eau, principalement à vocation cynégétique, qui s'est constitué et densifié récemment.

1.3.1.3 Infrastructures pastorales

• Clôtures

Le site est équipé, depuis de nombreuses années, de clôtures qui ont été régulièrement entretenues et réparées au fil du temps. Malgré tout, leur état général est dégradé. Elles réclament une restauration d'ensemble, répartie en plusieurs étapes :

- Un contrat Natura 2000 établi en 2020 qui permet de parer à l'urgence en remplaçant des clôtures quasi inexistantes et très perméables.
- Un projet déposé dans le cadre du plan de relance 2021 afin de compléter l'existant.

Les clôtures de la Réserve sont en mauvais voire en très mauvais état pour un linéaire de 8699m, sur les 9799m de clôtures au total, comme le montrent les cartes ci-dessous. 1100m sont encore en état puisqu'elles ont été changées, il y a moins de 5 ans. Elles représentent un faible linéaire au regard de la totalité des clôtures et se situent majoritairement sur Bouquelon.

Les clôtures ne sont plus ou peu étanches, favorisant la sortie des animaux hors du site ou l'intrusion des troupeaux dans des secteurs particulièrement sensibles, normalement exclus du pâturage. Les animaux changent de parc régulièrement, au gré de leur déplacement et des ressources alimentaires plus attractives des parcs voisins. Il est alors très difficile de les rattraper. Plusieurs épisodes de ce type ont eu lieu ces dernières années : sortie d'animaux isolés sur les terrains voisins, divagation de vaches sur les Manneville dans la bétulaie, franchissement des clôtures, dans les parcs techniques, lors du rattrapage des animaux. Ces incidents rendent les manipulations délicates, consommatrices en temps et parfois dangereuses pour les agents.



Figure 17 : Clôtures des Manneville en 2019



Figure 18 : Clôtures de Bouquelon en 2019

Dans le détail, les différentes dégradations constatées sur le terrain sont :

- Clôture constituée d'un seul fil électrifiable, facilement franchissable pour des bovins highland cattle,
- Clôture au sol avec poteaux déchaussés ou brisés,
- Fils de clôtures détendus voire cassés,
- Clôture attachée aux arbres qui dépérissent et mettent en péril la stabilité de la clôture,
- Arbre mort tombé sur la clôture,
- Absence quasi constante de portes pour permettre le passage des animaux et des engins. Obligation de soulever les fils ou démonter la clôture pour passer d'un parc à l'autre.



Figure 19 : Etat des clôtures sur Bouquelon

- **Zones de passage**

De plus, le piétinement répété des animaux dans les zones de passage a largement détroustré le sol et la tourbe, créant des zones de bourbiers que les troupeaux rechignent à franchir. Ils rendent

également le déplacement des engins difficiles, quelque soit la saison. En hiver les passages-bourbiers sous l'eau sont infranchissables ; au printemps-été, les bourbiers restent délicats à passer.

- **Parcs de contention**

Sur les Manneville, une partie de la zone de contention grillagée a été restaurée en régie, par le remplacement des pieux et du grillage, ainsi que l'installation de barrières.

Un problème important d'infrastructures de contention persiste néanmoins sur les deux sites ; aucun n'est équipé de zone de contention permettant de réaliser les manipulations des animaux à volonté et en toute sécurité. Sur les Manneville, la zone de contention est adaptée pour les périodes sèches ou pour enfermer un tout petit nombre d'animaux pendant un très court moment. Une complète autonomie sur le site nécessite une stabilisation du terrain sur une partie de la zone de contention actuelle. La quasi-totalité des manipulations est réalisée grâce aux infrastructures voisines de l'APPB des litières de Quillebeuf.



Figure 20 : Parc de Contention sur Bouquelon

Le problème est de même nature sur le site de Bouquelon. Les manipulations d'animaux se font dans le parc de contention à l'entrée du site. L'aménagement est peu adapté et très inondé l'hiver. Il a été légèrement amélioré en 2018, mais aurait besoin d'être revu dans sa totalité. Le sol de la zone de contention est trop déstructuré pour permettre son utilisation, une grande partie de l'année. De plus, les infrastructures (zones grillagées et parc de contention) ne sont pas adaptées. Ce manque d'infrastructure limite les manipulations des animaux dans le cadre d'interventions sanitaires ou de sorties pour l'hivernage. L'embroussaillage du parc limite également son utilisation.

En résumé, pour mener à bien le pâturage sur la Réserve, il s'agit de prévoir

- Des travaux de dépose d'anciennes clôtures trop dégradées pour être réparées,
- La pose de nouvelles clôtures en fils lisses sur plusieurs rangs et électrifiables,
- L'installation de barrières galvanisées sur les zones de passages,
- La pose de ponts et passerelles pour faciliter le déplacement des agents et des troupeaux et éviter la constitution de bourbiers.
- La réalisation du déboisement du parc de contention sur le secteur de Bouquelon pour permettre le rattrapage des animaux et les aménagements futurs.

- **Restauration réalisée**

Une première phase de restauration des clôtures a été engagée en 2020 dans le cadre d'un contrat Natura 2000. Elle s'achève à l'automne 2021 et concerne une partie des clôtures les plus urgentes à refaire.

Détail des engagements	
Engagements rémunérés	Dépose de clôtures dégradées : 4910 ml Débroussaillage : 6829 ml Jambes de force : 111 Pose d'environ 5456 m de clôtures et de 38 barrières
Qui réalise la mesure ?	Prestation
Années de réalisation prévues	2020 - 2021
Période d'intervention prévue	A partir du 15 août jusqu'à la montée des eaux (octobre)
Surface ou linéaire concerné(e)	148 ha/ 5456 ml de clôtures
Parcelles concernées	AB36 AB35 AB20 AB21 et AD24 partiellement

Eléments surfaciques	L1 : 5456 ml de clôtures P1 : 38 barrières P2 : 111 jambes de force
----------------------	---

Figure 21 : Engagements

Les travaux ont été réalisés sur les Manneville de Août à Octobre 2020. Ils sont décrits sur les cartes ci-dessous :



Figure 22 : Travaux Natura 2000 Manneville



Figure 23 : Détail des travaux Natura 2000 Manneville

Les travaux ont été réalisés sur Bouquelon en Août 2021. La description des travaux est cartographiée ci-dessous :



Figure 24 : Détail des travaux Natura 2000 Bouquelon



Figure 25 : Travaux Natura 2000 Bouquelon

- **Restauration à venir : 2022-2023**

L'ensemble des clôtures n'a pas été pris en charge dans le cadre du contrat Natura 2000. Une seconde phase de restauration aura donc lieu en 2022, grâce au plan de relance.

Détail du projet	
	Dépose de clôtures dégradées : 3397 ml Débroussaillage/élagage : 5781 ml Jambes de force : 43 Pose d'environ 3947 m de clôtures et de 7 barrières Installation de 8 ponts et 2 passerelles
Qui réalise la mesure ?	Prestation à définir
Années de réalisation prévues	2022 - 2023
Période d'intervention prévue	A partir du 15 août jusqu'à la montée des eaux (octobre)
Surface ou linéaire concerné(e)	148 ha/ 3947 ml de clôtures
Parcelles concernées	AB36 AB35 AB20 AB21 et AD24 partiellement

Figure 26 : Détail du projet Plan de relance



Figure 27 : Clôtures plan de relance Bouquelon



Figure 28 : Clôtures plan de relance Manneville

Dans le détail, ces nouvelles interventions comportent :

- Le débroussaillage ou l'élagage de la zone de travaux,
- Des travaux de dépose d'anciennes clôtures trop dégradées pour être réparées,
- La pose de nouvelles clôtures en fils lisses sur plusieurs rangs et électrifiables,

- L'installation de barrières galvanisées sur les zones de passages,
- La pose de ponts et passerelles pour faciliter le déplacement des engins, des troupeaux et des agents en évitant l'entretien ou la constitution de bourbiers.
- La réalisation du déboisement du parc de contention sur le secteur de Bouquelon pour permettre le rattrapage des animaux et préparer les aménagements futurs.

Il s'agit de doter le gestionnaire d'un outil de gestion performant afin d'ajuster facilement les pressions de pâturage, selon les parcelles. Ces améliorations techniques font suite à une diminution importante de la pression de pâturage, 0.38 UGB/Ha/an pour Bouquelon et 0.44 UGB/Ha/an pour les Manneville, ces dernières années. De nouvelles infrastructures faciliteront la gestion réactive et finement adaptée des troupeaux pour assurer le maintien voire la restauration de nombreux habitats patrimoniaux présents ou potentiels sur la Réserve, en assurant la bonne marche du pâturage sur les parcelles prévues à cet effet et en excluant les autres parcelles de l'impact de l'herbivorie.

1.3.1.4 Infrastructures bâties

Différents bâtiments sont présents dans la Réserve. Sur les Manneville, un bâtiment a été construit à l'entrée du site pour le stockage du matériel et du foin. Il fait l'objet d'un entretien et de réparations réguliers. Le stockage du foin reste néanmoins compliqué puisque le bâtiment est inondé chaque hiver.

Un bâtiment a été construit sur le marais de Bouquelon, comme lieu de stockage de broyat issu de la coupe de la bétulaie. Aujourd'hui ce bâtiment est sous utilisé. Il permet de stocker le foin et peut être ouvert aux troupeaux en hiver. Il est en partie détérioré et reste très difficile d'accès en période d'inondation pour les engins et les animaux. Deux bâtiments délabrés, jonchés de nombreux déchets, sont également à extraire du site. Un abri à l'origine pour les chevaux est à conserver et à consolider sur la parcelle Sud-Ouest.

1.4 MODALITÉS DE GESTION DE LA RÉSERVE

Évolution de la gestion pastorale

Historiquement, la gestion de la Réserve s'inscrit dans une démarche scientifique qui prône la renaturation du site et l'effacement de l'emprunte humaine. Ce choix implique de considérer l'herbivorie, en tant que clé de voûte d'un écosystème tourbeux, comme un objectif opérationnel à atteindre et non comme un moyen pour atteindre des objectifs (habitats, espèces...).

1.4.1.1 Les Manneville

En 1979, une gestion par pâturage extensif s'initie sur l'actuelle Réserve avec des Highland Cattle sur la parcelle 9, et en 1981 avec des chevaux de Camargue sur les parcelles 5 et 6. Cette gestion vise à réintroduire de grands herbivores dans l'écosystème. Ils entretiennent le milieu ouvert, pour faire face au contexte général qui, au contraire, engendre la fermeture du milieu. Les fondements théoriques de cette réintroduction ainsi que les premiers résultats ont fait l'objet de deux thèses de Doctorat soutenues à l'Université de Rouen en juin 1986 (LECOMTE T, LE NEVEU, 1986). Ces thèses constituent encore le socle de la gestion qui est établie sur la Réserve.

Ce pâturage ne concerne que quelques parcelles en 1979, mais l'expérience, qui donne de bons résultats, se généralise vite à l'ensemble de la Réserve. En 1999, la presque-totalité de la Réserve est pâturée par des troupeaux mixtes bovins – chevaux. La présence d'*Orchis laxiflora* sur la parcelle 2 oriente la gestion de cet espace vers une gestion par la fauche, plus adaptée que le pâturage au cycle biologique de l'orchidée.

La figure suivante synthétise l'historique de la gestion pastorale des parcelles des Mannevilles de 1940 à 2004 (LECOMTE T., ROBINET S., 2001).

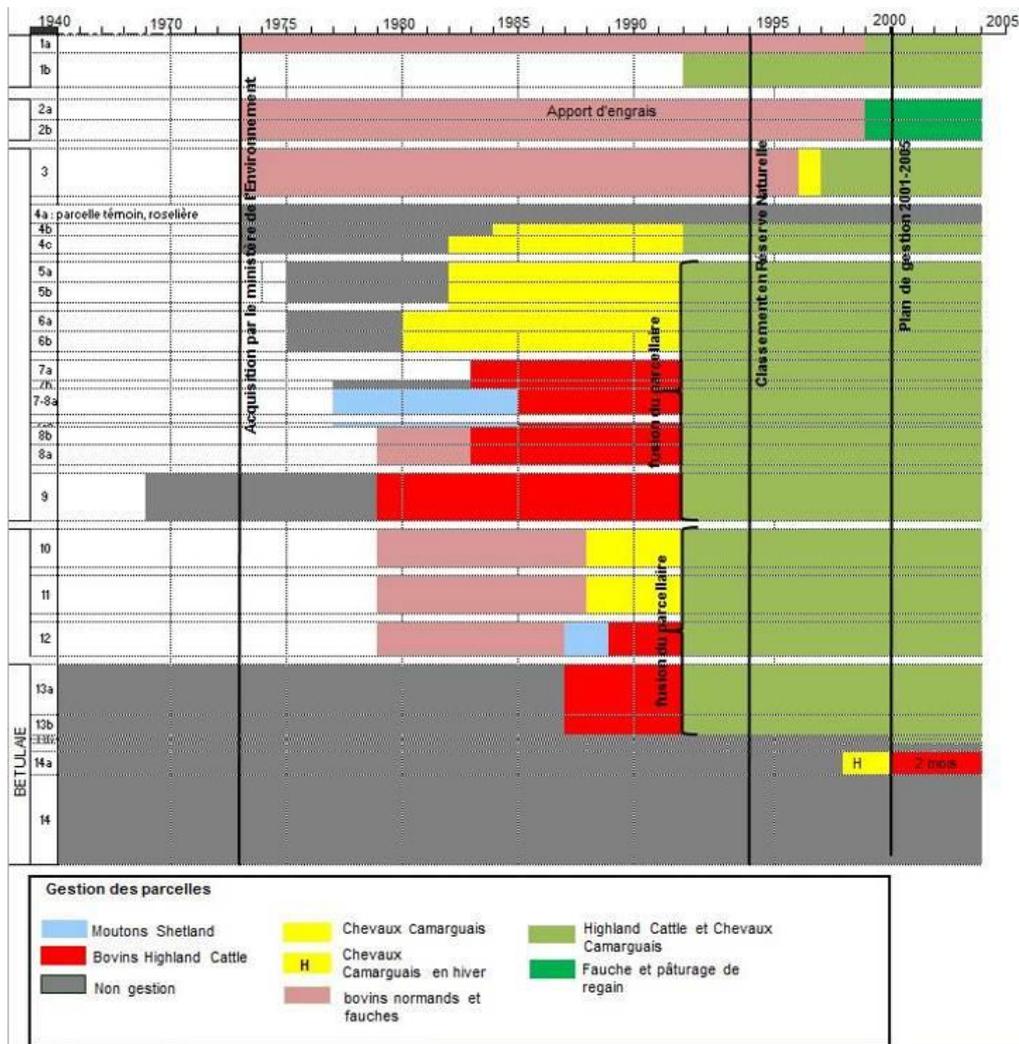


Figure 29 : Historique de la gestion pastorale de la Réserve Naturelle des Mannevilles (1940-2005)

1.4.1.1.1 Évolution des pratiques

- De 2000 à 2012

Les modalités de gestion ont été définies par le plan de gestion 2001-2005. L'évaluation 2001-2011 détaille la gestion mise réellement en place. Le pâturage extensif (autour de 0.55 UGB/ha) a perduré. Le parcellaire a évolué jusqu'à laisser au bétail un accès libre sur la majorité des Mannevilles. Ce changement a engendré un certain dérèglement dans le chargement qui a conduit à une perte de mosaïque herbacée.

La bétulaie autrefois non pâturée a été déboisée à 80% et mise en pâture par les troupeaux de bovins et d'équins. Ce pâturage a été insuffisant pour permettre la formation d'une mosaïque herbacée.

La parcelle 2 a fait l'objet d'un pâturage printanier avec une fauche tardive.

En plus du pâturage extensif, des travaux de restauration de certaines mares de la Réserve ainsi qu'une mise à nue de la tourbe par étrépage (parcelle 7 et 11) ont eu lieu. Ces travaux de rajeunissement

permettent à la banque de graines de s'exprimer et ainsi de retrouver des habitats pionniers peu représentés sur la Réserve.

- De 2013 à 2020

Le plan de gestion 2013-2020 s'inscrit dans la continuité du plan précédent (2001-2011) qui considérait l'herbivorie comme un objectif opérationnel. Un chargement cible, fondé sur la restauration de milieu ouvert, a été fixé pour la durée du plan de gestion. Cette valeur aurait pu être diminuée sur des secteurs déjà ouverts. D'autant plus que ce seuil a été défini à une époque où les paramètres mésologiques (niveaux d'eau) n'étaient peut-être pas aussi dégradés qu'aujourd'hui. Il existe également d'importantes disparités entre les deux sites et entre les unités de gestion.

Sur les Mannevides, le chargement était globalement au-dessus de la valeur cible de 2014 à 2017. Le choix a été fait de ne pas vendre ni d'abattre d'animaux pour diminuer les chargements, mais d'attendre la possibilité de les replacer sur d'autres sites gérés par le Parc. Une opportunité s'est concrétisée en 2018 avec le déplacement de 20 vaches sur l'ENS de la Risle maritime principalement. La valeur cible est donc atteinte depuis 2018, pour aboutir à 0.43 UGB/ha en 2019. Le pâturage a été tournant sur l'ensemble des parcelles pâturées ; à l'exception des parcelles 3-9 qui représentent la plus grande unité de pâturage et qui sont pâturées quasiment toute l'année. Une partie de la bétulaie habituellement exclue du pâturage a été exceptionnellement ouverte au pâturage en mars 2018, en raison de l'hiver extrêmement humide. Ce secteur est une des rares parcelles hors d'eau avec une réserve de nourriture pour un nombre d'animaux encore important (34).

Le trop grand nombre d'animaux et leur trop faible docilité n'ont pas permis de laisser certaines parcelles au repos au printemps. Les surfaces considérées surexploitées en 2013 sur les Mannevides ne sont donc pas restaurées du point de vue floristique. De plus, les animaux étaient parfois regroupés (par nécessité de gestion) dans une même parcelle, engendrant des chargements très élevés ; ce qui constitue un problème pour les animaux et le milieu tourbeux lors de la saison hivernale. Aucune opération de gestion/restauration (autre que de l'entretien courant) n'a été entreprise au cours de ce plan de gestion.

Ce plan de pâturage doit faire l'objet d'une opération spécifique, dans le futur plan de gestion.

1.4.1.1.2 Evolution du parcellaire

Cette évolution du pâturage a engendré de nombreuses modifications du parcellaire. De 15 parcelles au début de la gestion, on est passé à de très grandes parcelles de 2000 à 2011. A partir de 2016, on constate une situation intermédiaire avec une structuration de parcelles techniques (rattrapage/contention, fauche), à l'entrée du site et des parcelles relativement grandes ailleurs.



Figure 30 : Evolution de l'organisation des unités de gestion sur les Manneville



Figure 31 : Parcelleire du pâturage Manneville



Figure 32 : Suivi du cheptel Manneville



Figure 33 : Unités de gestion Manneville

1.4.1.1 Le marais de Bouquelon

1.4.1.1.1 Gestion cynégétique du marais

Fortement modifiés dans le cadre de la mise en place de la ferme modèle dans les années 50 (cf. plan Marshall), ces terrains ont subi un drainage important pour l'exploitation agricole intensive des parcelles. Le labour et les amendements ont profondément modifié les caractéristiques du sol par minéralisation de la tourbe en surface.

Après l'échec de la tentative de mise en culture du marais Vernier, ces terrains sont exploités pour l'élevage de bovins à viande, dont la conduite intensive est également à l'origine de modifications des cortèges floristiques par défoncement et eutrophisation du sol.

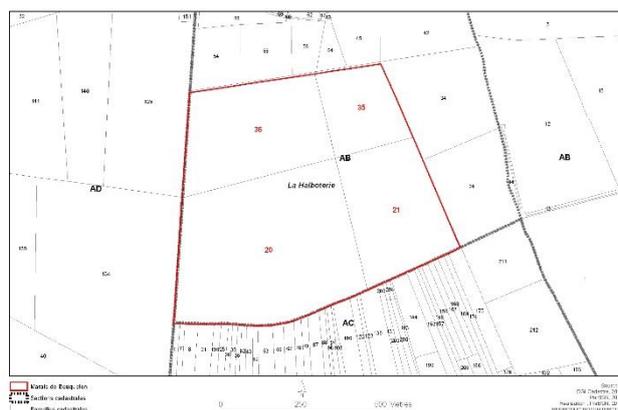


Figure 34 : parcellaire cadastral Bouquelon

La propriété est acquise en 1983 par les frères Philippe et Claude CADOUX. Les terrains sont gérés dans un but cynégétique. La majeure partie des prairies est entretenue par un ou plusieurs girobroyages par an, réalisés de l'été à l'automne, sans exportation de la végétation. Une partie de la parcelle 35 est pâturée par 6 poneys landais.

Deux parcelles ont été remises en pâturage avec des Camarguais dans le cadre des mesures Natura 2000. La première, la parcelle n°20 (8 ha), est pâturée de façon extensive par deux camarguais depuis novembre 2000 ; le chargement prévu par le contrat est atteint à partir de janvier 2002, avec quatre chevaux présents, soit 0.4 UGB/ha.

Une partie de la parcelle n°35 a également fait l'objet d'un contrat en 2001 avec un pâturage par deux chevaux camarguais. Les refus des parcelles pâturées sont tout de même girobroyés tous les deux ans en moyenne.

Les deux mares à gabions ne sont plus mises en eau en été à partir du moment où le propriétaire ne chasse plus le gibier d'eau. Il ne subsiste donc, en eau libre, que la tranchée de ceinture créée par le remblai autour des mares. Les zones trop difficiles d'accès pour le girobroyage (centre des mares) et les remblais sont en cours de boisement.

Des platières à bécassines ont été réalisées sur la parcelle 20, et plus récemment le long du fossé Nord. Sur cette même parcelle, deux digues, transversales aux anciens drains, ont pour but d'augmenter le temps d'inondation des terrains.

Une haie de cotonéasters a été plantée en parcelle 36 pour favoriser la population de faisans qui était nourri par agrainage. Des ronciers sont volontairement conservés comme abris pour le gibier.

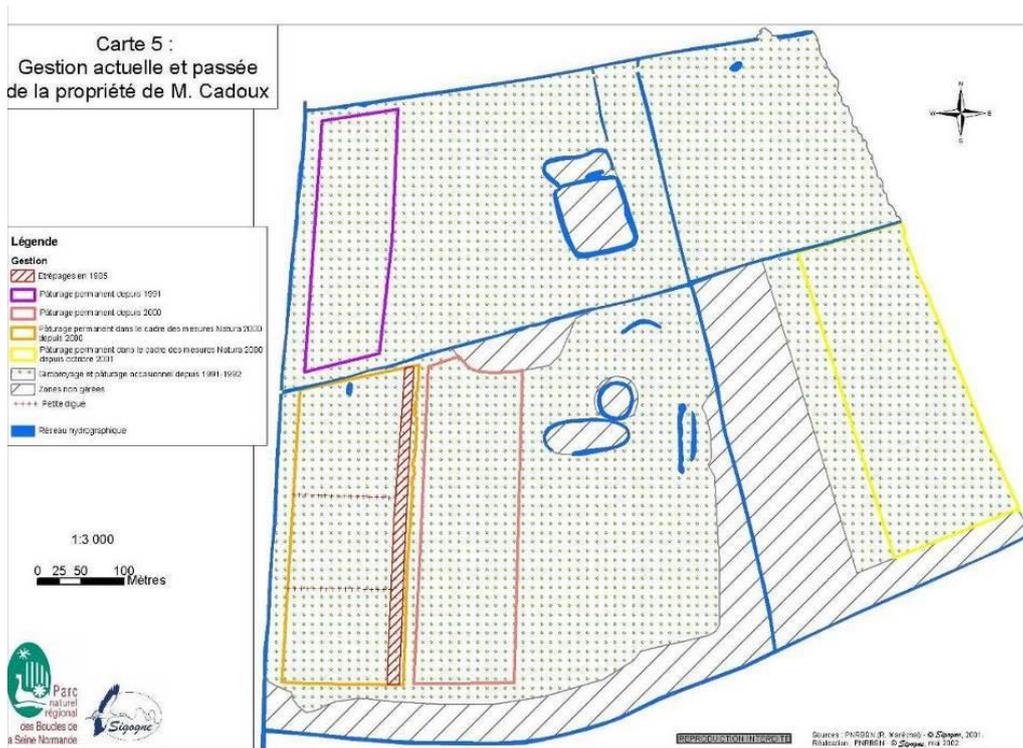


Figure 35 : Gestion avant 2003 du marais de Bouquelon

1.4.1.1.2 Gestion environnementale à partir de 2000.

La propriété a été vendue en 2002 au Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande avec pour objectif d'assurer la sauvegarde à long terme de ce patrimoine d'exception.

Dès 2000, certains secteurs du marais faisaient l'objet d'un contrat Natura 2000 permettant la mise en place d'un pâturage extensif. A cette période, les premiers Highlands Cattle et Camarguais ont renforcé le cheptel de poneys landais déjà sur site.

A partir de 2002, la gestion par girobroyage a été abandonnée et le pâturage extensif a été généralisé. Les modalités d'organisation du pâturage ont été calquées sur celles des Mannevilles avec un chargement annuel de 0.55 UGB/ha.

Le bilan 2005-2012 présente en moyenne un chargement de 0,44, pour le pâturage avant la mise en Réserve du site. Les 4 premières années, les charges annuelles moyennes sur l'ensemble du site sont régulièrement entre 0.3 et 0,4 UGB/ha et présente une irrégularité intra annuelle assez forte. Ces résultats sont dus à la mise en place progressive du mode de gestion (mise en place de clôtures, reproduction des bêtes, adaptations aux parcelles...).

Pour les 4 années suivantes, les charges moyennes annuelles du site complet sont en augmentation de 0.47 à 0.65 UGB/ha. Cette augmentation est liée à l'augmentation du nombre d'adultes et au déboisement de la parcelle AB35 au nord, réalisé en 2010, qui a engendré la mise en place d'un pâturage plus conséquent sur ce secteur.

Dans le cadre du plan de gestion 2013-2020, la valeur cible est atteinte en 2016 sur Bouquelon, principalement grâce au déplacement des chevaux sur une parcelle d'hivernage de l'ENS des rives de Seine Sud à Fatouville-Grestain) entre octobre et mars. Le chargement moyen de l'année sur les parcelles pâturées est de 0,40 UGB/ha. Le pâturage sur les UG est tournant. L'UG3 (parcelle n°36) est pâturée aux périodes où les animaux sont attrapés, car le parc de contention se trouve dans cette UG.

L'UG4 (parcelle n°20) est pâturée la plus grande partie de l'année. L'UG5 est pâturée entre les deux. Elle peut éventuellement être scindée en deux parcelles Nord et Sud.

1.4.1.1.3 Organisation du parcellaire lié au pâturage

A partir du rachat par le PnrBSN, les unités de gestion a peu évolué. L'UG6 a été définitivement sortie du plan de pâturage.



Figure 36 : Organisation des unités de gestion sur le marais de Bouquelon



Figure 37 : Unités de gestion Bouquelon

Autres modes de gestion

1.4.1.2 Fauche

Une fauche estivale est réalisée annuellement sur les Manneville sur la parcelle 2 (cf. carte précédente). Le tableau ci-dessous retrace l'historique de la gestion sur cette parcelle. La surface de fauche a été progressivement réduite.

	Fauche estivale	Pâturage de regain	Déprimage	Pâturage toute l'année	fouilles de sangliers
1973 à 1990					
1991 à 1998					
1999 à 2003					
2004					
2005					
2006 à 2008					
2009					
2010					
2011					
2012					
2013					
2014					?
2015					?
2016					?
2017					?
2018					
2019					
2020					

Figure 38 : Historique de la gestion Manneville

La fauche tardive associée à un déprimage doit être pratiquée, dans l'optique d'impacter au minimum le milieu et les espèces favorisées par cette gestion :

- À la fin du cycle reproducteur de *Anacamptis laxiflora* (et d'éventuelles autres espèces impliquant un enjeu de conservation) et suffisamment tôt pour profiter d'une valeur nutritive satisfaisante.
- Avec une hauteur minimale de coupe.
- En laissant une bande non fauchée permettant le repli de la faune.
- Sur les méthodes de fauche : fauche centrifuge et douce (traction animale...).
- Il est impératif d'adapter la pression de pâturage en fonction de la surface fauchée et de l'humidité des terrains pendant cette période.

Dans l'idéal, il faudrait permettre des dates de fauche variables selon les années. Une fauche systématiquement trop tardive peut favoriser les espèces sociales au détriment d'espèces moins compétitrices, jouant ainsi un rôle négatif sur la diversité de la prairie.

La gestion par fauche préserve les surfaces de l'impact du sanglier, géré par ailleurs.

1.4.1.3 Battue aux sangliers

Le Marais Vernier est considéré comme un point noir (au même titre que l'ensemble des massifs forestiers départementaux) pour la concentration des populations de sangliers qui sont en augmentation régulière dans le département.

Des battues sont organisées chaque année sur la Réserve. L'objectif est de réduire la population et d'éviter les dégradations des habitats prairiaux.

saison hivernale/nbre de battues	Manneville	Bouquelon	type d'intervention	remarques
2010-2011	3	1	battue admi + PNR battue de régulation PNR	
2011-2012	1		battue admi	nouveau conservateur
2012-2013	2	1	battue admi + PNR battue de régulation PNR	création de la RNN du marais vernier
2013-2014	1	1	chasse particulière organisée par le PNR + gestionnaire des Courtils de Bouquelon	
2014-2015	1	1	chasse particulière organisée par le PNR + gestionnaire des Courtils de Bouquelon	
2015-2016	1		chasse particulière organisée par le PNR + gestionnaire des Courtils de Bouquelon	
2016-2017	1		battue admi	comité de vigilance 9 mai 2017
2017-2018	2	1	battue admi	
2018-2019	2	1	battue admi	nouveau conservateur comité de vigilance 19 mars 2019
2019-2020	3	3	effarouchement puis battues admi	Comité de vigilance 9 octobre 2019
2020-2021	3	3	battue admi	Comité de vigilance 24 septembre 2021

Figure 39 : Suivi des battues aux sangliers

Depuis 1996, le Parc participe à la régulation de la population de Sangliers sur le marais Vernier par le biais d'interventions sur la Réserve. De la saison 2013-2014 à 2015-2016 : des chasses particulières sont programmées par le Parc en lien avec les acteurs locaux.

A partir de la saison 2016-2017, **les battues administratives sont privilégiées**. Pour cadrer ces interventions de chasse sur la Réserve, conformément à la réglementation, une procédure d'intervention soumise à l'approbation du conseil scientifique de la réserve (commission aire protégée du CSRPN), a été testée. Le déclenchement d'une action de régulation se fait si une des deux conditions est remplie :

- **Augmentation rapide des dégâts (surface et densité)**
- **Observation régulière d'au moins 10 individus**

Les comités de vigilance organisés par la DDTM constituent un lieu privilégié pour partager le bilan des actions et prévoir les futures actions. Leur tenue, aléatoire en 2017 et 2018, a été régulière en 2019, (en mars et en octobre). Il a été complété par des groupes de terrain, associant les usagers du marais (chasseurs, agriculteurs), la Fdc27, la DDTM et le Parc. Il a permis de suivre « en temps réel » les prélèvements (seuil à atteindre de 350 sangliers) et l'évolution des dégâts sur les cultures et les prairies. 3 réunions ont lieu au cours de la saison.

Le nombre d'animaux prélevés est en augmentation ces 4 dernières saisons.

Saison de chasse	Nombre d'animaux prélevés
2013/2014	5
2014/2015	8
2015/2016	6
2016/2017	15
2017/2018	10
2018/2019	48
2019/2020	17
total	109

Figure 40 : Prélèvements

Les interventions sur le sanglier se font depuis longtemps sur la Réserve, mais le recours aux battues administratives, avec des seuils de déclenchement, est planifié depuis trois ans. La surveillance de terrain se fait d'octobre à mars. On note une réelle réactivité et une bonne efficacité des interventions. Elles provoquent néanmoins des mécontentements chez certains acteurs du marais : sur le nombre d'animaux prélevés, sur l'application du protocole et les dates de battues (trop) tardives qui en découlent, sur un éventuel manque de participation des chasseurs locaux aux battues sur la Réserve. Jusqu'en 2019, peu d'agriculteurs sont associés aux battues et aux réunions. A partir de la saison 2019-2020, chasseurs locaux et agriculteurs sont associés à la démarche.

1.4.1.4 Gestion des EEE

Concernant les espèces exotiques envahissantes considérées comme prioritaires, les opérations ont été réalisées chaque année selon un protocole simple et standardisé :

1. Surveillance complète des deux sites en début et fin d'été, chaque année. Passage obligatoire sur les stations connues
2. Intervention immédiate sur les pieds détectés
3. Exportation des individus et de la tourbe humide prélevée conditionnés dans des seaux hermétiques
4. Séchage en serre et compostage ou brûlage à la maison du parc
5. Cartographie des stations

La surveillance et la réactivité des agents ont permis de contenir les Espèces Exotiques Envahissantes sur la Réserve. Leur incidence est donc très faible voire négligeable. Force est de constater que ces résultats positifs ne pourront être pérennes que si cette thématique est abordée à différentes échelles : de la Réserve au marais dans son ensemble.

1.4.1.5 Creusement de mares

Le creusement de mares et des étrépages sont été répartis sur l'ensemble de la Réserve et échelonnés dans le temps pour diversifier les stades dynamiques et les habitats aquatiques et amphibies. Ces opérations ont été menées avant le plan de gestion 2013-2018.

1.4.1.6 Déboisement

De la même manière, des déboisements partiels ont été réalisés sur les Mannevides en 2005 et 2010. Ils avaient pour objectif de favoriser la population de Miroir dont la dernière station connue se

maintient dans ce secteur. En 2005, un secteur de bétulaie a été coupé sur Bouquelon, puis mis en pâturage pour favoriser la restauration de milieux ouverts.

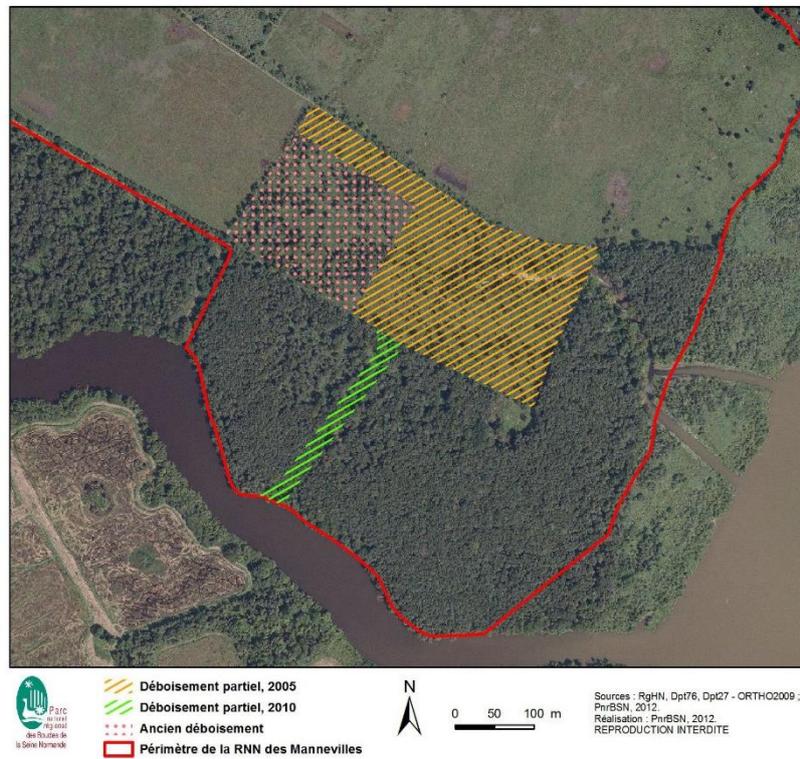


Figure 41 : Travaux de déboisement sur les Manneville

2. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DE LA RESERVE

2.1 CLIMAT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le marais-Vernier appartient au domaine biogéographique planitiaire atlantique. Cette zone se divise en deux secteurs "psychroatlantique" : de l'Artois au Perche et "thermoatlantique" : de la région parisienne à la Vendée et jusqu'au pied des Pyrénées. Le Marais-vernier se situe au sud de la zone la plus froide, constituant sans doute un carrefour biogéographique entre le psychro et le thermo, en fond d'estuaire.

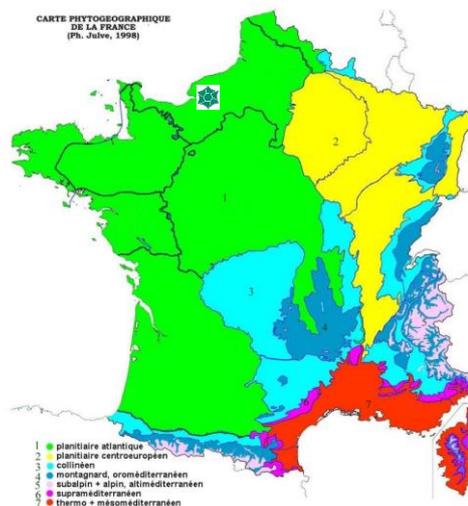


Figure 42 : Biogéographie planitiaire atlantique

Évolution des conditions climatiques

Le climat général haut-normand appartient au climat nord-atlantique, océanique, caractérisé par des températures estivales et moyennes modérées (une faible amplitude thermique) et des précipitations abondantes (en liaison avec les perturbations venant de l'Atlantique), réparties tout au long de l'année avec un léger maximum d'octobre à février.

La situation particulière du marais Vernier, au sud de la Seine, et en amont de l'estuaire, ainsi que sa position de "cuvette" orientée au nord et abritant une tourbière, lui confère un microclimat particulier. Dans une tourbière, les conditions locales peuvent modifier les termes du bilan thermique et peuvent provoquer des différences de température notables, par exemple des gelées plus prononcées. Il ne s'agit pas, en l'occurrence, d'un climat fondamentalement différent mais d'écarts plus ou moins constants en fonction des conditions de circulation atmosphérique et de rayonnement. L'installation d'un poste climatologique sur la Réserve pourrait fournir des données à caler par rapport aux valeurs régionales, fournies par la station Météo-France du Havre - le Cap de la Hève, située à plus de 40km de distance, sur le littoral.

D'après Météo-France, les normales annuelles pour la station Le Havre - Cap de la Hève sont récapitulées dans le tableau suivant :

Température minimale (1981-2010)	8,9 °C
Température maximale (1981-2010)	13,9 °C
Hauteur de précipitations (1981-2010)	790,3 mm
Nb de jours avec précipitations (1981-2010)	127,6 j

Figure 43 : Normales annuelles Le Havre

Pluviométrie mensuelle (en mm) - Cap de la Heve																	
Mois	Normale (1981-2010)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Janvier	70	64,8	41,7	56	70,5	62	50,8	54,1	52,4	34,3	106,1	84,9	88,7	40,6	122,5	35,4	64,5
Février	51,8	39,8	60,6	102,8	26,2	40	97,4	48,8	10,6	52,7	61,4	56,1	56	36,4	38,9	44,2	86,5
Mars	57,2	29,2	72,8	78,3	118,1	44,6	48,8	26,9	28,8	37,6	46,2	20,4	42,8	73,3	59,9	38,9	60,5
Avril	54,4	89,2	38,9	4,9	52,2	78,1	5,6	5,6	67,2	29,7	50,1	21,6	50	13,4	82,8	20,2	31,9
Mai	59,4	97,1	63	71	122,1	73,3	15,3	7,2	40,1	81,7	65,2	50,2	45,4	75,5	40	32,5	33,3
Juin	61	39,3	90,6	94,2	27,7	88,6	49,2	67,3	102,2	19,6	44,6	21,3	61,1	53,7	22,8	70,2	40,8
Juillet	52,3	120,4	56,7	126,2	44,8	66,4	15,4	49,3	47,3	20,3	76	43,2	14,7	27,9	43,2	15,1	24,4
Août	56,9	73,9	61,5	51,6	134,7	20,6	89,9	103,9	62,2	9	162,7	119,3	21,2	62,1	72,5	30,9	73,7
Septembre	67,2	47,8	42,4	117,3	55,2	50	81	42	62,5	56,4	12,1	65,7	58,1	140,6	22,4	41	34,6
Octobre	86,4	101,4	109,8	46,7	129,2	56,6	78,1	30,3	159,7	124,4	51,5	37,7	41,8	36,2	69,7	149,6	100,7
Novembre	85,5	87,6	62,2	27,5	140,8	161,3	121	19,1	66,9	128,4	55,3	75,1	83,1	148,1	34,9	159	23,4
Décembre	88,2	89,6	147,9	72,5	99,9	84,9	67,6	159	147,5	76,9	59,2	37,4	12,9	142,4	90,3	90,7	133,1
Année	790,3	880,1	848,1	849	1021,4	826,4	720,1	613,5	847,4	671	790,4	632,9	575,8	850,2	699,9	728	707
Ecart à la normale (1980-2010)			-75%	-50%	-25%	125%	150%	175%	200%								

Figure 44 : Normales annuelles à la station Le Havre-Cap de la Hève (Source MétéoFrance)

Le climat de la partie aval du bassin versant de la Seine est de type tempéré océanique. Il se caractérise par un total annuel des précipitations assez fort et par une faible amplitude thermique. Comme la majeure partie des régions de l'Europe de l'Ouest, il se trouve sous influence Nord-Atlantique et la température moyenne annuelle est proche de 13°C (Massei, Laignel et Fritier 2011). Les moyennes calculées sur trente ans indiquent une pluviométrie annuelle comprise entre 550 et 1100 mm avec une variabilité interannuelle d'environ 25% (Hauchard 2001). Les années sèches sont régulières depuis 2015, contrairement à la période 2005-2014 où les années sèches faisaient figure d'exception, avec l'année la plus humide en 2008 avec un total de précipitation de 1021.4mm. La partie nord et sud de la Seine présentent une pluviométrie contrastée de 800 à 100 mm pour le nord et de 550 à 800 mm pour le Sud (Massei, Laignel et Fritier 2011).

Sur la période 1959-2009, en Haute-Normandie, les tendances annuelles et saisonnières sont très peu marquées. Sur les 3 dernières années (2015 à 2017) un déficit des précipitations est perceptible. Les effets s'en ressentent sur la Réserve, avec des sols qui sèchent durablement en surface (jusqu'à 1.2m de profondeur en été sur Bouquelon) et dans la gestion hydraulique notamment avec le ressuyage brutal du marais au printemps.



Figure 45 : Précipitations mensuelles à la station Le Havre - Cap de la Hève période 1937-2017

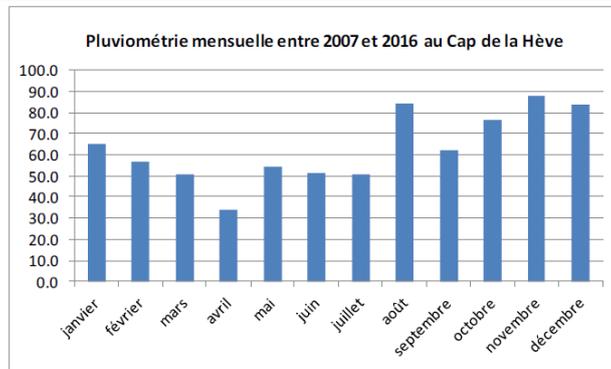


Figure 46 : Pluviométrie mensuelle entre 2007 et 2016 au Cap de la Hève

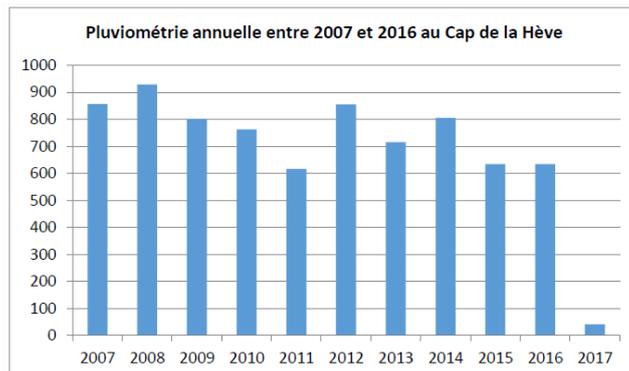


Figure 47 : Pluviométrie Annuelle entre 2007 et 2016 au Cap de la Hève

Projections des changements climatiques sur l'évolution du climat

- Eléments tirés d'une synthèse réalisée par l'ANBDD à partir de la note produite par O. Cantat (LETG Caen), B. Laignel (M2C Rouen), Z. Nouaceur (IDDES M2C), S. Costa (LETG Caen). Mars 2021
- Eléments tirés du rapport final du Projet GICC-Seine. Projet RExHySS Impact du changement climatique sur les Ressources en eau et les Extrêmes Hydrologiques dans les bassins de la Seine et la Somme. Sept 2009
- Eléments tirés du rapport de synthèse : La restauration et la gestion des milieux tourbeux alcalins – utilisation du pâturage. Projet LIFE 18NAT/FR/000906. 2021

Les tourbières, sont des environnements particulièrement sensibles aux changements climatiques. Ils présentent en effet certaines spécificités, comme l'état de conservation de la tourbe dépendant de la stabilité des niveaux d'eau. La connaissance des effets du changement climatique sur ces différentes caractéristiques est indispensable pour prédire les évolutions et la variabilité du fonctionnement hydrologique de la tourbière.

Concernant **les précipitations**, les résultats issus de la modélisation pour le bassin de la Seine indiquent une baisse des précipitations annuelles de l'ordre de 12% en 2100 (-6 % à l'horizon 2050) et ce principalement en été (Ducharne *et al.* 2009).

Concernant **l'évapotranspiration potentielle**, les modèles indiquent une demande évaporative en augmentation systématique et ce quel que soit les scénarios d'émission de gaz à effet de serre. Cette demande serait plus importante en fin de siècle (+23% en moyenne) qu'en milieu de siècle (+16% en moyenne) (Ducharne *et al.* 2009).

D'après MétéoFrance¹, comme partout en France métropolitaine, le changement climatique est bien visible sur **les températures** en Haute-Normandie, avec une hausse marquée depuis les années 1980. Que ce soit pour les températures minimales ou les températures maximales, les tendances annuelles sur la période 1959-2009 avoisinent +0.3°C par décennie. L'hiver, le printemps et l'été enregistrent un réchauffement un peu supérieur à +0.3°C par décennie. En automne, la tendance observée est de l'ordre de +0.2°C par décennie. D'après la littérature scientifique et notamment les résultats obtenus dans le cadre des projets RExHySS et GICC-Seine (2011), l'augmentation des températures atmosphériques moyennes annuelles seraient de l'ordre de 1,5 à 3°C d'ici 2050 et de 2 à 4°C d'ici 2100 dans le bassin de la Seine (Ducharne *et al.* 2009).

¹ <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

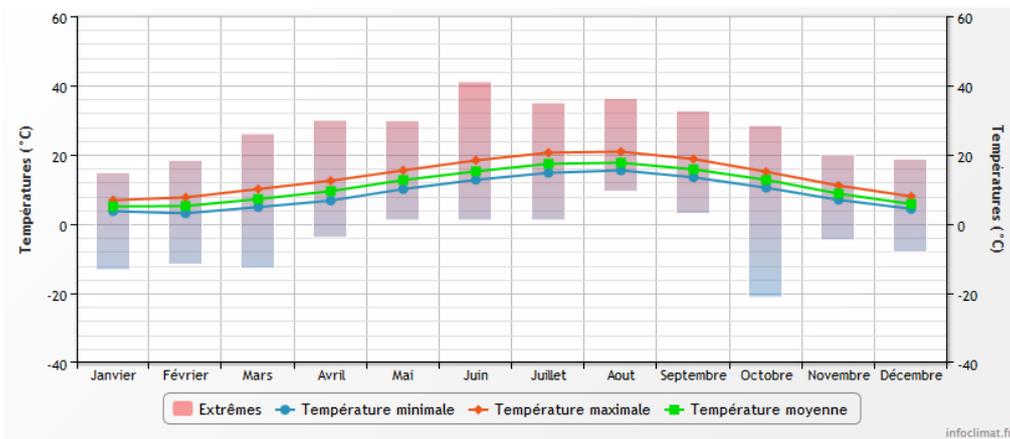


Figure 48 : Températures mensuelles à la Station Le Havre - Cap de la Hève sur la période 1937-2017

En cohérence avec cette augmentation des températures moyennes, on compte, depuis 1959, une moyenne de 3 à 4 jours de gel en moins par décennie. À l'inverse, les journées chaudes (dépassant 25°C) sont en augmentation, de l'ordre d'1 jour par décennie sur le littoral, 2 à 3 jours dans l'intérieur des terres.

Les conséquences du changement global sont peu maîtrisables. Des études en cours permettent de dégager certaines prévisions synthétisées ci-dessous.

Prévisions liées au changement climatique pour l'estuaire de la Seine	
Températures (océanique et atmosphérique)	Hausse
Niveau marin	Hausse
Précipitations	Baisse
Débit	Baisse
Recharge annuelle des aquifères	Baisse
Niveaux piézométriques	Baisse
Gradient de salinité	Remontée vers l'amont
Bouchon vaseux	Remontée vers l'amont

Figure 49 : Prévisions changement climatique sur l'estuaire de la Seine

Conséquences sur le marais

Les effets sont multiples et se cumulent. Ils se traduisent de diverses manières :

Augmentation de la température de surface

Elle risque d'influer sur la qualité de l'eau, de façon cumulée à la diminution des débits, en concentrant les polluants (selon une augmentation de la température atmosphérique de 1.5 à 3°C, d'après les derniers rapports du GIEC). D'autant plus que l'on constate une tendance au maintien voire une augmentation des quantités de nitrates pour les prochaines décennies dans le marais (stockages dans la nappe et conversion des pratiques lentes).

Variation des apports amont (liquides et solides) avec une réduction des débits d'étiage et du régime de crue.

En raison de la diminution des précipitations et de la réduction des apports liées aux flux hydrologiques souterrains, le débit de la Seine diminuerait (GIP Seine-Aval 2010). Cette diminution devrait s'observer en toute saison, mais particulièrement à l'automne et en hiver (Ducharne et al. 2009, Bertolone et al. 2010).

La pluviométrie contribue au maintien du caractère humide de la Réserve et aux conditions d'inondation favorables à l'expression des habitats et des espèces à enjeux. Elle influence également la variabilité interannuelle essentielle pour assurer la diversification des habitats et des espèces.

Les précipitations jouent un rôle important :

- Dans les inondations hivernales (stockage des précipitations sur le terrain, inondation de nappe, alimentation des sources via le plateau) ;
- En périodes printanière et estivale, les précipitations peuvent jouer sur le ressuyage progressif du marais (+/- lent) et le maintien en eau du réseau hydraulique (recharges) ;
- en contribuant à la recharge de la nappe de la craie se vidant dans la plaine alluviale (débordement de nappe = inondation hivernale / soutien d'étiage).

Diminution de la recharge annuelle des aquifères et baisse des niveaux piézométriques.

La baisse de la recharge des nappes représenterait environ 30% de la recharge actuelle en fin de siècle, et 25% en milieu de siècle. De manière générale, les résultats du projet RExHySS (2011) font état d'une diminution de la ressource en eau, à hauteur de 2200 Mm³/s en milieu de siècle et 2700 Mm³/s en fin de siècle sur l'ensemble des aquifères du bassin de la Seine. Ils sont statistiquement significatifs et représentent environ 30% de la recharge actuelle des formations aquifères. Ils représentent aussi le double environ des prélèvements annuels actuellement effectués en nappe dans le bassin de la Seine. Sur l'estuaire aval, ce déficit serait de l'ordre de 122 Mm³/an.

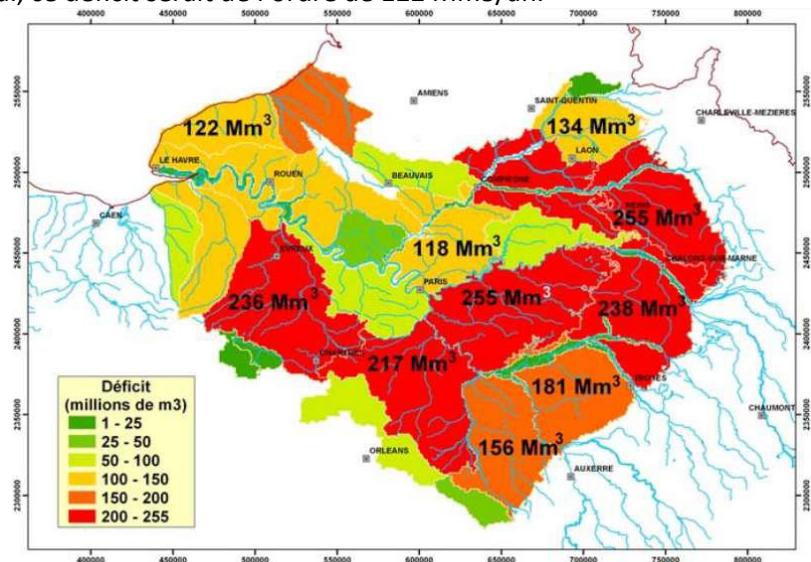


Figure 50 : recharge annuelle des aquifères et baisse des niveaux piézométriques - Bassin de la Seine

Une modification de la fréquence et de l'amplitude des étiages et des crues (Ducharne et al. 2009, 2010).

L'étude des valeurs extrêmes a été évaluée sur la base de la modélisation du QMNA5 (débit mensuel minimal annuel de fréquence quinquennale), du QJXA10 (débit journalier maximal annuel de fréquence décennale) et de la durée de ces épisodes extrêmes. D'après les résultats du projet RExHySS, le QMNA5 serait amené à diminuer de manière importante (40% sous scénario A1B et plus de 50% sous scénario A2) alors que la durée des étiages augmenterait de manière significative. A l'inverse, le

signal concernant les crues est moins clair (pas de variation du débit QJXA10 ni de la durée des épisodes de crue).

Concernant la tendance évolutive du régime hydraulique, pour le marais Vernier ancien, les conséquences pourraient être :

- Une diminution des possibilités de sorties de l'eau (diminution du temps d'ouverture du clapet + diminution de la capacité de vidange des nappes)
- Une baisse de la productivité des sources issues de la craie mais augmentation possible des débordements de la nappe en pied de coteaux ;
- Une augmentation des phénomènes de sécheresse et des épisodes pluvieux intenses

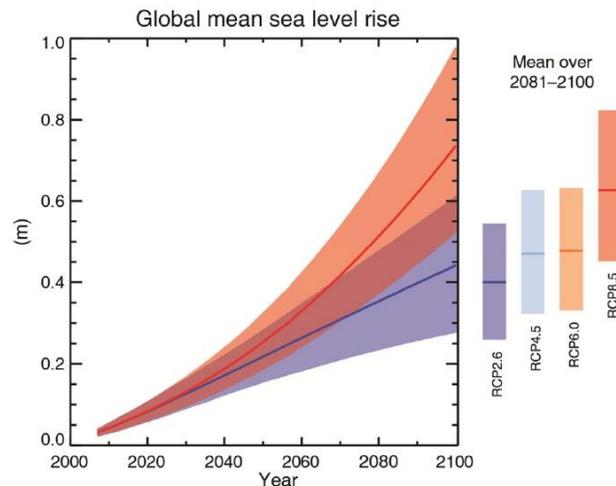


Figure 51 : Niveau marin et changement climatique 2019

Une remontée de la salinité contenue dans la tourbe

La poussée d'une nappe de la Seine de plus en plus forte poussera la nappe salée de la tourbe. Les conditions de salinité de la tourbe en surface augmenteront dans le cas d'un biseau salé (cf. figure 31). Dans le cas d'un stockage ancien de sel, le phénomène sera le même jusqu'à épuisement du stock. Cet épuisement ne se présenterait pas durant cette trajectoire mais plutôt sur environ 2 siècles. Au niveau des tourbes recouvertes d'alluvions, les inondations par remontée de la nappe salée de la tourbe par les canaux et les fissures du sol accumuleront sur l'horizon limono-argileux de surface des sels assimilables par la végétation.

A l'horizon 2050, la tendance sera à l'augmentation des surfaces présentant cette salinité et à l'apparition de ce phénomène à l'Ouest (la nappe devenant artésienne).

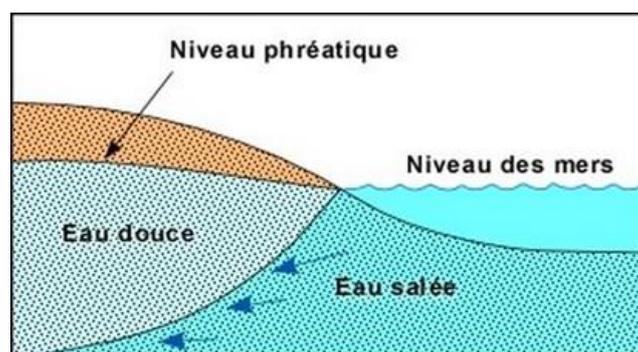


Figure 52 : Schématisation du biseau salé sous la nappe d'eau douce

Un dérèglement du cycle du carbone dans la tourbière

Dans les tourbières, le niveau de l'eau, dépendant de ces précipitations et de ces apports de nappe, constitue le facteur clé de la régulation du cycle du carbone, en raison de son impact important sur la végétation et les activités microbiennes.

L'équilibre du carbone dans les tourbières pourrait affecter le changement climatique, qui à son tour influence le stockage du carbone par le biais de la modification du niveau de l'eau (Zhong et al. 2020). Ces changements vont contribuer à augmenter la production de gaz à effet de serre.

Une régression des phénomènes d'eutrophisation et d'acidification induits par les dépôts atmosphériques seulement à partir de 2030

L'eutrophisation sera catalysée par les apports, dans les eaux arrivant dans le marais, de phosphore (assimilation des nitrates facilitée) (ZANINOTTO V., FAURE E.- 2015). Ce phénomène est d'autant plus préoccupant sur les systèmes fortement dépendant des eaux de pluie comme les tourbières ombrotrophes (dynamique de haut-marais) : bombement à sphaignes rouges, pouvant régresser avec ces apports (Bobbink *et al.*, 1998²).

Pour l'acidification, ces apports joueront un effet facilitateur pour l'installation de végétations acidophiles, bien que certains secteurs tourbeux montrent déjà une acidité suffisante. Les végétations basophiles pourraient être davantage fragilisées. **Ce constat induit une dégradation des milieux oligotrophes et basophiles, déjà très vulnérables sur le marais.**

La variation relative du niveau de la mer

Cette variation atteindrait + 60 cm selon les projections du GIEC, augmentant ainsi les risques de submersion des rives. Cette variation du niveau de la mer entraînerait par ailleurs une pénétration accrue de la marée provoquant des modifications hydrodynamiques, une translation de la remontée des eaux salées et une évolution du bouchon vaseux.

De 1993 à 2006, on observe au niveau des côtes françaises une variation moyenne du niveau des eaux de 0 à +5 mm/an (données satellitaires et mesures). Localement, les données du marégraphe du Havre montrent une montée des eaux de $1,8 \pm 0,4$ mm/an depuis 1938 et de $2,7 \pm 1,5$ mm/an depuis 1993 (Pirazzoli 2007, Bertolone et al. 2010). Une étude de sensibilité au regard des projections établies par le GIEC a été réalisée par le GIP Seine-Aval. Une cote de 10m CMH (Cote Marine au Havre) a été établie correspondant à la cote des plus hautes eaux actuelles (8,5m CMH pour les marées de vives eaux au Havre) à laquelle s'ajoute 1m selon les projections des effets du changement climatique (60 cm pour l'augmentation maximum du niveau marin selon les projections du GIEC à l'horizon 2100 + 40 cm liés à l'amplitude des phénomènes de surcote). Sur la base de ces hypothèses, de nombreux secteurs de la vallée de la Seine, présentant une topographie inférieure à cette côte, notamment en aval de La Bouille, pourraient subir des phénomènes de submersion. Par ailleurs, on estime que **la conjugaison prévue de la hausse du niveau marin et de la baisse du débit de la Seine provoquerait une remontée du bouchon vaseux et du gradient de salinité sur 1 km** (Bertolone et al. 2010).

² Bobbink, R., M. Hornung & J.G.M. Roelofs. 1998. The effects of air-borne nitrogen pollutants on species diversity in natural and semi-natural European vegetation. *J. col.* 86:717–738.

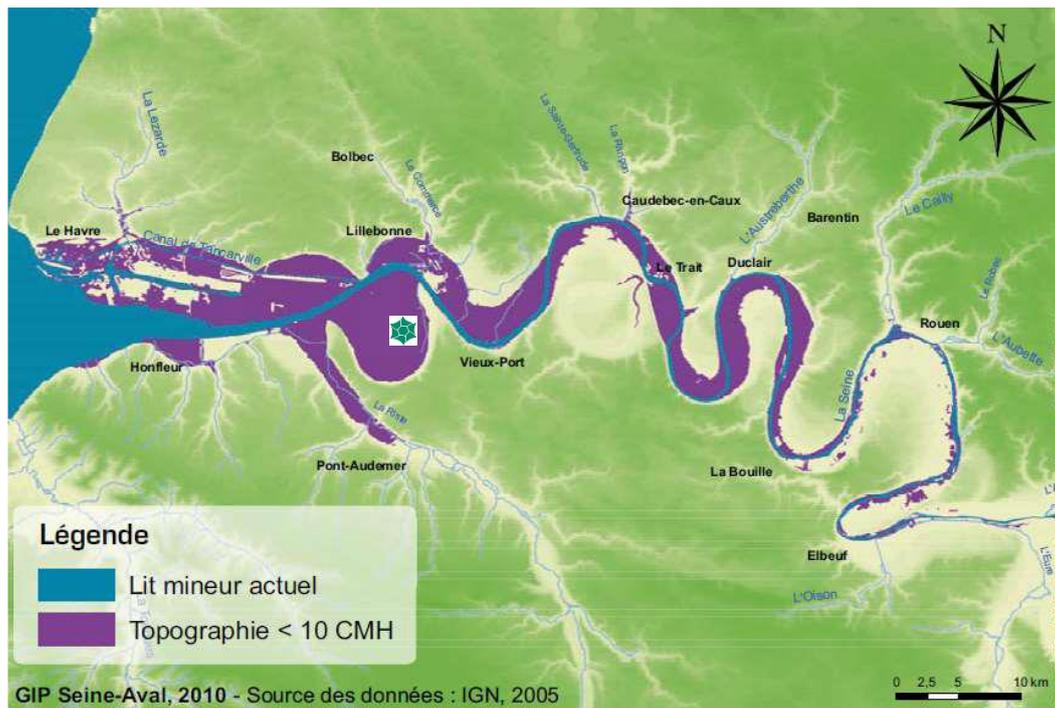


Figure 53 : Secteurs de l'estuaire de la Seine sensibles à une élévation du niveau marin (topographie < à la cote 10m CMH)

Les conséquences attendues du changement climatique en cours concernent une élévation des températures et une augmentation des sécheresses climatiques, édaphiques et hydrologique résultant de la diminution des précipitations et de l'augmentation de l'évapotranspiration. En fin du XXI^e siècle, les projections s'accordent globalement sur un niveau moyen annuel d'humidité des sols en France correspondant au niveau extrêmement sec de la période de référence 1961-1990 (source Météo-France). Le changement climatique s'ajoute aux pressions existantes par les prélèvements sur les eaux souterraines et superficielles conduisant à l'abaissement des nappes.

Ces pressions devraient augmenter du fait des besoins croissants en eau pour les usages dans et autour du marais, mais aussi des écosystèmes du fait de l'augmentation du déficit hydrique climatique estival. Ces pressions d'origine anthropique et climatique risquent d'accentuer les stress hydriques sur les zones humides avec une augmentation des probabilités d'assèchement, d'érosion par la combinaison de l'assèchement et d'évènements de précipitations plus intenses, un dérèglement accru du cycle du carbone.

2.2 QUALITÉ DE L'AIR

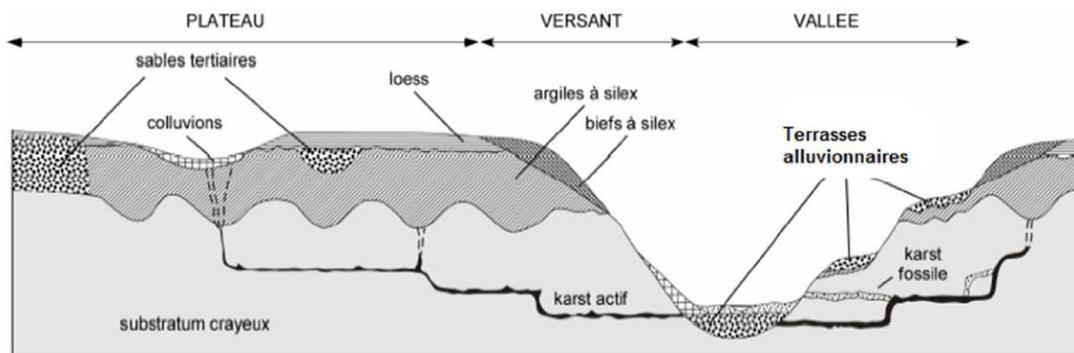
Sertie entre la zone industrielle de la région havraise à l'ouest, et la zone de pétrochimie de Gravenchon (Port-Jérôme) au nord-ouest, le marais Vernier a longtemps souffert des pollutions (en particulier SO₂ et NO_x).

Les cartes de pollutions de l'air établies dans les années 70, soit par analyse directe, soit par étude lichénologique montrent la dégradation de l'air de la Basse Seine et de la partie nord du marais Vernier. Au terme d'une trentaine d'années d'efforts, la qualité de l'air s'est considérablement améliorée du fait de la forte régression du SO₂ et d'autres polluants atmosphériques. De plus, le réseau "Air Normand" produit régulièrement des cartes montrant cette évolution favorable. Il produit également des tableaux de données à proximité du marais Vernier. Elles sont peu représentatives par l'emplacement des stations de mesures mais peuvent apporter une information sur certains types de polluants présents et/ou produits sur ces secteurs.

Une étude lichénique sur le marais Vernier révèle la reconquête lichénologique d'espèces ne supportant pas la pollution atmosphérique.

2.3 GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE

La formation du marais Vernier et son évolution ont fait l'objet de plusieurs études géologiques, paléoenvironnementales et sédimentaires (Lefebvre, Huault, Sebag, Frouin). Le marais Vernier occupe un ancien méandre de la Seine dont le recoupement serait intervenu au cours de la dernière glaciation (Weichsélien). Sa géologie résulte du creusement par la Seine des formations crayeuses du Crétacé supérieur (plateau du Roumois au sud et du pays de Caux au nord) qui constituent le substratum géologique de la vallée. La formation du marais Vernier ancien résulte des évolutions climatiques, hydrologiques et sédimentaires de la basse vallée de Seine au cours de l'Holocène. Le méandre abandonné par la Seine s'est progressivement comblé par des apports sédimentaires issus de l'érosion des plateaux, des dépôts fluviaux et estuariens mais également par la formation de tourbe.



(modifié d'après Laignel, 2003 in Frouin, 2007)

Figure 54 : Coupe géologique de la vallée de la Seine

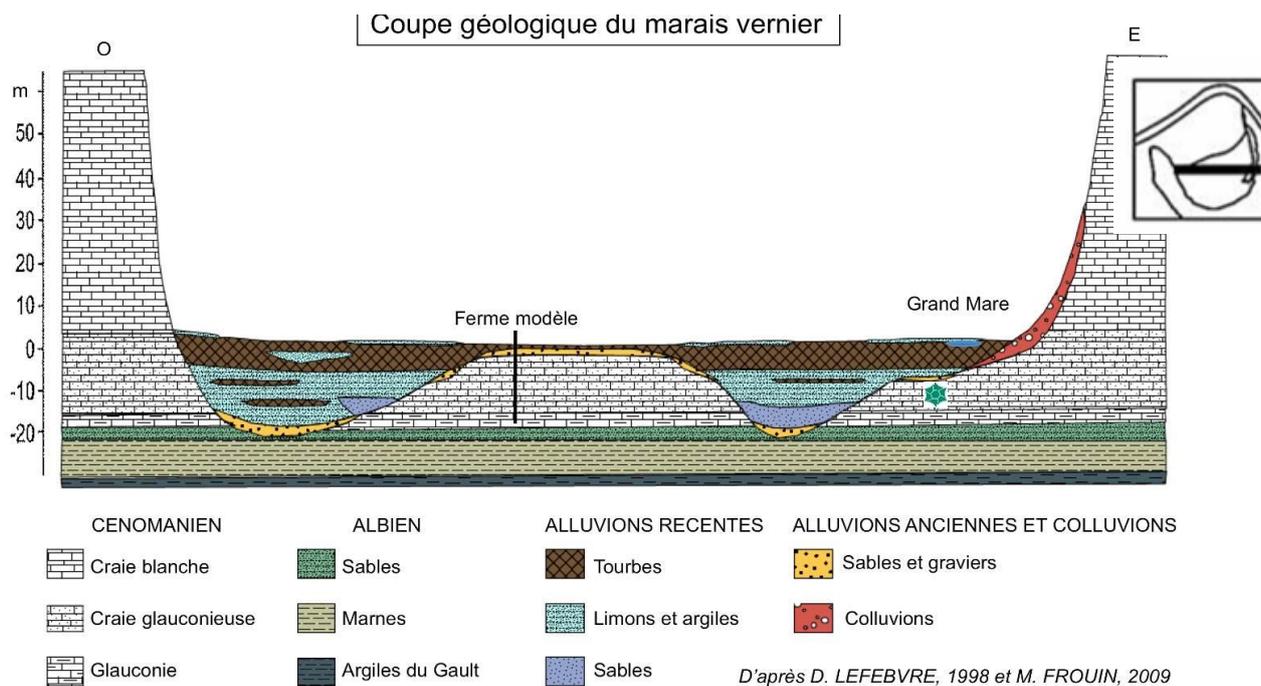


Figure 55 : Coupes géologiques Ouest-Est et remplissage sédimentaire du marais Vernier ancien

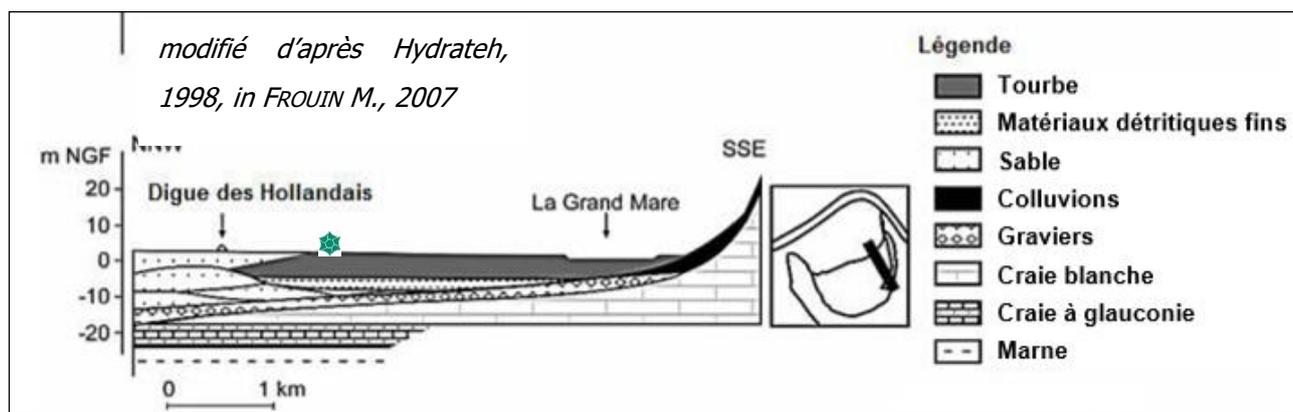


Figure 56 : Coupes géologiques Nord-Sud et remplissage sédimentaire du marais Vernier ancien

Le marais passe alors par une succession de stades se traduisant par différents milieux aquatiques et humides : cours d'eau, annexes alluviales, milieux intertidaux, plan d'eau douce, marais estuarien, roselières, marais alluvial... La mise en place d'une tourbière résulte d'un isolement³ du marais vis-à-vis de la dynamique estuarienne, probablement par la mise en place d'un cordon littoral. La tourbière commence à se former à partir de 7500 BP. Cette période correspond à l'augmentation du niveau marin qui a eu lieu suite au dernier maximum glaciaire (d'env.10mm/an avant 6000BP à env. 3mm/an). Le niveau marin est alors proche du niveau dit de référence (0m NGF). Des apports estuariens vont toutefois encore se produire jusqu'à 3900 BP, notamment dans la partie ouest du marais. Le marais poursuit alors son évolution avec le développement de la tourbière. La formation de tourbe et l'évolution naturelle de la tourbière ne dépend alors plus que de facteurs autocycliques⁴ dont le plus déterminant est le niveau d'eau.

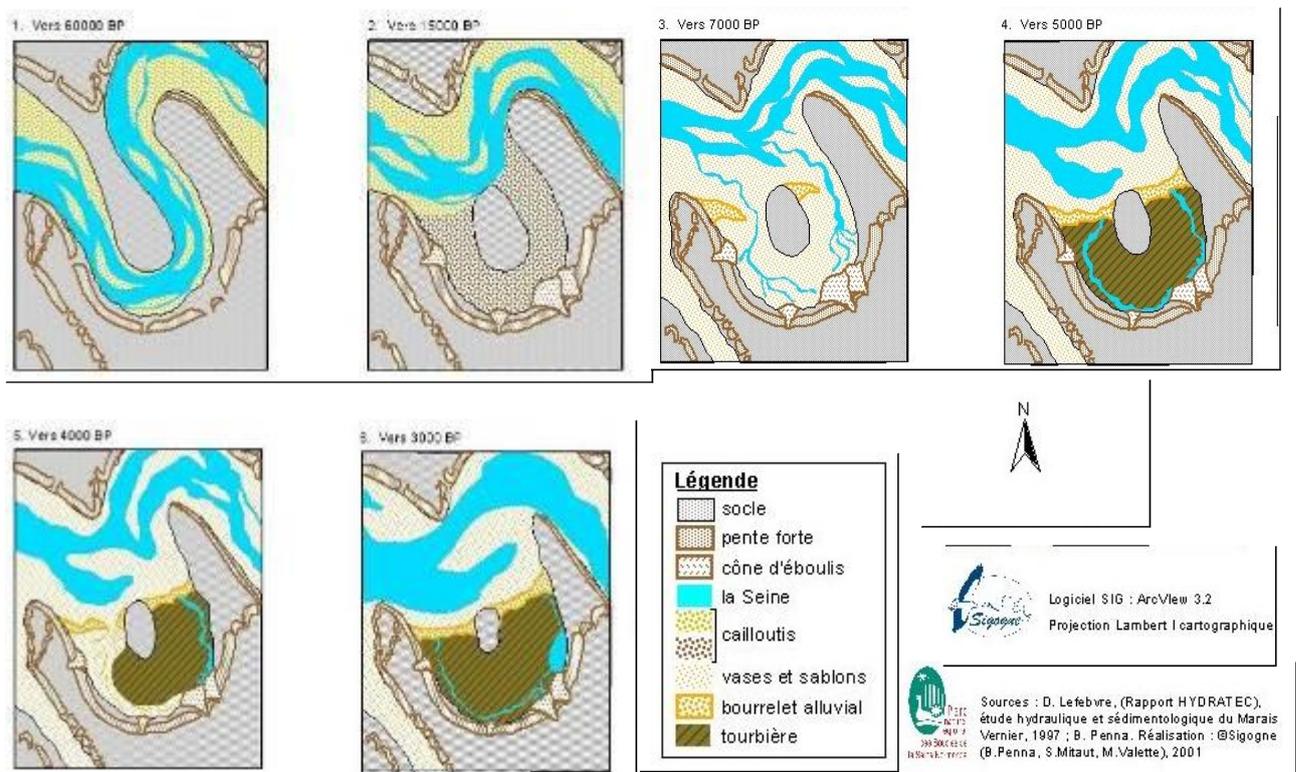


Figure 57 : Evolution géologique du marais Vernier

Au 19^{ème} siècle, les travaux d'endiguement de l'estuaire vont profondément changer la morphologie du marais vernier en éloignant la Seine de plusieurs kilomètres vers le Nord. La surface du marais vernier est alors quasiment doublée avec la création d'un vaste polder : le marais alluvionnaire.

Ces informations précises les dates des évolutions déjà cartographiées en 1997 (cf. figure 4). On distingue donc 2 grandes entités :

- Le marais ancien constitué d'une vaste tourbière, localement recouverte par des alluvions et colluvions, appelé le marais tourbeux

³ Le marais est isolé physiquement de l'estuaire mais peut toutefois subir des intrusions marines/fluviales lors d'événements majeurs.

⁴ Se dit d'un processus cyclique résultant de changements se produisant à l'intérieur de l'unité sédimentaire. (M. MOUREAU, G. BRACE (2000) Dictionnaire des sciences et de la terre. Ed. TECHNIP. ISBN 2-7108-0749-1)

- Le marais moderne (marais alluvionnaire) correspondant à un polder, formé d'alluvions fluvio-marines (limons et sables).

La tourbière du marais Vernier s'est formée dans une dépression de la basse vallée de Seine. Il s'agit, au moins à l'origine, d'une tourbière dite fluviogène, c'est-à-dire en étroite relation avec le fleuve. Son évolution repose à la fois sur l'évolution hydromorphologique de l'estuaire (apports d'eau et de sédiments) mais aussi sur les processus à l'origine de la formation de tourbes, essentiellement liés au niveau d'eau. Le principal facteur de contrôle des niveaux d'eau au droit de l'estuaire est le niveau marin (condition aval de la vidange des nappes et des cours d'eau).

Plusieurs articles ont notamment mis en lumière le lien entre l'accumulation tourbeuse dans le marais vernier et l'augmentation du niveau marin au cours de l'Holocène. Les fluctuations des niveaux d'eau ont également orienté l'évolution de la tourbière avec 2 phases en alternance :

- Période dite de **paludification** où le niveau d'eau est supérieur au niveau topographique engendrant le développement de milieux majoritairement ouverts représentés par des cariçaias et des roselières ;
- Période dite d'**atterrissement** où le niveau d'eau est inférieur au niveau topographique engendrant le développement de milieux majoritairement fermés (tourbière boisée d'aulnes, bouleaux, saules, bryophytes, ptéridophytes) (SEBAG D., 2002).

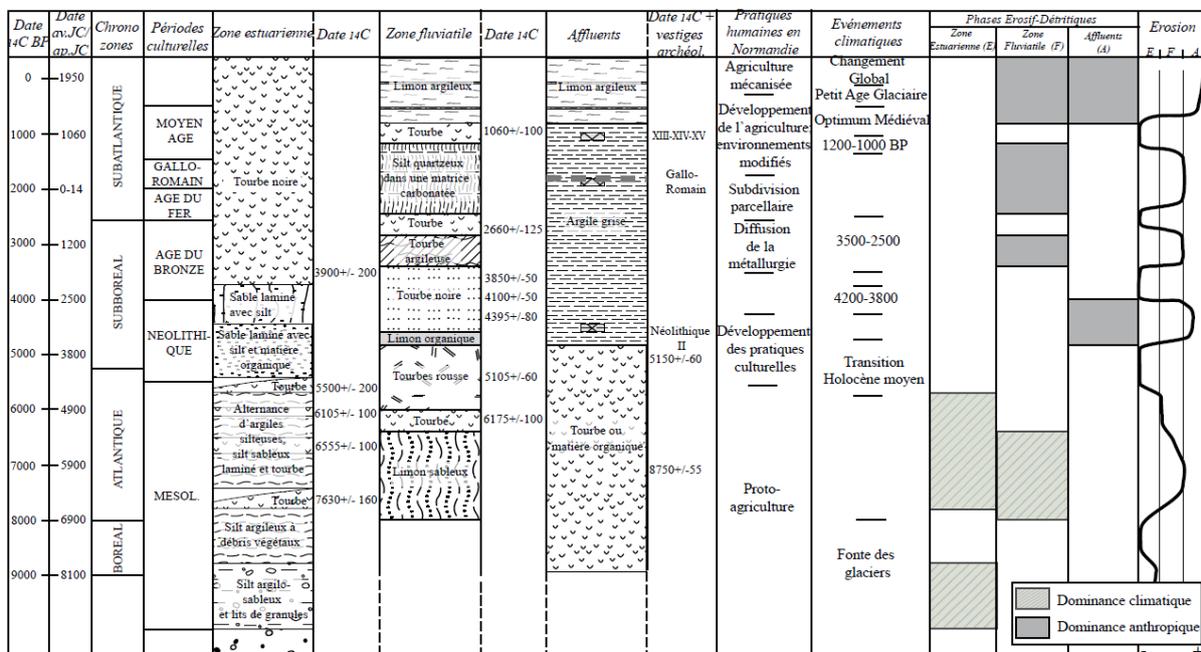
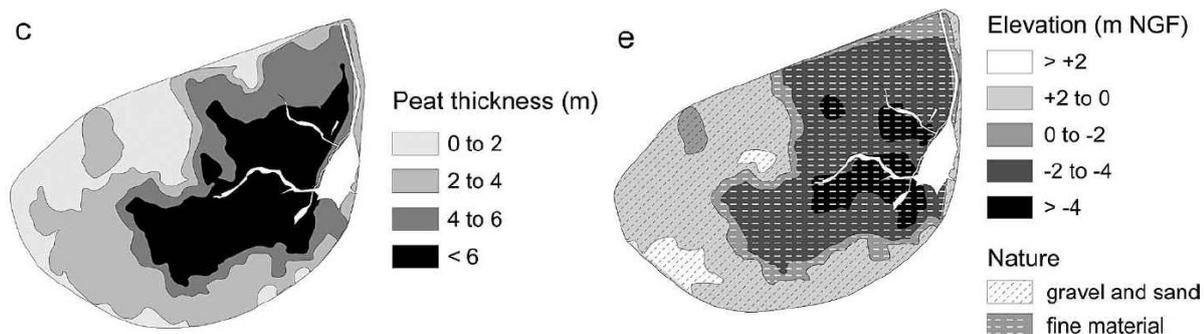


Figure 58 : Extrait de Sechi, 2010. Données régionales à partir des profils considérés comme représentatifs pour la basse vallée de la Seine et synthèse des phases détritiques / érosives directement ou indirectement déterminées par les changements climatiques

Les sondages réalisés au milieu du 20^{ème} siècle afin de caractériser le gisement tourbeux du marais vernier, ont permis d'établir une cartographie de la tourbière sommitale et de son substratum (Frouin, 2009)



La géométrie du fond de la tourbière sommitale traduit la dernière phase de formation de la tourbière et tend à confirmer une formation par paludification⁵ (comblement en lien avec l'augmentation du niveau marin) et/ou par atterrissement⁶ progressif d'un plan d'eau. Elle permet également de distinguer 2 ensembles au niveau du marais tourbeux. La partie est où la tourbe a commencé à se former à partir de 5500 BP et qui repose sur des matériaux fins (dépôts détritiques) et une partie ouest, ancien milieu d'eau libre comblé par apports estuariens sur lesquels la tourbière s'est développée à partir de 3900 BP (env. -2000 av. JC). La vitesse d'accumulation des tourbes dans le marais vernier a été estimée à 2.5 à 3mm/an (ce qui semble correspondre au rythme d'élévation du niveau marin au cours de la période) mais ne tient toutefois pas compte des phénomènes de tassement et/ou de pertes par minéralisation (notamment lié aux usages anthropiques).

Au cours de la formation de la tourbière, des apports sédimentaires sont venus recouvrir les bords de la tourbière, au niveau des coteaux notamment au droit des vallons (sédiments issus de l'érosion des plateaux) et du bourrelet alluvial (sédiments marins). Les intrusions estuariennes par-dessus le bourrelet et/ou par des brèches étaient encore probablement fréquentes avant la réalisation de la digue des Hollandais (Penna, 2011), avant d'être définitivement interrompu par les travaux d'endiguement et la formation du marais alluvionnaire au milieu du 19^{ème} siècle.

2.4 HYDROGÉOLOGIE

Le marais Vernier possède un fonctionnement hydrologique complexe qui peut être appréhendé à différentes échelles. Une importante étude hydrologique et hydrogéologique, réalisée à la fin des années 90, a permis d'apporter des connaissances sur le fonctionnement de l'hydrosystème « marais vernier » qui comprend l'ensemble de la boucle du marais vernier et son bassin versant.

⁵ Paludification : accumulation progressive de matières organiques dans un sol ou un substrat saturé en eau de façon permanente ou quasi permanente

⁶ Atterrissement : comblement progressif d'un plan d'eau par la végétation (comblement par les berges)

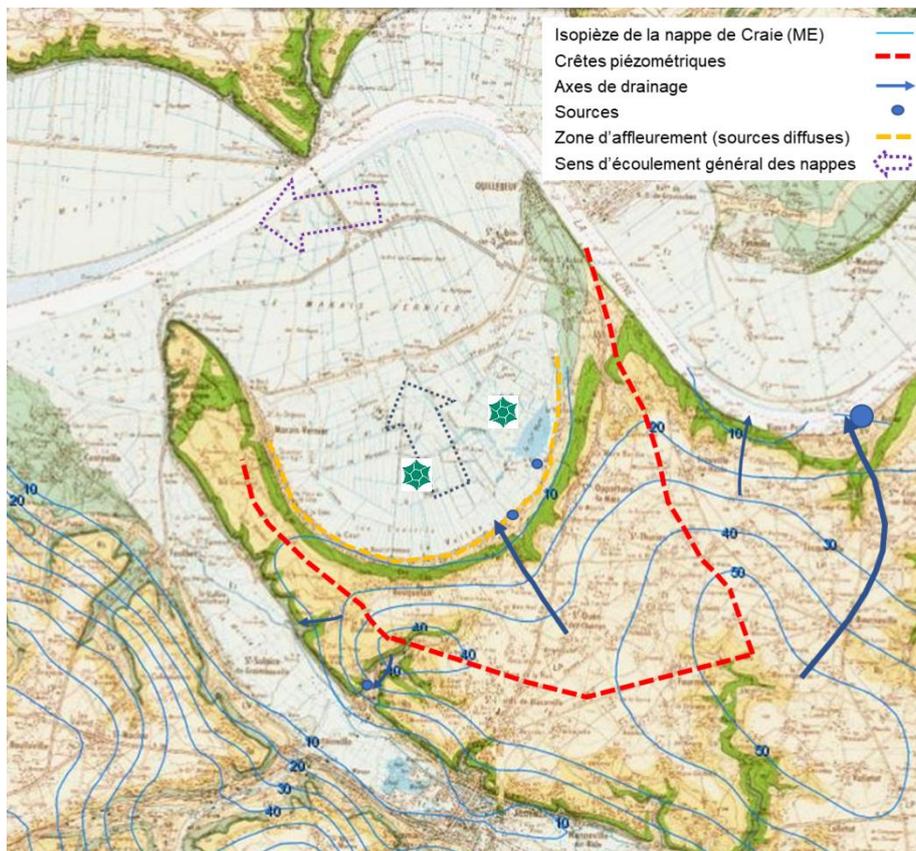


Figure 59 : Marais Vernier et son bassin versant hydrogéologique

Du point de vue fonctionnel, le marais Vernier est une zone humide alluviale. Le fonctionnement alluvial est toutefois atténué au niveau du marais tourbeux, éloignés de la Seine depuis le milieu du 19ème siècle, et subit plus depuis ni les débordements de la Seine, ni les fluctuations de la nappe alluviale liés aux marées.

Situé dans une dépression de la basse vallée de Seine, le marais se trouve à l'interface entre la nappe de la Craie et la nappe alluviale de la Seine. Le niveau de base de l'hydrosystème repose essentiellement sur les eaux souterraines dont le niveau est conditionné par le niveau piézométrique la nappe de la Craie et par le niveau de la Seine qui constitue l'exutoire des nappes et du marais.

Au niveau du marais vernier, le niveau de la nappe de la Craie contenue dans le plateau du Roumois recoupe le niveau topographique et rejoint la nappe alluviale de la Seine, localement mise en pression par la tourbière. Cette configuration donne naissance à de nombreuses sources en pied de coteau : il s'agit à la fois de sources pérennes issues de la nappe de la Craie, mais aussi de sources diffuses liés à l'affleurements des nappes et à l'infiltration des eaux de ruissellement dans les colluvions de bas de pente. On notera également la présence potentielle de réseaux karstiques au sein du plateau crayeux pouvant engendrer un transfert plus rapide des eaux du bassin versant vers le marais.

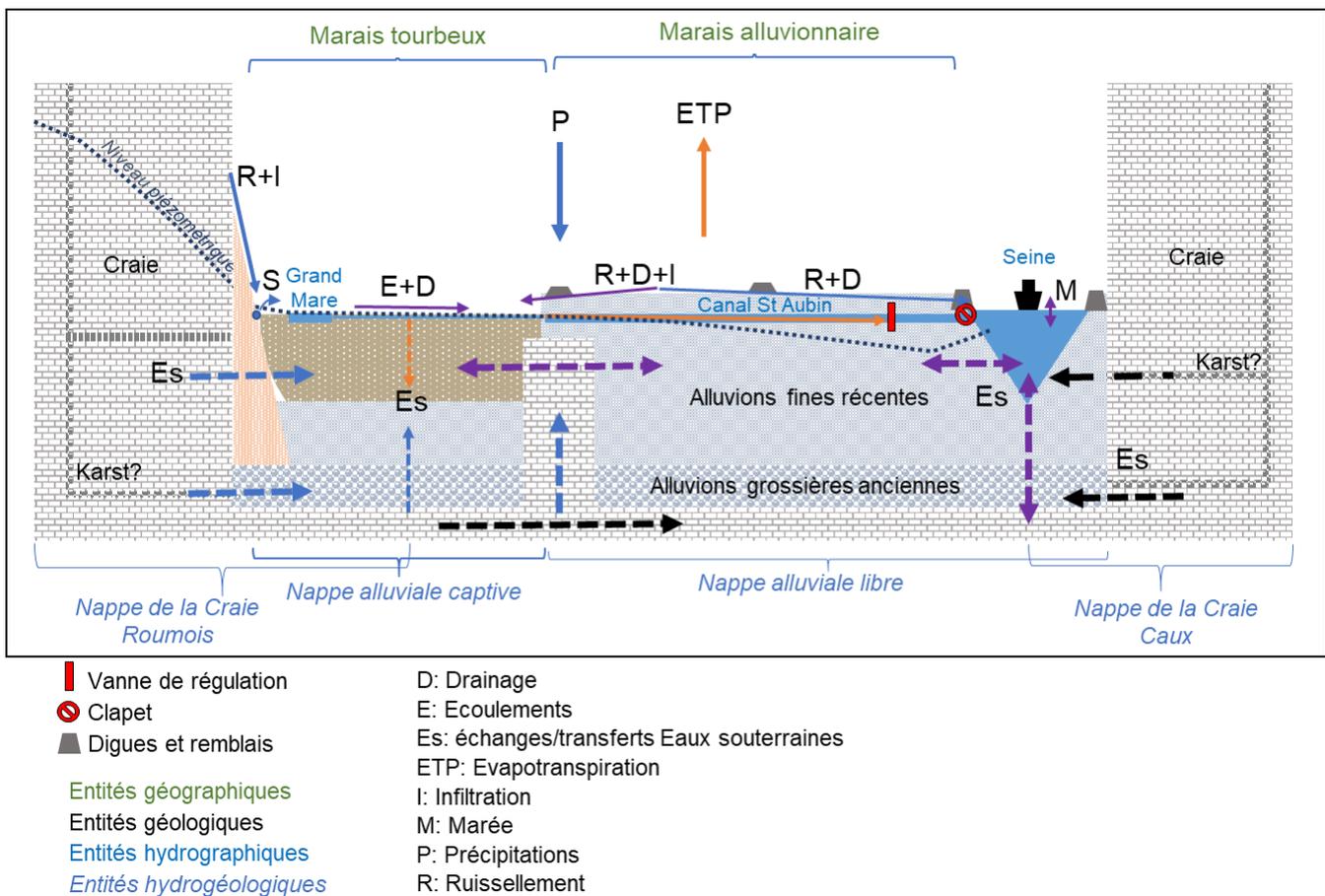


Figure 60 : Schéma du fonctionnement hydrologique du marais Vernier

Suivi des eaux souterraines

Le suivi des eaux souterraines permet de comprendre la dynamique de l'alimentation du marais par les nappes souterraines. Au niveau de la zone humide du marais Vernier, seule la nappe alluviale circulant sous la tourbière, est suivie grâce au piézomètre des Mannevilles. Un suivi en continu du niveau, de la température et de la conductivité de la nappe a été mis en place en 2016.

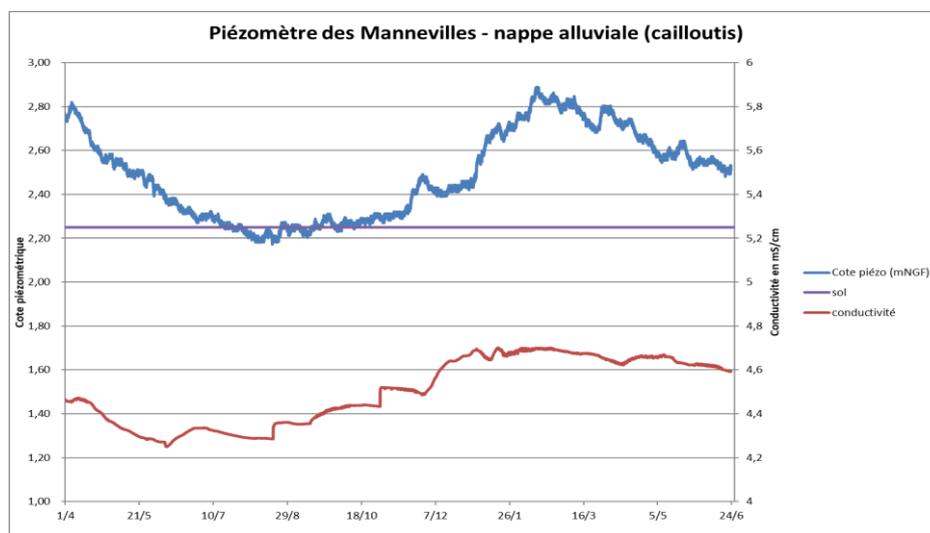


Figure 61 : Chronique piézométrique de la nappe alluviale sous la RNN (2015/2016)

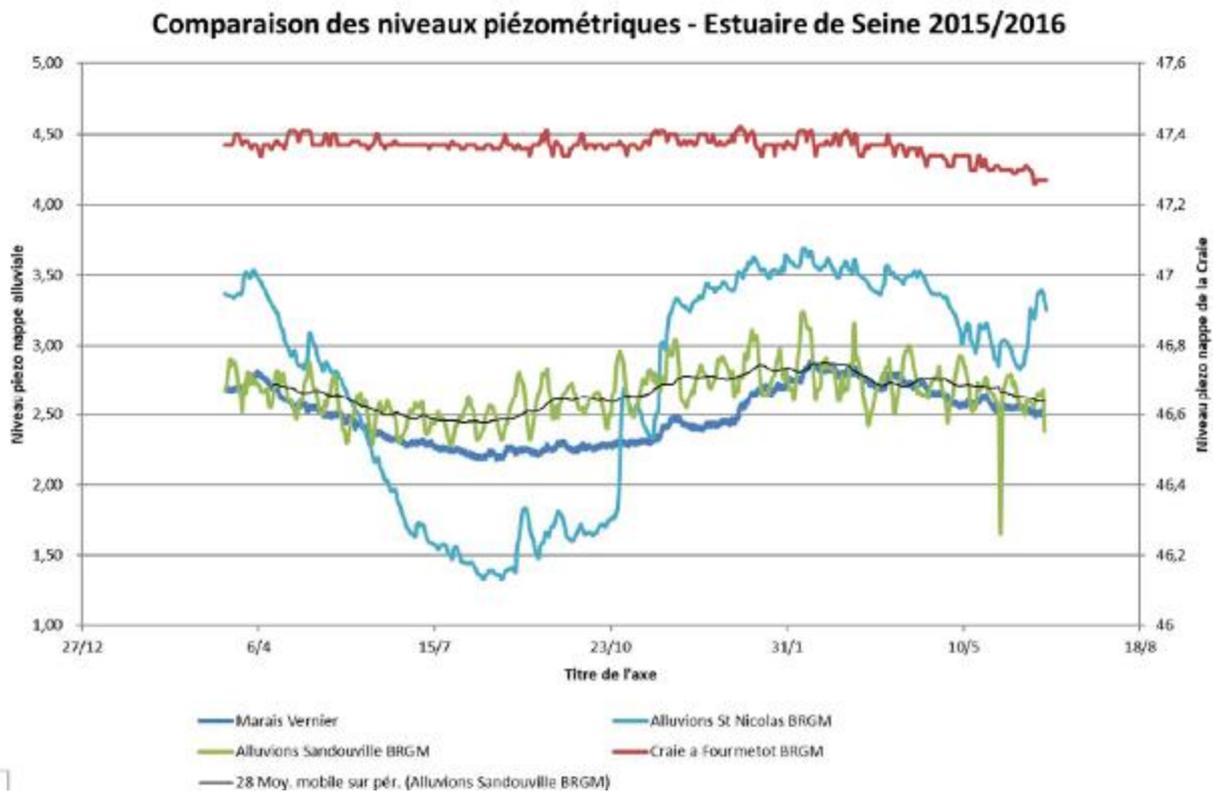


Figure 62 : Niveaux piézométriques des nappes marais Vernier / Seine

Les données confirment que la nappe est captive au niveau de la tourbière (niveau piézométrique > niveau du sol) et présente des conductivités élevées (valeurs < valeurs des eaux douces du marais et de la nappe de la Craie). La nappe alimente en continue la tourbière mais sa mise en pression varie saisonnièrement et inter-annuellement, suivant la dynamique de l'estuaire de Seine (échanges nappe/cours d'eau) et des cycles des nappes qui l'alimente (nappe de la Craie).

2.5 HYDROLOGIE, HYDROGRAPHIE, QUALITÉ DE L'EAU

Réseau hydrographique de surface

2.5.1.1 Le système de drainage

Le marais Vernier est parcouru par un important réseau hydrographique constitué de plans d'eau naturels et artificiels, et de réseaux hydrauliques constitués de canaux, fossés et dans le marais tourbeux, de petits « cours d'eau » alimentés par les sources en pied de coteaux. Ce réseau hydraulique est, en grande partie, artificiel. A l'origine, il existait probablement un ou plusieurs cours d'eau s'écoulant dans le marais Vernier ancien et alimentant un vaste plan d'eau : la Grand Mare. Des connexions avec la Seine pouvaient également exister au niveau du bourrelet alluvial (fonctionnement de type lagune ?). Le marais alluvionnaire était quant à lui le lit mineur de la Seine avec un espace intertidal avec des bancs de sables et des filandres.

L'intervention de l'homme sur les écoulements superficiels du marais Vernier est attestée dès le moyen-âge avec la création de connexions, possiblement régulés par des ouvrages, entre la Grand Mare et la Seine ; et le développement des premiers réseaux hydrauliques en ceinture du marais (Courtils et cordon littoral). L'exploitation de la tourbe et la rectification des petits cours d'eaux existants ont également modifié le paysage hydrographique. Avec la réalisation de plusieurs plans de drainage, notamment au 17ème et 20ème siècle, le fonctionnement hydraulique a été totalement artificialisé.

Aujourd'hui les réseaux hydrauliques collectent les eaux de surface et drainent la zone humide une partie de l'année. Dans le marais tourbeux, le niveau d'eau est régulé par plusieurs ouvrages situés sur le canal Saint Aubin. Le règlement d'eau associé à ces ouvrages définit un niveau d'eau de référence (stockage des eaux grâce au vannage avec vidange possible via le canal si dépassement de la cote) et interdit les remontées d'eau de Seine (clapet à marée). Les fossés principaux sont gérés et entretenus par l'ASA.

En 2019-2020, 172 km (758 tronçons) de fossés ont été caractérisés, sur l'ensemble du Marais Vernier tourbeux. Les tronçons homogènes ont été décrits selon des caractéristiques physiques (dimensions, forme, envasement...), selon les végétations en place et l'état des berges, selon l'entretien et les usages et selon les perturbations/ dysfonctionnements observés : embâcles et autres obstacles, rejets...

Une centaine d'ouvrages (buse, pont, vanne, etc.) ont également été recensés, ainsi que divers éléments ponctuels (source, obstacle à l'écoulement, élément anthropique particulier, etc.). L'ensemble de ces éléments permet de compléter la caractérisation générale du réseau hydraulique afin de mieux comprendre son fonctionnement et d'identifier d'éventuels dysfonctionnements.



Figure 63 : Réseau de drainage (non exhaustif) dans le marais ancien

Sur la cartographie, les RH sont classés en fonction de leur profondeur, critère défini par le protocole :

- Canal : > 1 m
- Fossé : 60 cm - 1m
- Petit fossé : 30 cm - 60 cm
- Rigole : < 30 cm

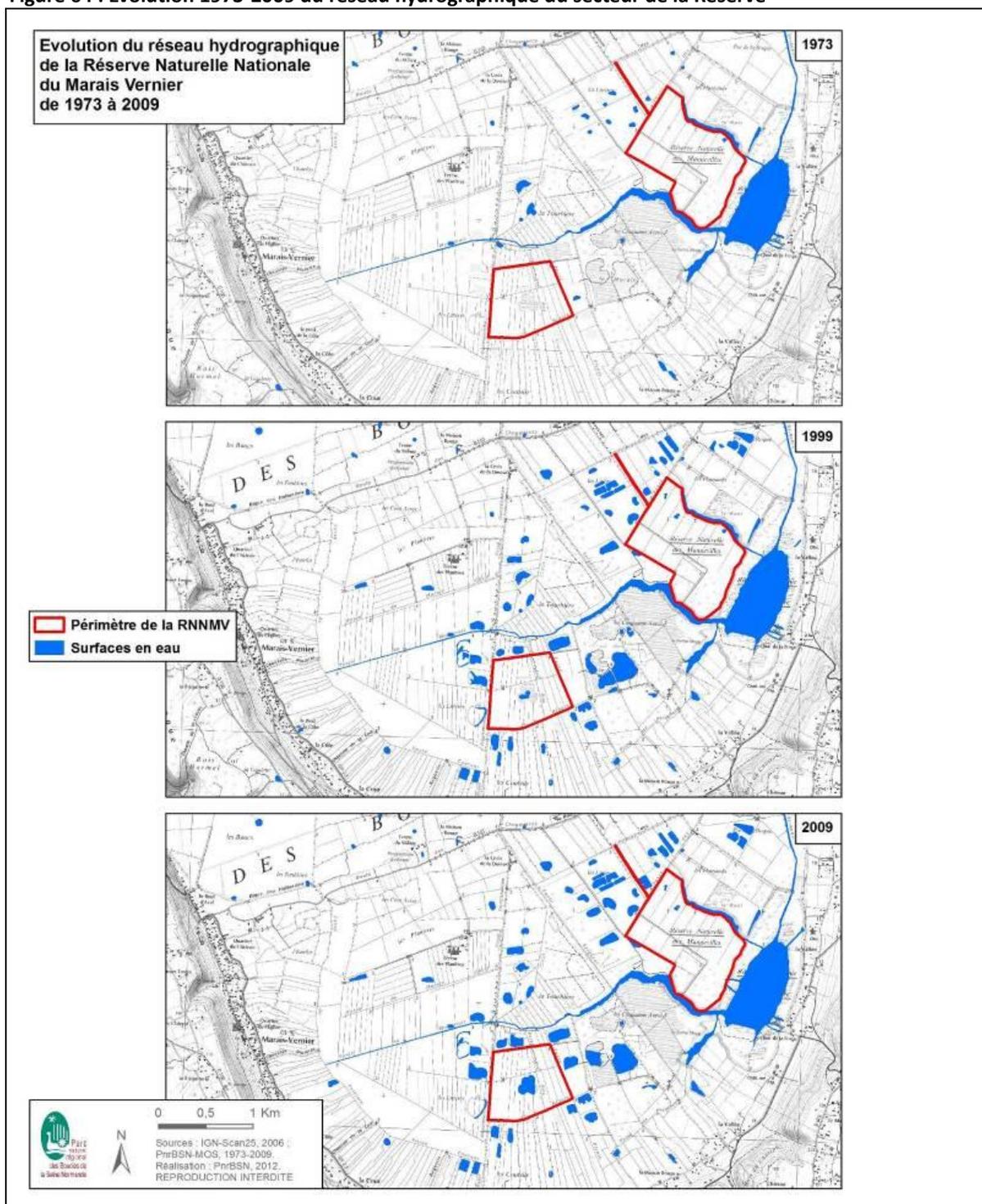
Certains fossés apparaissent en blanc (non caractérisés) ; il s'agit de fossés sans autorisation d'accès. Les principaux fossés de la Réserve ont également fait l'objet de cet inventaire.

2.5.1.2 Les plans d'eau

Les surfaces en eau ont considérablement augmenté sur le marais dès l'apparition et le développement sur le marais de la chasse au gibier d'eau (cf. figure). Elles peuvent influencer les conditions hydrologiques à proximité immédiate, par une diminution de l'hygrométrie du sol. Dans le cas d'une forte densité de surface en eau, les conséquences sur les prairies humides et les habitats tourbeux pourraient être marquées. L'assèchement estival conduit bien souvent à des pompages dans les fossés et des forages pour la remise en eau artificielle, constituant un facteur aggravant de la situation.

Les mares de la Réserve s'insèrent dans ce vaste réseau de mares, principalement à vocation cynégétique, qui s'est constitué et densifié assez récemment.

Figure 64 : Evolution 1973-2009 du réseau hydrographique du secteur de la Réserve



Qualité de l'eau

En plus des impacts visibles dans le marais, les activités économiques à l'échelle du bassin de la Seine ont eu une influence sur la qualité des milieux par :

- L'augmentation de l'apport de nutriments (particulièrement nitrates) dans la nappe phréatique atteignant le marais (cf. figure 10), et déséquilibrant la chimie des eaux et des sols et donc la flore et la faune (accélération des repousses de Bouleaux et Saules, pertes d'espèces oligotrophes exigeantes...).

- Les dépôts des contaminants atmosphériques⁷ sur les sols aggravant l'eutrophisation (selon la quantité de phosphore présente), une acidification des eaux et pouvant engendrer des interactions en chaîne avec les autres contaminants (hydrocarbures, soufre, mercure...)⁸.

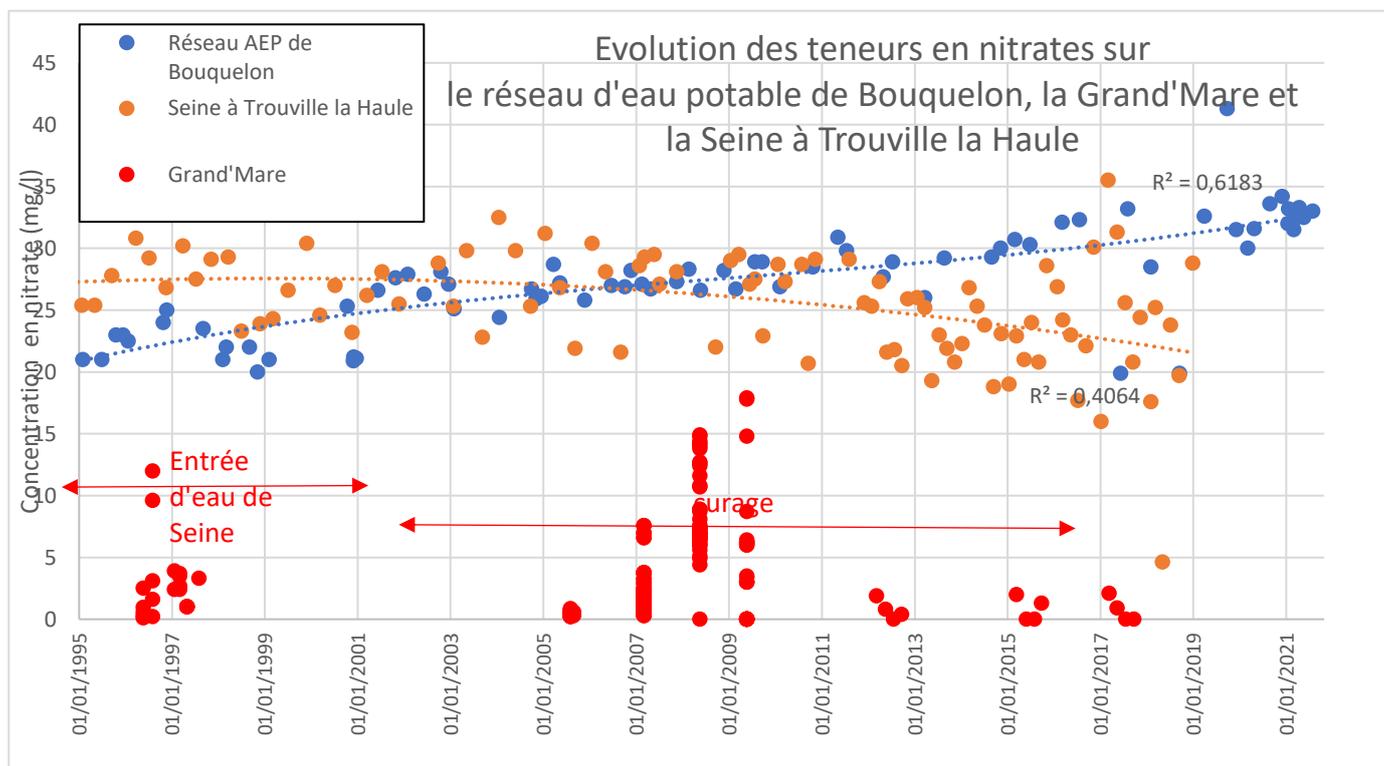


Figure 65 : Evolution des teneurs en nitrates nappe phréatique / Seine - 1995-2017

Cette question est sans doute à approfondir dans les années à venir sur le marais et particulièrement sur la Réserve.

2.6 TOPOGRAPHIE ET PÉDOLOGIE

Données topographiques

2.6.1.1 Des outils de suivi

Différentes campagnes d'acquisition LIDAR permettent de modéliser l'altimétrie de la Réserve, et du marais. Deux millésimes sont mis à disposition sur le site : la campagne 2011 portée par le GIPSA et celle de 2020 portée par le Réseau d'Observation du Littoral de Normandie et des Hauts de France.

Le marais Vernier tourbeux est à un niveau topographique bas (2 mètres) (cf. figure). Les variations topographiques sont faibles (cf. figure). Elles semblent dues particulièrement à la proximité des éléments hydrauliques principaux (mares et fossés). A ce titre, les drains internes de la Réserve sont peu caractérisés par rapport à d'autres fossés du marais, traduisant leur stade d'atterrissement avancé.

D'autres paramètres semblent influencer la topographie cartographiée par le LIDAR : les remblais, le gonflement de la tourbe.

⁷ oxydes d'azote (NOx), ammoniac(NH3), dioxyde de soufre (SO2), ozone (O3), métaux lourds (Hg par exemple), polluants organiques (dioxines), particules fines...

⁸ ZANINOTTO V., FAURE E.- 2015. Pollution atmosphérique, biodiversité et écosystèmes. Atelier : la pollution atmosphérique. Centre d'Enseignement et de Recherches sur l'Environnement et la Société - Environmental Research and Teaching Institute. Ecole Nationale Supérieure. 24 P.

L'abondance de litière dans les zones de touradons de Molinie, dans les roselières ou mégaphorbiaies denses sur les Mannevilles et certains linéaires boisés le long de fossés ou de mares dans le marais de Bouquelon peuvent biaiser de quelques décimètres les mesures.

Figure 66 : Topographie du secteur de la Réserve du Marais Vernier 2011

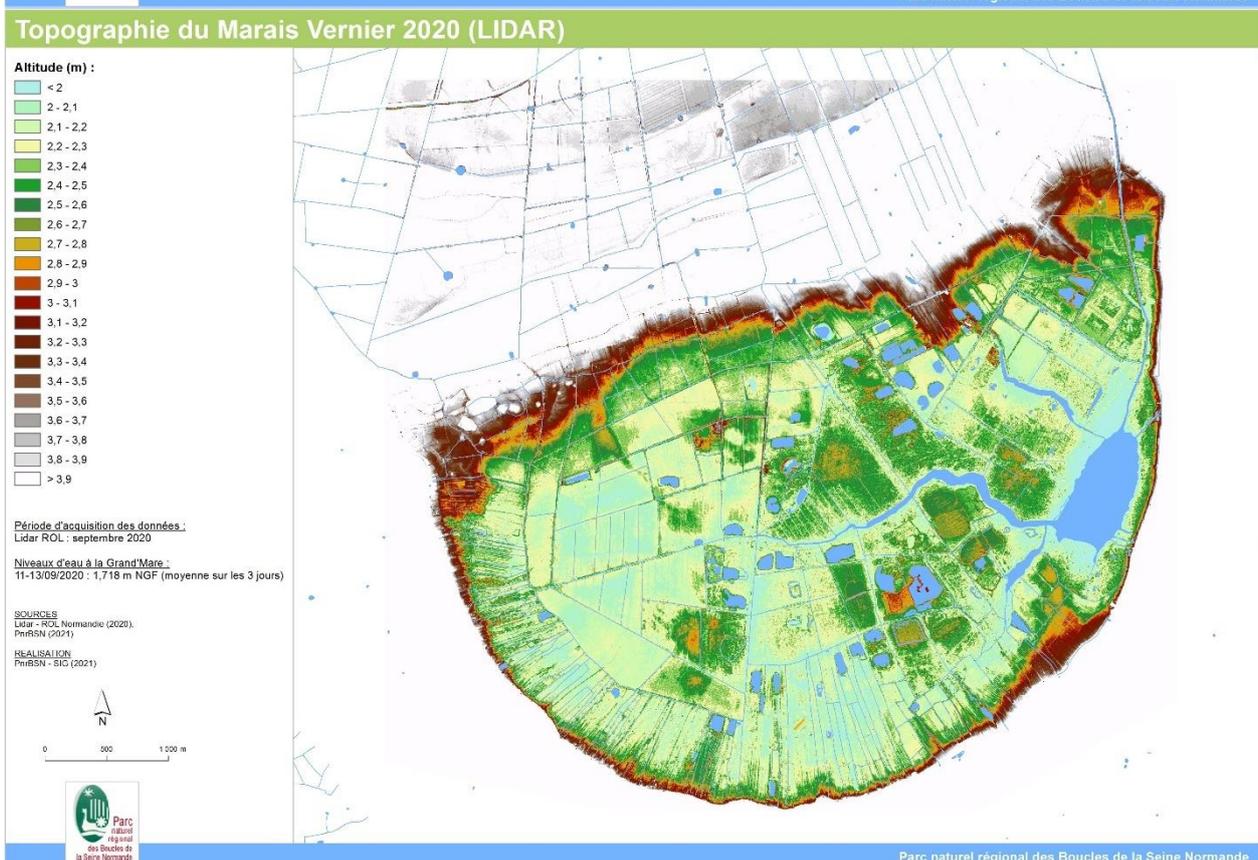
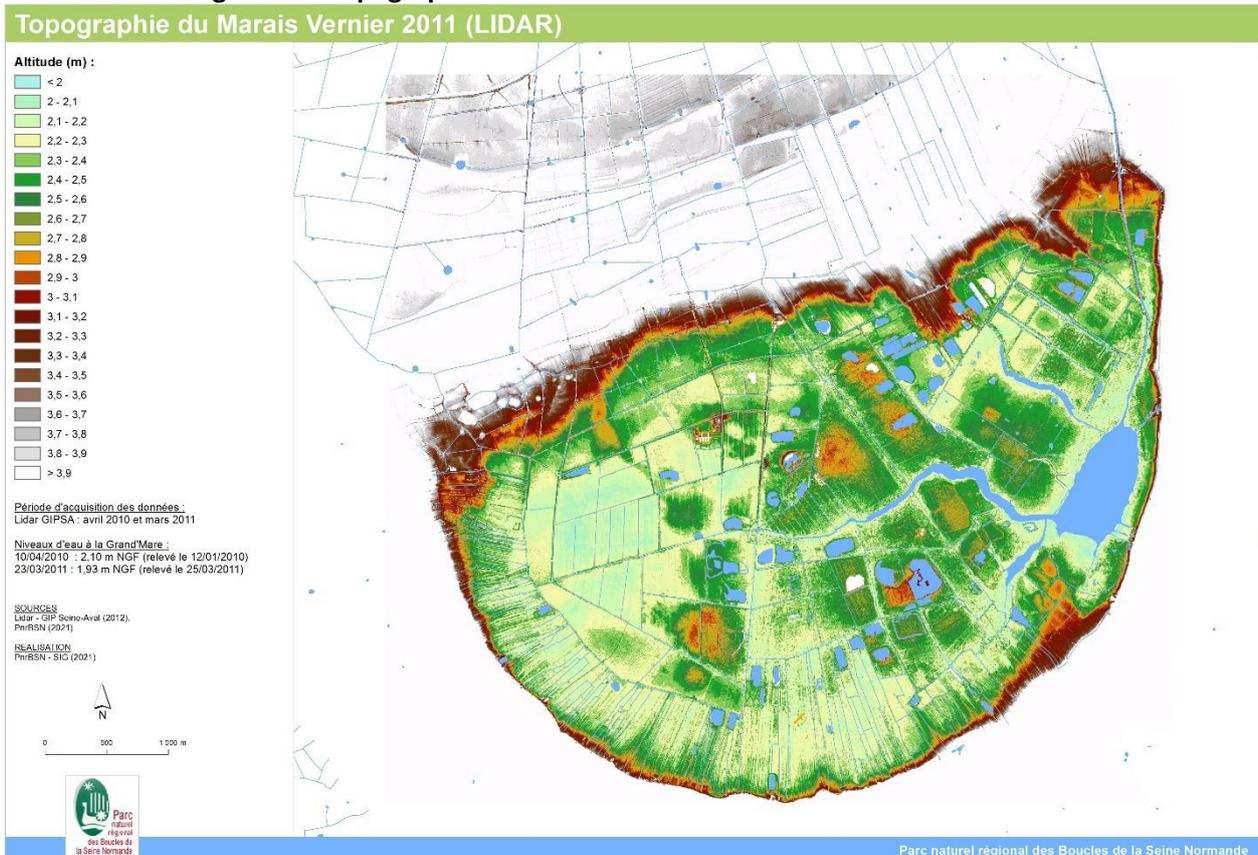


Figure 67 : Topographie du Marais Vernier 2020

2.6.1.2 Dynamique topographique des sols

La compaction de la tourbe est naturelle. Selon la densité de l'horizon superficiel et la permanence de la présence de l'eau, cette compaction peut être plus ou moins forte. On note également des variations annuelles liées à la pression de la nappe.

Dans le cas où l'abaissement du niveau de la nappe de la tourbe par gestion du vannage et l'entretien du réseau de drainage continue, la minéralisation et le tassement des sols histiques (tourbe) persistent (cf. figure suivante). Le piétinement par pâturage et le passage d'engins est ici un facteur aggravant du tassement. La modification des particularités chimiques des sols tourbeux peut également s'aggraver. L'apport de matières azotées (fertilisants, fèces de cheptels) accentue également ce changement.

De manière plus ponctuel, il est probable que des nappes soient isolées partiellement en surface par un horizon assez perméable (nappe semi-captive). Ce serait le cas sur des tourbes tassées (cas de certains histosols mésiques à sapriques). Si l'alimentation de cette nappe est suffisante (drainance ascendante en dessous, submersion latérale et pluie) et de qualité chimique suffisante (pH acide, faible présence de nutriments...), la création de bombements à sphaigne est probable. La topographie ainsi que l'équilibre physico-chimique de ce secteur s'en trouve modifié. Au vu des problèmes de qualité d'eau et de l'air, ces milieux seront très peu favorisés (selon la proximité et intensité des apports).

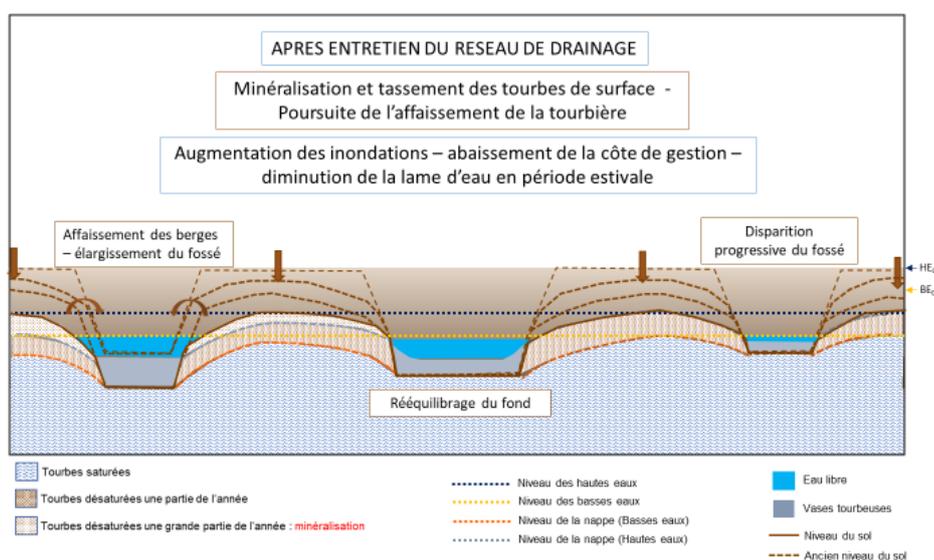


Figure 68 : Dégradation d'un histosol avec entretien du réseau de drainage.

Caractérisation des sols

2.6.1.3 Données sur les sols du marais Vernier

La carte de la tourbe montre l'organisation du sol tourbeux vis-à-vis de son épaisseur et de son taux de cendres. Cette répartition joue un rôle prépondérant dans l'organisation et la nature de la faune du sol et des végétations.

Une thèse a été soutenue en 2007 par Millena FROUIN, au laboratoire de géologie de l'université de Rouen et dont les thèmes de recherche portent sur l'Etude de l'enregistrement sédimentaire holocène des variations climatiques et eustatiques et de l'impact anthropique dans la basse vallée de Seine.

2.6.1.4 Amélioration des connaissances sur les sols de la Réserve

L'étude des sols de 2016-2018 constitue l'une des principales avancées du plan de gestion 2014-2018 qui apporte des informations essentielles quant aux potentialités de restauration des habitats dans la réserve et à l'orientation des objectifs opérationnels voire des objectifs à long terme. Elle donne également des informations sur les niveaux d'eau à atteindre pour permettre un maintien voire une restauration de la tourbe. **Elle définit un état des lieux des sols de la réserve qui pourra être réitéré tous les 5 voire 10 ans pour évaluer l'état de la tourbe.**

2.6.1.4.1 Principaux types de sols

Les sols de la Réserve sont des **histosols assainis, essentiellement de type mésique** (niveau de dégradation intermédiaire). Dans la partie nord-ouest des Mannevilles, les histosols sont recouverts par des alluvions carbonatées. Les sols sont acides dans le marais de Bouquelon et neutre à acidocline sur les Mannevilles. Ils sont également riches en sels notamment en sodium (tourbes salées). Les horizons de surface sont majoritairement non histiques et présentent les caractéristiques d'un engorgement temporaire.

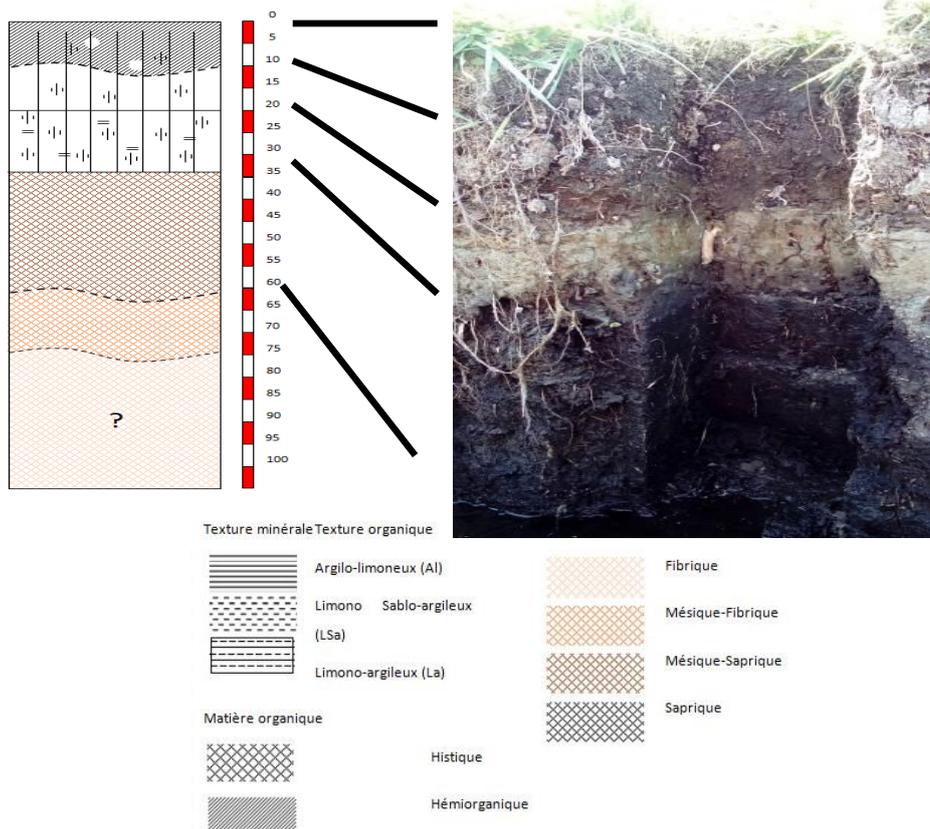


Figure 71 : Tourbe fossile mésique recouverte d'alluvions carbonatées - Schéma et photo de la fosse F205 (Mannevilles)

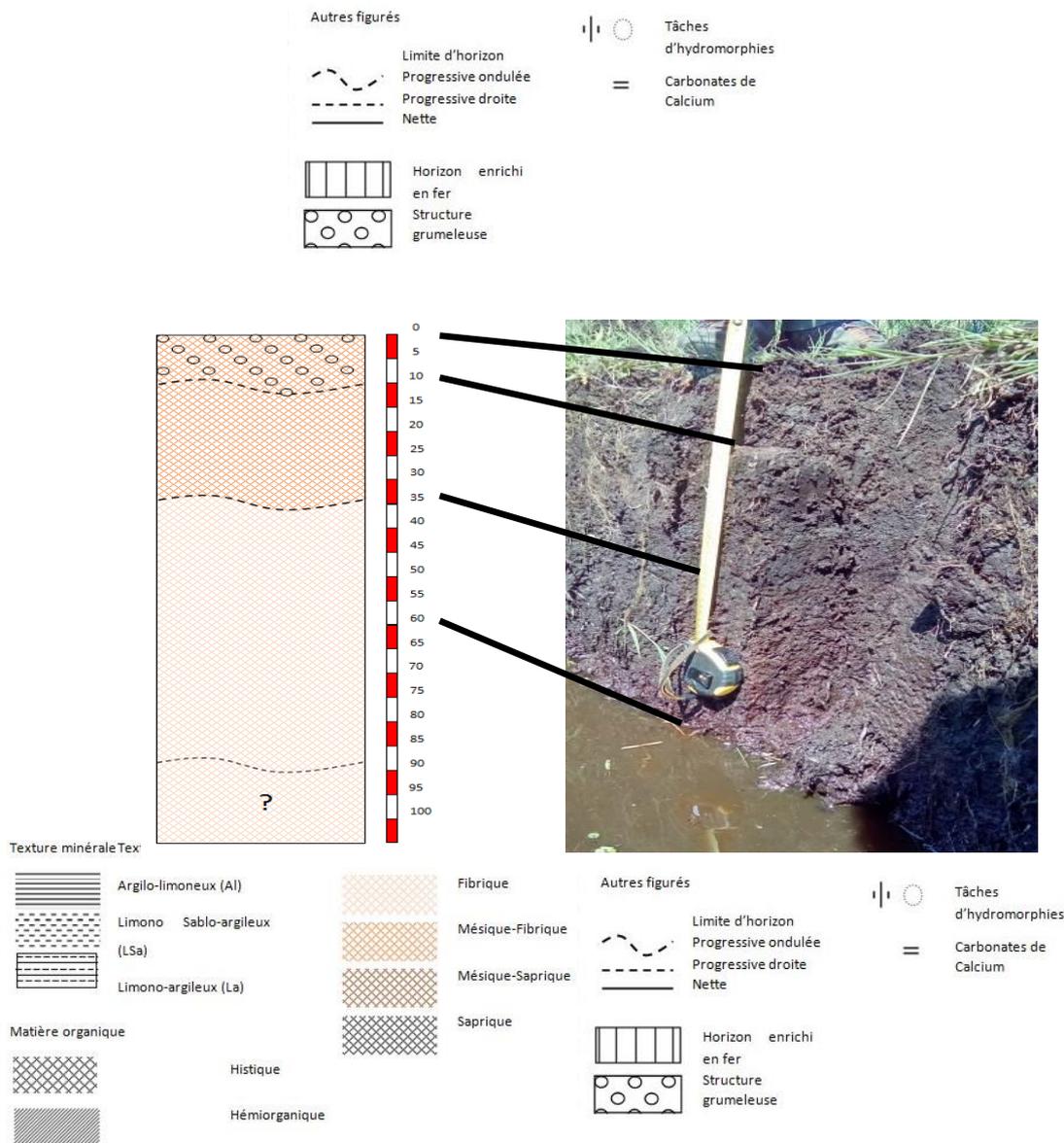


Figure 72 : Histosol fibrique à horizon mésique – Schéma et photo de la fosse F207 (Bouquelon)

2.6.1.4.1.1 Site des Manneville

Il se caractérise par 2 grands types de sols :

- **tourbes fossiles mésiques recouvertes d'alluvions au nord et nord-est du site.** Des dépôts fluvi-estuariens limono-sablo-argileux, plus ou moins carbonaté et d'épaisseurs variable (10 à 30cm), surmontent des couches tourbeuses relativement dégradés (horizons mésique Hm à saprique Hs). Ces horizons présentent des traces d'hydromorphie témoignant d'un ancien engorgement permanent, aujourd'hui temporaire. En surface, des horizons organo-minéraux, riches en matière organique, mais non tourbeux se sont développés en lien avec le couvert végétal (An sur les prairies). L'épaisseur de recouvrement des tourbes peut être important (>30cm). Ces sols sont neutres à légèrement acidocline. Cette formation peut être considérée comme para-tourbeuse.

- **Histosols mésique à fibrique au sud et sud-est.** Les horizons tourbeux, plus ou moins dégradés (horizons mésiques à sapriques), sont recouverts par des horizons de surface non histiques (Anmoor sur prairie, Hydromor dans le boisement) sauf à l'extrémité sud du site où les horizons histiques affleurent. L'épaisseur de recouvrement est toutefois peu importante (<20cm). Ces sols sont acidoclines, voire acides dans la zone sud. Cette formation est typiquement tourbeuse, mais relativement dégradée en surface. **La turfigénèse (formation de tourbe en surface) est très limitée et localisée.**

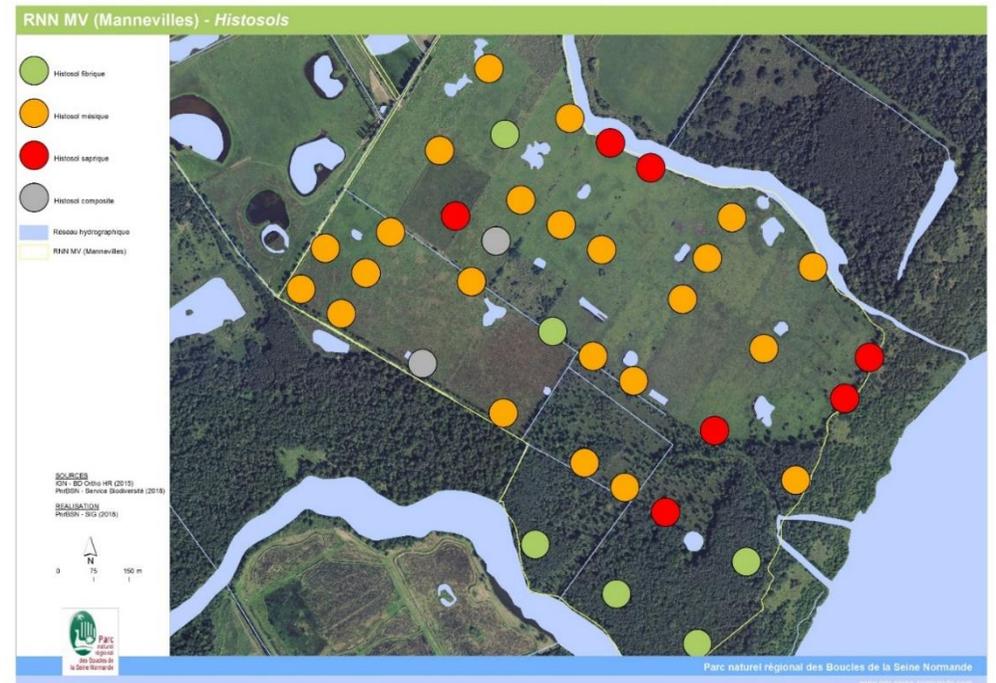
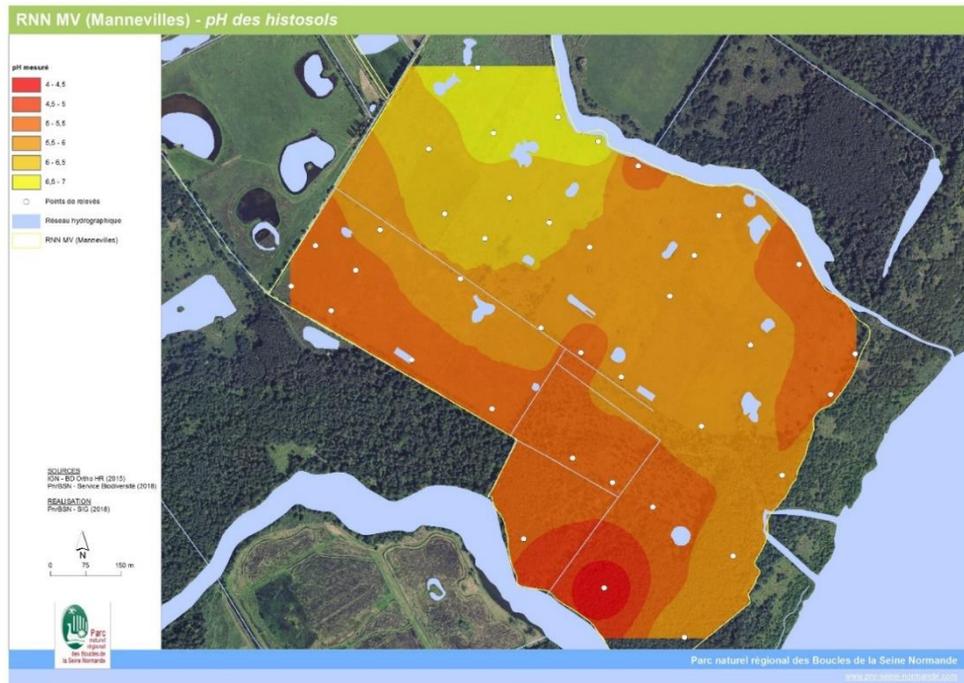


Figure 73 : pédologie de Manneville



2.6.1.4.1.2 Marais de Bouquelon

Le marais de Bouquelon est relativement homogène du point de vue pédologique. **Le site est caractérisé par un sol de type Histosol mésique à fibrique.** Les horizons tourbeux sont faiblement recouverts voire localement affleurants, mais fortement dégradés dans leur partie supérieure (horizons sapriques). Plus en profondeur, les tourbes sont fibriques et bien conservées. En surface, des horizons non histiques, riches en matière organique, mais non tourbeux se sont développés en lien avec le couvert végétal (An sur les prairies). Toutefois, on observe localement la formation de tourbe en surface avec notamment le développement de sphaignes qui sont à déterminer (*Sphagnum palustre* peu turfigène). Ces formations typiquement ombrotrophes sont peu étendues et de faible épaisseur. Les sols sont exclusivement acides. **Cette formation est considérée comme typiquement tourbeuse, mais relativement dégradée.**

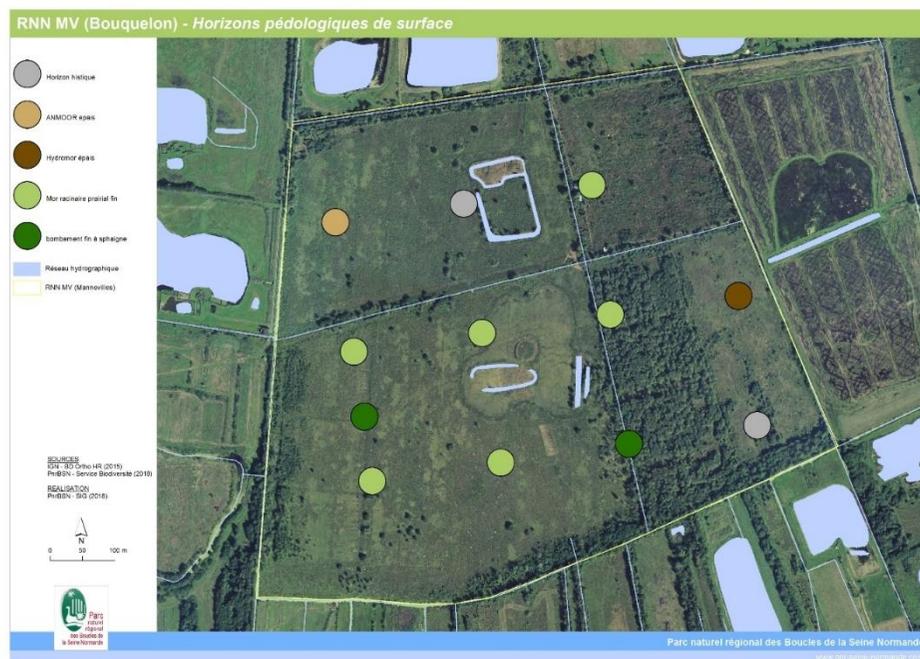
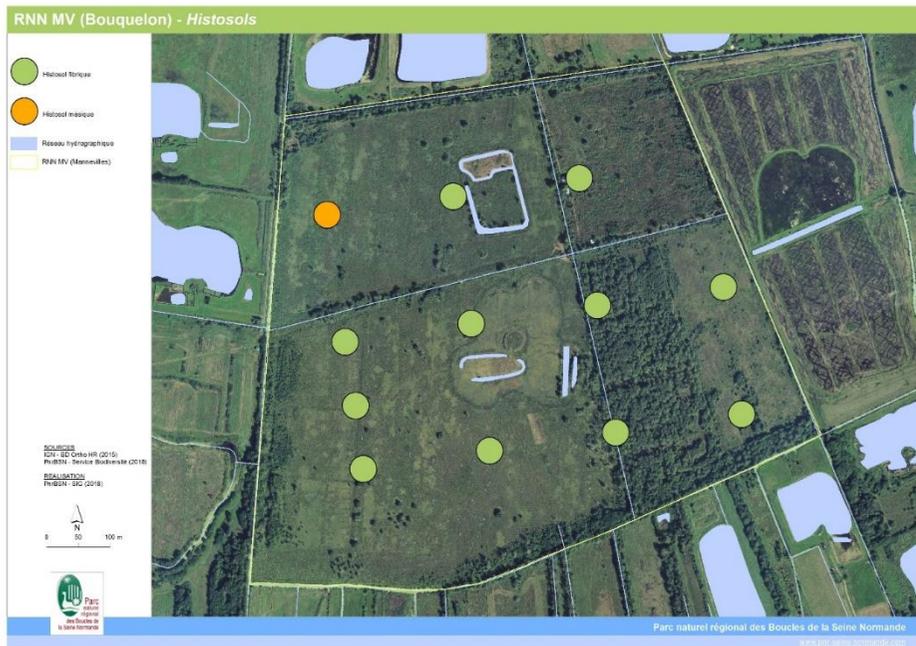


Figure 74 : Pédologie de Bouquelon

2.6.1.4.2 Humidité des sols

L'engorgement des sols a été étudié à partir de l'observation des traits d'hydromorphie (test de l'indicateur SeinO à partir du protocole Rhoméo), de l'observation directe de l'humidité du sol (sondages en période estivale) et des dégagements de sulfure d'hydrogène (H₂S) caractéristique d'un engorgement permanent des sols tourbeux.

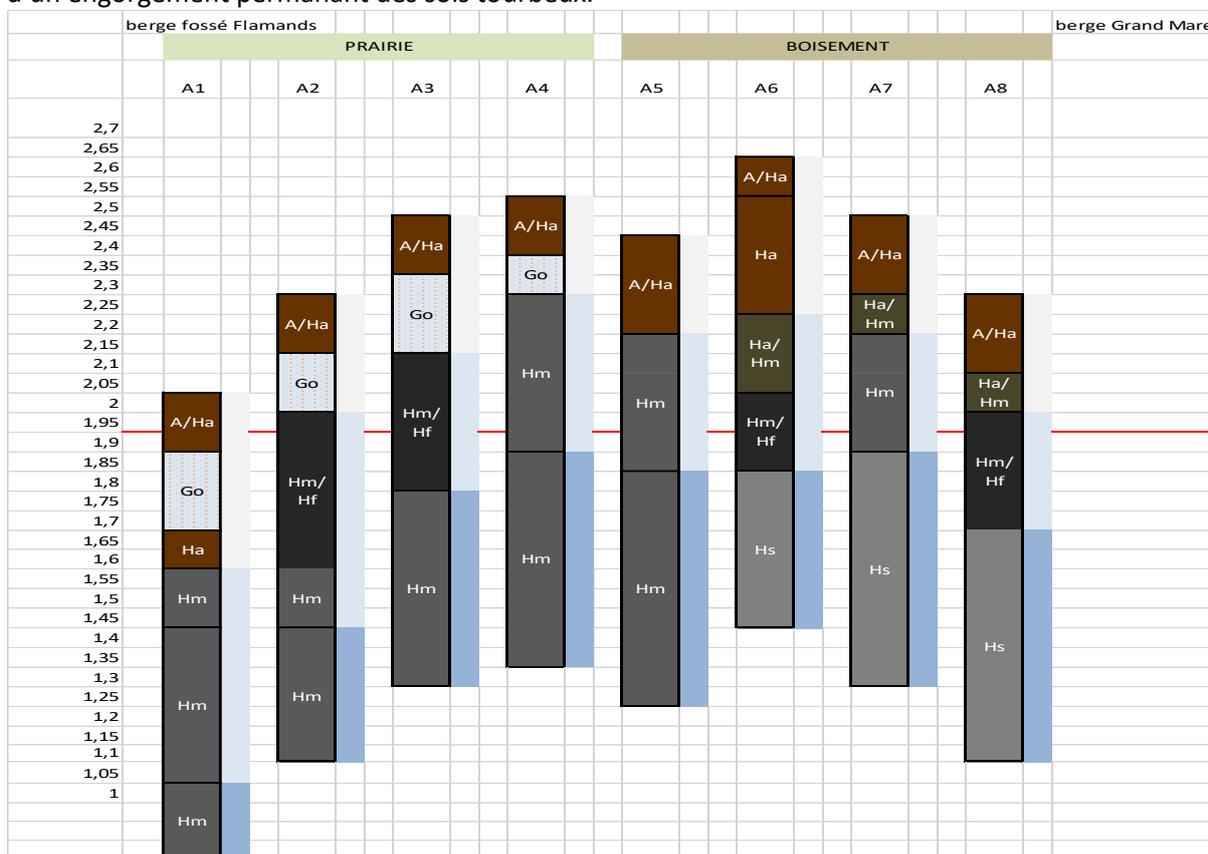


Figure 75 : Transect pédologique A – site des Manneville

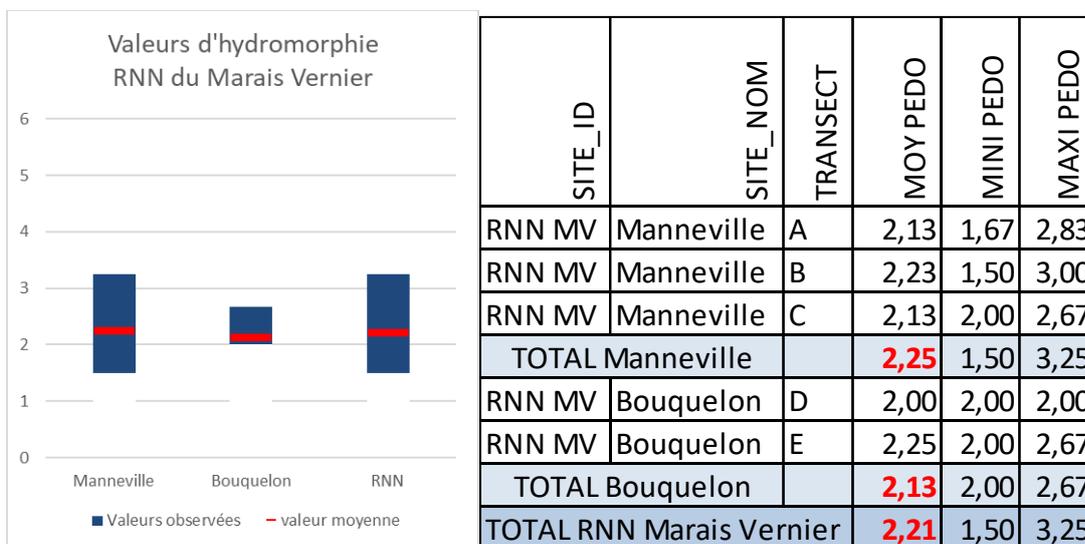


Figure 76 : Valeurs d'hydromorphie calculées suivant la méthode Rhoméo

Les valeurs de l'indicateur, calculés suivant la méthode RhoméO, correspondent aux gammes de valeurs observées sur des tourbières et marais de plaine (ZH de type 10). On notera toutefois des limites vis-à-vis de l'interprétation de la note indicatrice dans la mesure où les relevés n'ont pas été réalisés, conformément au protocole, en condition hydrologique moyenne. Certains paramètres importants comme l'indice de Von Post, pourtant déterminant dans le calcul de la note, n'ont pas pu être mesurés (horizon de surface trop sec). De plus, la méthode, basée sur les traces d'hydromorphie, ne transcrit pas toujours le niveau d'humidité des sols actuels. En effet, certains horizons obtiennent un score élevé car ils présentent des traces d'un engorgement prolongé (traits réductiques, horizons histiques) traduisant d'une ancienne saturation permanente des sols. L'indicateur reste toutefois pertinent pour suivre l'évolution de l'état de la zone humide. Ces résultats seront à comparer avec ceux du prochain suivi pédologique à réaliser à partir de 2026.

Les résultats des sondages réalisés en 2018 confirment la désaturation des horizons de surface sur des profondeurs parfois importantes (>60cm). L'analyse spatiale de la saturation en eau du sol permet d'appréhender les conditions d'humidité par rapport à la surface. Les résultats ne montrent pas de gradient clair.

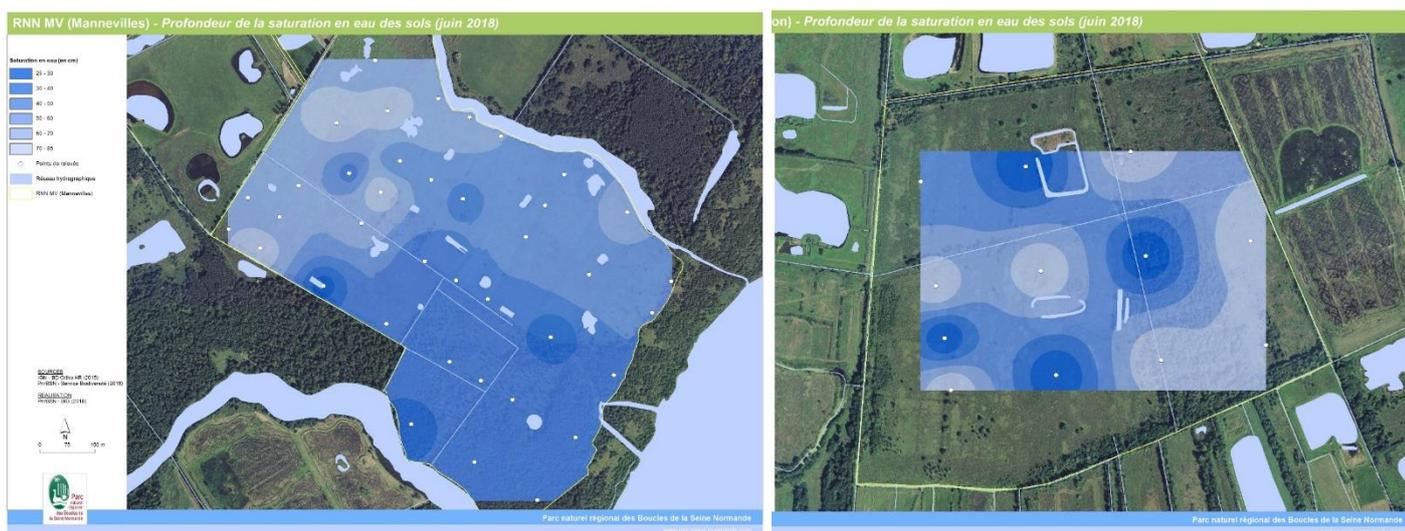


Figure 77 : saturation en eau des sols

Compte tenu du fonctionnement hydrologique de la tourbière, ces résultats sont à comparer avec la topographie du site. En effet, plus le sol est haut, plus la distance à la nappe et donc la profondeur d'engorgement est élevée. Cette distance à la nappe est également essentielle pour l'interprétation des résultats, notamment vis-à-vis du pH car les eaux souterraines locales alimentant la zone humide sont calcaires. Dans les zones de dépression dans lesquelles les eaux de surface se concentrent, l'alimentation en eau du sol par infiltration est potentiellement plus importante et plus durable. La présence de nappes perchées est également possible, notamment du fait de la présence d'horizons peu perméables (alluvions limono-argileuses, tourbes dégradées et/ou compactées).

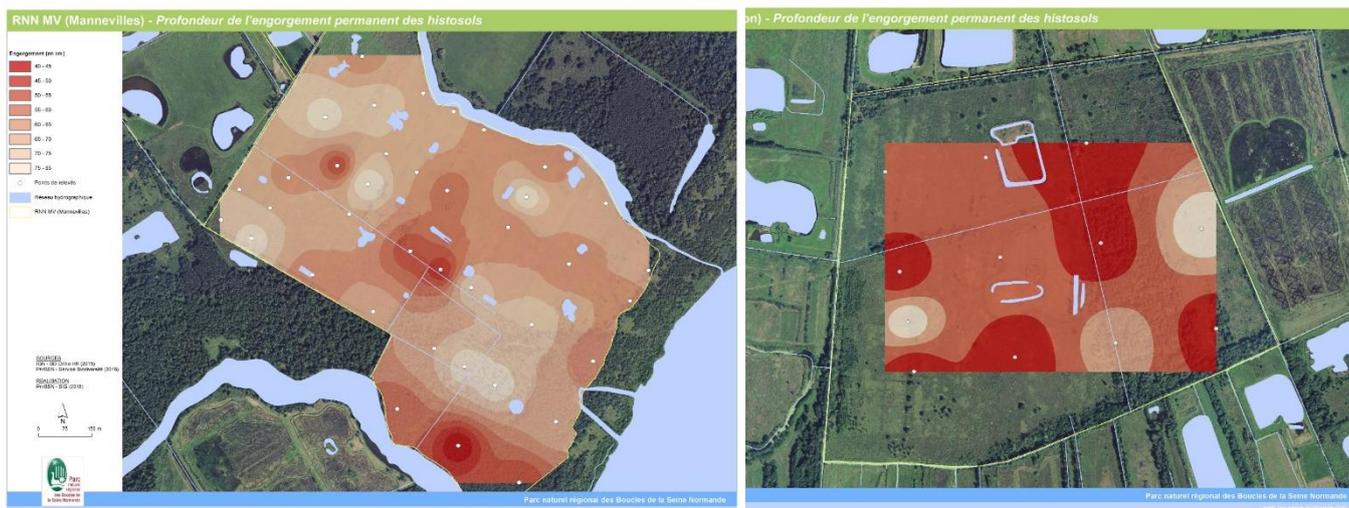


Figure 78 : Engorgement des sols

L'analyse des transects pédologiques, réalisés en période estivale, montre bien le rabattement de la nappe de surface par les fossés, mais aussi par le plan d'eau de la Grand Mare. Ainsi, la désaturation des sols est plus importante dans les secteurs soumis à l'influence des drains. Toutefois, dans les secteurs les plus éloignés des réseaux hydrauliques majeurs, le niveau de saturation est proche du niveau de consigne pour la gestion des eaux de surface. Enfin, les niveaux d'eau de surface ne reflètent pas toujours le niveau d'eau dans le sol. Le « plancher de drainage » des drains peut aller au-delà du fond actuel des fossés, ce qui laisse présager un effet drainant et une circulation préférentielle des eaux au niveau des vases de fond.

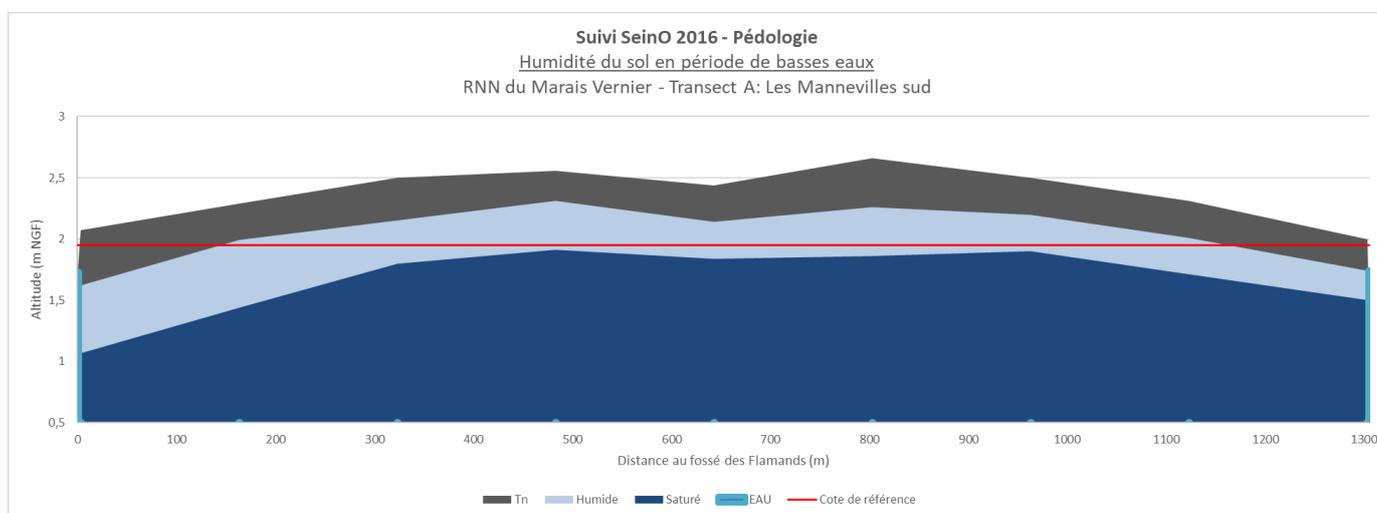


Figure 79 : Humidité du sol Manneville

2.6.1.4.3 Etat et conservation des sols tourbeux

La formation et la conservation des sols tourbeux nécessitent un engorgement permanent des sols. Lorsque les tourbes sont désaturées, elles se dégradent par minéralisation. La minéralisation de la matière organique est un phénomène irréversible c'est-à-dire que les tourbes dégradées ne retrouveront jamais leurs propriétés originelles, et ce même, si elles sont des conditions favorables à leur conservation.

Les résultats des suivis pédologiques montrent que les sols tourbeux de la Réserve sont dégradés sur des épaisseurs parfois importantes. Ce constat est toutefois normal compte tenu de l'histoire du marais et de son drainage depuis au moins 4 siècles. D'une manière générale, les horizons de surface ne présentent plus des caractéristiques d'un engorgement permanent. Ce constat confirme que les conditions ne sont pas favorables à la formation de tourbe en surface et que les sols tourbeux sont en décroissance. On notera que la gestion par pâturage et/ou fauche rend difficile la formation de tourbe dans la mesure où une grande partie de la matière organique est exportée.

La minéralisation a des conséquences multiples avec un impact fort sur le fonctionnement et la biodiversité du site :

- Dégradation des sols tourbeux indispensables aux espèces turfiques
- Modification des propriétés du sol notamment son comportement hydrique. Les horizons fortement minéralisés sont connus pour être quasiment imperméables et résistants à la réhumidification. La capacité d'alimentation par drainance verticale est limitée, de même que la capacité d'infiltration, ce qui accentue la stagnation des eaux à la surface. Cet isolement peut également créer des conditions d'ombrotrophie sur des systèmes au fonctionnement minérotrophe.

- Tassement/érosion du sol entraînant une baisse de l'altimétrie et une augmentation de l'inondation, mais aussi un comblement des milieux aquatiques (fossés, plans d'eau)

D'après la définition du régime hydrique des histosols du référentiel pédologique, l'abaissement de la nappe dans les histosols fibriques ne doit pas aller au-delà de 60cm lors de la période de végétation et pour les histosols mésiques, l'humidité du sol jusqu'en surface doit être maintenu. Le niveau d'engorgement permanent observés est de l'ordre de 50 à 70cm dans le marais de Bouquelon et de 40 à 85cm pour le site des Manneville. L'analyse de la vulnérabilité des tourbes réalisé dans le cadre de la proposition de modification du règlement d'eau montre qu'une grande partie de la réserve (<50%) est en condition défavorable pour la conservation de la tourbe. Ce constat est toutefois à nuancer compte tenu du fonctionnement hydrologique de la zone humide. En effet, le caractère acide des sols illustre une relative « déconnexion » vis-à-vis des eaux souterraines assurant le niveau de base du marais. **L'apport d'eau calcaire sur des habitats acides entrainerait leur disparition. Le maintien d'un niveau de base est toutefois indispensable pour la préservation de la tourbière.**

Les résultats ont montré un **assèchement marqué des tourbes de surface** (sol quasi sec sur 30cm à 1m). Plus on s'approche des fossés, plus le rabattement est important, confirmant l'**effet drainant des fossés** malgré leur envasement important. Par exemple, aux abords du canal des Flamands profond de 30 à 60cm, on note 1m de sol asséché.

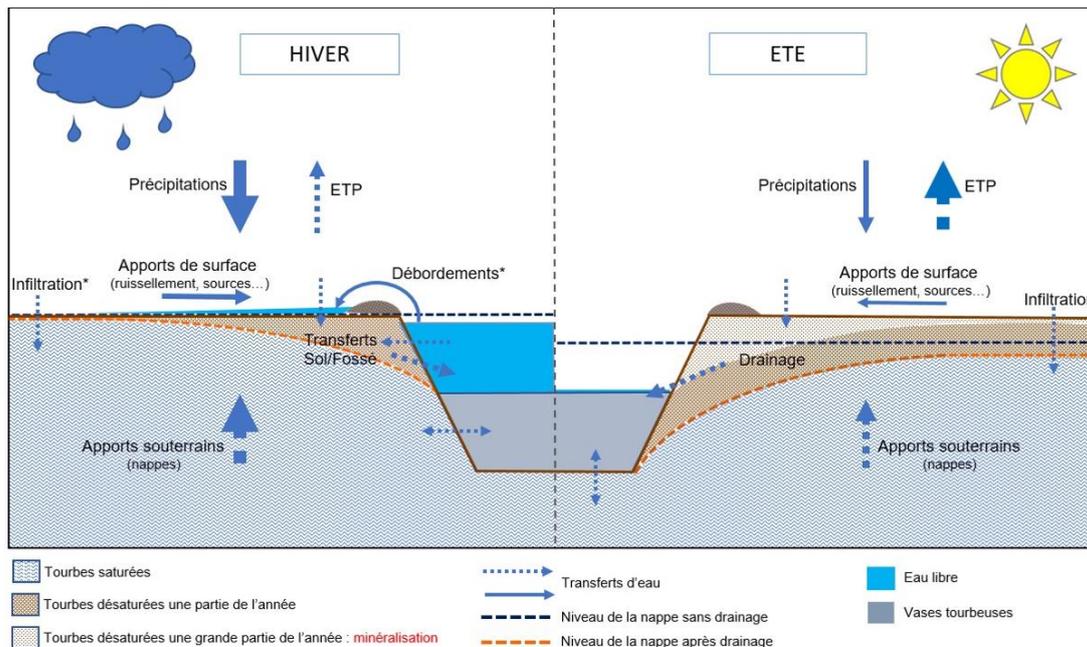


Figure 80 : Cycle de l'eau sur le marais

Ce travail est à finaliser (dans l'écriture du rendu) sur la réserve et à développer à l'échelle des sites protégés et du marais dans son ensemble pour obtenir une carte des sols globale. Toujours dans le cadre de la cartographie des sols, une clef de détermination des sols du marais a été construite avec le CENNS. Les paramètres d'engorgement du sol sont systématiquement relevés. Les données des sondages réalisés en 1945 dans le marais (type de végétation, épaisseur et nature des tourbes...) ont également été récupérées à titre de comparaison.

2.6.1.4.4 La tourbe, archive écologique

Les tourbières constituent les archives écologiques d'une région. Dans la tourbe, le matériel végétal (spores, grains de pollen, graines, algues, aiguilles de conifères, épidermes, troncs d'arbres...), le matériel animal (petits crustacés d'eau douce, insectes et leurs larves) et les traces d'occupation (restes de chemins, d'habitation...) sont parfaitement conservés à l'abri d'une oxydation corrosive. Ces fossiles sont, aux époques antérieures, les témoins de la végétation, de la faune, du climat, de l'action de l'homme sur le milieu alentour (MANNEVILLE & et al., 1999). La tourbe constitue ainsi une source documentaire appréciable pour reconstruire les paléoenvironnements naturels et humains. L'analyse pollinique propose des données sur une longue durée, elle permet de dégager les grandes phases, les principaux bouleversements de la végétation et du climat.

Les tourbières sauvegardent le témoignage de l'histoire de la végétation, de ses vicissitudes : ce sont parmi nos meilleures archives naturelles. La végétation est sans doute un des éléments naturels les plus accessibles à la reconstitution des paysages du passé et le meilleur marqueur climatique continental. La lecture des archives polliniques de la tourbe fournit également de précieux éléments de compréhension concernant l'histoire récente des paysages végétaux (VERGNE, 2010).

La plupart des sols sont dégradés à très dégradés en surface du fait de la minéralisation au point parfois de ne plus pouvoir décrire de "tourbe" en surface avec les conséquences imaginables sur les espèces strictement turficoles.

Les sols, particulièrement dans la zone centrale du marais, sont **acides** rendant l'expression d'un bas marais alcalin particulièrement difficile, sauf dans certains secteurs plus au contact de la nappe calcaire comme les zones de sources et possiblement les anciennes zones d'extraction de tourbe.

Les paramètres du sol influençant les potentiels biologiques varient spatialement. Le site des Manneville se caractérise :

- Par un gradient de pH marqué
- Par un recouvrement assez variable de tourbes fossiles par les alluvions
- Par une dégradation générale de la tourbe superficielle

A partir de ces observations, une étude bibliographique a été réalisée sur les flux de carbone dans les tourbières et sur les facteurs clefs les gouvernant. Il en ressort que **les conditions définissant la saturation en eau permanente de ces milieux sont les plus importantes quant à la conservation du stock de carbone de leurs histosols.**

3. ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE DE LA RÉSERVE

3.1 ÉLÉMENTS D'HISTOIRE

Historique de l'occupation du sol dans la boucle

Les correspondances entre l'histoire des hommes et celle des eaux se lisent clairement dans l'évolution de l'hydrosystème. Les marais sont incontestablement des lieux de mémoire.

Dans le marais, les premières traces d'activités humaines avérées apparaissent au **Moyen Âge**. L'activité, très peu impactante pour les milieux, est principalement localisée en périphérie du marais (Courtils et cordon littoral). On peut distinguer deux époques de grands changements pour le fonctionnement hydrologique du site.

La première correspond aux **travaux des Hollandais au 17^e siècle** avec le renforcement de la digue naturelle, la création du Canal de Saint Aubin permettant la vidange du marais et son écluse empêchant les remontées d'eau de Seine mais aussi une densification importante du réseau de drainage.

La chenalisation et l'endiguement de la Seine au 19^e empêchent définitivement les submersions d'eau de Seine. A partir de la **moitié du 20^e siècle**, un bond technologique important (mécanisation) au service d'un besoin alimentaire urgent engendre une exploitation très intensive du marais (plan Marshall). A cette époque, les entrées d'eau de Seine étaient permises afin d'avoir de haut niveau d'eau en été (inondation très prolongée). Afin d'éviter les risques sur les biens et les personnes, les niveaux étaient tout de même limités en hiver (PENNA B., 1999).

Le besoin de protection de la nature pour et par l'Homme commence là où les impacts de l'Homme influencent les facteurs naturels de manière non négligeable. A partir des **années 70**, la réglementation en faveur de la préservation de l'environnement s'est développée et propose aujourd'hui bon nombre de levier et de seuil sur lesquels s'appuyer. C'est particulièrement le cas avec la mise en place en 2002 d'un règlement d'eau dans le marais. Elaborée pour concilier les usages avec la préservation du patrimoine naturel, la régulation (via ce règlement d'eau) présente aujourd'hui des limites. En parallèle, l'artificialisation des sols (Autoroute d'accès au Pont de Tancarville, urbanisation coteaux...), l'activité agricole (Politique agricole commune) et l'activité industrielles ont évolués.

Focus sur la Réserve

Une étude des photos aériennes de 1947 à nos jours permet de retracer l'évolution de l'exploitation des parcelles. Le territoire des Manneville qui accueillait des troupeaux pour la pâture, connaît le même sort que celui décrit précédemment pour le marais Vernier dans son ensemble. La tourbe, constitutive de ces terrains, offrent des conditions d'exploitations difficiles. Ainsi, après des tentatives de semis, d'amendements et de drainage, ces prairies sont progressivement abandonnées, faute de rentabilité économique.

Dès 1947, on observe une colonisation par les strates arbustives et arborescentes, en particulier sur la parcelle cadastrale du Parc (parcelles 13 et 14) mais également sur les parcelles 8 et 9 des Manneville. Ces parcelles ne sont certainement plus exploitées.

La photo aérienne de 1963 indique la disparition des plages boisées sur les Manneville. Seules subsistent quelques zones boisées autour de la parcelle cadastrale du Parc et autour de l'ancienne mare à gabion (au sein de l'actuelle parcelle 14). Le plan Marshall a guidé les agriculteurs vers une reprise de l'activité agricole sur l'ensemble des parcelles, accompagnée par des travaux qui visent à assécher le milieu. Le découpage parcellaire actuel date de cette époque ; il correspond à la mise en

place d'un système dense de drains parallèles et à ciel ouvert. A cette époque, un ensemencement en Ray-grass anglais et italien est réalisé, au moins dans les parcelles 1 à 9 (LECOMTE, LE NEVEU, 1986).

Une nouvelle phase d'abandon des parcelles débute peu après ces travaux. Les premières zones exploitées (début des années 50) au Nord-Ouest des Manneville dans le marais Vernier tourbeux sont aussi celles qui ont été abandonnées en premier (fin des années 50). Ce sont les parcelles 13 et 14, correspondant à la bétulaie actuelle, qui sont les premières abandonnées (fin des années 60). Les travaux n'ont en effet pas permis d'assécher le milieu pour permettre la mise en place d'une agriculture moderne.

En 1968, ces deux parcelles sont entièrement recouvertes par la strate arbustive. La dynamique végétale semble avoir été accélérée par les changements de condition du milieu (notamment hygrométrique). Seule, l'ancienne mare à gabion, plus humide, ne permet pas la colonisation rapide des strates arbustives et arborescentes et reste donc la seule zone ouverte de ces parcelles.

Puis progressivement les autres parcelles des Manneville sont abandonnées, à l'exception des premières parcelles encore fauchées dans les années 70.

Le marais de Bouquelon n'a connu qu'une courte période d'abandon à la fin des années 50. La strate arbustive n'a eu que peu de temps pour se développer avant l'exploitation cadrée par le plan Marshall. Le marais de Bouquelon s'est transformé progressivement d'une exploitation agricole en une exploitation cynégétique.

Figure 81 : Photos aériennes de 1947 à 1973 du secteur de la RNN du Marais Vernier

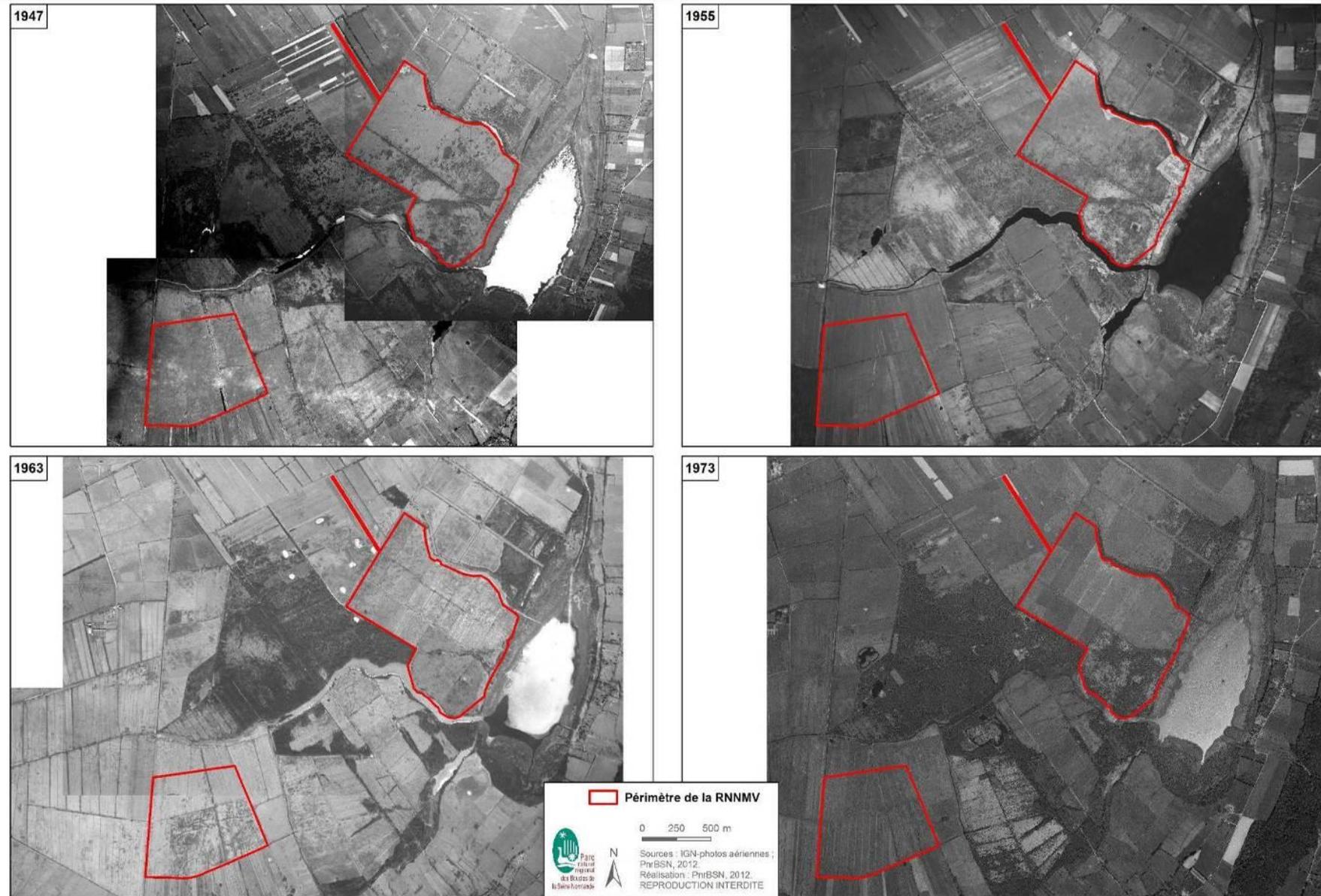
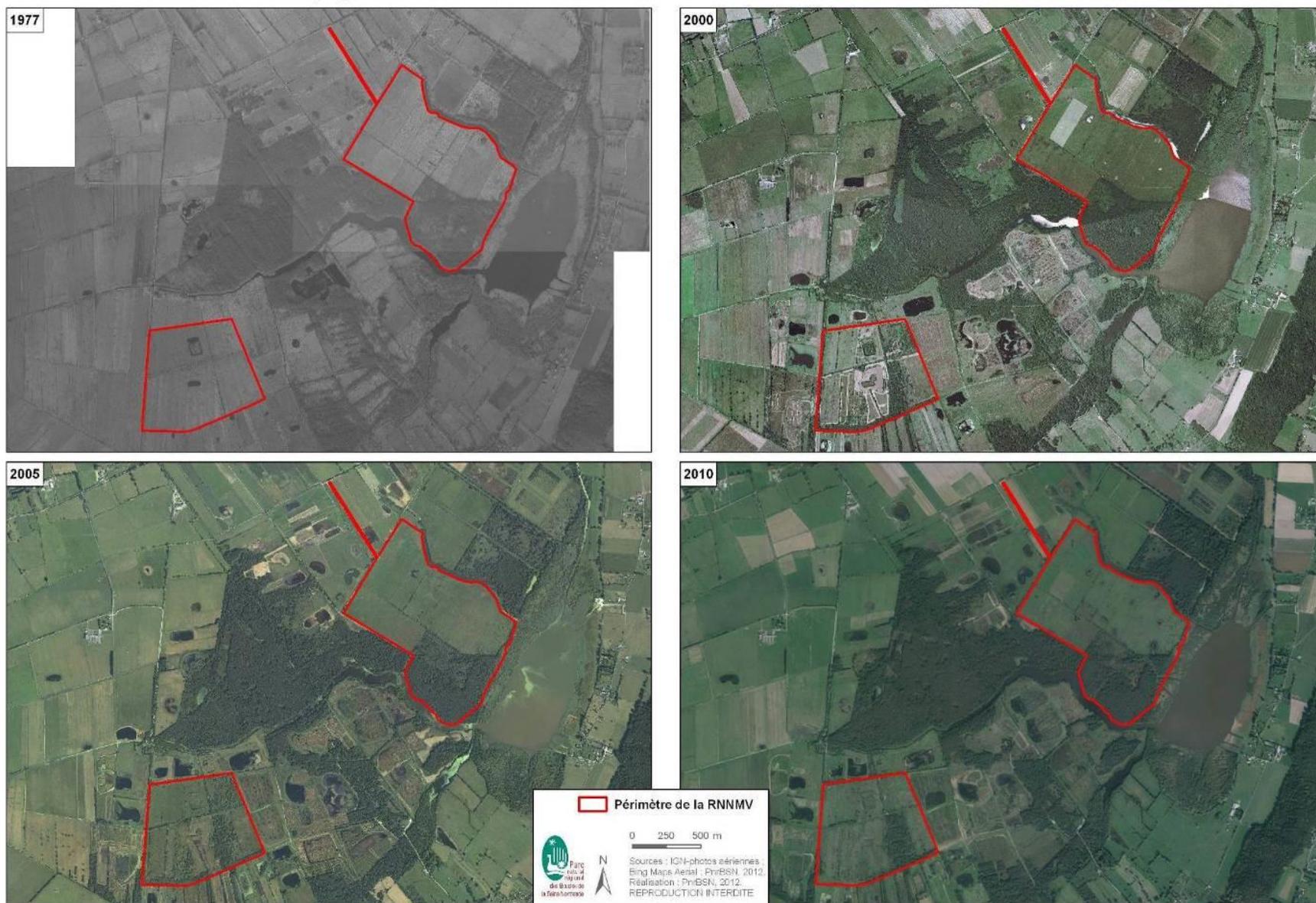


Figure 82 : Photos aériennes de 1977 à 2010 du secteur de la RNN du Marais Vernier



3.2 USAGES ACTUELS SUR LE MARAIS-VERNIER

Documents d'urbanisme et aménagement

Le site s'inscrit dans deux communes rurales pour lesquelles la question de l'urbanisation est récurrente. Elles appartiennent à deux intercommunalités distinctes, celle de Roumois Seine pour sainte Opportune la mare et celle de Pont-Audemer Val de Risle pour Bouquelon. Ces intercommunalités ont pris la compétence PLU. La communauté de communes Pont-Audemer Val de Risle a approuvé son PLUi (PLU intercommunal) le 16 décembre 2019 et une révision doit être lancée pour l'élargir aux communes entrantes en 2019 (Marais Vernier, Quillebeuf sur Seine, Saint Ouen des Champs, Saint Thurien, Bouquelon). Pour l'autre intercommunalité, un PLUi a été prescrit et l'élaboration devrait s'engager en 2020. Ces PLUi feront l'objet d'évaluations environnementales.

Commune	Document d'urbanisme en vigueur	Dernière version du document
Communauté de communes Pont Audemer Val de Risle		
Bouquelon	Carte communale approuvée	29/12/2016
Marais-Vernier	RNU	/
Quillebeuf sur Seine	RNU	/
Commune nouvelle Le Perrey - Saint Ouen des Champs	RNU	/
Commune nouvelle Le Perrey - Saint Thurien	Carte communale approuvée	22/05/2015
Communauté de communes Roumois Seine		
Saint Aubin sur Quillebeuf	Carte communale approuvée	20/05/2010
Sainte Opportune la Mare	RNU en vigueur, PLU prescrit, PLUi Roumois Seine prescrit	/
Trouville la Haule	RNU – PLUi Roumois Seine prescrit	/

Figure 83 : Liste des documents d'urbanisme en vigueur

Le Schéma régional d'aménagement et de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) à l'échelle de la Normandie, qui intègre notamment les SRCE des ex Basse et Haute-Normandie, a été adopté en décembre 2019 et sera applicable après son approbation par le Préfet de Région, attendue au cours du premier semestre 2020.

Il existe également la Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de la Seine⁹, approuvée le 10 juillet 2006, qui fixe les grands objectifs de ce territoire en matière d'aménagement. Le Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande est ainsi identifié comme « Espace stratégique » en raison de sa diversité biologique et de ses paysages et l'essentiel de son territoire dont le marais vernier est classé en « Espace naturel majeur » devant « faire l'objet d'une protection forte garantissant leurs fonctions écologiques et leur qualité paysagère ».

⁹ DTA de l'Estuaire de la Seine - Préfectures des régions de Haute Normandie et Basse Normandie, approuvée par décret en conseil d'état du 10 juillet 2006 et publiée au JO du 12 juillet 2006

La réserve naturelle nationale du marais Vernier (ainsi qu'un secteur de la RNN de l'estuaire de la Seine) est également concernée par Le Schéma de COhérence Territoriale (SCoT) du pays Risle estuaire qui précise de « préserver et de ne pas porter atteinte à ces réserves, directement ou par des aménagements qui risqueraient d'en perturber le fonctionnement hydraulique ». Le marais et la réserve sont également compris dans un zonage lié à des risques naturels d'inondations par submersion marine et se situent entre deux zones de risques technologiques : la zone du Havre et celle de Lillebonne/Port Jérôme.

Principaux usages sur le marais

Le marais Vernier tourbeux présente 5 types d'activités qui modèlent, par leurs pratiques, l'environnement : usages agricole, cynégétique, touristique, la protection de l'environnement et l'urbanisation. Elles se juxtaposent ou se superposent sur certains secteurs du marais, avec plus ou moins de cohérence. Le tourisme ne provoque pas actuellement d'impacts marqués sur les milieux.

La majorité de ces informations sont extraites de

- Docob natura 2000 « Marais Vernier/Risle maritime »
- Document d'orientation et de gestion. Classement du Marais Vernier. Octobre 2017

3.2.1.1 Préservation de l'environnement

La préservation de l'environnement sans considération économique et de loisirs (cynégétiques, motorisés...) est réalisée sur les espaces préservés cités précédemment : RNN, ENS, site du CENHN, RCFS de la Grand'Mare. Cette vocation porte sur environ 20 % de la surface du marais. Elle bénéficie souvent d'un financement public (collectivité, associations et particulier).

Cette gestion écologique peut être assurée par tous avec des niveaux d'exigence plus ou moins élevés.

3.2.1.2 L'agriculture

Elle est présente sur le plateau, les coteaux et la zone humide, à l'exception du centre tourbeux et des bois chassés. Les exploitants ne sont pas tous résidents sur le pourtour du marais. L'activité agricole représente environ la moitié de la surface vis-à-vis des usages au sein du marais. Elle se répartit sur sa périphérie et se décompose selon différentes catégories : l'activité fourragère, l'élevage (bovins, équin, ovins) et pour une très faible part (2%) la monoculture.

La sylviculture est présente sur les boisements de coteaux et de manière plus négligeable au niveau des têtards dans la zone humide.

Plusieurs dispositifs agro-environnementaux se sont succédés sur le territoire depuis les années 90 (OLAE, CTE, CAD, MAET, MAEC), afin de concilier les enjeux de conservation du site et les pratiques agricoles.

Un dispositif de Mesures Agro-environnementales territorialisées (MAEt) était en place jusqu'en 2014 en plus de dispositifs nationaux comme la PHAE (prime herbagère agro-environnementale). Sur la programmation de développement rural 2007-2013 à l'échelle de la Haute Normandie, 33 % de la surface agricole utile des sites Natura 2000 ont ainsi été couverts par des mesures agro-environnementales territorialisées (DRAAF, 2013)¹⁰. À partir de 2015, la réforme de la politique agricole commune et la nouvelle programmation de développement rural se met en place avec les nouvelles Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC). Plusieurs types de mesures (et de combinaisons entre ces mesures) sont proposés, notamment pour la gestion extensive de prairies en contexte de zones humides et pour la protection de l'avifaune :

- Limitation voire absence de fertilisants azotés (minéraux et organiques)

¹⁰ Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Haute-Normandie, 2013. Le Plan régional de l'agriculture durable de Haute-Normandie. Rapport et annexes. 2012-2019.

- Chargement maximal moyen annuel limité
- Retard de fauche
- Remise en herbe de parcelles
- Mise en place d'un couvert favorable aux messicoles
- etc.

Ces mesures et les cahiers des charges associés peuvent changer en fonction des différentes programmations. L'ensemble de ces mesures répondent en partie aux difficultés des exploitants, tout en assurant la gestion extensive des parcelles et la préservation du paysage dans le marais tourbeux par exemple (Pupin & Sturm, 2010¹¹). Ces mesures restent cependant dépendantes des différents Programme de Développement Rural (PDR) et le délai d'instruction des dossiers peut être long et décourager certains exploitants. À noter qu'il existe également des aides de conversion et de maintien à l'agriculture biologique. À l'échelle du site Natura 2000, c'est presque 40 % de la surface qui a déjà été couverte par une mesure agro-environnementale depuis 2004. En 2013, parmi les parcelles agricoles du marais Vernier tourbeux éligible en MAE (soit la moitié de la surface éligible de ce territoire), 80% de la surface bénéficient d'un contrat MAE.

On constate que les exploitations sous contrat dans le marais Vernier présentent une forte proportion sans fertilisation, et plus importante que sur l'ensemble du périmètre agricole éligible du PnrBSN : 51% des mesures soit 40,8% sur le périmètre agricole éligible du marais Vernier contre 38,6% des mesures soit 13,8% sur le périmètre agricole éligible du Pnr. Ces chiffres montrent bien l'adaptation des exploitants agricoles du marais Vernier tourbeux aux conditions particulières du milieu mais surtout leur investissement vis-à-vis du respect des sols et des enjeux environnementaux du secteur. Des efforts restent à faire en amont du réseau hydraulique, notamment au niveau des courtils proche des espaces dédiés à la préservation de l'environnement.

S'il est difficile d'évaluer l'impact réel de ces contractualisations sur la biodiversité, **ce dispositif semble amener des changements de pratiques positifs (et durables ?) pour la qualité écologique et la biodiversité notamment des prairies, avec un impact potentiel positif sur une partie de l'avifaune associée à ces milieux, sans toutefois être suffisant** (Scheiwiller, 2014)¹². L'efficacité de ces mesures (rapport précis coûts/bénéfices) reste à approfondir.

Aujourd'hui, l'activité agricole représente environ la moitié de la surface du marais ancien. Comme en 2014, 80% de la surface agricole sont engagés en Mesures Agro-Environnementales et Climatiques. Les surfaces non fertilisées ont augmenté pour atteindre 75% de la surface agricole en MAEC. **En 2018, 58% de la surface agricole n'étaient pas fertilisés dans le marais Vernier ancien contre 40% en 2014 (voir carte page suivante).**

¹¹ Pupin V., Sturm P., 2010. Audit patrimonial, Conditions et moyens d'une prise en charge durable du territoire du marais Vernier. Helixeo. 50p. + annexes

¹² Scheiwiller L., 2014. Analyse croisée des études sur les MAE sur le territoire du Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande. Rapport d'alternance ENSAIA Nancy 2013/2014, PnrBSN. 19p. + annexes

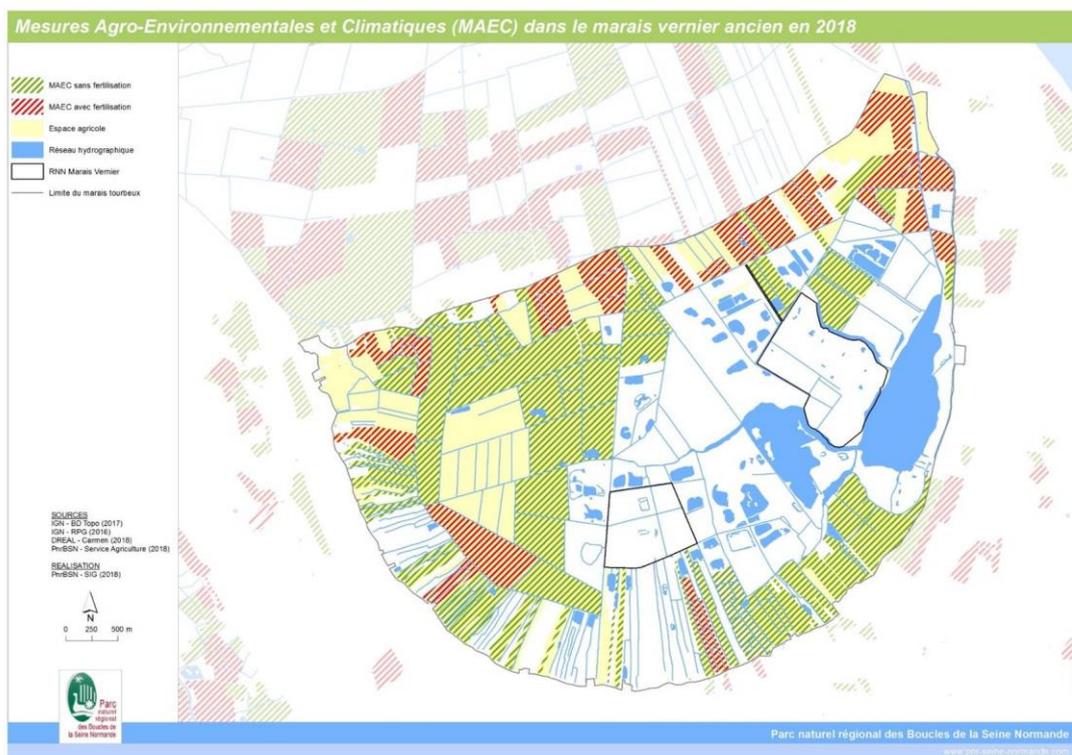


Figure 84 : MAEC et fertilisation dans le marais Vernier ancien en 2018

3.2.1.3 La chasse

Présente sur quelques portions de terres agricoles, elle est surtout développée dans les boisements de coteaux et dans le centre du marais. L'activité cynégétique représente environ un quart en surface des usages connus dans le marais et se concentre essentiellement dans la partie centrale. Situé sur un axe migratoire de l'avifaune, le site est reconnu pour la chasse au gibier d'eau, tandis que les bois représentent d'importants réservoirs à gibier (sangliers, chevreuils, cerfs). On note une augmentation des effectifs des populations de sangliers (classement du marais Vernier comme point noir du département), avec des dégâts sur les zones agricoles et la réserve.

Plusieurs associations de chasseurs ou de propriétaires cynégétiques existent sur le site :

- Association des propriétaires de territoires cynégétiques de la zone humide du marais Vernier,
- Association des chasseurs du domaine public maritime de l'Eure,
- Association des chasseurs et gabionneurs de l'Eure.
- Il existe une ACCA (Association Communale de Chasse Agréée) dans le département de l'Eure ainsi que des sociétés de chasses communales.

Les dates d'ouverture générale et de fermeture de la chasse à tir et chasse au vol sont définies par arrêté ministériel. Le Schéma Départemental de Gestion Cynégétique 2018-2024, élaboré par la Fédération Départementale des Chasseurs de l'Eure et approuvé en août 2018 par M. le Préfet de l'Eure après avis du Conseil Départemental de la Chasse et de la Faune Sauvage, définit également la politique cynégétique du département pour les six années concernées. Il comporte des actions développées autour de six grands thèmes :

- Gestion des espèces chassables
- Gestion des habitats
- Régulation des espèces nuisibles et invasives (conditions d'agrainage)
- Sécurité
- Communication et partage de l'espace
- Information et formation des gestionnaires de territoires et des chasseurs.

Certaines actions cynégétiques peuvent avoir une influence sur la Réserve.

Cette activité se traduit de façon hétérogène en matière de gestion du milieu : girobroyage, pâturage avec des chargements différents, non gestion, déboisement, pompage, curage... Cette hétérogénéité est due à la particularité des terrains, à la pratique de chasse et à la sensibilité environnementale des acteurs.

Le type d'activité cynégétique pratiquée a globalement peu évolué ces dernières années et comprend surtout la chasse de nuit du gibier d'eau, de la bécassine, du grand gibier et du petit gibier sédentaire. **Les pratiques associées ont en revanche changé, avec une augmentation de la superficie totale des mares (agrandissement, création, etc.) et un impact sur la gestion hydraulique globale du site (pompages pour le remplissage des mares de gabion et des platières).**

On constate également une bonne réactivité du monde de la chasse sur l'identification et la gestion des EEE, autant de la part des gabionneurs qui s'interrogent sur la présence de certaines espèces que de la FDC27 qui s'implique dans la prise en compte de ces espèces dans les travaux demandés par les chasseurs.

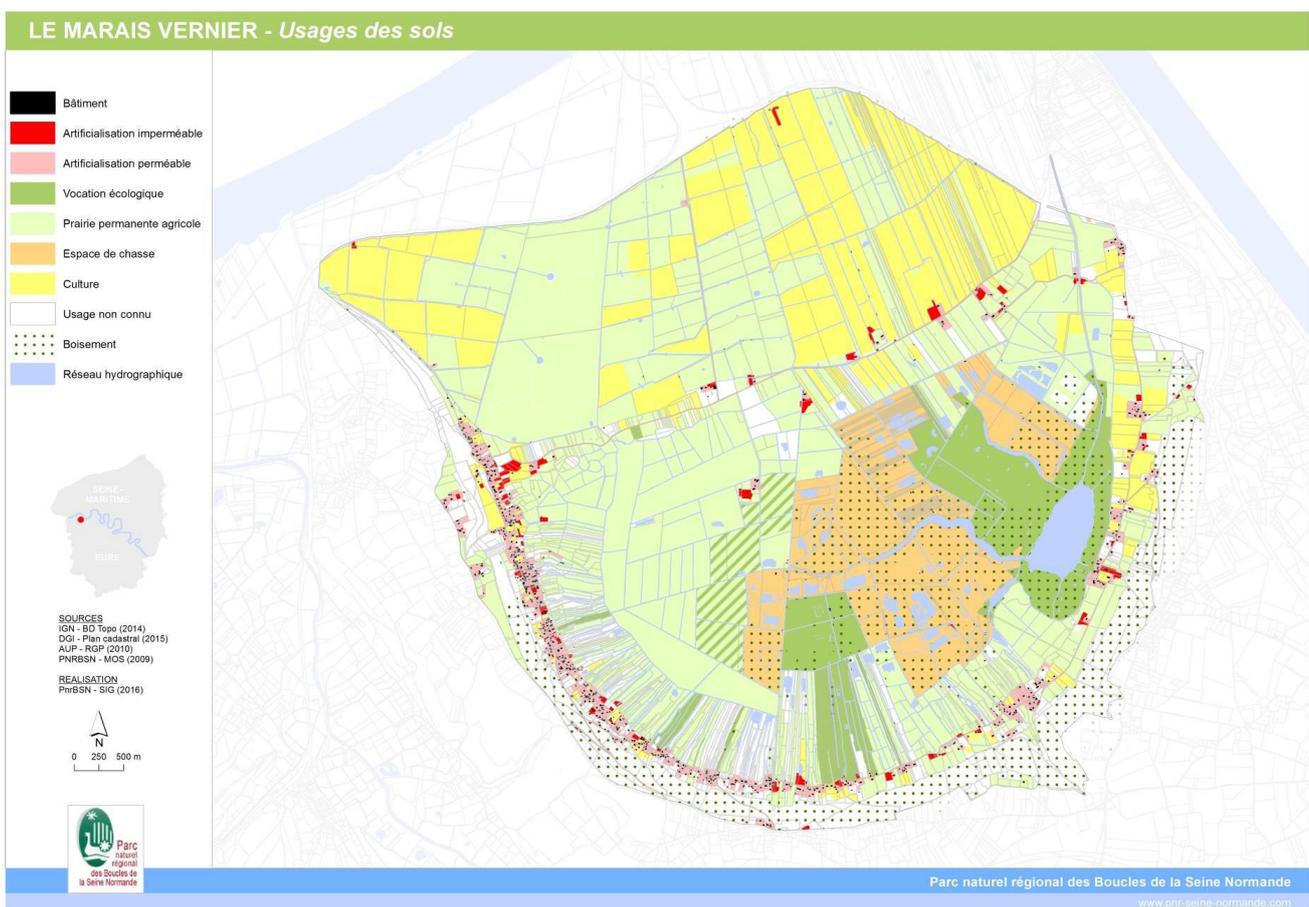


Figure 85 : Carte des usages dans le marais vernier

3.2.1.4 Le tourisme

Il s'exprime essentiellement en périphérie du marais, dans les villages grâce aux gîtes et aux chambres d'hôtes. Les visiteurs se cantonnent sur les quelques sentiers, sur les routes touristiques et profitent des aménagements et des parcelles dédiées à l'animation éducative.

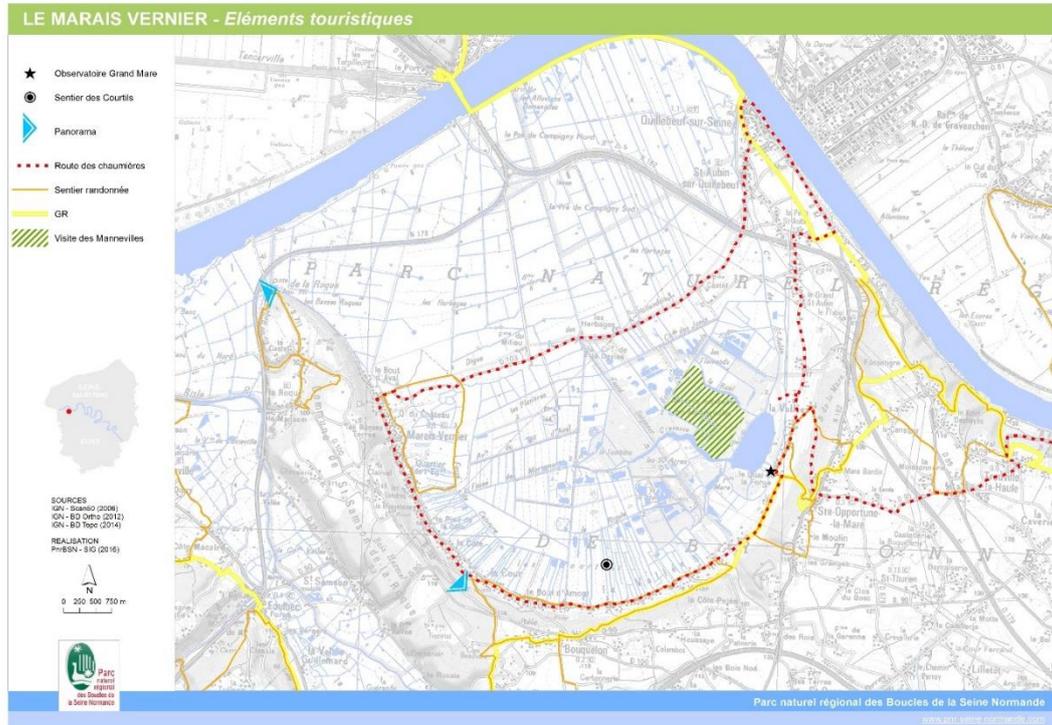


Figure 86 : Eléments touristiques du secteur du marais Vernier

3.2.1.5 L'habitat

Bien que la majorité des habitations se situent en périphérie du marais, l'urbanisation peut avoir un impact sur le fonctionnement écologique du site, notamment sur les flux d'espèces entre le marais et les coteaux.

L'histoire des coteaux est marquée par le développement lent d'un lieu de vie sur les pentes les moins fortes. Vers la fin du 20^e siècle, les grands corps de ferme et les prairies laissent place à une urbanisation grandissante de petits pavillons avec jardins privatifs. Le boisement de coteaux se maintient sur les pentes fortes. L'habitat est regroupé essentiellement en limite de la zone humide. Fortement contraint par la présence de l'eau ou les pentes trop raides du coteau, le bâti est concentré le long de la route au pied du coteau. L'urbanisation est plus importante au niveau de la commune de Marais Vernier car l'ensemble du village se situe dans le marais. Du fait de la **pression foncière**, à proximité du Havre et de l'autoroute, les constructions tendent à se développer, modifiant l'organisation historique du Marais.

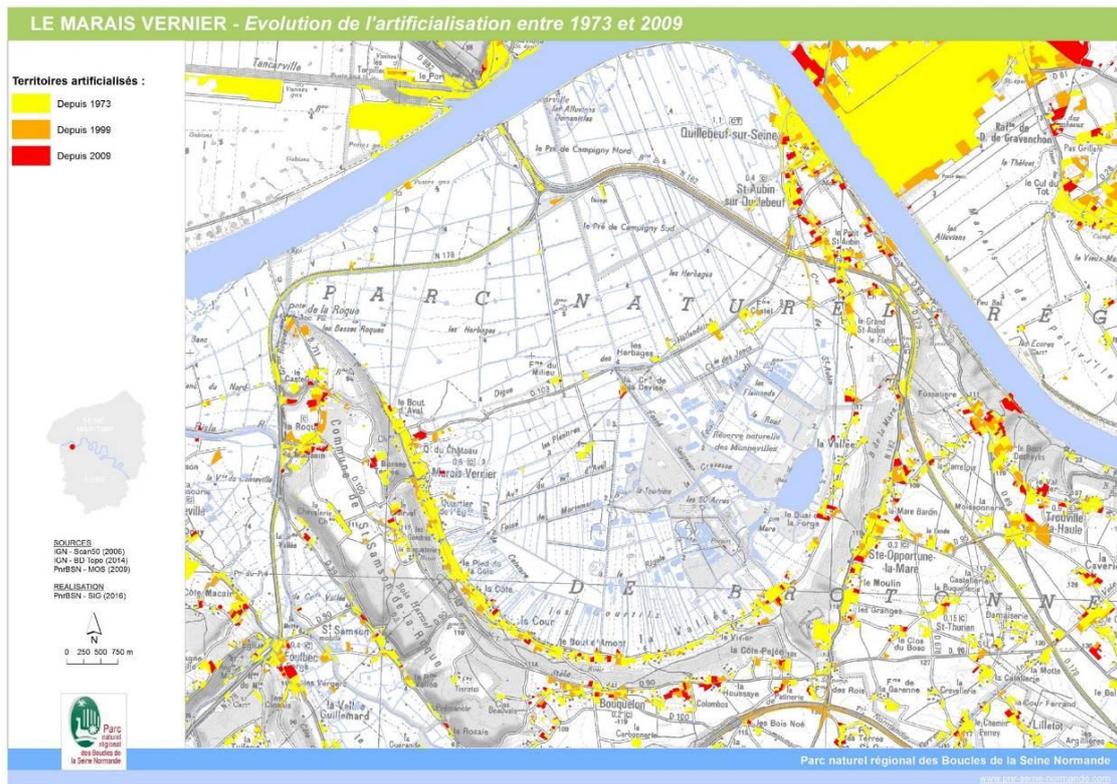
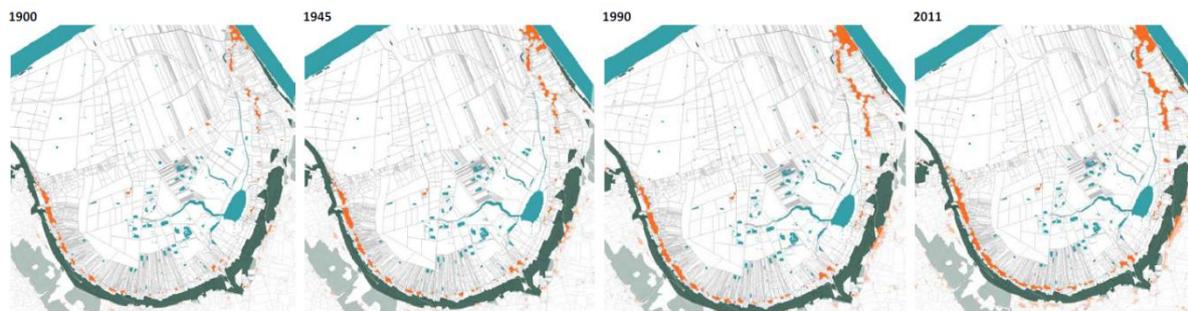


Figure 87 : Evolution de l'artificialisation des sols



Carte de l'évolution de la tâche urbaine - Source : EvolUrba, Cerema

D'une gestion quasi-autarcique orchestrée par les paysans encore très nombreux dans les années 50, ce territoire n'abrite plus aujourd'hui que quelques agriculteurs éleveurs. La gestion et l'usage du site sont répartis entre de rares éleveurs, des sylviculteurs, des chasseurs, quelques céréaliers, des citadins en résidence, des touristes et des écologues. Cette zone humide, consacrée de longue date par les naturalistes, subit de profonds **changements d'usages** depuis plusieurs décennies.

La multiplicité de leurs pratiques conduit à une disparition progressive ou du moins une altération des éléments identitaires du Marais Vernier, très liés à des usages plus anciens qui peinent à se maintenir aujourd'hui (découpage des courtils, arbres têtards, vergers de pommiers...). La fermeture des milieux par embroussaillage, en lien avec cette déprise agricole et le développement des pratiques de chasse au sanglier est également très importante.

Focus sur la Réserve

Il n'y a pas, à proprement parler, d'usage sur la Réserve. Toutefois, les usages périphériques peuvent avoir des impacts sur le site. De petite taille et en position centrale dans le marais, il est influencé sur toute sa surface, par l'ensemble des activités voisines.

Le curage et les pompages dans les fossés ceinturant la Réserve (3 à 4 pompes autour de Bouquelon par exemple) pour alimenter les mares de chasse ou les platières voisines, ont un impact sur le rabattement (plus ou moins localisé) des niveaux d'eau dans la Réserve.

La présence d'EEE sur les terrains voisins et la gestion qui en est faite, peuvent influencer la dissémination de ces espèces vers la Réserve : Jussie, Crassule...

Aucune action de chasse n'est menée sur la Réserve. En période de chasse, les animaux profitent de cette zone de quiétude et s'y concentrent. Des battues administratives sur le sanglier sont donc réalisées chaque année. Elles sont rendues indispensables dans un contexte global de surpopulation de l'espèce sur la boucle. Elles ont à la fois l'objectif de limiter les dégradations sur les prairies et de participer à l'effort collectif qui vise à diminuer des populations.

A noter également la spécificité de la gestion sur le site avec un pâturage organisé en interne sans passer par un conventionnement avec un agriculteur. Cette solution, adoptée depuis de nombreuses années, pose aujourd'hui des questions de gestion du cheptel notamment lors des hivers très inondés et de disponibilité de parcelles d'hivernage.

Une fauche de foin est réalisée chaque année par le biais d'une mise à disposition annuelle d'herbe auprès d'agriculteurs locaux. Elle est réalisée selon les contraintes inhérentes à la Réserve (période,

mode d'intervention...) et se traduit par un échange : l'agriculteur intervient gratuitement et récupère la majorité du foin fauché. Cette opération peut venir en aide à des exploitants qui ont des difficultés à récolter leur foin sur des parcelles très inondées, par exemple.

Quelques activités illégales ponctuelles ont été constatées sur la Réserve. La présence d'agents 2 à 3 fois par semaine sur les sites permet une surveillance rapprochée. Toutefois, elle n'a pas empêché différentes dégradations du milieu et/ou actions interdites sur les parcelles de la Réserve (coupe de bois et de roselières, enlèvement de clôtures, vol de piège-photo et de poste électrique, utilisation de passerelles pour entrer sur le site).

- Aux abords des Manneville, le long du chemin d'accès au site en 2019-2020
- Au Sud-Ouest du site de Bouquelon en 2018-2019-2020
- Au Nord et au Sud-Est de Bouquelon en 2021

Elles nécessitent de renforcer les actions de surveillance et de prévoir un balisage sur l'ensemble des sites.

L'usage essentiel qui impacte directement les fonctionnalités de la Réserve, porte sur la gestion des niveaux d'eau réalisée à l'échelle du marais.

Gestion de l'eau dans le marais et son évolution

Dans le marais tourbeux, les eaux sont drainées vers la Grand'Mare qui constitue le point bas du marais, puis vers la Seine par le canal Saint Aubin. Ce canal est long de 5,1km et comporte deux ouvrages de régulation des niveaux d'eau dans le marais :

- Le clapet à marée sur la commune de Quillebeuf sur Seine empêchant la remontée d'eau de Seine dans le marais. Ce clapet se situe à l'extrémité aval du canal ;
- Le vannage Saint Aubin sur la commune de Saint Aubin sur Quillebeuf permettant le maintien du niveau d'eau dans le marais tourbeux.

Ces deux ouvrages ont été rénovés en 2001 et équipés de passes à civelles. Ils sont gérés et manœuvrés par le président de l'ASA de régulation du marais Vernier (selon l'arrêté du 14 janvier 2002 créant le règlement d'eau des deux ouvrages). Ce règlement d'eau fixe une cote de gestion au niveau du vannage du canal de Saint-Aubin, correspondant à 1,95m NGF soit 43cm à l'échelle située en amont du vannage. Au-dessus de cette cote, le vannage est ouvert, en-dessous il est fermé.

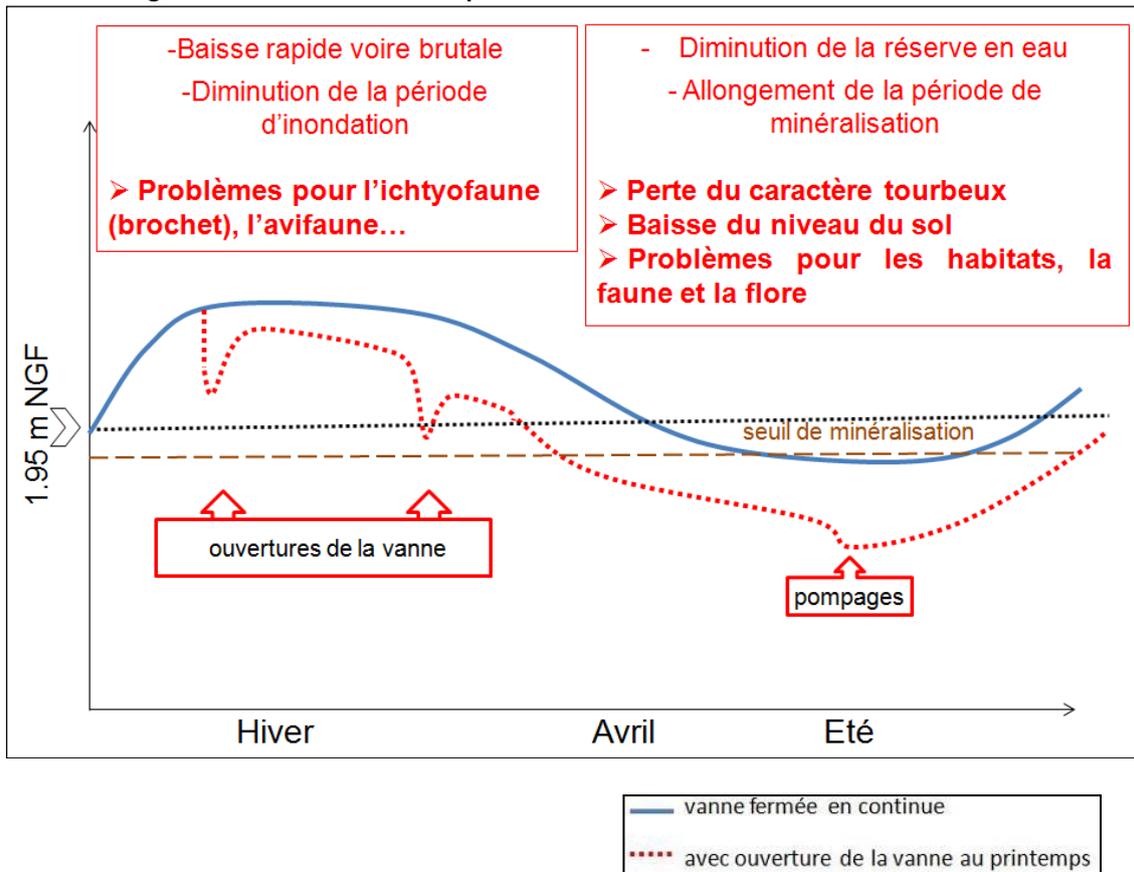
Différentes études (études du PnrBSN, diagnostic de l'ONEMA en 2012...) ont permis d'identifier des dysfonctionnements au niveau des ouvrages de régulation, de leurs dispositifs de franchissement et de leur gestion. Il en résulte :

- Un obstacle à la continuité écologique, piscicole notamment et sédimentaire
- Des perturbations sur les milieux naturels et les espèces du secteur : la gestion et la cote de gestion actuelles, engendrent :
 - Une dégradation de la tourbe, des habitats relatifs et des espèces présentes lors des périodes de basses eaux ;
 - Une inondabilité hivernale et printanière limitée par un objectif de cote fixe annuelle et des variations brutales des niveaux d'eau lors des ouvertures de la vanne défavorables à de nombreuses espèces (oiseaux, poissons, ...)

Selon le règlement d'eau en vigueur, un comité de suivi se tient annuellement afin d'évoquer la gestion hydraulique du marais Vernier. Cette rencontre permet de mettre les différents gestionnaires autour de la table afin de rendre compte des observations de terrain et autres dysfonctionnements identifiés. Après une période d'inactivité, ce comité de suivi se réunit une à deux fois par an. Le gestionnaire de la Réserve y participe.

La cote de régulation a été fixée à 1.95 m NGF mais les niveaux d'eau varient de façon progressive selon la saison. Des cassures dans ces variations sont engendrées par les ouvertures de la vanne dans le cas de trop hauts niveaux d'eau (cf. figure 32). La vanne est ouverte en automne ou en hiver et la durée de cette ouverture dépend des précipitations. Une ouverture de la vanne se produit au printemps quand les niveaux d'eau limitent l'exploitation des terrains (principalement agricoles). L'été présente en général un niveau d'eau suffisamment bas, malgré la fermeture de la vanne, pour engendrer une minéralisation en surface de la tourbe. Ce phénomène est plus ou moins intense selon la durée d'exondation de la tourbe, accompagnée par un niveau d'eau sous la cote de dessiccation et sans doute amplifié par les ouvertures de la vanne au printemps.

Figure 88 : Variation schématique des niveaux d'eau du marais Vernier tourbeux



Afin de permettre la poursuite des cycles de vie des espèces aquatiques et la conservation des milieux tourbeux, la gestion hydraulique doit évoluer pour maintenir des niveaux d'eau hauts en printemps. Cette évolution doit se faire en concertation avec les usagers afin que les modifications soient cohérentes, comprises et respectées.

3.2.1.6 Niveaux d'eau de surface



Figure 89 : Carte du réseau de suivi hydrologique du marais Vernier, PnrBsn, 2018

Les variations de niveaux des eaux de surface sont actuellement suivies tout comme la nappe d'accompagnement de la Seine en pression sous le marais tourbeux. Pour les eaux de surface, il s'agit d'un suivi hebdomadaire d'échelles limnimétriques et d'équipements de suivi en continu sur certains points comme la Grand'Mare. Pour la nappe, le suivi est également en continu. Le protocole se fonde sur Rhoméo "piézométrie/niveau d'eau". Pour l'instant, aucun suivi qualitatif n'est réalisé.

Au regard des données recueillies sur l'ensemble des systèmes de mesures sur une même période (graphique ci-après), les niveaux d'eau annuels sont relativement homogènes sur l'ensemble du marais, et ce compte tenu de la gestion hydraulique (vannage). On relève toutefois un abaissement plus marqué en période estivale dans les secteurs éloignés des zones de sources et de la Grand'Mare (concentration des eaux au niveau de la Grand'Mare et de son exutoire). Les assècs de fossés principaux, notamment celui des Flamands sont réguliers en été.

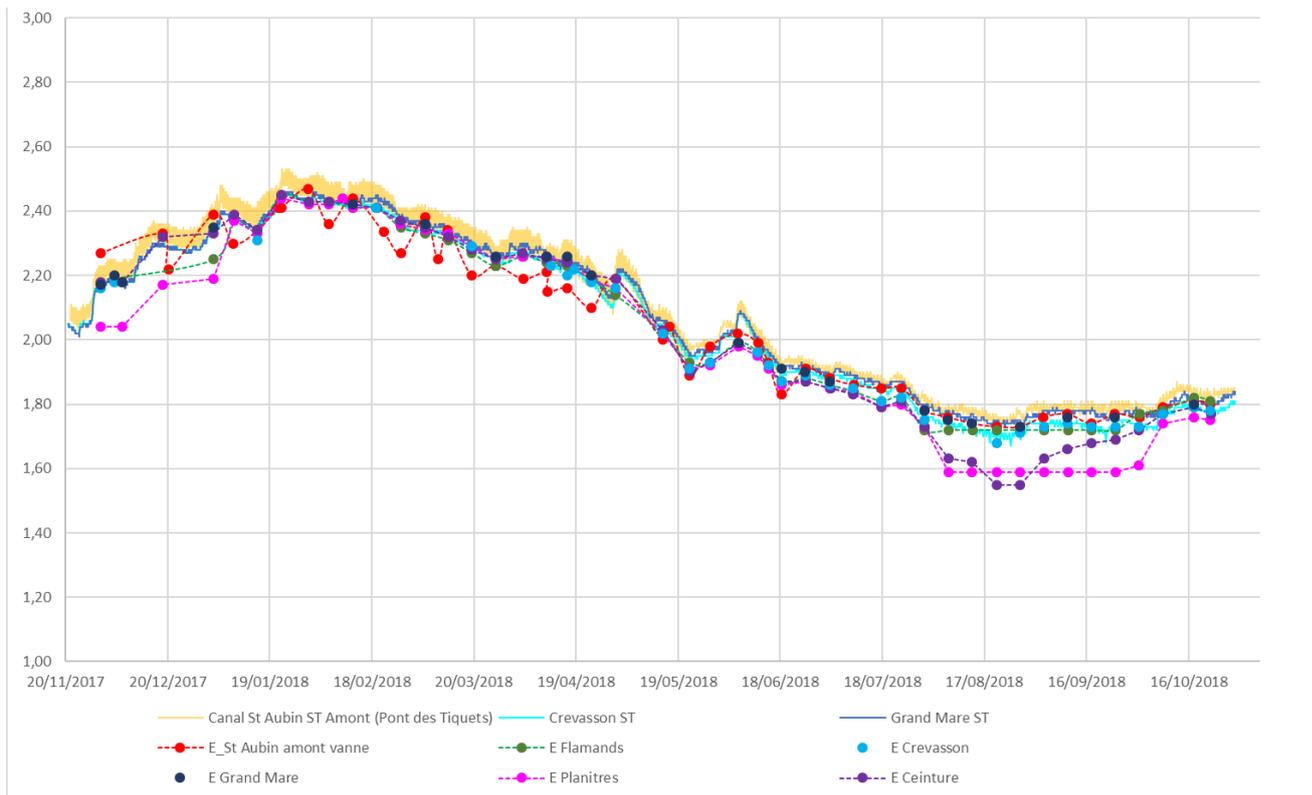


Figure 90 : Evolution des niveaux d'eau dans le marais Vernier

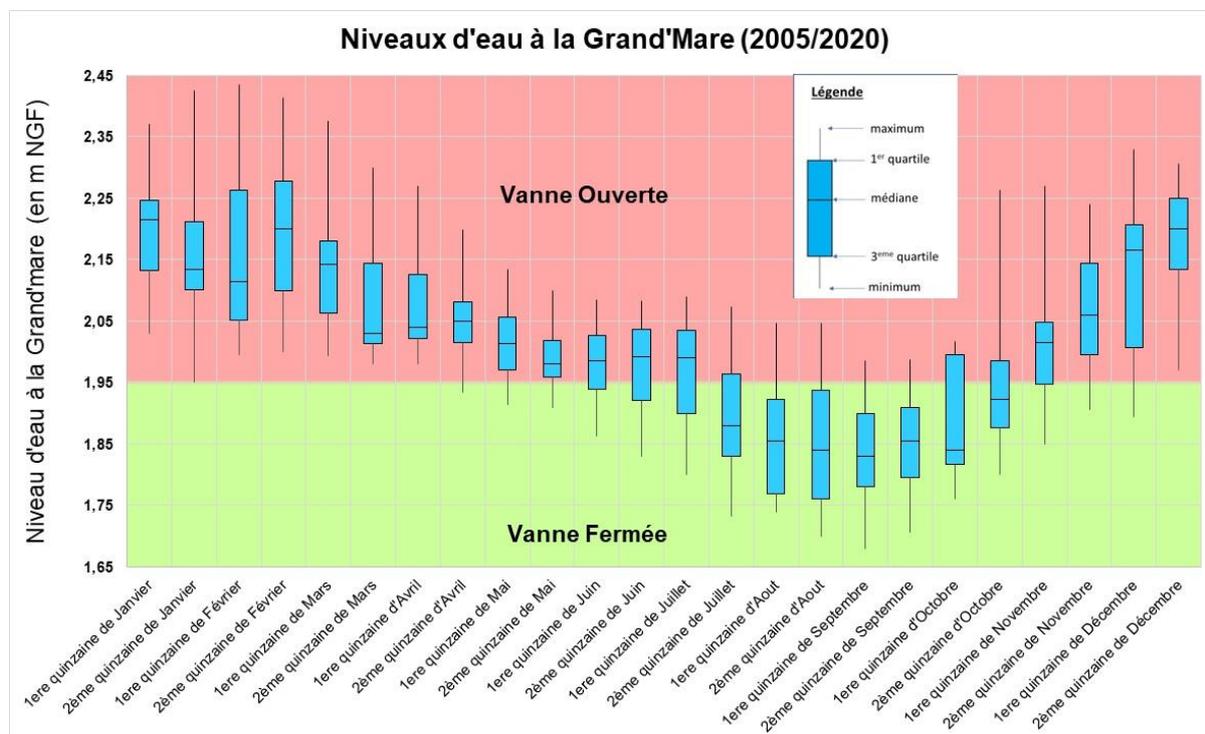


Figure 91 : niveaux d'eau à la Grand'Mare

Les niveaux d'eau moyens par quinzaine sur la période 2005-2020 recueillies au niveau de la Grand'Mare mettent en évidence des variabilités interannuelles assez marquées. Toutefois, on notera une valeur médiane qui oscille entre mi-mars et mi-juillet entre 1.95 et 2.05 m NGF avant de décrocher

sur la deuxième quinzaine de Juillet. Globalement, les niveaux d'eau sont chaque année depuis au moins 15 ans, insuffisants pour garantir un engorgement estival satisfaisant de la tourbe.

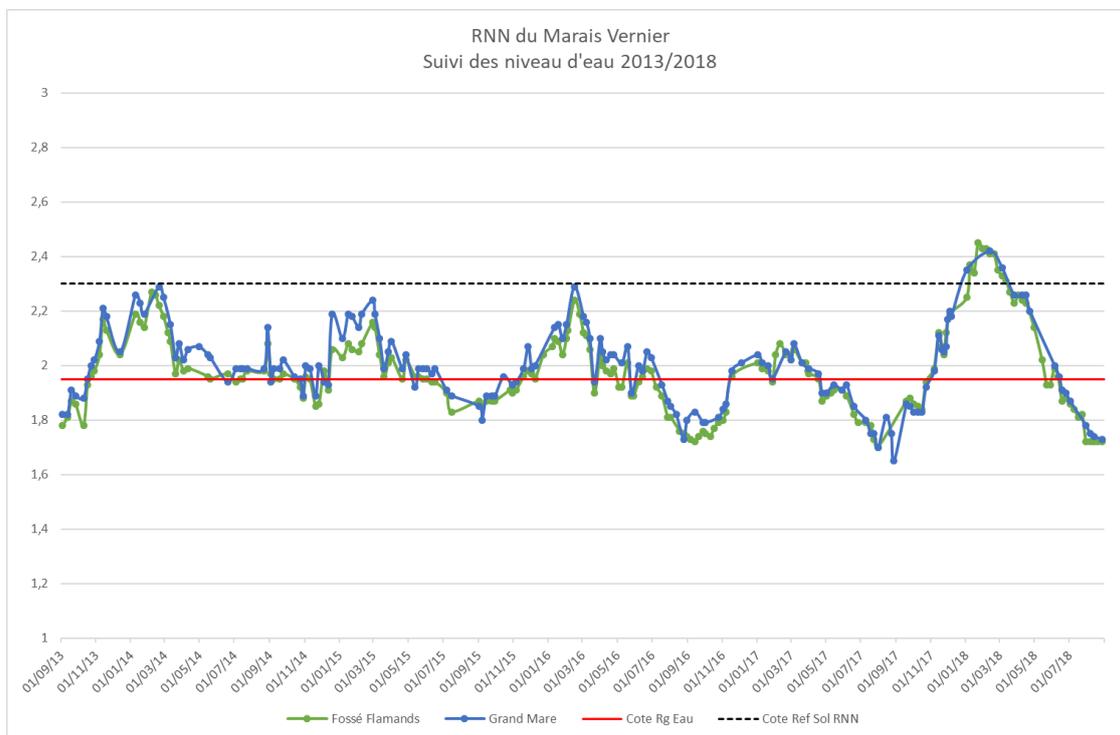


Figure 92 : Evolution des niveaux d'eau (2013/2018) par rapport à l'altimétrie moyenne de la RNN

Au niveau de la Réserve, le niveau moyen reste proche de la cote de régulation du marais (entre 1,88 et 2,06mNGF). Le marnage annuel est de l'ordre de 50cm (30 à 73cm). Ces valeurs correspondent aux situations moyennes observées sur le marais depuis 1996, sauf pour la période de hautes eaux (valeurs max. atteintes en janvier/février/mars) et les basses eaux tardives (valeurs min. pour octobre/novembre).

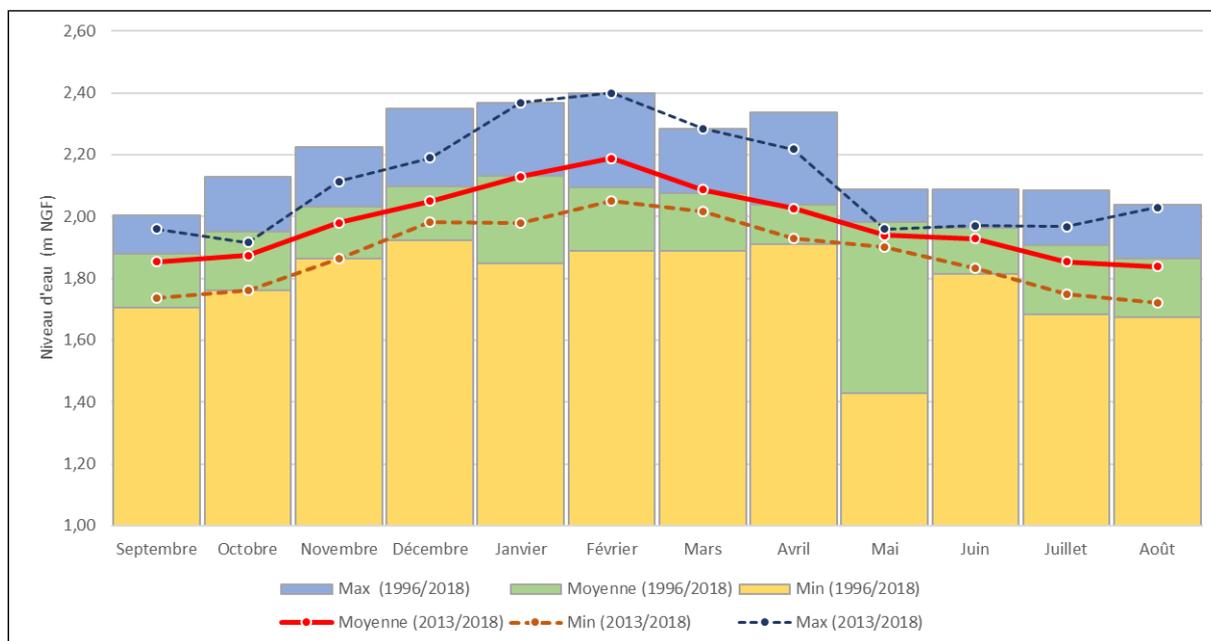


Figure 93 : Fossé des Flamands – comparaison des niveaux mensuels pour la période 2013/2018

3.2.1.7 Expérimentation sur le réhaussement de la cote de gestion de l'eau

Avec les niveaux d'eau actuels en période estivale, on estime à 57 % la surface du marais tourbeux en condition de dégradation durant la période estivale. Cela ne répond pas de manière satisfaisante aux objectifs Natura 2000 du site qui visent, entre autres, le bon état de conservation des habitats naturels tourbeux. L'analyse sur les cinquante dernières années révèle que le marais a perdu, en moyenne, une altimétrie de 20 à 50cm, pouvant tendre jusqu'à 75cm sur certains secteurs. Ainsi, au-delà des impacts écologiques sur les habitats et les espèces patrimoniales des milieux tourbeux, dont certaines rares et protégées, la dégradation de la tourbe a également un impact irréversible sur les usages avec un enfoncement de la tourbière et l'augmentation de l'exposition de ce site aux risques accrus d'inondations liés au changement climatique.

Les causes favorisant cette minéralisation sont multiples, on citera notamment les pompages d'eau conséquents (fossés et/ou forages) pour alimenter les mares à gabions et les platiers à bécassines avant la période de chasse, l'évolution de l'occupation des sols sur les plateaux du bassin versant qui accroît le ruissellement, le rôle du drainage du réseau hydraulique dense du marais et les sécheresses à répétition...

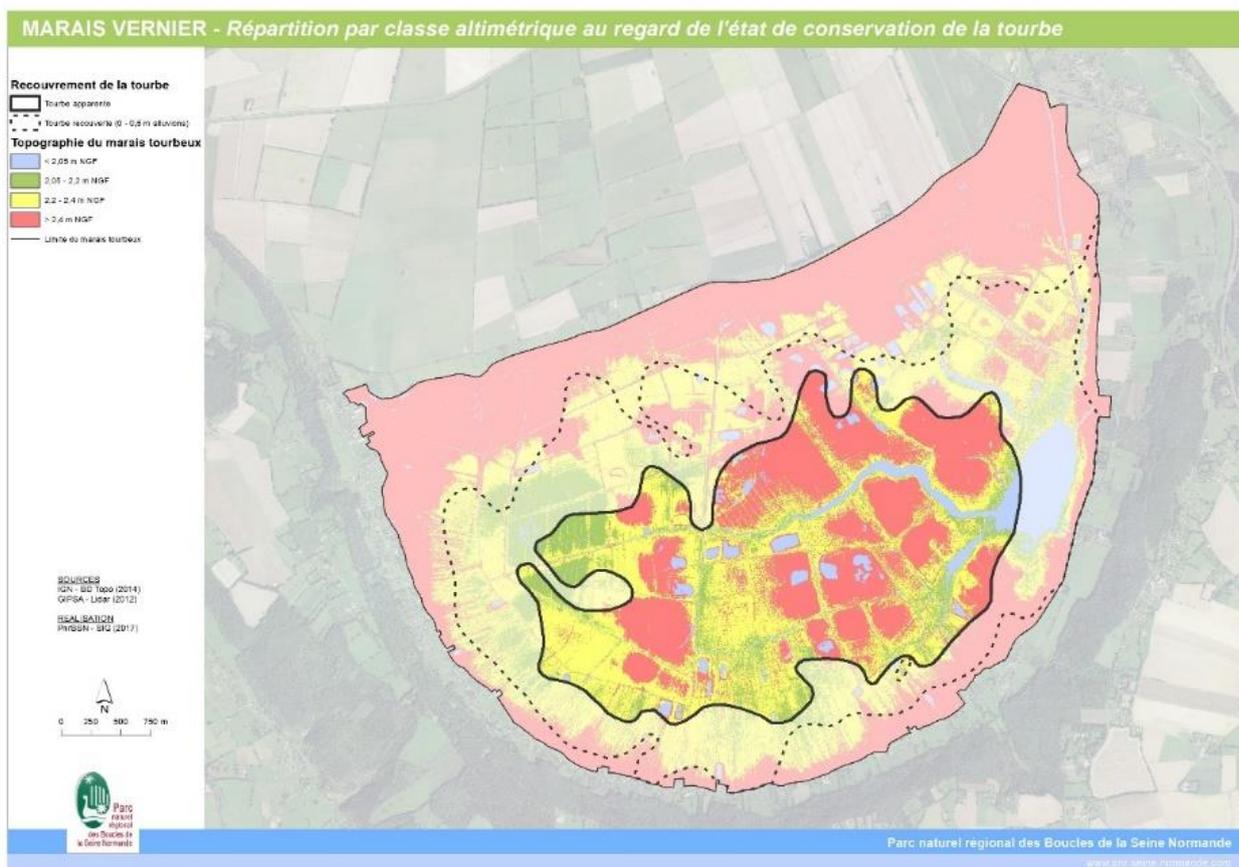


Figure 94 : Etat prédictif de la dégradation de la tourbe en période estivale avec une cote de gestion à 2.05 m NGF

Forts de ces constats, les agents du Parc ont compilé et vulgarisé la connaissance pour aider à la décision d'une évolution du règlement d'eau. Différents groupes de travail, comités et réunions de restitution se sont déroulés. Les objectifs de la Réserve ont été pris en compte dans l'ensemble de ce projet piloté par le comité de suivi du règlement d'eau, à savoir : **un rehaussement de la cote de gestion pour diminuer voire arrêter la tendance à la dégradation de la tourbe** avec la perte d'engorgement permanent. La concertation a abouti à une proposition de **rehaussement de la cote de gestion de 10cm**. Cela permettra théoriquement d'éviter la perte d'engorgement sur une grande surface de marais dont une partie de la Réserve. Les Mannevilles, secteur plus haut que Bouquelon, sont moins concernés. Cette amélioration théorique sera précisée par les suivis mis en place sur le marais et la Réserve.

L'expérimentation a été lancée de manière opérationnelle en 2019 et s'est poursuivie en 2020, sans arrêté préfectoral officialisant cette modification de la cote de gestion. Les manipulations de vanne se sont organisées autour de 2,05m. Les analyses des niveaux d'eau effectuées courant 2019 ont mis en évidence une mauvaise gestion de la vanne qui a conduit à une non expérimentation en pratique (cf. figure ci-dessous). La démarche s'est poursuivie en 2020 et 2021.

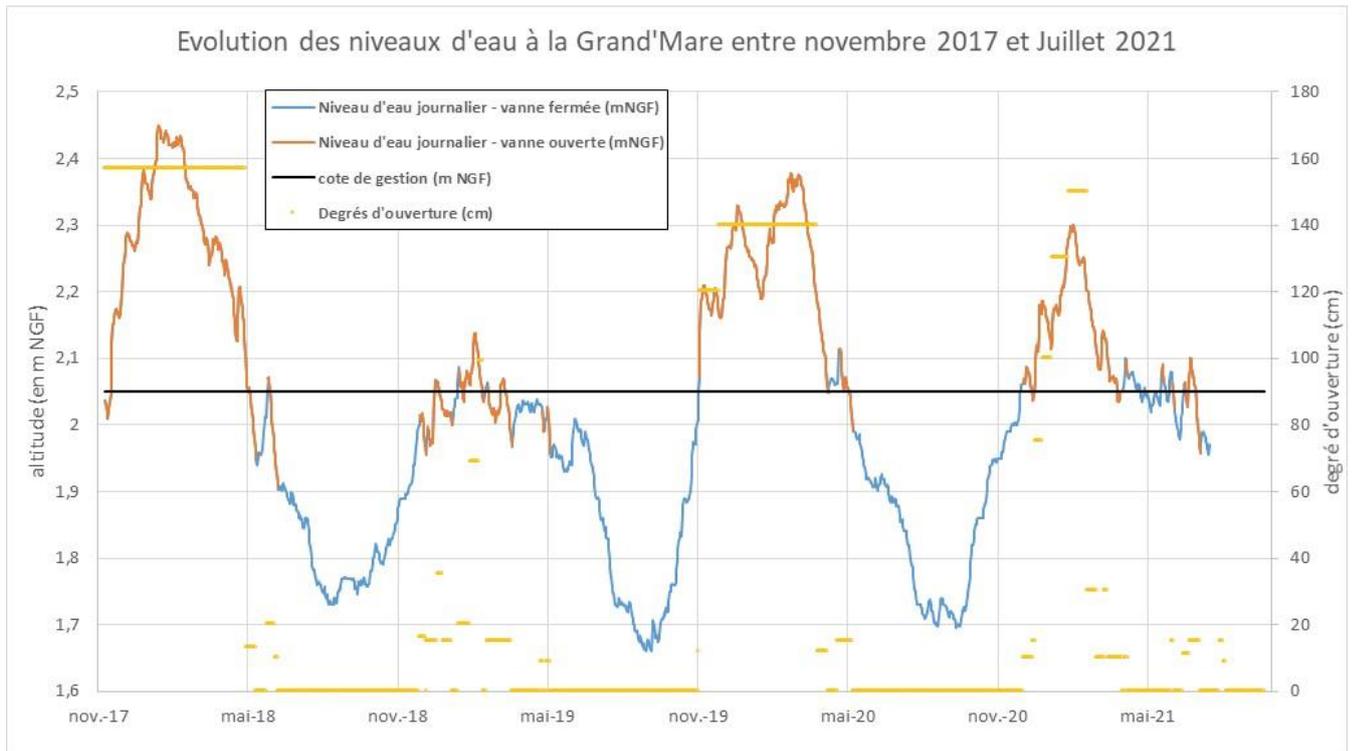


Figure 95 : Evolution des niveaux d'eau à la Grand'Mare

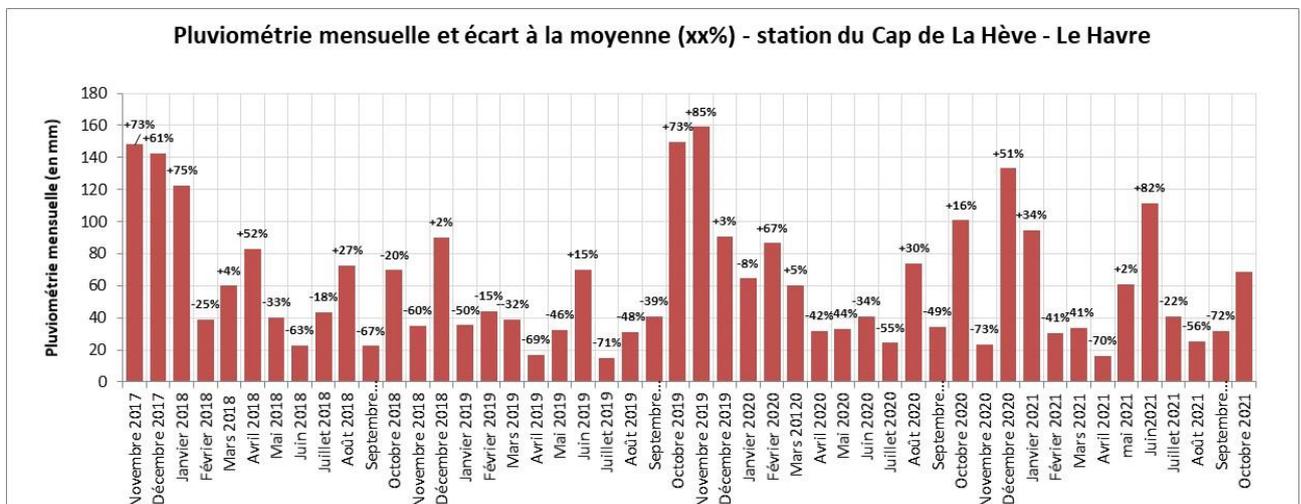


Figure 96 : pluviométrie au Cap de la Hève

Plusieurs points ressortent de l'analyse des deux graphiques ci-dessus :

- La pluviométrie et la gestion de la vanne sont les deux principaux facteurs faisant varier les niveaux d'eau, ces variations sont amplifiées en période estivale par les pompages et le pouvoir drainant des réseaux hydrauliques ;
- Les amplitudes des niveaux d'eau atteignent 79 cm sur ces 4 dernières années ;
- L'ouverture de la vanne a été faite de manière réactive,
- Entre 2018 et 2020, le niveau d'eau passe en-dessous de la cote de gestion tous les ans entre le 15 mai et le 15 juin pour ne repasser au-dessus que vers la fin du mois de novembre. Sur cette période, on observe chaque année des décrochages dans la baisse des niveaux d'eau à partir du 15 juillet sans en connaître précisément la ou les causes.
- L'année 2021 fait exception de par la pluviométrie élevée du mois de Juin, un printemps et un été « frais », une gestion très fine et volontariste de maintenir la cote de consigne à 2.05 m NGF.
- Le ressuyage printanier reste très brutal, malgré les degrés d'ouverture relativement faibles réalisés par le gestionnaire (5, 10 cm d'ouverture). Force est de constater que le système de vidange n'est pas dimensionné pour gérer finement les niveaux d'eau aux alentours de la cote de consigne.

Les discussions sur la cote de consigne se poursuivent en 2022, avec un accompagnement technique des usagers du marais, notamment sur les planîtres, secteur le plus bas du marais.

Une réflexion globale sur les besoins en niveaux d'eau est menée actuellement, en partant d'une cote théorique optimale en faveur de la tourbière, pour y caler ensuite les besoins des usages et infléchir la courbe. Le point de départ reste la topographie avec le lidar qui a permis d'élaborer des cartes d'engorgement en fonction des niveaux d'eau. D'autres critères peuvent également entrer en jeu pour définir cette courbe théorique :

1. La localisation et la hauteur des secteurs ombrotrophes pour fixer la limite haute des inondations. Pour assurer leur pérennité et leur fonctionnement de tourbière acide alimentée uniquement par les pluies, ils ne doivent en aucun cas être ennoyés par les eaux de la nappe calcaire. Leur localisation exacte à l'échelle du marais reste à préciser ; elle apparaîtra sur la carte des végétations du site Natura 2000 dont le rendu est prévu en 2021.
2. Certains secteurs de la tourbière sont flottants, à commencer par les berges de la Grand'Mare, constituées de radeaux de tourbe maintenus par les rhizomes de roseau et les racines de saules. Une partie des prairies des Manneville semble répondre également à ce fonctionnement. Une augmentation des niveaux d'eau ne se traduit donc pas directement par un ennoisement de ces secteurs, mais par leur réhaussement.
3. Les zones de non chasse pour fixer les niveaux de mise en eau hivernale afin de favoriser l'accueil des oiseaux d'eau.
4. La présence de zones refuges hors d'eau même en période de forte inondation pour favoriser le déplacement et la survie des espèces terrestres.

Suite au retour d'expériences liées à l'expérimentation de la réhausse de la cote de consigne, il est envisagé de relancer en 2022 une étude de faisabilité de l'aménagement des deux ouvrages présents sur le canal Saint Aubin afin de restaurer la continuité écologique et de répondre favorablement aux enjeux écologiques du marais liés aux niveaux d'eau, tout en prenant en compte les usages présents. Le travail du bureau d'études consistera à étudier les contraintes et les solutions techniques et juridiques les plus adaptées, et à proposer des pistes d'aménagement des 2 ouvrages (vannage et clapet). Des scénarios seront analysés sur la base d'une analyse multicritères avec l'aide d'une modélisation hydraulique des aménagements envisagés. Il sera notamment envisagé d'étudier un scénario de bras de contournement qui viendrait se rajouter à la vanne actuelle, afin notamment d'avoir une gestion passive des niveaux d'eau à proximité de la cote de consigne.

Les niveaux d'eau actuels se sont avérés très insuffisants pour un maintien du caractère tourbeux de la Réserve. Le marais est particulièrement sensible aux événements climatiques : pluies intenses, sécheresse. Une pluviométrie régulière permet le maintien des niveaux d'eau proches de la cote de consigne. La régulation hydraulique favorise le maintien d'un certain niveau d'eau dans le marais, mais n'empêche pas, dans les conditions actuelles, une baisse des niveaux d'eau en période estivale.

Sur le plan opérationnel, une révision du règlement d'eau entamée en 2017-2018 a été appliquée avec l'accord prudent du monde agricole en 2019. La régularisation administrative des mares et potentiellement de leur alimentation marque également un tournant dans la gestion de l'eau dans le marais. Toutefois, le pompage des eaux superficielles et souterraines pour les besoins de la chasse est encore très répandu en période d'étiage. S'ajoutant aux autres pratiques défavorables au maintien du caractère humide des terrains (drainage à vocation agricole par exemple), la dynamique d'assèchement des parcelles tourbeuses est toujours d'actualité.

Focus sur la Réserve

Les cartes ci-dessous montrent la situation des deux sites pour chaque cote de gestion : 1.95mNGF et 2.05mNGF. L'engorgement est considéré satisfaisant en vert, soit en dessous de 2.3mNGF à l'ancienne cote et 2.4mNGF à la nouvelle.

Concernant les Manneville, le site disposait théoriquement, avant le rehaussement de la cote, d'un quart de sa surface engorgé en permanence. Les observations pédologiques sur la nature du sol et le niveau d'engorgement plus bas à proximité des canaux nous amènent à conclure que le constat terrain est encore moins satisfaisant pour la tourbe de surface, hors terrain recouvert d'alluvions. Après rehaussement de la cote, ce constat ne s'améliore guère : 45% de surface est suffisamment engorgée ; le gain concerne essentiellement les parties recouvertes d'alluvions. Les terrains tourbeux sont d'un niveau topographique trop haut pour être réellement impactés par cette évolution. Il s'agit d'une première étape de réengorgement, mais elle n'est pas suffisante pour influencer l'ensemble des milieux.

Concernant le marais de Bouquelon, la moitié de la surface est déjà théoriquement engorgée avec l'ancienne cote de gestion. Avec le rehaussement à 2.05mNGF, les 3/4 du site seraient suffisamment engorgés. Cette évolution s'avère, dans ce cas, assez encourageante pour maintenir les fonctions de la tourbe et donc le développement d'habitats tourbeux.

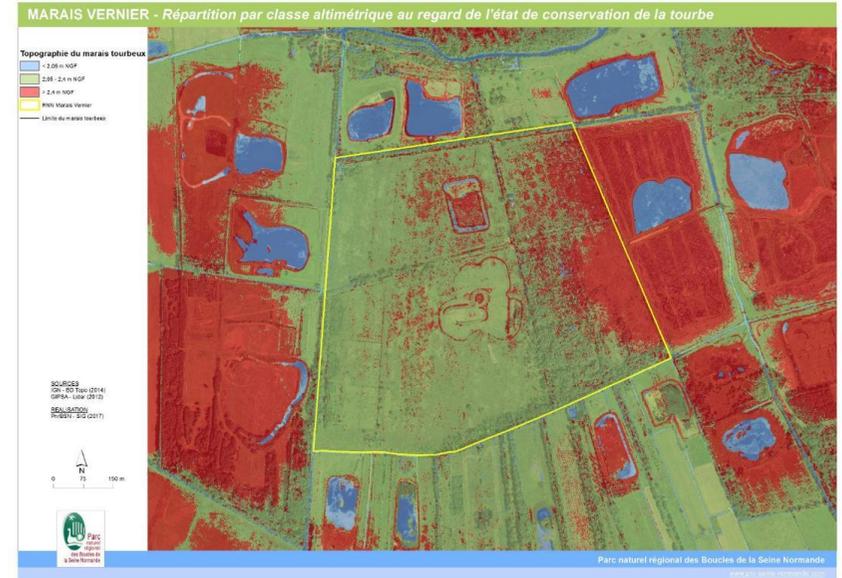
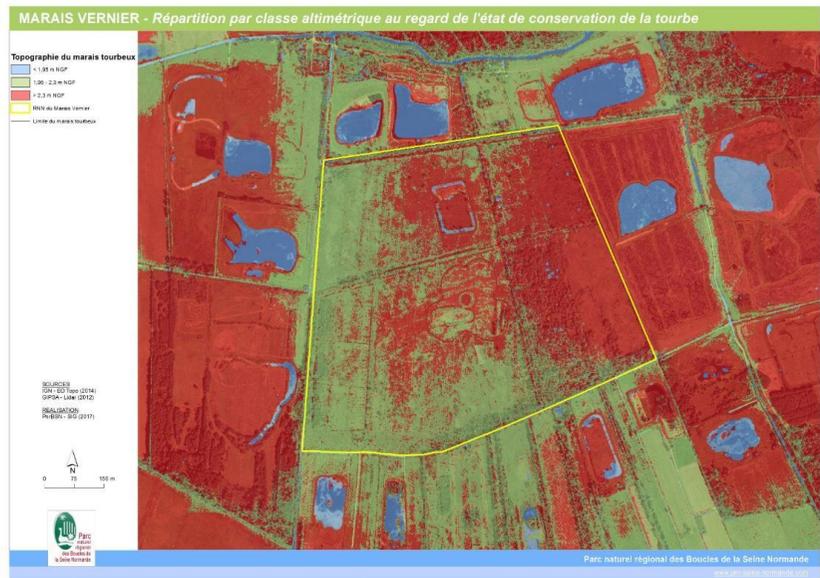
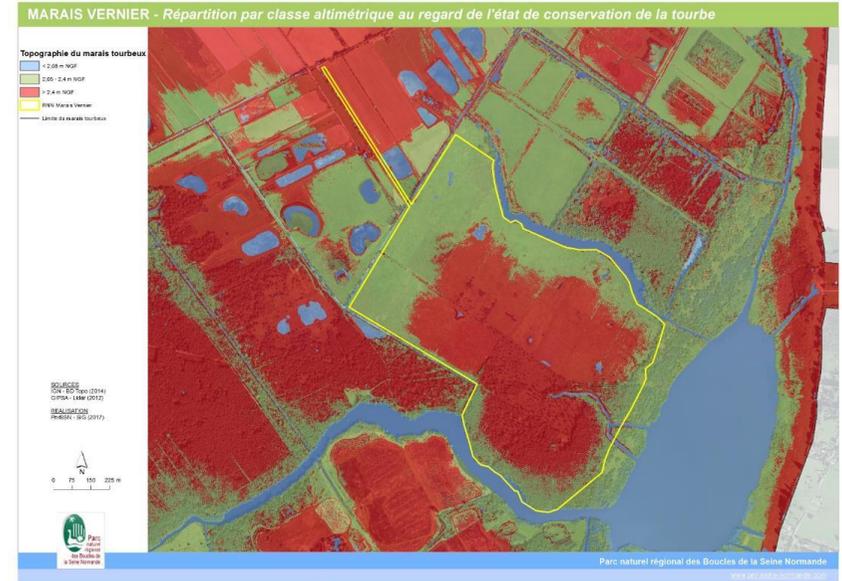


Figure 97 : classification altimétrique et état de la tourbe

3.3 SYNTHÈSE DES FORÇAGES DURABLES SUR LA ZONE HUMIDE

La frise suivante fait ressortir, à partir des éléments d'histoire et des usages actuels, les forçages anthropiques qui influencent, encore aujourd'hui et ce jusqu'en 2050, l'évolution du marais Vernier et de la Réserve.



Figure 98 Frise chronologique des impacts anthropiques sur le marais, estimés durables dans les 50 ans à venir

4. PAYSAGES DE MARAIS

4.1 L'AGRO-ÉCOSYTÈME DU MARAIS VERNIER

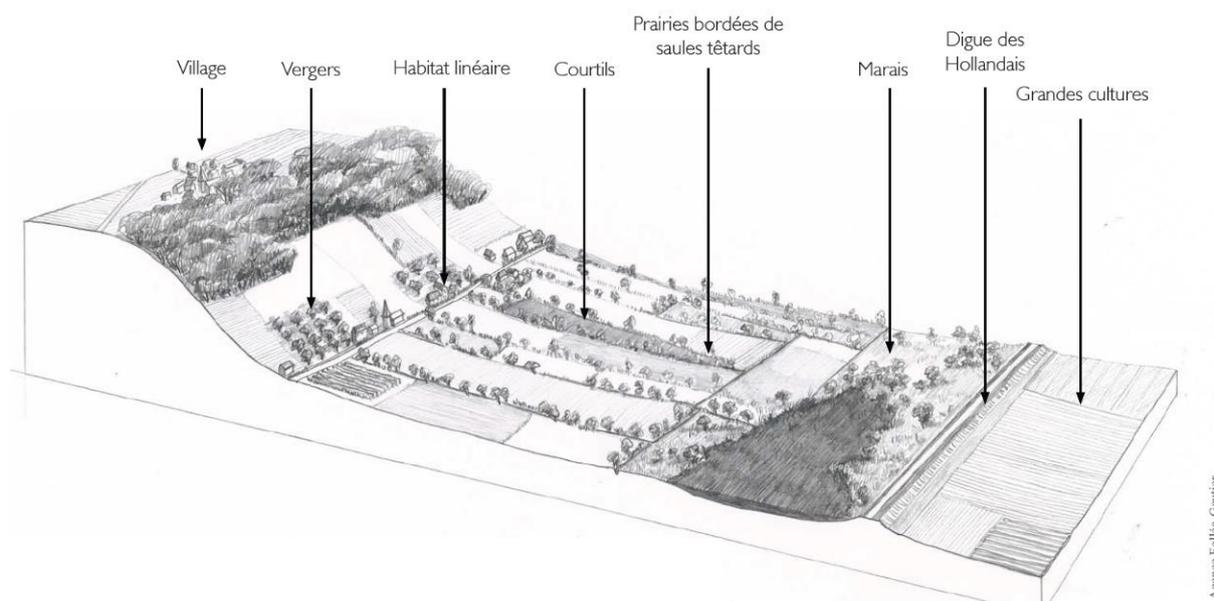
Les différents éléments descriptifs sont, en majeure partie, extraits du « Document d'orientation et de gestion. Classement du Marais Vernier », rédigé par le CEREMA.

Le plateau crayeux de la Haute-Normandie est entaillé de vallées encaissées qui présentent des versants particulièrement abrupts et qui marquent profondément le paysage. Le versant soulignant le pourtour du Marais Vernier, d'un dénivelé de 100m, est majoritairement occupé par des bois. Parfois, la roche calcaire peut être affleurante. Le bas de la pente accueillant des prés pâturés souvent plantés de vergers haute-tiges, formant ainsi des prés-vergers. On distingue ainsi dans le marais ancien une organisation en "ceintures" :

- L'habitat, en majorité de type traditionnel, est localisé au pied du coteau boisé ou pâturé et en souligne le pourtour
- Une seconde ceinture montre un parcellaire particulier aux formes allongées et étroites : les Courtils
- Le centre est partagé entre les larges parcelles des communaux et des espaces plus ou moins boisés résultant d'une absence de gestion.

Les différentes limites sont marquées par les fossés et les canaux, les haies (dont des haies de houx caractéristiques sur le coteau), les arbres têtards, les linéaires d'aulnes, les vergers. Cet ensemble est majoritairement exploité sous forme de prairies, à usage souvent mixte (fauche et pâturage).

Le marais moderne alluvionnaire, plus facilement drainable et exploitable, est partagé entre de grandes surfaces homogènes en culture et des prairies. On notera dans le marais une augmentation importante de plus de 1 700 ha, notamment sur ce secteur alluvionnaire, de la surface en terres labourées entre les années 70 et 90 (Lecomte, 1993)¹³. Les remembrements et les équipements (notamment l'autoroute menant au pont de Tancarville) ont fait disparaître un linéaire important des haies, ainsi qu'une grande partie de l'ancienne digue des Hollandais (datant du XVII^{ème} siècle).



¹³ Lecomte T., 1993. L'évolution de l'utilisation des terres dans le Marais Vernier de 1975 à 1992. Parc Naturel Régional de Brotonne, 2p.

Figure 99 Coupe schématique du marais Vernier (Atlas des paysages de Haute-Normandie)

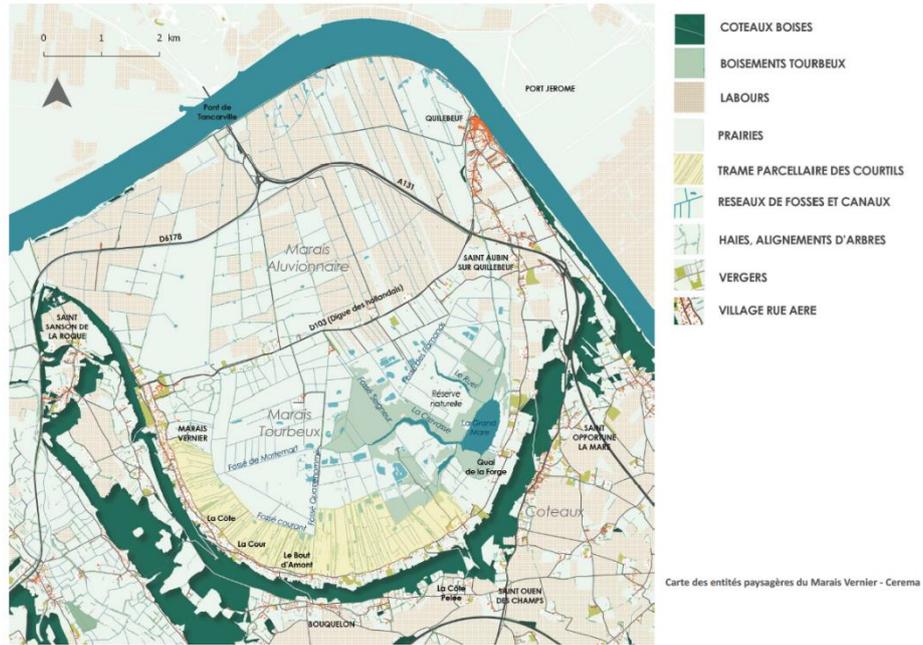


Figure 100 : Entité paysagères du Marais Vernier

A partir de la carte du Mode d'Occupation du Sol, il est possible de décrire l'organisation des grandes entités paysagères, structurant le marais Vernier tourbeux.

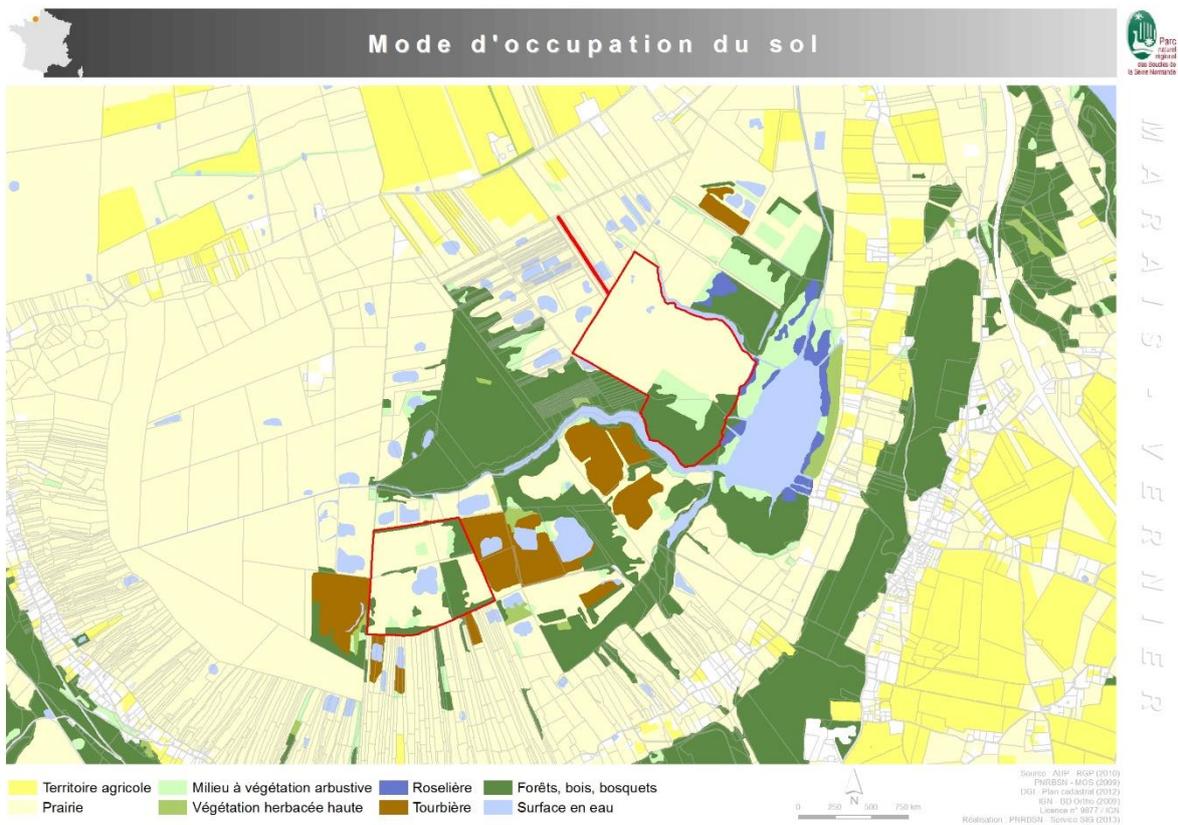


Figure 101 : Carte des entités écologiques du marais Vernier tourbeux

Les zones boisées sont bien présentes dans le marais, mais restent fragmentées, limitant le développement d'espèces dites de « cœur de boisements », sensibles à un éventuel effet de lisière.

Les milieux ouverts (hors roselières et mégaphorbiaies) représentent les trois-quarts de la surface du marais Vernier tourbeux. Dans le cœur de marais (espaces préservés et propriétés cynégétiques), ils sont liés à une gestion spécifique par girobroyage, par fauche et par pâturage extensif. La partie centrale est constituée d'une mosaïque plutôt équilibrée entre les espaces boisés et les espaces herbacés. Sur les secteurs les moins marécageux (contour du marais), c'est l'activité agricole de fauche et de pâturage qui permet le maintien de ces milieux herbacés.

Ces espaces herbacés présentent donc de grandes surfaces bénéfiques à certaines espèces sensibles à cette homogénéité paysagère comme en atteste la présence du Courlis cendré à l'ouest, par exemple. Ces prairies participent également à une mosaïque favorisant une faune et une flore dépendantes de l'interface boisement/prairie.

Les roselières et mégaphorbiaies sont faiblement représentées et se concentrent autour d'un élément incontournable du paysage de la boucle : le plan d'eau de la Grand'Mare.

En périphérie de la Réserve, différents types d'activités liées au marais permettent d'aborder la problématique de sa conservation :

- L'agriculture traditionnelle (élevage) face à l'agriculture intensive (céréales) dans les parcelles voisines du chemin d'accès,
- La chasse avec de nombreux gabions,
- Des parcelles boisées ou en cours de boisement, du fait de leur abandon,
- Des parcelles gérées par le pâturage extensif par des propriétaires privés et classées en Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope.

Plus loin encore, mais perceptibles de la Réserve, se dressent le pont de Tancarville, les pylônes haute-tension, les cheminées et torchères du site pétrochimiques de Notre-Dame-de-Gravenchon qui rappellent le contexte industrialo-portuaire de la Basse Seine et les menaces qui pèsent sur les milieux naturels comme le marais Vernier.

Des traces d'activités humaines sont encore visibles sur le site comme par exemple le parcellaire, dont l'origine date des années 50 pendant lesquelles le drainage a été initié, les quelques fosses de tourbage qui témoignent de cette activité passée ou les vieux saules têtards et les fossés symbolisant l'utilisation pastorale du marais. Les activités cynégétiques se lisent dans le paysage grâce à l'implantation des huttes. Les plantations de peupliers traduisent d'autres usages... La structure du paysage maraîchais constitue ainsi un livre ouvert des usages passés et actuels. : archives historiques, éléments de toponymie et d'hydronymie (ex : fossé des Quatrehomme du nom de l'inventeur d'une machine qui permettait à la fois d'extraire la tourbe et de creuser des canaux d'écoulement...). Ces usages ont généré des liens culturels et psychologiques originaux entre sociétés humaines et milieu naturel, avec une forte structure communautaire des habitants, axée sur les intérêts collectifs allant jusqu'à un sectarisme marqué.

4.2 REPRÉSENTATIVITÉ DE LA RÉSERVE

Les paysages de la Réserve sont caractéristiques de la zone centrale et Est du marais ancien. Bouquelon correspond à un bombement acide dans la zone tourbeuse dépressionnaire du marais, tandis que Manneville se situe à cheval sur une zone tourbeuse plutôt alcaline, en cours d'acidification, et sur une bande de transition où la tourbe fossile est recouverte d'alluvions basiques. Cette grande diversité de conditions mésologiques, sur un espace somme tout relativement restreint, se traduit par une multiplicité de paysages, en partie déterminés par la gestion passée et actuelle du site.

Ces zones de marais tranchent avec les paysages que l'on côtoie le long de la route des chaumières : les courtils à proximité des habitations constituent un paysage structuré, maîtrisé, humanisé qui se

veut traditionnel. La Réserve ne contient pas de de courtils, même si l'entrée des Mannevilles est soulignée par deux alignements de saules têtards, le long du fossé des Flamands. Ces anciennes parcelles de récolte de foin, de litières ou d'isolants constituent aujourd'hui des espaces très ouverts avec de grandes parcelles pâturées, couvertes de végétations herbacées relativement hautes en alternance avec des zones très rases. La maîtrise de l'espace y est plus discrète. Cette discrétion est mal perçue parfois, « *trop d'arbres* », « *pas assez propre* », « *abandonné* ». Le site ne ressemble pas aux parcelles agricoles voisines ou aux parcelles à vocation cynégétique. Pour beaucoup, un marais boisé n'est plus vraiment un marais.

Les visiteurs entrent dans le domaine des vaches et des chevaux. Un troupeau de chevaux curieux (entre 15 et 20 souvent regroupés) les accueille. Ils donnent le « tempo » du paysage : grands galops sur sol qui vibre ou au contraire, ignorance et curiosité posée ailleurs. Synonyme de tranquillité ou à la limite du danger, ils ne laissent pas insensible. Les vaches sont plus craintives voire indifférentes, mais la plupart du temps elles restent placides. Elles surveillent ; elles sont dans leur domaine où s'observent les traces de leur passage : bouses/crottins, odeurs, bauges, souilles, coulées, zones surpâturées, refus de pâturage...

Le pâturage favorise une mosaïque de milieux parfois difficiles à appréhender. La lisibilité pédagogique des biocénoses n'est globalement pas évidente. Les points de vue sont rares et il est difficile de pouvoir profiter du recul nécessaire pour une observation de qualité, à part peut-être sur les bords de mares.

La dangerosité du marais est également réelle. La présence de quelques plans d'eau et fossés très envasés et la très forte hydromorphie de certains secteurs de la Réserve, en période automnale et hivernale, les rendent difficilement praticables pour un groupe.

Lors des visites, il n'y a pas de cheminement prédéfini sur le site, pas de panneaux qui orientent tout au long du trajet. Il permet une appropriation à loisir du site. Instinctivement, on a tendance à suivre les sentiers créés par les troupeaux, tordus, étroits parfois qui se terminent en cul de sac. Les deux sites de la Réserve sont très peu aménagés. Ces conditions permettent de les exploiter avantageusement pour des projets d'immersion dans la nature, tournés vers le lien sensible Homme-Nature. Les visiteurs se retrouvent en prise directe avec le milieu et sa gestion : l'eau et la boue, le sol qui ondule au gré des galops des chevaux, la proximité des animaux, ambivalence d'un lieu dangereux et accueillant à la fois. Ces thématiques restent à développer notamment sur le site de Bouquelon qui présente des problèmes d'accessibilité. L'inconvénient réside dans l'impossibilité des visites libres sur les deux sites. Les parcours guidés passent à travers les prairies, franchissent des fossés et parfois des clôtures, traversent des roselières et des zones où le sol est peu portant.

La Réserve se caractérise finalement par le calme qu'elle dégage et invite à la méditation. D'autres angles d'approches du paysage sont possibles :

- Le toucher abordé grâce aux multiples textures présentes (troncs, prairie, tourbe...),
- L'odorat attirant le visiteur (odeur du Piment royal, de la tourbe...) ou alertant sur les atteintes faites à la nature (odeurs d'usines, brûlis...),
- L'ouïe aidant à l'immersion dans la nature et (re)créant un lien avec la nature,
- L'imaginaire accrochant un public sensible à cela via des histoires ou des approches culturelles,
- La réflexion par une approche participative.

Mannevilles

La visite débute par un cheminement à pied, une sorte de mise en condition pour s'imprégner progressivement du marais :

- 1^{ère} étape de l'itinéraire : Pour arriver au parking de la Réserve, on traverse une zone de grande plaine agricole, très anthropisée qui contraste avec les paysages qui attendent le visiteur. Avec l'arrêt sur le parking d'entrée, on arrive dans le domaine des prairies.
- 2^{ème} étape : On quitte le parking, les voitures, la civilisation pour entrer dans un monde à part, en atteste la grille d'entrée. On emprunte un chemin qui ressemble d'abord à un sentier communal classique : haie d'aubépine, roncier et mûres qui font de l'œil aux visiteurs. Mais déjà, on relève les premiers signes de marais : prairies avec des vaches highland sur les côtés.
- 3^{ème} étape : le paysage change assez brutalement : la haie d'aubépine est remplacée par un linéaire de roseaux accompagné de ses passereaux. On change d'ambiance. Le chemin semble plus difficile parfois en eau, avant de déboucher sur les Mannevilles. Les mares de chasse font forte impression : paysage d'eau très maîtrisé, très ouvert avec des oiseaux sur la mare. Ils sont faciles à observer, à entendre, à prendre en photo.
- 4^{ème} étape : entrée des Mannevilles marquée par la présence du bâtiment technique, avec le sentiment d'être au cœur du marais. Ce bâtiment constitue le point d'arrêt pour présenter la sortie, regarder les cartes, se mettre à l'abri de la pluie. Il est esthétique, solide et fonctionnel : stockage du foin, matériel zootechnique. Depuis l'auvent, on bénéficie d'une vue dégagée sur la Réserve.

Les fossés et annexes hydrauliques (Ruel ou Crevasse, moins facile d'accès) qui ceignent les Mannevilles, constituent des marqueurs paysagers exceptionnels. Ils renforcent le caractère sauvage et isolé du site. Sur les deux secteurs, les anciens fossés transversaux ont quasiment disparu du paysage. Seuls les fossés centraux sont encore en eau, soulignés par des linéaires boisés.

Des bois se sont développés sur la Réserve et offrent des paysages forestiers très différents. D'un côté la chênaie à molinie des Mannevilles constitue un paysage forestier typique avec un sous-bois arbustif peu développé et anciennement pâturé. Une bétulaie claire à molinie constitue la transition entre les milieux ouverts pâturés et cette forêt humide. Elle laisse une forte impression, malgré son origine artificielle (coupe sélective des chênes et de bouleaux au profit de quelques bouleaux aujourd'hui sénescents) et sa composition peu diversifiée (développement d'une molinaie dense et monospécifique). Les transitions sont brutales, définies par les limites de parcelles et les fossés de ceinture.

On entre dans un milieu naturel qui ne l'est pas vraiment mais qui en donne une forte impression. On tourne le dos à la civilisation représentée par l'industrie et le pont qui se rappellent malgré tout à chaque instant : bruit de l'autoroute, torchères qui illuminent les soirées, odeurs de pollution, lignes électriques. Les deux sites sont mis en perspective par l'omniprésence des coteaux boisés et des prairies de pente. L'absence de visuel sur les habitations de la boucle renforce une impression de pleine nature, alors que les piles du pont de Tancarville et les torchères des zones industrielles rappellent la proximité de grosses agglomérations. Les contrastes sont saisissants entre les éléments forts du paysage d'origine anthropique et l'expression du sauvage à travers, notamment la présence de certaines espèces emblématiques comme la cigogne, la grande aigrette ou encore la concentration d'oiseaux dans la héronnière.

Bouquelon

Pour accéder au site de Bouquelon, il faut emprunter un chemin peu praticable (surtout en hiver) au statut ambigu et deux ponts. L'omniprésence de l'eau avec les fossés et les mares, la faune et la flore associées rappelle que l'on entre au cœur du marais. Cette opportunité constitue un privilège pour certains plutôt habitués à en faire le tour.

L'entrée de Bouquelon semble assez fermée voire désolée, sentiment renforcé par un Parc de contention en mauvais état et inadapte. Après un déplacement sur une cinquantaine de mètres avec

une vue entravée par des fourrés d'arbustes, on découvre un paysage prairial entretenu par des troupeaux de bœufs Highland et de chevaux de Camargues. Le chemin sur le bourrelet de curage des fossés nord et Pivain permet de découvrir le site dans une ambiance forestière, sans entrer dans les parcelles pâturées, ni déranger la faune sauvage.

Sur Bouquelon, les bois se répartissent entre une aulnaie marécageuse, une bétulaie à sphaignes et un taillis de bouleaux. Plus petit que Manneville, le site semble davantage fermé par ces boisements qui représentent une proportion plus importante en surface. La dynamique de boisement est très rapide et la transition entre milieux ouverts et milieux fermés au moins dans la grande parcelle semble moins franche : la lisière se déplace vers l'intérieur de la parcelle. Cette dynamique se perçoit dans le paysage avec un léger sentiment d'enfermement.

Les paysages actuels ont enregistré et montrent à qui sait les déchiffrer, toutes les traces d'une longue et intense histoire, des usages et pratiques anthropiques du marais qui font de la Réserve un véritable lieu de mémoire.

Il s'agit d'un lieu d'appropriation où l'on peut lâcher prise, partager, agir, comprendre et changer de regard.

5. PATRIMOINE NATUREL DE LA RÉSERVE

5.1 INTRODUCTION

Pour appréhender au mieux les constituants de la biodiversité, beaucoup d'inventaires ont été effectués au cours des 35 années de suivi et de gestion du territoire des Mannevilles. Ces inventaires tentent d'aborder tous les paramètres de la biodiversité. De nombreux groupes sont ainsi étudiés, tant au niveau végétal (bryophytes, phanérogames, cryptogames), qu'animal (oiseaux, mollusques, entomofaune, mammifères, amphibiens, reptiles). Une étude microbiologique du sol (Jauneau, 1981) a également été conduite et a permis d'identifier et de quantifier différentes fonctions microbiennes en fonction de certaines pratiques de gestion. Ces inventaires résultent de plusieurs campagnes de collecte de données et d'observations ponctuelles.

Ces inventaires, fruits du travail de nombreux naturalistes régionaux et nationaux, sont globalement satisfaisants par rapport aux moyens disponibles, notamment du point de vue des types de groupes taxonomiques abordés. La prise en considération de ces différents composants de la biodiversité permet d'aborder la gestion conservatoire à différentes échelles d'espaces (l'espace régional, voire national ou international par le biais de l'avifaune, l'espace de la micro-station), et de temps (évolution plus ou moins rapide des populations étudiées).

Cependant, certains inventaires sont manquants ou ne permettent pas d'avoir des informations suffisantes sur l'état des populations (densité, effectifs...). C'est notamment le cas pour les amphibiens et les reptiles, groupes taxonomiques pourtant menacés en Haute-Normandie. Certains groupes sont sous étudiés, soit par manque d'études (algues, faune du sol...) soit par obsolescence des données (micromammifères, champignons...).

Les inventaires mis en place depuis 2002 ont été élargis au territoire du marais de Bouquelon voire du marais Vernier tourbeux, dans la mesure du possible. Toutefois, les Mannevilles reste le site le plus connu de la Réserve.

Une première évaluation patrimoniale se fait sur la base des référentiels disponibles au niveau régional et national, groupe par groupe. En cas d'absence de ceux-ci, l'avis des experts (en particulier celui des auteurs des inventaires) est pris en considération.

Une hiérarchisation des espèces est réalisée au sein de chaque groupe par le truchement de la menace dont les degrés se notent de la façon suivante : CR : Gravement menacé d'extinction ; EN : menacé d'extinction ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; DD : insuffisamment documenté ; NA : non applicable.

Les statuts de protection et les statuts de rareté participent à cette hiérarchisation. Ces derniers se notent : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.

Cette première approche patrimoniale, établie indépendamment pour chaque groupe, participera à l'élaboration du document stratégique (Tome 2) du plan de gestion où les enjeux seront définis en fonction du niveau de responsabilité de la Réserve pour les espèces et les végétations du site, analysés globalement.

5.2 FAUNE

Invertébrés

Préambule

Il est important de signaler la réfection de la base de données interne du Parc, en passant de données éparpillées à travers la base de données Drozhera (pour les odonates, orthoptères et rhopalocères) et différents fichiers Excel (pour les autres groupes) à la base de données STERNE (Système Territorial d'Etudes et de Recherches Naturalistes et Ecologiques). Cette migration a nécessité un important travail d'homogénéisation des différents fichiers Excel mais aussi de la taxonomie pour que toutes les données soit définies par un taxon valide existant dans le référentiel du muséum TAXREF. Il n'est pas à exclure des oublis ou erreurs (mauvais rattachement à Taxref) ponctuels qui pourraient amener à des contradictions mineures par rapport au précédent diagnostic.

Au niveau régional, de nouvelles références sont venues améliorer la connaissance sur certains groupes d'invertébrés. Les contributions majeures sont listées ci-dessous :

- LORTHIOIS M. (Coord.), - 2015. Liste rouge des papillons diurnes & zygènes de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie. 17p.
- SIMON A. (Coord.), STALLEGGER P. (Coord.), - 2013. Liste rouge des orthoptères de Haute-Normandie. Indicateurs pour l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie, Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie. 10p.
- SIMON A. (Coord.), - 2020. Les scarabéides de Normandie, un atlas régional. Invertébrés armoricains, les cahiers du GRECIA, 236p.
- AUBOURG J-B. & STALLIN P. – 2018. Les coléoptères aquatiques de Normandie – I -Hydradephaga. L'entomologiste Haut-normand, revue de l'association entomologique de Haute-Normandie, 129p.

Depuis 2013, les principales études menées sur la Réserve concernant les invertébrés sont les suivantes :

Référence	Groupes cibles	Autres groupes étudiés	Sites concernés
Etude Diptères et coléoptères Coprophages et coprophiles	Coléoptères – diptères	/	Manneville Courtils de Bouquelon
Etude Syrphe	Syrphidae	Coléoptères, Arachnides, Lépidoptères, Pompilidae via les captures de tentes Malaise	Manneville et Marais de Bouquelon
Mise en œuvre du Protocole Rhoméo (indicateur Odonates)	Odonates	/	Manneville et Marais de Bouquelon

Figure 102 : Etudes invertébrés sur la Réserve

S'ajoutent les suivis ciblés sur une espèce spécifique : Miroir (2015), Noctuelle de la Guimauve (2018-2020).

5.2.1.1 Méthode

Le diagnostic invertébré de ce plan de gestion a été conçu par l'export de toutes les données invertébrées depuis STERNE au 31/12/2020 pour la globalité du Marais Vernier (Alluvionnaire ou tourbeux) et de la plateforme ODIN (L'Outil de Diffusion de l'Information Naturaliste de Normandie) (Suivis STELI sur le fossé des flamands entre autres). Au total, 7164 données d'invertébrés ont été analysées pour ce diagnostic.

Pour les principaux groupes d'invertébrés des listes d'espèces ont ainsi été produites : Les espèces observées sur chacun des sites de la RNN du Marais Vernier, mais aussi les espèces observées dans le Marais Vernier hors réserve. Cette volonté d'intégrer des données en dehors de la Réserve, répond à

l'objectif de mise en évidence pour certains groupes des potentialités ou des singularités de la Réserve en termes d'accueil d'espèces observées aux alentours. Concrètement, si une espèce non observée sur la Réserve a déjà été observée sur des milieux comparables à ceux de la Réserve, ou - dans une moindre mesure - si son affinité écologique est peu marquée et sa mobilité importante, on estime raisonnablement qu'elle pourrait être présente sur la Réserve. A l'inverse si une espèce n'est présente que sur la RNN et son habitat aussi, la responsabilité de conservation pour la Réserve s'en trouve alors majorée.

On notera cependant que la connaissance issue des données hors Réserve d'après STERNE est très partielle et variable selon les groupes d'invertébrés et ne reflète pas toujours la réalité.

5.2.1.2 Analyses des résultats globaux

L'état des connaissances général pour les invertébrés sur le périmètre de la Réserve et dans le Marais Vernier au sens large est récapitulé dans la figure ci-dessous :

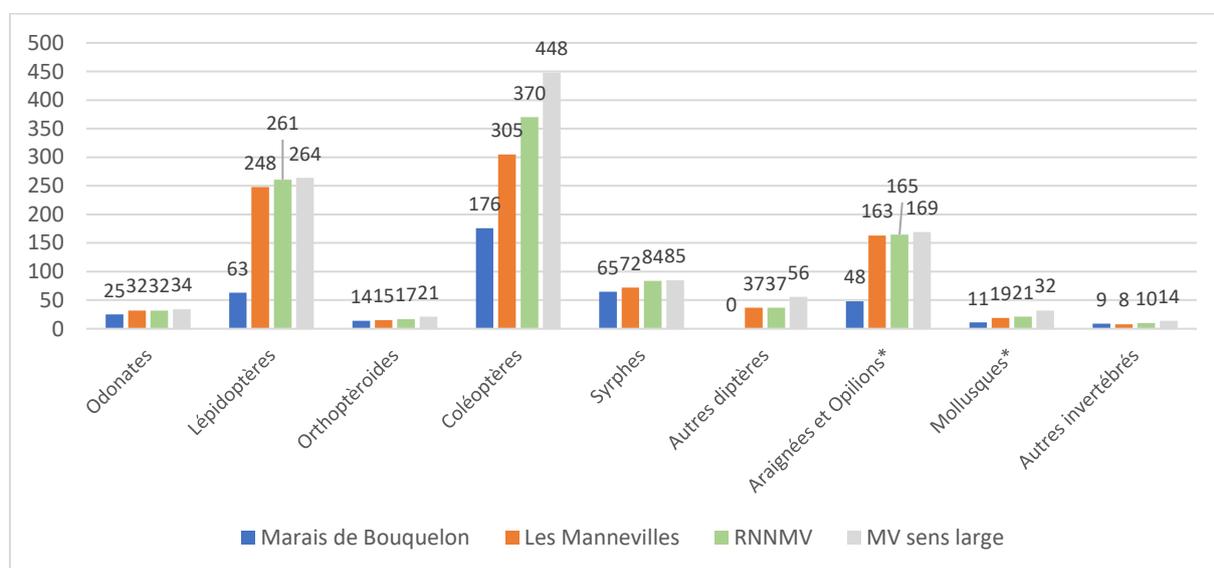


Figure 103: Richesse spécifique connue des différents invertébrés selon les sites (MV sens large= RNN + données hors RNN).

Au total, ~1123 espèces d'invertébrés ont été observées sur le Marais Vernier, dont 997 sur la Réserve, avec 899 sur les Manneville et 411 sur Bouquelon. Cette différence s'explique davantage par une l'historique des prospections entre les deux sites que pour une raison écologique, même si des disparités quant à la répartition de certaines espèces peuvent exister. Le site des Manneville est suivi par le parc depuis de nombreuses années. On constate toutefois que l'écart en termes de connaissance entre les deux sites s'est réduit par rapport au précédent diagnostic, et que le rattachement du Marais de Bouquelon à la Réserve lui a été largement bénéfique concernant l'acquisition de connaissances.

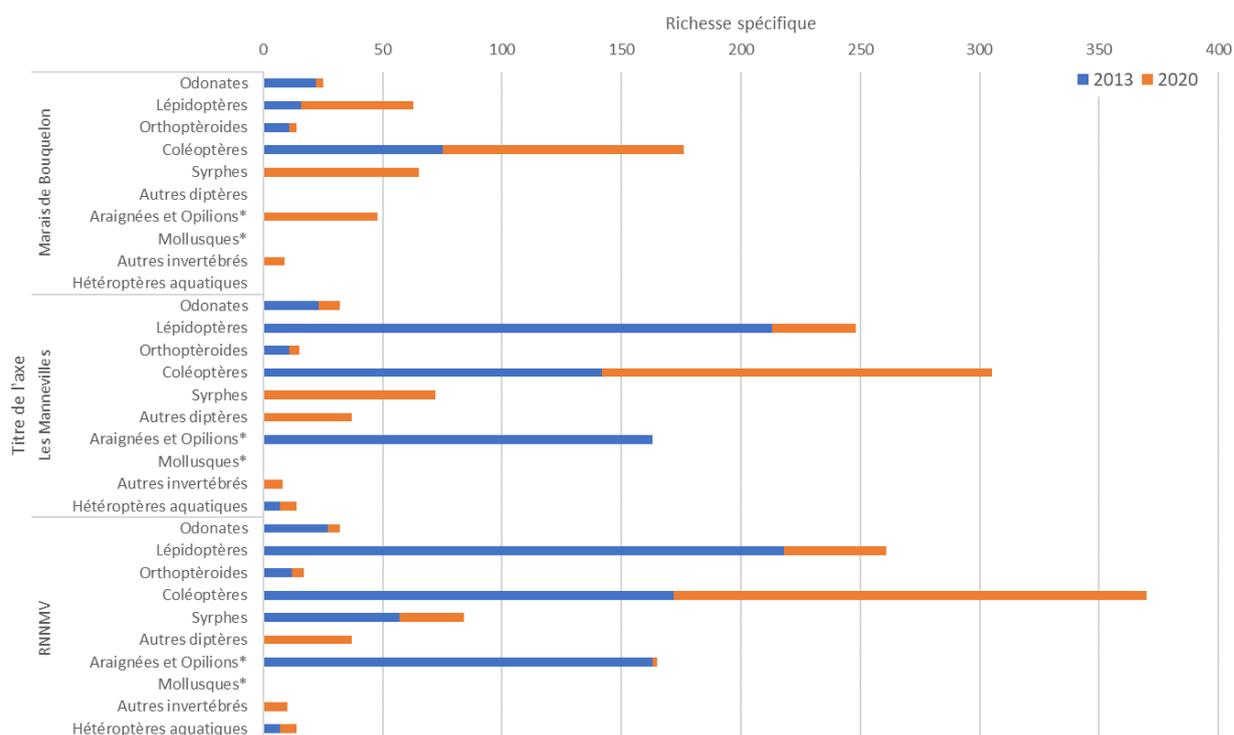


Figure 104 : Amélioration des connaissances en fonction des sites de la RNN.

Les progressions les plus importantes concernent les groupes des coléoptères, des diptères, tandis que pour les araignées, les orthoptères et les odonates, ces progressions restent marginales sur l'ensemble de la Réserve.

Au global, on constate une amélioration plutôt conséquente des connaissances sur les invertébrés de la réserve puisque 997 espèces sont désormais connues de la Réserve, contre 694 lors du précédent diagnostic, soit un gain de plus de 300 espèces (+43%).

	Marais de Bouquelson			Les Manneville			RNNMV		
Détail	2013	2020	Gain	2013	2020	Gain	2013	2020	Gain
Global	135		+276	579		328	677		+327
				48+162+396					

Figure 105 : Etat des connaissances sur les invertébrés

Cette amélioration des connaissances ne doit pas faire oublier le caractère obsolète des données pour plusieurs groupes d'invertébrés. Cette remarque s'applique particulièrement pour les lépidoptères hétérocères. On constate que pour plus de la moitié des espèces, la dernière observation sur la réserve est antérieure à 2001. En réalité, la date moyenne est sans doute même plus ancienne puisque ces données sont issues en grande majorité des chasses réalisées par l'Association entomologique d'Evreux dans les années 1980/1990.

Ce constat vaut aussi, dans une moindre mesure, pour les araignées et les coléoptères aquatiques dont une part importante des espèces n'a pas été revue depuis plus de 10 ans.

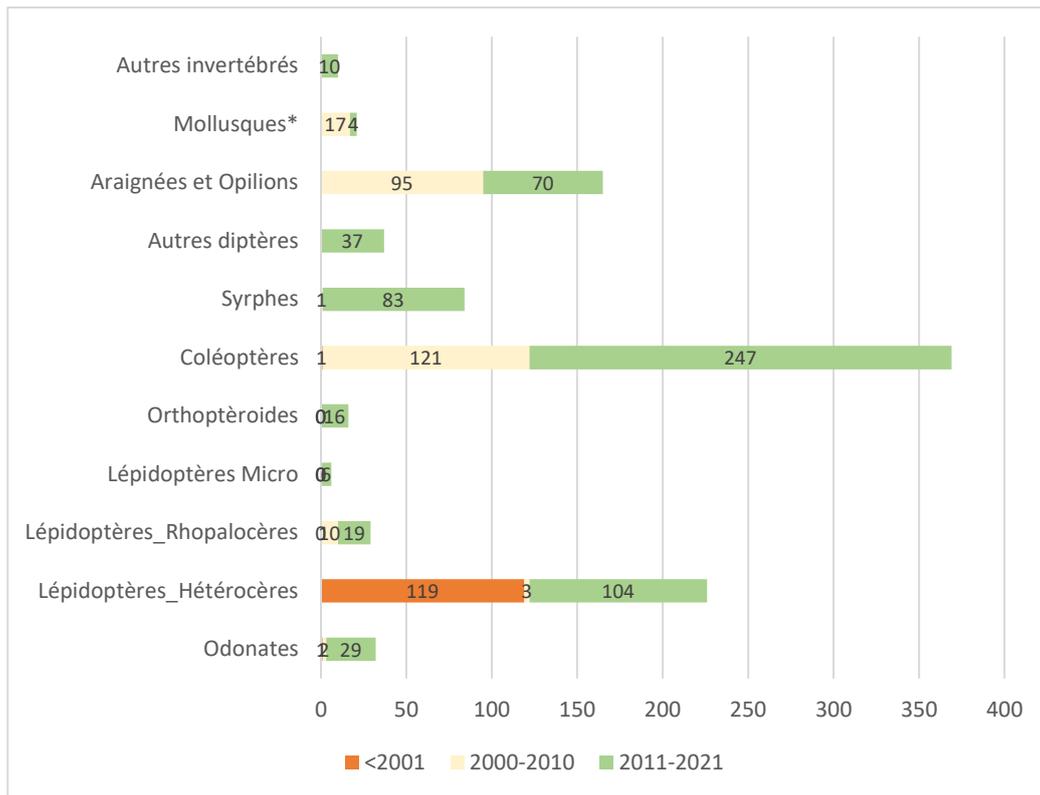


Figure 106 : Période des dernières observations des espèces connues de la RNNMV.

Avec plus de 1000 espèces déjà observées dans des groupes diversifiés et parfois méconnus bénéficiant ou non de statuts de menaces ou de rareté, la synthèse de ce groupe est un exercice difficile. Le choix a été fait de donner toutes les informations connues sur la fréquentation du marais Vernier, l'écologie, la menace et la rareté des espèces en annexe et de présenter ici un panel représentatif d'invertébrés typiques et patrimoniaux de la réserve en lien avec les grands types d'habitats.

5.2.1.3 Les milieux aquatiques (mares/fossés)

De nombreuses espèces d'invertébrés ont un cycle de vie qui se déroule en partie ou en quasi-totalité dans le milieu aquatique : hémiptères, diptères, odonates, coléoptères... Sur la Réserve, ces deux derniers ordres ont été particulièrement étudiés, notamment les odonates. Cette approche centralisée sur les mares et fossés n'empêche pas de prendre en considération les milieux adjacents (bosquets, haies, prairies hautes...) pour constituer des unités fonctionnelles pour ces espèces (maturation, zones d'alimentation...).

- **Odonates**

34 espèces de libellules et demoiselles ont déjà été observées sur l'un des deux sites ou à proximité. Certaines espèces rares et menacées ont une présence épisodique dans le marais Vernier (*Sympetrum danae*, *S. flaveolum*, *Leucorrhinia pectoralis*...) et ne sont présentes que certaines années lors de phénomènes migratoires bien particuliers.

D'autres espèces d'intérêt sont en revanche attachées au secteur, mais ont des dynamiques différentes comme le démontre les trois exemples suivants :

- *Brachytron pratense* semble bien implanté sur la Réserve depuis un certain temps ; il est régulièrement observé depuis 2002. Cette espèce affectionne les pièces d'eau (fossés, mares) avec des ceintures d'hélophytes bien développée.

- *Lestes virens*, fréquemment observé ces dernières années tandis qu'elle était inconnue du site jusqu'en 2010. Cette espèce affectionne les mares riches en végétation qui s'assèchent en été, elle est quasi-menacée au niveau national. Son expansion dans le Marais Vernier pourrait être liée à une récurrence de niveaux d'eau bas en fin d'été lors de la dernière décennie, mais il peut aussi s'agir d'un phénomène d'expansion plus global.
- *Coenagrion pulchellum*, menacé au niveau national n'a plus été observé sur la Réserve depuis 2015. Les quelques observations réalisées depuis 2010 ne concernaient que de rares individus. L'espèce, en raréfaction en France, semble l'être aussi dans le Marais Vernier.

Le cortège d'odonates observé sur la Réserve est typique des milieux stagnants (mares, tourbières...) du nord de la France et paraît en **bonne intégrité écologique d'après les premiers tests d'indicateurs Rhoméo réalisés en 2017.**

Taxon	Première Observation	Dernière observation	Nombre d'observations	Bouquelon	Manneville	Hors RNN	LR EU	LR FR	LR HN	RARETE HN	ZNIEFF	ECOLOGIE
<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	2010	2021	41	5	35	1	LC	LC	CR	RR	OUI	Mares et fossés riches en végétation
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	1999	1999	2		1	1	LC	VU	CR	RR	OUI	Pièces d'eau généralement acides
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	2002	2015	15	7	6	2	LC	VU	EN	RR	OUI	Mares et fossés riches en végétation
<i>Ceriagrion tenellum</i> (De Villers, 1789)	2002	2018	44	23	15	6	LC	LC	EN	R	OUI	Pièces d'eau généralement acides
<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	2002	2018	25	3	19	3	LC	LC	EN	R	OUI	Pièces d'eau à ceinture d'hélophytes
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	1999	2005	3	2	1		LC	NT	EN	R	OUI	Mares à assèchement estival
<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	2004	2018	19		18	1	LC	LC	EN	AR	OUI	Eaux stagnantes parfois temporaires à réchauffement rapide
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	2002	2017	26	1	22	3	LC	LC	LC	AR	OUI	Pionnier variés
<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	2013	2018	6		1	5	LC	LC	LC	AR	OUI	Mares et étangs avec débris végétaux
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	2009	2011	2	1		1	LC	LC	LC	AR	0	Eaux stagnantes parfois temporaires à réchauffement rapide
<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	2013	2017	13		13		LC	LC	LC	AR	OUI	Eaux stagnantes parfois temporaires à réchauffement rapide
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	1999	2020	23	2	18	3	LC	LC	LC	PC	0	Pièces d'eau à ceinture d'hélophytes
<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)	2002	2018	31	6	19	6	LC	LC	LC	PC	0	Mares et fossés riches en végétation
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	2013	2013	2		2		LC	LC	LC	PC	0	Pièces d'eau à berges boisées
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	2002	2018	52	12	29	11	LC	LC	LC	PC	0	Variés
<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	2004	2017	43	4	33	6	LC	LC	LC	PC	0	Herbiers flottants
<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	2004	2002	65	9	52	4	LC	LC	NT	PC	OUI	Eaux stagnantes parfois temporaires à réchauffement rapide

Libellula fulva Müller, 1764	2006	2019	32		29	3	LC	LC	NT	PC	OUI	Pièces d'eau à ceinture d'hélophytes
Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758	2002	2019	66	18	36	12	LC	LC	NT	PC	OUI	Pièces d'eau généralement acides
Aeshna cyanea (Müller, 1764)	2005	2017	9	2	5	2	LC	LC	LC	AC	0	Variés
Anax imperator Leach, 1815	2002	2017	61	17	31	13	LC	LC	LC	AC	0	Variés
Calopteryx splendens (Harris, 1782)	2014	2014	2		2		LC	LC	LC	AC	0	Petits ruisseaux
Lestes viridis (Vander Linden, 1825)	2002	2018	43	9	30	4	LC	LC	LC	AC	0	Pièces d'eau à berges boisées
Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	2002	2019	118	28	79	11	LC	LC	LC	AC	0	Variés
Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)	2002	2018	31	3	4	24	LC	LC	LC	AC	0	Variés
Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	2002	2019	80	8	60	12	LC	LC	LC	AC	0	Variés
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)	2002	2017	57	12	39	6	LC	LC	LC	AC	0	Variés
Sympetrum sanguineum (Müller, 1764)	2002	2020	80	15	53	12	LC	LC	LC	AC	0	Variés
Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)	2002	2019	76	16	54	6	LC	LC	LC	AC	0	Variés
Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)	2002	2019	167	13	136	18	LC	LC	LC	C	0	Variés
Libellula depressa Linnaeus, 1758	2002	2019	59	2	46	11	LC	LC	LC	C	0	Variés
Hemianax ephippiger (Burmeister, 1839)	2019	2019	1		1		LC	NA	?	?	?	0

Figure 107 : Indicateurs Rhoméo 2017

- **Coléoptères aquatiques**

Des espèces typiques de tourbières fréquentent le site et ses environs. On peut citer *Agabus unguicularis* (C.G. Thomson, 1867), propre aux bords des grands marais à fond tourbeux et végétation abondante (REF) ou encore *Laccornis oblongus* (Stephens, 1835). Tous deux ont été observés sur les courtils de Bouquelon. Il s'agit d'espèces très localisées dans la région, la station du Marais Vernier de *Laccornis oblongus* étant d'ailleurs la seule de Haute-Normandie (Aubourg et Stallin, 2018). On trouve également des espèces liées aux plans d'eau avec une dense végétation, comme *Ilybius subaeneus* Erichson 1837, déjà observé sur le marais de Bouquelon. La Grand'Mare et ses abords hébergent aussi des espèces typiques des grandes pièces d'eau comme *Hydroporus scalesianus* Stephens, 1828.

En 2019, un premier test de l'indicateur composite des coléoptères aquatiques des « Icoam » développé par le Gretia, réalisé sur une des mares qui a donné également de bons résultats pour l'indicateur Rhoméo Odonates, semble confirmer l'intérêt du site pour les coléoptères aquatiques : L'analyse des cortèges de coléoptères aquatiques montre que le peuplement d'une pièce d'eau s'organise généralement autour de plusieurs cortèges d'espèces, caractérisant certaines spécificités du milieu. Un premier pool d'espèces communes (ex : *Agabus bipustulatus*, *Noterus clavicornis*...) constitue une partie du peuplement observé dans cette pièce d'eau. D'autres cortèges l'accompagnent et marquent une certaine originalité de la mare. Deux espèces plutôt littorales et associées généralement aux milieux saumâtres (*Ochthebius viridis*, *Enochrus halophilus*), ainsi que des espèces inféodées aux milieux tourbeux (*Paracymus scutellaris*, *Helophorus flavipes*) ont ainsi été identifiées. Ce peuplement complexe reflète bien la situation biogéographique du marais.

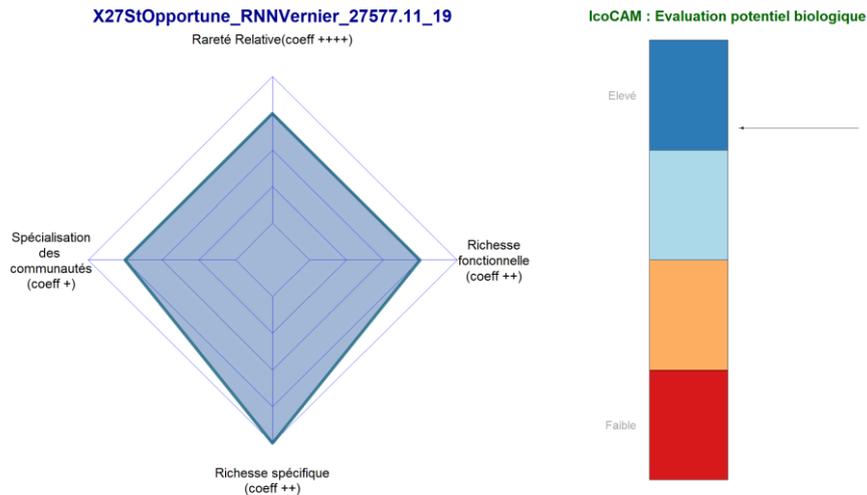


Figure 108 : IcoCAM

D'après les commentaires de la fiche descriptive IcoCam, le résultat obtenu via le calcul de l'indicateur se situe très nettement dans les niveaux optimums au sein du référentiel global (actuellement 476 pièces d'eau, 147 en Normandie, 110 pour la Bretagne, 210 dans les Hauts de France et quelques-unes en Bourgogne). Les 4 indices atteignent des valeurs élevées (classes de 4 à 5). L'indice de rareté est élevé, ce qui caractérise la présence de plusieurs espèces assez rares ou peu communes à l'échelle du référentiel (*Limnebius furcatus*, *Paracymus scutellaris*). La diversité spécifique (33 espèces) est largement au-dessus de la moyenne observée à l'échelle du référentiel global (19 espèces). La richesse fonctionnelle s'avère également élevée, traduisant ici une diversité des genres et des traits fonctionnels représentés. La spécialisation des communautés est également élevée avec notamment quelques espèces associées aux milieux littoraux. Cette mare s'est avérée particulièrement diversifiée en espèces et elle héberge quelques taxons peu communs et originaux. Elle présente à ce titre un potentiel très élevé reflétant l'intérêt plus global du Marais Vernier qui influence la composition des cortèges observés (milieux tourbeux, proximité littoral).

Le résultat obtenu **via le calcul de l'indicateur se situe très nettement dans les niveaux optimums au sein du référentiel global** (actuellement 476 pièces d'eau, 147 en Normandie, 110 pour la Bretagne, 210 dans les Hauts de France et quelques-unes en Bourgogne). Les 4 indices atteignent des valeurs élevées (classes de 4 à 5). L'indice de rareté est élevé, ce qui caractérise la présence de plusieurs espèces assez rares ou peu communes à l'échelle du référentiel (*Limnebius furcatus*, *Paracymus scutellaris*). La diversité spécifique (33 espèces) est également largement au-dessus de la moyenne observée à l'échelle du référentiel global (19 espèces). La richesse fonctionnelle s'avère également élevée, traduisant ici une diversité des genres et des traits fonctionnels représentés. La spécialisation des communautés est également élevée avec notamment quelques espèces associées aux milieux littoraux.

Les rives des milieux aquatiques bénéficient également à des espèces ripicoles de carabidés parfois rares comme *Dyschirius tristis* Stephens, 1827 et font la transition vers les milieux humides non aquatiques.

5.2.1.4 Prairies humides

Les prairies humides de la Réserve hébergent de nombreux insectes patrimoniaux. Pour les ordres classiquement étudiés dans la gestion des milieux naturels, on peut citer chez les orthoptères le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum* (Linnaeus, 1758)) et le Conocéphale des roseaux

(*Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804)) qui sans être exceptionnellement rares dans la région sont vraiment caractéristiques des zones humides de la vallée de Seine au sens large. A ces espèces s'ajoutent le criquet palustre (*Pseudochorthippus montanus* (Charpentier, 1825)) et la Courtilière commune (*Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758)) typiques des prairies humides et rares et menacées au niveau régional. Le Tétrix caucasien (*Tetrix bolivari*) également caractéristique de ces milieux n'est pas mentionné sur la Réserve, mais a déjà été observé sur le site des courtils de Bouquelon ; sa présence n'est donc pas à exclure. Globalement, la présence de la quasi-totalité des espèces d'orthoptères de zones humides de Haute-Normandie a été notée dans le Marais Vernier.

Nom officiel	Indice de Rareté régionale	Tendance nationale	Tendance régionale	Liste Rouge Régionale	Intérêt patrimonial en Haute-Normandie	Déterminante de ZNIEFF	Habitats de prédilection en Haute-Normandie
<i>Pseudochorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	RR	↘	↘	EN	oui	oui	Espèces des prairies et des lisières hygrophiles
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	R		↘?	EN	oui	oui	Espèces des prairies et des lisières hygrophiles
<i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Thunberg, 1815)	AR		↘	VU	oui	oui	Espèces des pelouses ouvertes xérothermophiles
<i>Chorthippus mollis</i> (Charpentier, 1825)	AR		→	NT	oui	oui	Espèces des pelouses ouvertes xérothermophiles
<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	AC		→	NT	oui	oui	Espèces des prairies et des lisières hygrophiles
<i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804)	AC	↘	→	NT	oui	oui	Espèces des prairies et des lisières hygrophiles
<i>Platycleis tessellata</i> (Charpentier, 1825)	AR		→?	LC	oui	oui	Espèces des pelouses ouvertes xérothermophiles
<i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer, 1796)	PC		→	LC	oui	oui	Espèces des pelouses et/ou prairies méso-xérophiles
<i>Tetrix ceperoi</i> Bolívar, 1887	PC		→?	LC	oui	oui	Espèces des prairies et des lisières hygrophiles
<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)	PC		↗	LC	oui	oui	Espèces des ourlets, lisières et fourrés thermophiles
<i>Platycleis albopunctata</i> (Goeze, 1778)	PC		→	LC	oui		Espèces des pelouses et/ou prairies méso-xérophiles
<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	PC		↗?	LC	oui		Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Meconema meridionale</i> A. Costa, 1860	PC		↗	LC		oui	Espèces des ourlets, lisières et fourrés thermophiles
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	AC		→	LC			Espèces des prairies et ourlets méso-hygrophiles
<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout de Barneville, 1848)	AC		→	LC			Espèces des pelouses et/ou prairies méso-xérophiles
<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	AC		→	LC			Espèces des ourlets, lisières et fourrés thermophiles
<i>Tetrix subulata</i> (Linnaeus, 1758)	AC		→	LC			Espèces des prairies et des lisières hygrophiles
<i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	AC		↗	LC			Espèces des pelouses ouvertes xérothermophiles
<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	C		→	LC			Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792)	C		→	LC			Espèces des bois et des lisières mésophiles
<i>Meconema thalassinum</i> (De Geer, 1773)	C		→	LC			Espèces des bois et des lisières mésophiles
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	C		→	LC			Espèces des pelouses et/ou prairies méso-xérophiles
<i>Tetrix undulata</i> (Sowerby, 1806)	C		→	LC			Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773)	CC		→	LC			Espèces des bois et des lisières mésophiles
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	CC		→	LC			Espèces des prairies et ourlets mésophiles

<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	CC		→	LC		Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Chorthippus albomarginatus</i> (De Geer, 1773)	CC		→	LC		Espèces des prairies et ourlets méso-hygrophiles
<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	CC		→	LC		Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	CC		→	LC		Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Gomphocerippus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	CC		→	LC		Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	CC		→	LC		Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Nemobius sylvestris</i> (Bosc, 1792)	CC		→	LC		Espèces des bois et des lisières mésophiles
<i>Roeseliana roeselii roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	CC		↗	LC		Espèces des prairies et ourlets mésophiles
<i>Acheta domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	R		-	NA		Habitats anthropiques

Figure 109 : orthoptères identifiées dans le Marais Vernier

Chez les lépidoptères, il n'y a pas d'espèces typiques de prairies humides pour les rhopalocères. En revanche, chez les hétérocères des espèces très rares dans la région ont déjà été observées sur le site : *Deltote bankiana* (Fabricius, 1775), qui se nourrit de graminées et de *Carex*. Ces derniers sont aussi la plante hôte de *Denticucullus pygmina* (Haworth, 1809). Ces deux espèces sont considérées comme très rares dans l'ex Haute-Normandie. On peut aussi citer *Hydraecia osseola* Staudinger, 1882 qui vit sur la Guimauve.

Les zones ouvertes constituent également des habitats de prédilection pour certains coléoptères carabidae, des araignées et des diptères Syrphidae. Parmi les espèces les plus remarquables on peut citer *Elaphrus uliginosus* Fabricius, 1792, petit carabique typique des milieux tourbeux qui affectionne particulièrement les zones de sols nu et les microdépressions créées par le pâturage extensif. L'espèce n'est connue que des courtils de Bouquelon, mais ses habitats sont présents sur la Réserve ; sa présence est donc potentielle d'autant que lors de l'étude sur les Carabidae de 2006, le site du marais de Bouquelon n'a pas été prospecté. Elle nécessite pour se maintenir des niveaux d'eau constamment élevés.

Enfin, on peut citer chez les gastéropodes la présence de *Vertigo angustior* et *V. moulinsiana* qui peuvent fréquenter les prairies humides gérées par pâturage extensif à très extensif, mais surtout les végétations plus hautes.

5.2.1.5 Végétation hautes (Roselières, Mégaphorbiaies)

Ces végétations hébergent également des espèces spécifiques. Chez les Carabidae, *Demetrias monostigma* Samouelle, 1819 & *Odacantha melanura* (Linnaeus, 1767) et ont déjà été observés sur les bords de la Grand-Mare ; ce dernier a également été détecté sur les bords d'une mare des Manneville. Les mares avec des ceintures de végétations composées de roseaux peuvent présenter des capacités d'accueil favorables à ces petites espèces.

Des Hétérocères remarquables fréquentent les roselières du marais Vernier : *Chilodes maritima* (Tauscher, 1806) ; *Arenostola phragmitidis* (Hübner, 1803) ou encore *Senta flammea* (Curtis, 1828). Les chenilles de ces trois noctuelles très rares à exceptionnelles pour l'Eure et la Seine-Maritime se nourrissent de Phragmites ou de Typhas.

Dans la bétulaie éclaircie des Manneville, les landes à molinie hébergent le très rare papillon Miroir (*Heteropterus morpheus* (Pallas, 1771)), les populations du Marais Vernier tourbeux étant les dernières connues de ce rhopalocère pour l'Eure et la Seine-Maritime.

Parmi les gastéropodes, les deux *Vertigo* de l'annexe 2 de la directive habitats faune flore (*V. angustior* et *moulinsiana*) sont les moins observés (fréquence et abondance), *V. angustior* arrivant dans les deux

cas en dernière position. *Vertigo moulinsiana* est présent le long du Ruel et dans les courtils de Bouquelon. Il est probable qu'il soit assez présent dans le Marais Vernier lorsque ses habitats (végétation haute inondée quasiment toute l'année) existent, surtout à proximité des mares et des fossés.

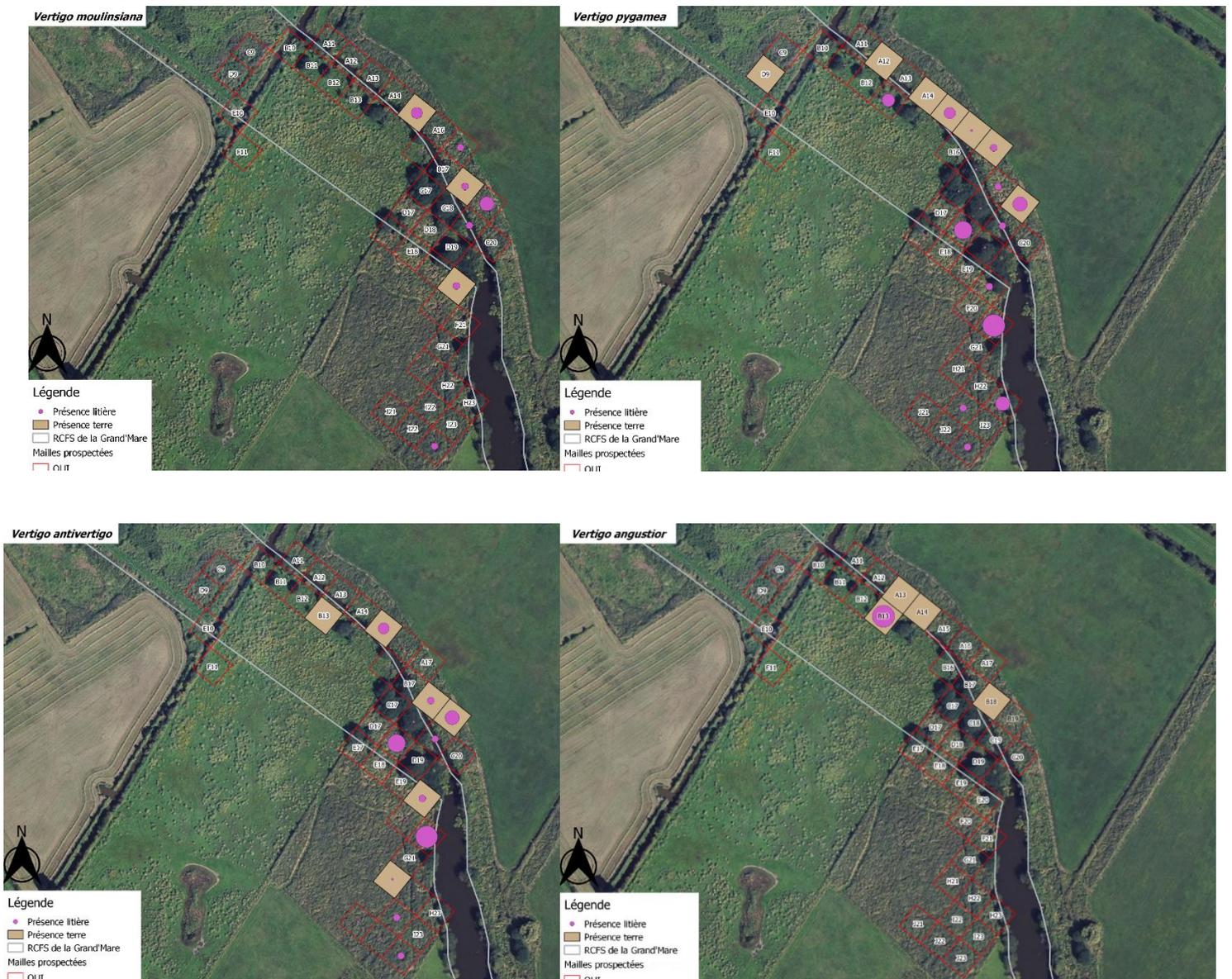


Figure 110 : gastéropodes sur Manneville

Si *Vertigo angustior* est toujours présent, sa distribution dans la zone d'étude semble très limitée et sa population en faibles effectifs. La zone d'étude est intéressante pour les mollusques avec la présence d'un autre gastéropode de la directive Habitat (*Vertigo moulinsiana*) et celle de *Vertigo antvertigo*, lui aussi lié aux zones humides et rare dans la région. *Vertigo angustior* est une espèce à fort enjeu pour la Réserve, mais elle est difficile à détecter et sans doute peu présente. Il semble difficile de suivre son évolution sans mettre en place un protocole très lourd et chronophage.

La mise en exclos du site d'étude la plupart du temps pour que la végétation se développe et la litière s'accumule, est probablement bénéfique pour cette espèce, mais aussi pour *Vertigo moulinsiana* qui tolère mal le pâturage. Cette gestion très extensive doit aller de pair avec une gestion adaptée des niveaux d'eau.

	Première observation	Dernière observation	Marais de Bouquelon	Manneville	Hors RNN	Indice rareté calculé	Indice rareté pondéré	Législation	Déterminant ZNIEFF	Intérêt patrimonial HN
<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	2004	2015		1	5	RR	RR	H2	X	Oui
<i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)	2005	2005	1		1	RR	?			
<i>Vertigo antvertigo</i> (Draparnaud, 1801)	2004	2015	1	1	3	R	R			Oui
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	2004	2004		1	1	R	R			Oui
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	2003	2005	1		3	AC	AC			
<i>Carychium minimum</i> O.F. Müller, 1774	2004	2008	1	1	5	AC	AC			
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller, 1774)	2005	2005		1	1	AC	AC			
<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)	2004	2005	1	1	3	AC	AC			
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	2004	2005	1	1	1	AC	AC			
<i>Vitrea crystallina</i> (O.F. Müller, 1774)	2004	2005	1	1	2	AC	AC			
<i>Xeroplexa intersecta</i> (Poiret, 1801)	2004	2004		1	1	AC	AC			
<i>Zonitoides nitidus</i> (O.F. Müller, 1774)	2004	2014	2	1	4	AC	AC			
<i>Vallonia excentrica</i> Sterki, 1893	2004	2004		1	1	AC	AC			
<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	2004	2015	1	1	5	AC	C			
<i>Aegopinella nitidula</i> (Draparnaud, 1805)	2004	2005	1	1	2	AC	C			
<i>Lauria cylindracea</i> (da Costa, 1778)	2004	2005		1	2	AC	C			
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	2004	2005	1	1	2	AC	C			
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)	2004	2004		1	1	C	C			
<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	2005	2005		1	1	C	C			
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	2004	2004		1	1	C	C			
<i>Vallonia costata</i> (O.F. Müller, 1774)	2004	2005		1	3	C	C			

Figure 111 : Liste des gastéropodes

5.2.1.6 Bois

Pour les groupes d'insectes les plus classiquement étudiés (odonates, orthoptères, rhopalocères), on retrouve dans les boisements peu de diversité et peu d'espèces patrimoniales, même si le Petit Mars changeant (*Apatura ilia* (Denis & Schiffermüller, 1775)), une espèce typique des boisements humides et peu commune dans la région a déjà été observée.

Pour des groupes moins connus, comme les araignées, ces milieux pourraient en revanche être parmi les plus riches de la Réserve. Un premier inventaire des Manneville sur les Arachnides a été réalisé en 2003 par Emerit et Ledoux et a permis de recenser 154 araignées et 9 Opilions. Les parcelles les plus intéressantes sont celles à végétation dense et haute (parcelles 5,7, et 9). Les parcelles 13 et 14 de la bétulaie, bien moins diversifiées en ce qui concerne la végétation, semblent aussi très riches pour les araignées. 41 espèces différentes ont été retrouvées uniquement dans la bétulaie. Sur les 9 espèces remarquables observées sur la Réserve, 2 ont été retrouvées dans la bétulaie (*Walckenaeria nodosa* (O.P.-Cambridge) et *Agyneta ramosa* (Jackson)).

Le peuplement observé est particulièrement intéressant, tant sur le plan de sa richesse spécifique que de son originalité avec une typicité pour les milieux humides très marquée.

Le marais de Bouquelon n'a pas fait l'objet d'inventaire, mais quelques observations ont été faites. Les 6 taxons rencontrés sur ce marais ajoutent tout de même une nouvelle espèce à la Réserve.

De plus, les boisements vieillissants sont fréquentés par des espèces saproxyliques souvent rares et menacées, même si leur état de conservation reste difficile à évaluer, faute de connaissances fines pour ces insectes. Parmi les espèces saproxyliques intéressantes observés sur la Réserve, on trouve :

- *Hypoganus inunctus* (Lacordaire, 1835), coléoptère elateridae qui possède un indice de patrimonialité de 3 et un indice de fonctionnalité de 3 selon le référentiel de Brustel. Cette espèce est probablement prédatrice d'espèces saproxyliques.
- *Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790), *Ceriana conopsoides* (Linnaeus, 1758) & *Ferdinanda ruficornis* (Fabricius, 1775), des espèces de Syrphes menacés à différentes échelles selon le référentiel Syrph the net. *Ferdinanda ruficornis* observée sur le site de Bouquelon semble liée aux galeries du papillon gâte bois (*Cossus Cossus*) mais ce dernier n'a pas encore été observé à notre connaissance sur le Marais Vernier.

Le maintien de bois mort, éléments nutritif et structurel pour bon nombre d'espèces, est favorable sur le site. L'évolution libre de ces boisements et éventuellement des élagages occasionnels sont toujours l'occasion de laisser du bois mort sur place. L'activité des herbivores sur les ligneux permet également l'apport continu de bois morts sur pied ou au sol.

5.2.1.7 Les habitats liés au pâturage : corps, bouses & cadavres

Les grands herbivores, principal outil de gestion de la Réserve, abritent des microécosystèmes composés de cortèges symbiotiques (protozoaires, bactéries), commensaux (lécheurs de larmes), ecto et endoparasites. Tous ces organismes qui font partie de la biodiversité de la Réserve, n'ont pas fait l'objet d'une étude spécifique entre 2013 et 2020.

Les bouses et crottins générés par les herbivores qui pâturent la Réserve en plus de constituer une ressource alimentaire importante pour toute une guilda d'invertébrés (coléoptères et diptères coprophages et coprophiles) permettent le développement de certaines espèces rares dans la région. Parmi les plus remarquables, on peut souligner *Acrossus depressus* (Kugelann, 1792), typique des boisements frais et *Melinopterus punctatosulcatus* (Sturm, 1805) observé sur les courtils et présent uniquement sur le littoral du nord de la France.

En ce qui concerne les espèces nécrophages, on peut noter la présence de *Saprinus virescens* (Paykull, 1798), un Histeridae qui n'avait plus été observé en Haute-Normandie depuis le début du XXème siècle. A l'occasion exceptionnelle d'un cadavre de vache laissé sur place, un suivi de la dégradation naturelle du corps a été réalisé (Timelaps et pose de pièges Barber) pour connaître les cortèges d'invertébrés qui participent à la décomposition de l'animal. Un peu plus de 700 insectes et une vingtaine d'espèces

réparties en 8 familles ont été observés. Ces déterminations ont été possibles grâce à l'aide de membres de l'Association entomologique de Haute-Normandie et en particulier de Jacques Grancher.

On sait peu de choses sur la patrimonialité de ces espèces, car il s'agit de familles peu étudiées. La plupart étaient inconnues pour le site, mais ne semblent pas être très rares dans la région, juste peu recherchées. Deux espèces peuvent toutefois faire figure d'exception à ce constat.

Saprinus virescens (Paykull, 1798) vit dans les marais, cité historiquement dans quelques localités d'Eure et de Seine-Maritime. Cette espèce n'avait plus été observée dans la région depuis au moins 1980. Liée au cadavre, elle peut également se nourrir de larves de Chrysomèles.

Trox scaber (Linnaeus, 1767) semble assez rare dans la région.



Au-delà de cet aspect patrimonial, il faut aussi prendre en compte les services écosystémiques assurées par ces espèces (recyclage des cadavres, base de la chaîne alimentaire...).

Avifaune

5.2.1.8 Méthode

Les suivis ornithologiques sont réalisés principalement dans le cadre du suivi de la ZPS Estuaire et Marais de la basse Seine. L'objectif des suivis est de disposer à la fois d'une vision globale de l'estuaire de la Seine (du Havre à Rouen) et d'une vision sectorielle dont le Marais Vernier est l'une des entités. Des suivis spécifiques sont également réalisés dans la Réserve comme le suivi par points d'écoute. De nombreuses espèces sont dénombrées et localisées chaque année dans le cadre de suivis thématiques : limicoles nicheurs, échassiers coloniaux, Busard des roseaux, Râle des genêts que ce soit dans la Réserve ou en dehors.

Les espèces patrimoniales, trop nombreuses, ne sont pas traitées individuellement, mais selon une approche par groupes fonctionnels afin d'organiser les résultats de façon synthétique. Au sein de chaque groupe, des informations numériques et cartographiques sont apportées (pour le groupe et certaines espèces particulières) de façon à décrire l'importance relative de la Réserve dans le Marais Vernier et dans l'estuaire de la Seine. Elle est évaluée tant que possible en se fondant sur les effectifs connus au Marais Vernier ou dans l'estuaire au sens large.

5.2.1.9 Période de reproduction

Le dernier atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine inventorie 357 espèces. Sur la Réserve, 111 espèces ont fourni des indices de reproduction (+2 espèces invasives), ce qui est remarquable pour une si petite surface (33 espèces nicheuses certaines « C », 61 probables « B » et 18 possibles « A »). La mention d'une espèce dans la liste (voir annexe) ne signifie pas forcément que le nid est directement dans le périmètre de la Réserve ni qu'il y a une présence régulière ou importante. Les espèces à large territoire d'alimentation ont été conservées dans la liste si les nids sont à proximité immédiate de la Réserve.

Les paysages ouverts du Marais Vernier forment un complexe humide à très humide très attractif pour l'avifaune. En fonction de l'humidité « résiduelle », de la présence d'inondation, de la pression de pâturage, les communautés ornithologiques se répartissent selon un gradient de végétations herbacées plus ou moins hautes. Dans le périmètre de la Réserve, les situations les plus humides du secteur sont présentes tendant nettement vers un contexte palustre avec peu ou pas de roselières.

5.2.1.9.1 Les points STOC : passereaux et autres espèces détectées

Un suivi par point d'écoute STOC (Suivi temporel des oiseaux communs) a été instauré pour suivre les Mannevilles avec 10 points échantillonnés chaque année depuis 2002. Bouquelon est également suivi avec 4 points, mais sa petite surface et son moindre isolement rendent les interprétations délicates. Ce programme est particulièrement efficace pour les passereaux chanteurs et permet également de contacter un large spectre d'espèces. Les données ci-dessous sont basées sur 2h20 d'observations strictes chaque année (2 passages de 5 minutes par point).

Au Marais Vernier, 15 points supplémentaires sont suivis chaque année, depuis 2013. Certaines espèces détectées sont migratrices, mais exploitent le site en période de reproduction « locale » (Ex : Courlis corlieu). D'autres nidifient irrégulièrement ou partiellement sur le site. Il peut arriver que des espèces occasionnelles soient détectées, mais cela reste anecdotique sur les effectifs comptabilisés.

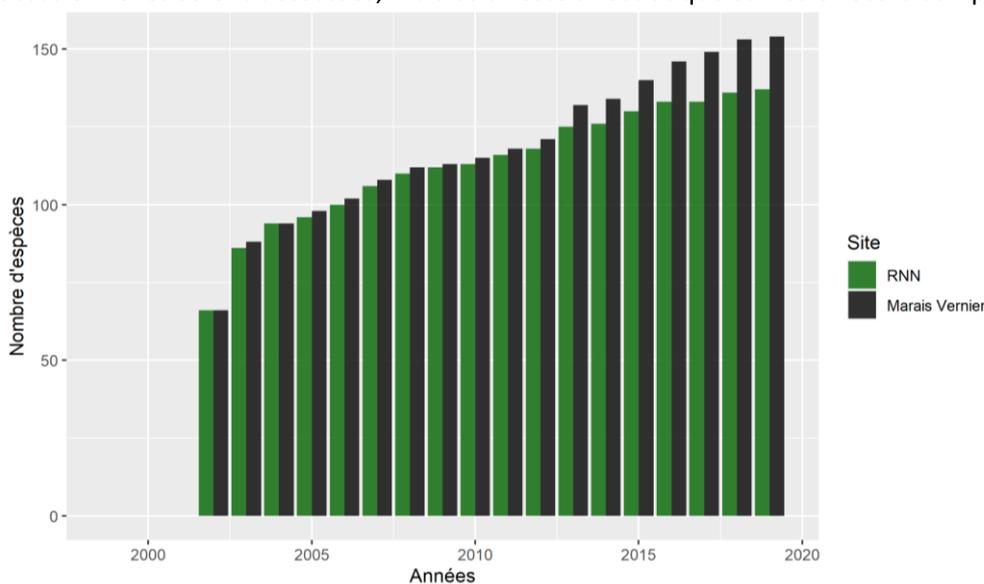


Figure 112 : STOC et espèces détectées

137 taxons ont été détectés en Réserve en période de reproduction dont 111 fournissent des indices de reproduction. C'est un chiffre très important comparé aux nombres d'espèces nicheuses régionales (160 environ). Cela illustre la très forte potentialité du site du Marais Vernier comme celle de la Réserve. Ce nombre s'approche d'un plafond sans l'atteindre véritablement jusqu'en 2019. Une nouvelle espèce nicheuse a été détectée depuis : l'Autour des palombes en 2021.

- **Patrimonialité des espèces**

La patrimonialité peut s'exprimer

- Par les statuts des espèces (listes rouges, Directive oiseaux, ...)
- Par les effectifs présents

- Par le rôle joué par la Réserve au sein du marais Vernier et au sein du large estuaire de la Seine (Cf. annexe).

Le nombre d'espèces à statut UICN NT ou supérieur est important, de même que le nombre d'espèces concernées par la directive oiseaux : Annexe 1 et espèces migratrices. Les effectifs reproducteurs de passereaux prairiaux et palustres sont également importants et atteignent des seuils nationaux. Le Marais Vernier est une entité importante pour plusieurs espèces palustres et prairiales.

- **Estimations des effectifs**

Les passereaux nicheurs sont territoriaux et se répartissent théoriquement, de façon plus ou moins régulières, sur un territoire homogène. Compte tenu de la faible surface en Réserve (148 ha) par rapport à l'ensemble du Marais Vernier (4244 ha), il n'est pas concevable que la Réserve accueille une part majeure des effectifs de passereaux nicheurs du Marais Vernier.

Une méthode locale basée sur les relevés STOC a été mise en place en 2016 pour la ZPS « Estuaire et Marais de la Basse Seine ». Elle est reprise et adaptée au Marais Vernier, malgré certaines limites : la surface du site est très faible. Les données utilisées sont celles de l'année 2015. Les calculs permettent de détecter d'éventuelles sur ou sous représentations évidentes en Réserve par rapport au Marais Vernier.

Ces résultats qu'il faut associer à d'autres informations, sont fournis à titre informatif pour aider à comprendre le rôle de la Réserve au sein du Marais Vernier. Le niveau d'incertitude est fort :

- 1- Les données d'une seule année sont utilisées,
- 2- L'échantillonnage est relativement faible (13 points en Réserve),
- 3- Les territoires des couples sont aussi souvent à cheval avec des parcelles hors Réserve.

Une logique est recherchée dans l'organisation des résultats en regroupant les espèces par affinités de milieu utilisés. Les cas isolés sont exclus. La Réserve représente 3.5% de la surface du Marais Vernier. On peut donc s'attendre à ce que les effectifs en Réserve aient un ratio proche de quelques pourcents des effectifs du Marais Vernier. Le tableau avec ces résultats est consultable. Quelques espèces présentent des résultats nettement éloignés des 3,5% attendus.

Il semble que les espèces de milieux arborés ou de lisières soient fortement représentés sur la Réserve, notamment le Pipit des arbres, mais aussi des oiseaux plus forestiers comme les pics. Le Pouillot fitis qui apprécie les boisements bas et ouverts est aussi dans ce cas.

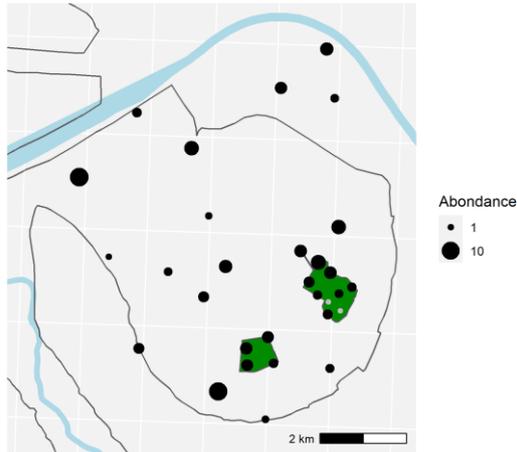
Les espèces des marais ouverts, des prairies humides semblent normalement présentes en Réserve à l'exception du Tarier des près. Cette espèce ne fournit des indices de reproduction que depuis 2020 suite à un changement de gestion sur les premières parcelles des Manneville. Le Tarier des près affectionne les prairies humides hautes et denses.

Les espèces nettement palustres, de roselière semblent globalement sous représentées dans la Réserve ; le cas de la Rousserolle effarvatte, spécialiste des roselières est caractéristique. Les effectifs dénombrés en Réserve sont toujours très faibles sur la période étudiée. Notons la présence du Brant des roseaux qui exploite les bas-marais, les jonchaies.

- **Répartition des abondances par groupes fonctionnels**

Les groupes fonctionnels sont créés en cumulant les effectifs des espèces les constituant. Le groupe des espèces généralistes est constitué d'après le groupe du même nom du programme STOC de Vigie-Nature. Les autres groupes sont repris des travaux de l'observatoire de l'avifaune de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine ».

Espèces palustres, moyenne 2015-19



Espèces bocagères, moyenne 2015-19

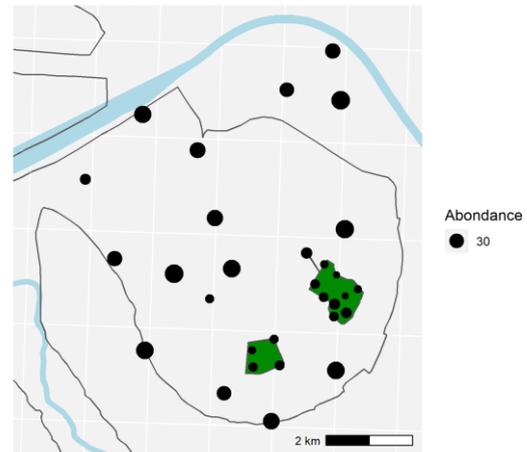
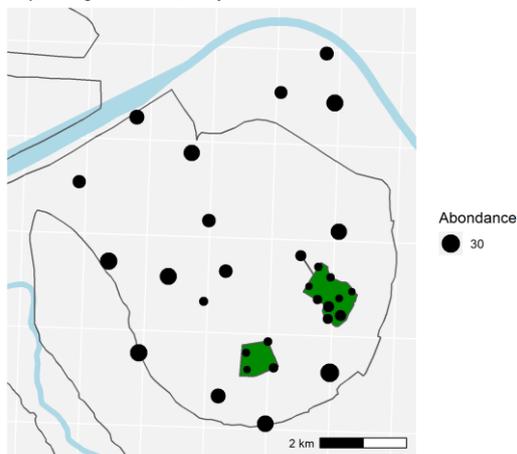
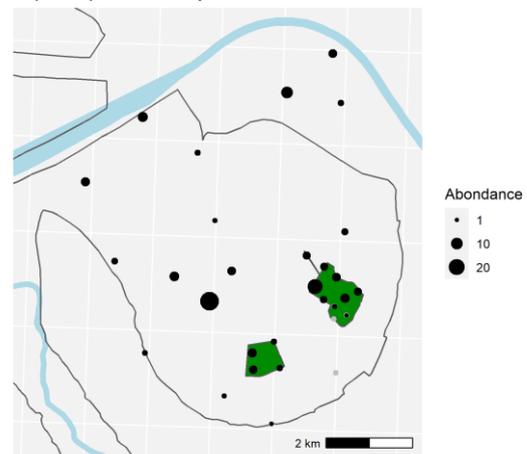


Figure 113 : Répartition des abondances par groupes fonctionnels

Espèces généralistes, moyenne 2015-19



Espèces prairiales, moyenne 2015-19



- **Evolution des effectifs**

Les histogrammes représentent les effectifs bruts dénombrés en Réserve lors des relevés STOC (somme des maxima pour chaque espèce pour chaque point de relevés). Les courbes illustrent les variations interannuelles des effectifs calculés à partir d'un modèle linéaire généralisé pour l'ensemble des points de relevés du Marais Vernier.

Les relevés en Réserve sont utilisés pour le calcul de l'indice Marais Vernier. Des pondérations sont appliquées pour éviter que le suréchantillonnage en Réserve fausse les résultats. Un point en Réserve (chemin à l'entrée des Manneville) est retiré des chiffres Réserve car le disque d'écoute autour de l'observateur est quasi exclusivement hors site.

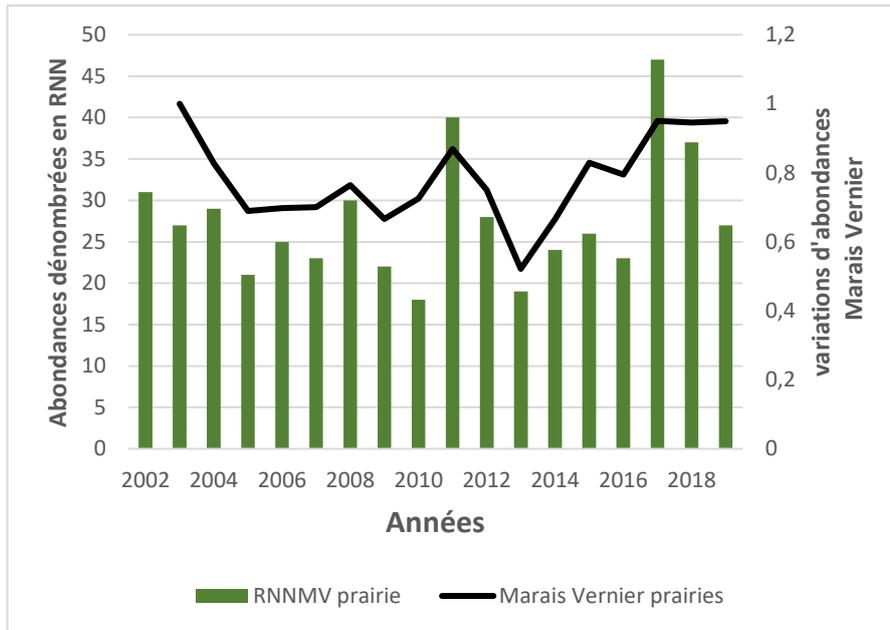


Figure 114 : Espèces prairiales au Marais Vernier

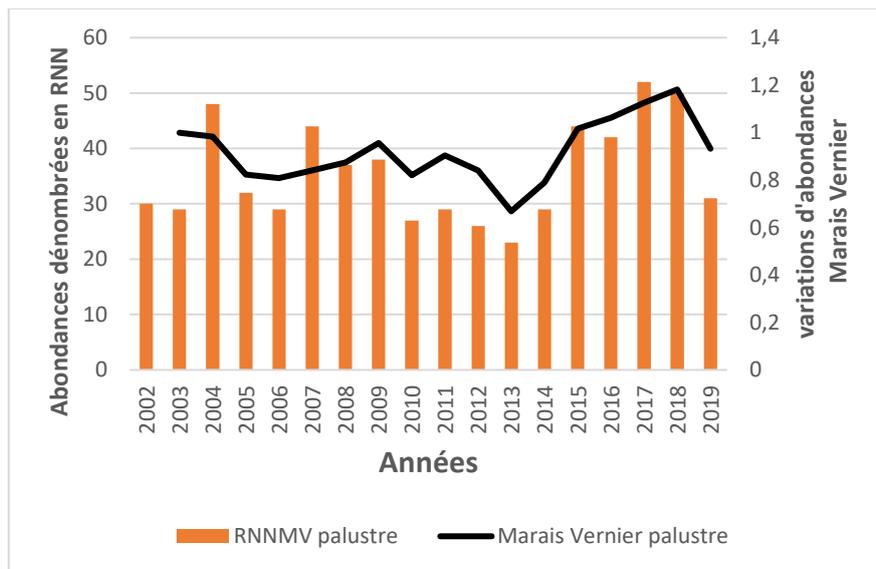


Figure 115 : Espèces palustres au Marais Vernier

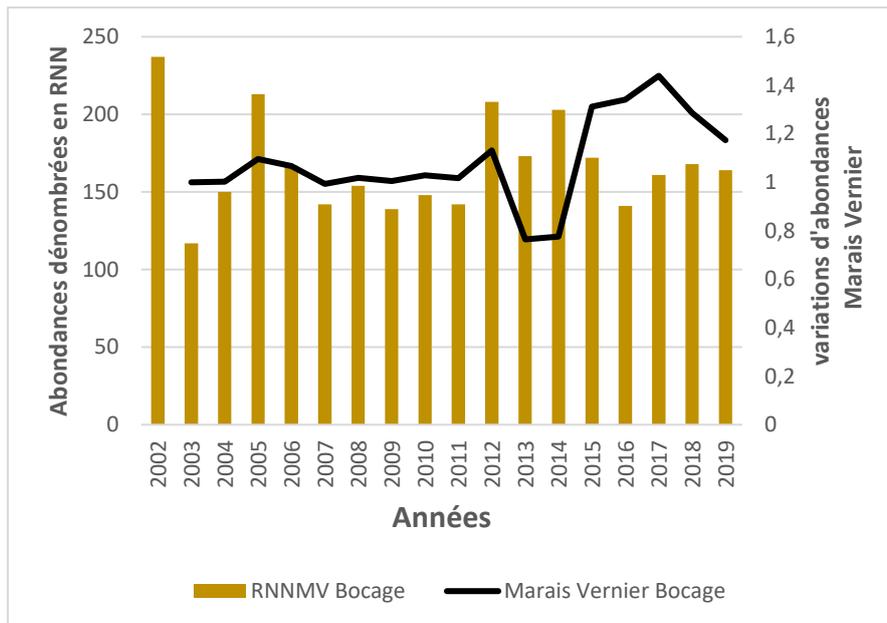


Figure 116 : Espèces bocagères au Marais Vernier

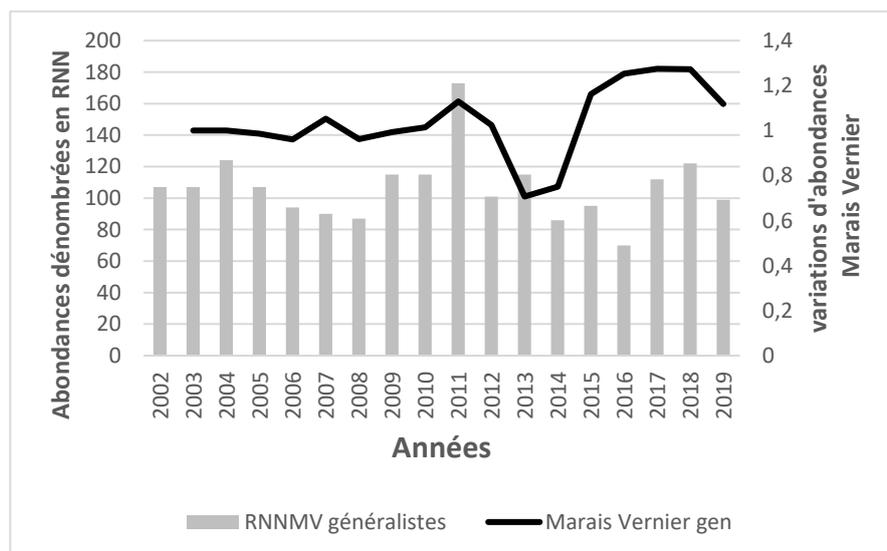


Figure 117 : Espèces généralistes au Marais Vernier

Dans ce contexte humide, les palustres exploitent les végétations hautes (roselière à *Phragmites* très attractives mais pas exclusives) et les prairiales les végétations plus basses. Les affinités des différentes espèces constituant ces groupes sont telles que beaucoup d'espèces utilisent différentes végétations en mélange.

Chez les prairiales, plusieurs espèces ont besoin de paysages ouverts à très ouverts ; la présence marquée de haies arborées peut être problématique. Les palustres exploitent bien les prairies humides, mais les espèces les plus typiques nécessitent des surfaces de roselières à *Phragmites australis* comme typiquement le Busard des roseaux. Les roselières linéaires et rivulaires sont particulièrement exploitées par les passereaux et favorisent l'exploitation des milieux prairiaux sans nuire au besoin d'ouverture des espèces prairiales.

5.2.1.9.2 Limicoles nicheurs

4 espèces de limicoles sont retenues :

- Vanneau huppé, Courlis cendré présents sur la Réserve
- Echasse blanche à proximité immédiate
- Potentialité d'installation de la Barge à queue noire

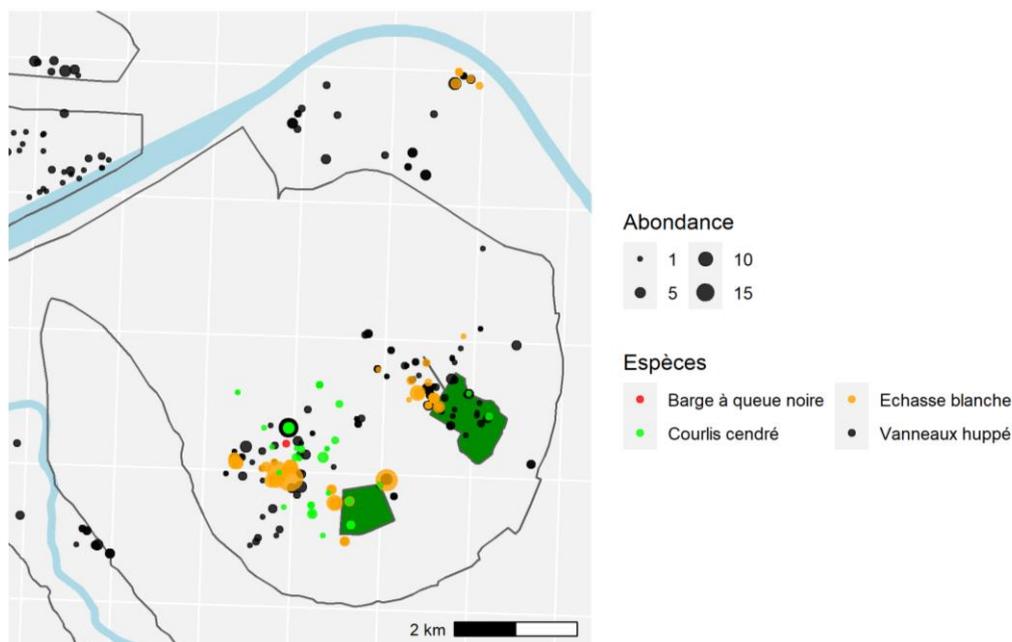


Figure 118 : Limicoles nicheurs 2017-2019

Dans l'estuaire de la Seine, le **Courlis cendré** ne se reproduit qu'au Marais Vernier. La population est centrée sur le vaste ensemble prairial de la commune de Marais Vernier. Le plus souvent, un couple isolé est identifié sur les Mannevilles, sur les 10 (max moyen des 10 dernières années) pour l'ensemble du Marais Vernier (Ex 2021 : un couple sur le territoire de la réserve pour 9-11 couples au Marais Vernier.). L'ensemble prairial formé par les Mannevilles et les terrains voisins pourrait accueillir plusieurs couples. La Réserve aurait un rôle central dans cet ensemble. Le site de Bouquelon, pourtant proche du centre de la population, n'accueille pas de couples. La végétation plus arborée et le paysage fermé de certaines parcelles constituent les facteurs explicatifs les plus probables.

Le **Vanneau huppé** niche principalement autour des mares et en prairies pâturées. Les prairies des Mannevilles accueillent plusieurs couples chaque année. L'espèce ne fréquente pas le secteur de Bouquelon. Pour quatre années (2012-2014-2016-2017) dont les données sont disponibles, les 2-7 couples en Réserve représentent 5 à 20% des effectifs totaux du Marais Vernier. La quasi absence sur l'entité de Bouquelon s'explique par les mêmes causes que pour le Courlis cendré.

La **Barge à queue noire** est très rare dans l'estuaire de la Seine, proche de la disparition. Elle niche dans les prairies inondées et peine à s'implanter au Marais Vernier où elle fournit quelques indices de reproduction isolés. Elle est absente de la Réserve.

L'**Echasse blanche** fréquente ponctuellement la Réserve et uniquement pour l'alimentation depuis les sites de reproduction à l'extérieur du périmètre. Le site a un rôle mineur pour cette espèce qui affectionne les faibles hauteurs d'eau et exploite les mares souvent à vocation cynégétique. La faible surface des mares de la Réserve ne lui est pas favorable. L'Echasse blanche a déjà nichée sur des prairies inondées tardivement (mai juin).

En connectant « Les Flamants » au Nord avec « Les Litières » à l'Ouest, « les Manneville » permettent l'existence d'une importante zone humide ouverte fonctionnelle à l'Est du Marais Vernier. Cet ensemble est ainsi plus attractif pour des passereaux nicheurs, le Vanneau huppé, le Courlis cendré, le Busard des roseaux.

5.2.1.9.3 Les grands échassiers coloniaux

Ils regroupent les espèces suivantes : Grand cormoran, Héron cendré, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Héron gardeboeufs, Bihoreau gris, Spatule blanche.

- **Répartition des colonies dans l'estuaire de la Seine et au Marais Vernier**

En aval de Rouen, 4 colonies régulières de grands échassiers sont identifiées. Ces espèces utilisent prioritairement les mêmes sites de reproduction et forment souvent des colonies mixtes. Le besoin de sécurité et de fiabilité des sites est primordial. Les nids sont installés dans des arbres en bordure de Ruel, anciennement côté Manneville puis sur l'autre berge. Elle se situe sur les franges de la RCFS de la Grand'mare.

Grands échassiers nicheurs 'moyenne >2015'

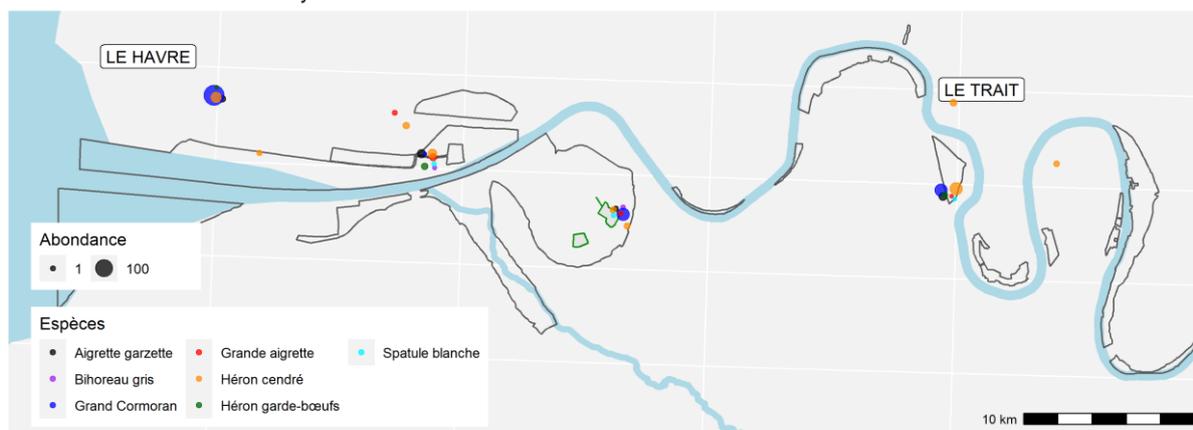


Figure 119 : Grands échassiers nicheurs

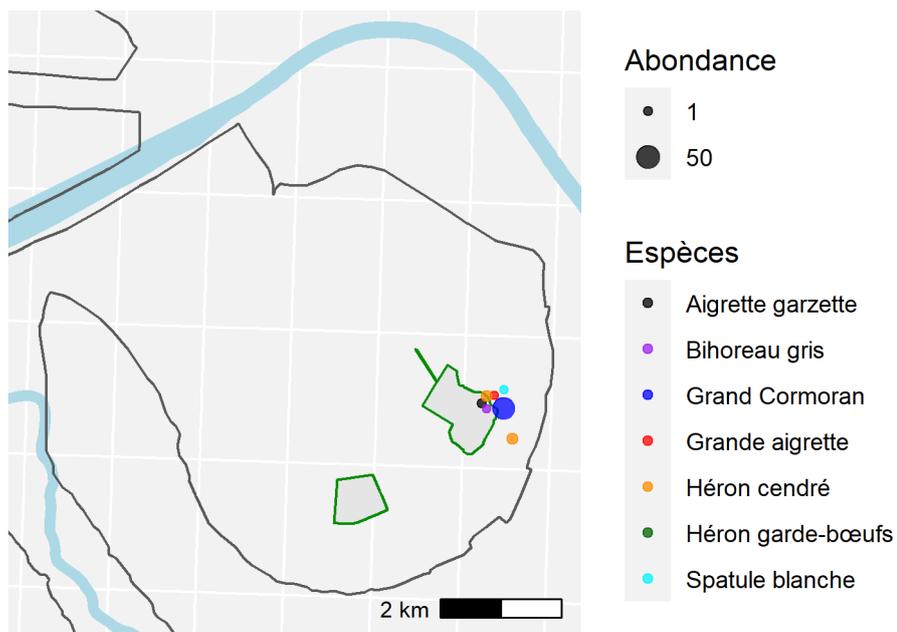


Figure 120 : Abondance des grands échassiers nicheurs

• **Importance des effectifs**

Des valeurs sont manquantes pour 2020.

Le Grand Cormoran

La colonie du Marais Vernier représente environ 20% des effectifs nicheurs en aval de Rouen. Ses effectifs sont assez stables avec environ 45 nids.

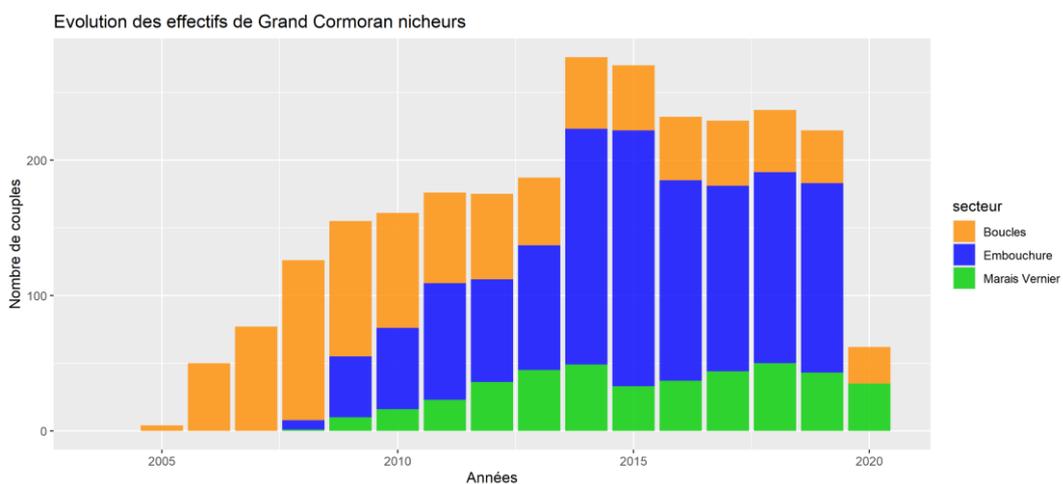


Figure 121 : Evolution des effectifs de Grand Cormoran nicheurs

La Spatule blanche et les ardéidés

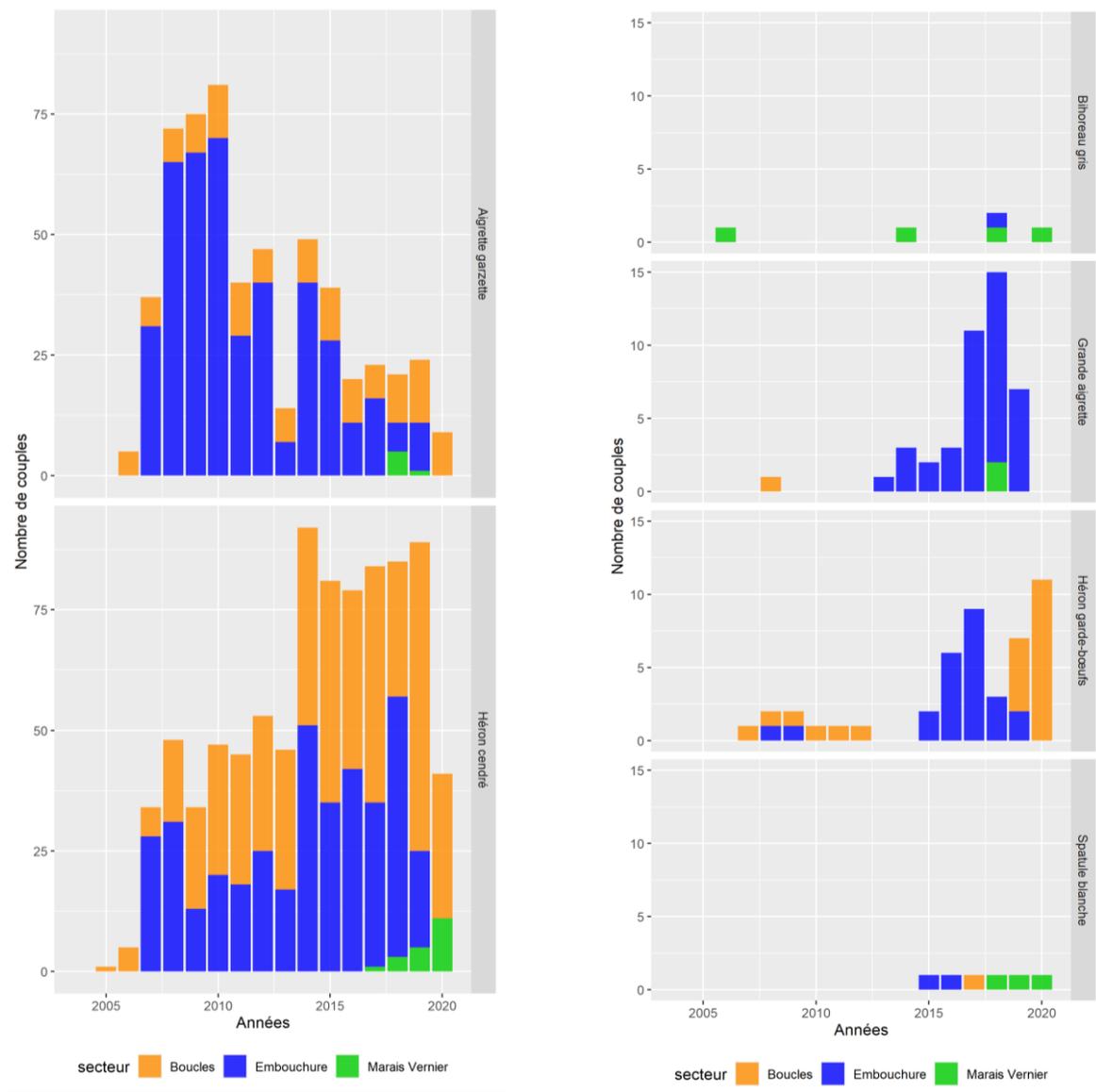


Figure 122 : Evolution des effectifs des grands échassiers nicheurs

L'**Aigrette garzette** niche en faibles effectifs au Marais Vernier (à nouveau présente en 2021 après une absence en 2020) dans un contexte local de diminution supposée. Le dénombrement est difficile sur certaines colonies.

Le **Héron cendré** progresse au Marais Vernier et semble se stabiliser avec 75 nids à l'aval de Rouen. La progression se poursuit au Marais Vernier en 2021 et la colonie se divise : 50% des couples vont nicher sur le pourtour de la Grand'mare. Actuellement, la colonie du Ruel doit représenter 10% des effectifs de l'estuaire de la Seine en aval de Rouen.

Le **Héron garde-bœufs** niche pour la première fois dans cette colonie en 2021 (dénombrement en cours) avec une installation importante (->35 nids), ce site pourrait être majeur pour le secteur aval de Rouen.

Le **Bihoreau gris** et la **Spatule blanche** nidifie régulièrement au Marais Vernier. C'est le secteur le plus régulier pour l'accueil de ces deux espèces dans l'estuaire de la Seine. La **Grande Aigrette** a niché une seule année au Marais Vernier (2018) et un nouveau couple est soupçonné en 2021.

- **Alimentation**

Il est plus délicat d'évaluer le rôle de la Réserve pour les phases d'alimentation.

Les cormorans s'alimentent exclusivement de poissons et sont très opportunistes dans le choix des espèces proies. Ils s'éloignent jusqu'à 40 km de la colonie. Ils ne se nourrissent pas dans la Réserve.

La **Spatule blanche** exploite les zones aquatiques avec plusieurs décimètres d'eau et recherche des surfaces assez grandes. La Réserve est probablement utilisée à la hauteur des surfaces aquatiques qu'elle propose, c'est-à-dire assez peu.

Les ardéidés chassent souvent en eau peu profonde et recherchent différentes faunes aquatiques (alevins, crustacés, insectes...). Ils s'éloignent de la colonie de reproduction de quelques kilomètres. Globalement ces espèces ont besoin de sites biologiquement productifs avec de fortes densités de proies. Les écotones aquatiques/terrestres, les mares et les milieux amphibies sont très prisés. Certains ardéidés peuvent aussi chasser plus au sec dans des prairies (humides le plus souvent) et recherchent des micromammifères, des insectes ou des vers. La présence de bétail est alors attractive pour plusieurs espèces.

Pour ces espèces, la Réserve assure sécurité et facilité d'accès aux arbres le long du Ruel. En lien avec la RCFS de la Grand'mare, ces deux réserves jouent un rôle essentiel pour la présence de ces espèces au Marais Vernier. Il serait également pertinent de prendre en compte les besoins en alimentation de ces espèces dans le plan de gestion.

La localisation des Mannevides sous la colonie, lui confère un fort potentiel pour l'alimentation et joue un rôle important au moment de l'envol des jeunes. Ils ont un faible rayon d'action ; les sites d'alimentation à proximité immédiate de la colonie peuvent participer à leur survie et à leur émancipation. Cet emplacement est stratégique pour l'exploitation des zones humides alentours.

La tranquillité du site doit être assurée en période de reproduction et maintenue tout au long de l'année dans la mesure où il est également utilisé comme dortoir.

5.2.1.9.4 Autres espèces

Le **Balbuzard Pêcheur** n'a jamais niché sur la Réserve ni en Normandie. Cependant des indices de reproduction jusqu'à probable (couple, recharge de nid) ont été observés sur une des plateformes aménagées sur la Réserve en bordure de Grand'mare. Ceux sont les seuls indices de reproduction normands récents. Ces sites sont très attractifs pour les balbuzards y compris en migration et pourraient jouer un rôle régional pour cette espèce.

Ces dernières années, entre 2 à 3 couples de **Busard des roseaux** sont localisés au Marais Vernier dont un sur les Mannevilles. Cette espèce a besoin d'une surface de roselière (humide idéalement) pour nicher et de zones de chasse alentours : marais, prairies, roselières.

Le **Râle d'eau** n'est ni régulier ni répandu sur la Réserve et ne fournit pas de données de reproduction en Réserve. Cela est assez surprenant et peut être dû à un manque de prospection. Sa recherche de roselières inondées explique probablement son absence dans les relevés.

La **Cigogne blanche** nidifie chaque année depuis 1992 (début de l'installation d'une population dans le large estuaire de la Seine) sur le site. Les Cigognes ont ensuite peu à peu colonisé tous les marais vers l'aval et vers l'amont jusqu'à la métropole rouennaise.

Ces dernières années, le nombre de nids de Cigognes en Réserve représente environ 15-20% des nids du Marais Vernier, où elle est désormais en bon état de conservation.

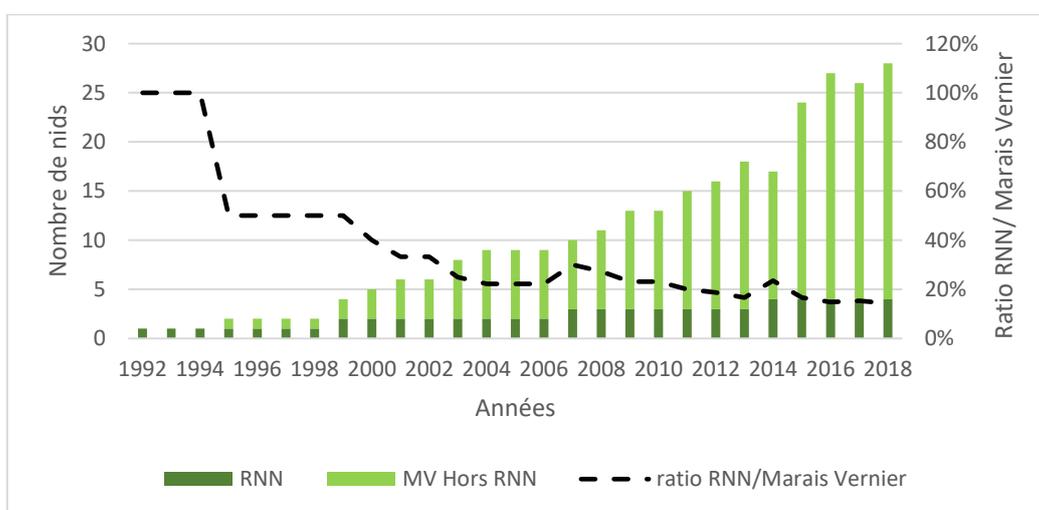


Figure 123 : Evolution du nombre de nids de cigognes blanches au Marais Vernier

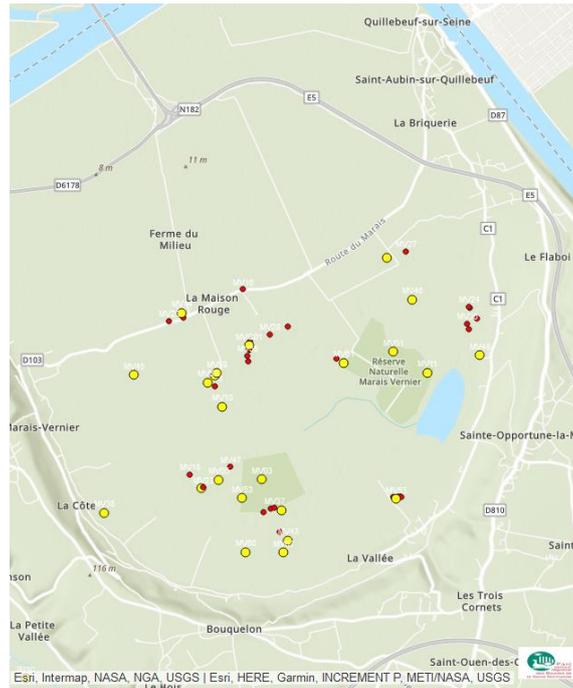


Figure 124 : Localisation des nids (1992-2021). Jaune : nids/colonies utilisés en 2021, nids/colonies historiques.

5.2.1.10 Période internuptiale

5.2.1.10.1 Oiseaux d'eau migrateurs, anatidés

Au Marais Vernier, plusieurs espèces atteignent des effectifs d'importance internationale : Canard souchet, canard pilet et nationale : Sarcelle d'hiver, Canard siffleur. D'après les analyses réalisées en 2016 sur les données hivernales, les paramètres locaux qui influencent les effectifs sont **le dérangement** (battues aux sangliers y compris sur les Mannevilles) et **les niveaux d'eau**.

Quelques centaines de canards stationnent sur ou en bordure de Réserve (Mannevilles sur le Ruel et la Crevasse). Ces stationnements représentent une part modérée des effectifs du Marais Vernier. Bouquelon est très peu favorable aux stationnements de groupes d'oiseaux d'eaux et reste très peu prospecté.

Les Mannevilles, entre les bras de la Grand'mare, constitue un ensemble attractif. **Le Ruel fonctionne par moment comme un zone de repli diurne (repos, sécurité) secondaire de la Grand'mare avec des zones de gagnage (alimentation) immédiatement disponibles**. Les espèces présentes s'alimentent principalement dans les prairies sous de faibles hauteurs d'eau.

Sur la Crevasse, les effectifs d'oiseaux d'eau sont faibles ces dernières années sans que des éléments de compréhension valables soit avancés. Sur le Ruel, du braconnage a été constaté il y a quelques années, mais ce problème semble réglé. De bons effectifs exploitent à nouveau ce bras de la Grand'mare.

La Sarcelle d'hiver est l'espèce de canards « emblématique » du Marais Vernier, elle est souvent la plus nombreuse sur le Ruel. Lors des comptages concertés du 15 janvier et du 17 février 2021, sur le Ruel 152 et 285 sarcelles d'hiver (souvent sous-évalués pour éviter le dérangement) pour 837 et 1708 individus sur l'ensemble du Marais Vernier. **Cela représente 17-18% des effectifs des sarcelles d'hiver du Marais Vernier qui sont régulièrement d'importance nationale comme en février 2021.**

5.2.1.10.2 Dortoir de grands échassiers et cormorans

Les espèces et les enjeux sont assez similaires à ceux présentés en période de reproduction.

Le Marais Vernier accueille des effectifs de plus en plus importants. Répartis sur le marais en nourrissage durant la journée, les individus se regroupent pour passer la nuit en bordure des Manneville sur le Ruel (RCFS Grand'mare). La tranquillité, à priori encore perfectible, et les grands espaces ouverts des Manneville créent des conditions de sécurité et d'accès attractives pour ces espèces. Il y a souvent plusieurs dizaines de « hérons » de plusieurs espèces.

Le dortoir est fréquenté toute l'année par plusieurs espèces en fonction de la saison et de la tranquillité des lieux.

Mammifères

L'évaluation de la valeur patrimoniale des mammifères recensés sur la Réserve s'est appuyée sur les documents suivants :

Annexe IV et V de la directive Habitats Faune Flore 92/43/CEE

Annexe III de la Convention de Berne

UICN France, MNHN, SFEPM, ONCFS, 2009 – La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

GMN, 2004 – Les mammifères sauvages de Normandie : Statut et Répartition.

GMN, 2016 – étude campagnol amphibie

Aucun inventaire approfondi n'a été mené sur la Réserve entre 2013 et 2020. Une étude spécifique sur le Crossope aquatique et le Campagnol amphibie a été réalisée en 2015-2016 par le GMN à l'échelle du marais Vernier. A cette occasion, les deux sites de la Réserve ont été prospectés.

Des observations ponctuelles, dont celles par pièges photographiques dédiés au suivi du sanglier, ont permis de confirmer la fréquentation du site par les espèces suivantes : sangliers, renards, chevreuils, ragondins, blaireaux, fouines, lièvres. Elles ne donnent qu'une indication partielle des espèces présentes sur la Réserve. Elles sont complétées par des observations faites lors des passages des agents du Parc et lors des battues administratives... L'ensemble de ces observations ont permis de répertorier 22 espèces de mammifères fréquentant plus ou moins régulièrement la Réserve. Cependant, seules 9 d'entre elles ont été observées récemment.

Le site sert de zone d'alimentation et de remise particulièrement pour les espèces chassables qui se réfugient dans ces zones de non chasse. Ils se concentrent alors au fur et à mesure que la saison de chasse avance. La surpopulation de **sangliers**, à l'échelle du marais Vernier et de la Réserve, engendre de nombreux dégâts sur les prairies. Cette espèce fait néanmoins l'objet d'interventions (suivi spécifique et battues administratives), au regard de son impact sur les milieux de la Réserve et de sa propension à se réfugier dans des zones non chassées en période de chasse.

Des populations de **cervidés** sont signalées à proximité des Manneville. La bétulaie à molinie semble un site particulièrement favorable à ces animaux. Pourtant, aucune trace ou observation ne corrobore cette hypothèse. La présence de fèces sur Bouquelon souligne des passages occasionnels d'animaux (daguets, novembre 2019). Lors d'une battue administrative en 2019, un dague et un groupe de 4 biches ont été observés sur les Manneville.

Selon les résultats de l'étude du GMN 2015-2016, le marais Vernier abrite une population de **Crossope aquatique** remarquable. Il semble délaisser la Grand'Mare, les fossés et canaux aux alentours. La localisation précise de cette espèce dans le réseau de fossés n'a pas pu être déterminée lors des sessions de capture. Les populations dépendent essentiellement de la qualité des berges et de la présence de végétation hygrophile, assez dense voire boisée. Le domaine vital est d'une centaine de mètres le long de la berge, sur une bande d'un ou deux mètres de large.

La population de **Campagnol amphibie** du marais Vernier est principalement présente au niveau des fossés ouverts où une végétation hygrophile haute prédomine sur les berges immédiates sur un linéaire de 100 mètres correspondant au domaine vital de cette espèce. Des crottoirs ont été observés sur des secteurs boisés, mais sont certainement dus à un déplacement de population ainsi qu'aux jeunes émancipés qui cherchent un nouveau territoire. Le recalibrage exagéré des fossés et un pâturage intensif aux abords des fossés doivent être proscrits pour le bon développement de l'espèce. Sur la Réserve, elle est uniquement de passage.

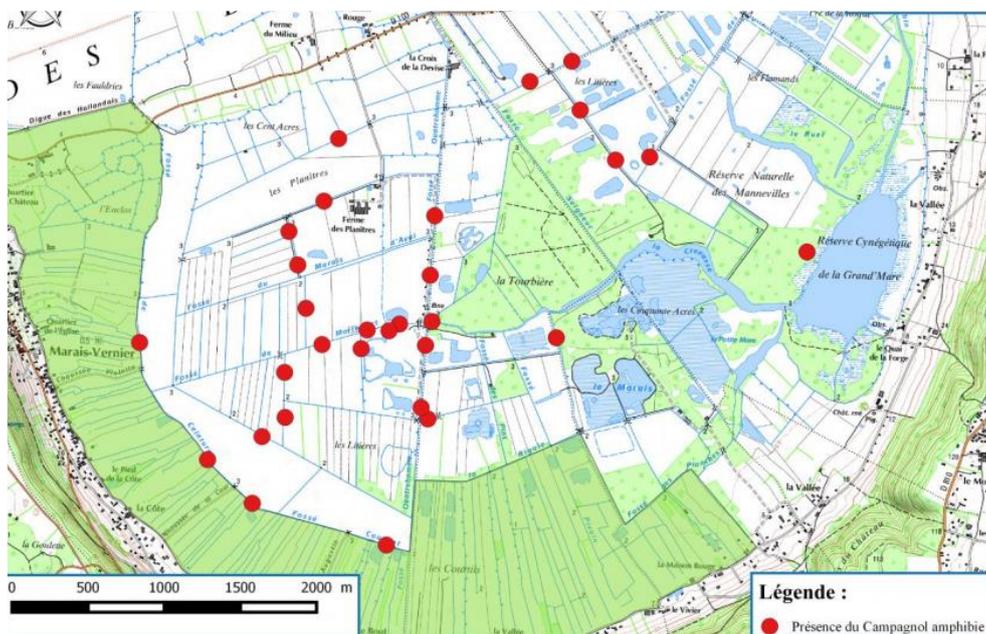


Figure 125 : Campagnol amphibie au Marais Vernier

A cela s'ajoutent potentiellement les 10 espèces de chauve-souris fréquentant le marais Vernier : données issues du Groupe Mammalogique Normand (cf. tableaux suivants).

La majorité des espèces recensées (hors chauves-souris et Campagnol amphibie) a été identifiée comme des reproducteurs réguliers. Concernant la menace qui pèse sur les mammifères du marais Vernier tourbeux, le Campagnol amphibie est le seul menacé dans le monde et en Europe. Le Lièvre et le Grand Rhinolophe sont quasi-menacés en Europe. De telles menaces donnent une responsabilité à la Réserve et aux acteurs du marais. Les mammifères qui se trouvent souvent en fin de chaîne alimentaire (surtout du fait de la disparition des supers prédateurs) montrent vraisemblablement par leur présence une bonne qualité générale du site.

Noms vernaculaire	Noms scientifiques	Directive Habitats	Convention de Berne	Liste rouge France	Tendance nationale	Liste rouge Régionale Haute Normandie	Tendance régionale	Statut de protection	Dernière observation
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>			NT	↘	VU	?	N	2015
Crossope aquatique	<i>Neomys fodiens</i>			LC	↘	VU	?	N	2015
Putois d'Europe	<i>Mustela putorius</i>			NT	↘	NT	→	-	2021

Martre des pins	<i>Martes martes</i>			LC	→	EN	↗	-	2021
Fouine	<i>Martes foina</i>			LC	?	LC	↘	-	2021
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>			LC	→	LC	→	-	2020
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>			LC	→	LC	→	-	2021
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>			LC	→	LC	?	-	2020
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>			LC	↗	LC	↗	-	2021
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphu</i>			LC	↗	LC	→	-	2021
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>			LC	↗	LC	↗	-	2021
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>			LC	?	LC	↗	-	2021

Figure 126 : Mammifères sur la Réserve

RE : Disparue au niveau régional

CR : En danger critique

EN : En danger

VU : Vulnérable

NT : Quasi menacé

LC : Préoccupation mineure

DD : Données insuffisantes

Nom français	Nom scientifique	Liste rouge	Tendance	Liste rouge	Tendance	Protection	Directive "Habitats"	Convention de Berne	Convention de Bonn	année observation
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Schreber 1774	LC	↗	VU	↗	X	Annexe II et IV	Annexe II	Annexe I et II	2000
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i> Kuhl 1819	LC	?	LC	→	X	Annexe IV	Annexe II	Annexe I et II	2000
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i> Schreber 1774	VU	↘	VU	↘	X	Annexe IV	Annexe II	Annexe I et II	2008
Pipistrelle de Kuhl*	<i>Pipistrellus cf. kuhlii</i>	NT	↗	LC	↗	X	Annexe IV	Annexe II	Annexe I et II	2008
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i> Keyserling et Blasius 1839	NT	?	NT	?	X	Annexe IV	Annexe II	Annexe I et II	2013
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> Schreber 1774	NT	?	LC	?	X	Annexe IV	Annexe II	Annexe I et II	2013
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Schreber 1774	LC	↘	LC	?	X	Annexe IV	Annexe III	Annexe I et II	2013
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i> Kuhl 1819	LC	↗	LC	→	X	Annexe IV	Annexe II	Annexe I et II	2013
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i> Kuhl 1818	LC	?	LC	?	X	Annexe IV	Annexe II	Annexe I et II	2013
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i> Linnaeus 1758	LC	?	LC	?	X	Annexe IV	Annexe II	Annexe I et II	2013

Figure 127 : Liste des chauves-souris observées dans le marais Vernier

*à confirmer

Amphibiens

Trois inventaires de la batrachofaune sur la Réserve, en 1999 (T. Lecomte), en 2010 (R. Siccard) et en 2021 (A. Marchalot), ont permis de recenser 7 espèces d'amphibiens sur 8 présentes dans le marais Vernier ; ils n'ont pas permis de caractériser les densités des populations. Ils ont été complétés par

une étude des amphibiens à l'échelle de la vallée de Seine réalisée en 2014-2015 qui comprenait deux points de suivi sur la Réserve.

5.2.1.11 Etat des lieux à l'échelle du marais Vernier

Sur l'ensemble du Marais vernier, alluvionnaire et tourbeux, 27 points d'eau ont été étudiés par la méthode classique en 2015 et 7 de ces mares ont pu bénéficier de la méthode moléculaire en 2014. Cette étude a également permis d'identifier les zones de réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques potentiels. Sur ces 27 mares du secteur du Marais Vernier, la diversité batrachologique varie de 0 à 7 taxons, avec 3 mares sans Amphibien détecté et 2 mares avec 7 taxons.

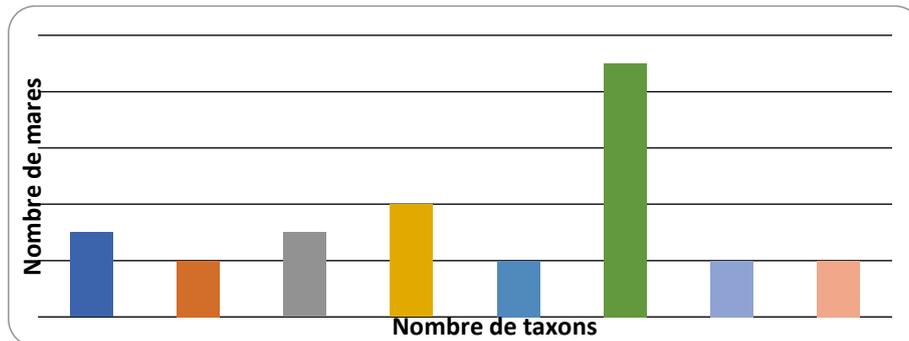


Figure 128 : Nombre de taxons par mare

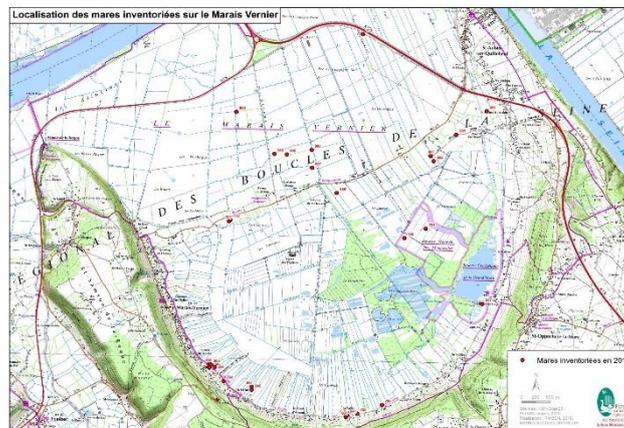


Figure 129 : localisation des mares inventoriées sur le Marais Vernier

5.2.1.12 État des lieux à l'échelle de la Réserve

Deux mares de la Réserve, choisies pour leur facilité d'accès sur la période de l'étude, ont été inventoriées lors de ce programme qui comparait deux méthodes d'inventaires : classique et ADNe¹⁴. Cette étude a permis de mettre en lumière la présence de *Hyla arborea*, *Pelophylax lessonae*, *Rana dalmatina* et de *Pelophylax esculentus*, *Bufo bufo*, *Pelophylax esculentus* et *Lissotriton helveticus*.¹⁵

¹⁴ Bilan de l'inventaire des Amphibiens dans les mares du Pnr BSN – 2014/2015 - Association Philofauna – O.SWIFT

Ces données sont en partie confirmées en 2019 par des observations ponctuelles de *Rana temporaria*, *Lissotriton vulgaris*, *Pelophylax esculentus* et *Hyla arborea* et en 2021 par un suivi réalisé sur 5 mares des Manneville.

La **Grenouille verte** est l'espèce la plus représentée sur le site. Elle est susceptible de coloniser tous les plans d'eau avec une préférence pour les eaux stagnantes mésotrophes à eutrophes. Quant à la Grenouille agile, elle est moins abondante, mais les individus sont plus largement répartis sur le terrain. Elle est dépendante d'un habitat terrestre présentant un couvert boisé minimum et d'une phase aquatique liée à des eaux stagnantes riches en végétation.

La **Rainette arboricole** est plus difficile à apercevoir, mais le nombre de chants nocturnes entendus au cours des prospections laisse penser que sa densité de population est relativement importante sur la Réserve notamment dans les fossés où les chants ont été le plus entendus.

Malgré la nature physico-chimique du site (substrat tourbeux, salinité de certaines mares et pH acide) qui constituent des conditions peu favorables à l'accueil des amphibiens, force est de constater que le cortège d'espèces est plutôt bien représenté sur le site, avec 7 espèces pour 8 identifiées à l'échelle du marais.

Des inventaires et suivis plus spécifiques aux espèces rares à l'échelle de la Réserve seraient pertinents afin de décrire les fonctionnalités et préciser les peuplements par unités d'habitats. Il serait par exemple intéressant de mettre en place le protocole défini par Julia Verdun¹⁶, pour connaître l'état de conservation de la Grenouille de Lessona.

5.2.1.13 Evaluation patrimoniale

L'évaluation de la valeur patrimoniale des amphibiens est fondée sur les documents suivants relatifs à l'herpétofaune :

- Annexe IV de la directive Habitats Faune Flore 92/43/CEE : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
- Annexe V de la directive Habitats Faune Flore 92/43/CEE : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion ;
- Convention de Berne :
Annexe II : Les espèces de faune nécessitant une protection particulière
Annexe III : Les espèces de faune sauvage protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention
- UICN France, MNHN, SHF, 2009 – La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France Métropolitaine. Paris, France ;
- Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire : article 2 ; article 3 ; article 4 ; article 5.

Malgré une diversité spécifique réduite, trois espèces inscrites à l'annexe 4 de la directive Habitat (cf. tableau 23) sont présentes sur le site. Elles confortent l'intérêt écologique représenté par le réseau de mares de la Réserve. Ces espèces peuvent présenter un statut de menace qui diffèrent selon les échelles régionale et nationale¹⁷. Les tendances d'évolution sont sensiblement identiques et négatives :

¹⁶ Verdun J. Etude préalable à la mise en place d'un suivi de la Grenouille de Lessona sur le territoire du Pnr BSN. Université de Franche-Comté – Pnr BSN- 2015

¹⁷ Atlas des Amphibiens et Reptiles de Normandie – Mickael BARRIOZ, Pierre Olivier COCHARD, Vincent VOELTZEL - 2015

Noms vernaculaire	Noms scientifiques	Directive Habitats	Convention de Berne	Liste rouge France	Tendance nationale	Liste rouge Régionale Haute Normandie	Tendance régionale	Statut de protection	Dernière observation
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Annexe IV	Annexe II	NT	↘	EN	R+++	Art. 2	2021
Triton ponctué	<i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus 1758)			NT	↘	VU	R++	Art. 3	2021
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i> (Linnaeus, 1758)	Annexe V	B3	LC	↘	NT	R+	Art. 5	2019
Grenouille de Lessona	<i>Pelophylax lessonae</i> (Camerano, 1882)	Annexe IV	Annexe III	NT	↘	DD	?	Art.2	2014
Grenouille commune	<i>Pelophylax kl. esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	Annexe V	Annexe III	NT	↘	LC	R+	Art. 5	2021
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i> (Laurenti, 1768)			LC	↘	LC	R+	Art. 3	1999
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789)			LC	↘	LC	R	Art. 3	2021
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i> (Fitzinger in Bonaparte, 1838)	Annexe IV	Annexe II	LC	→	LC	Stable	Art. 2	2021
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i> (Linné, 1758)		Annexe III	LC	→	LC	Stable	Art.3	2014

Figure 130 : Liste des amphibiens et leurs statuts de protection

La majeure partie du cortège des espèces d'Amphibiens du marais Vernier est présente sur la Réserve. D'autres espèces sont potentielles sur le site comme le Triton crêté. La Réserve endosse une forte responsabilité dans la conservation des Amphibiens notamment pour la Rainette verte, le triton ponctué, la grenouille rousse et éventuellement la Grenouille de Lessona.

Reptiles

Aucun suivi n'a été réalisé entre 2013 et 2020, mais des observations occasionnelles sont notées sur les Manneville : Couleuvre à collier en août 2019, Lézard vivipare en 2019, 2020 et 2021 et sur Bouquelon : Vipère péliade, espèce caractéristique des milieux humides, en octobre 2019. Ces données soulignent l'importance d'intensifier les prospections dans les années à venir. Cinq espèces de reptiles sont signalées au sein de la Réserve.

L'évaluation patrimoniale des reptiles est fondée sur les documents utilisés pour les amphibiens (relatifs à l'herpétofaune). Il faut souligner la présence de la Vipère péliade, espèce protégée au niveau national depuis janvier 2021, sur le marais de Bouquelon.

La coronelle lisse est sans doute encore présente, mais l'état de la population est inconnu, au même titre que les autres reptiles identifiés sur le site. Elle reste difficile à observer.

Noms français	Noms scientifiques	Directive Habitats	Convention de Berne	Liste rouge	Tendance régionale	Liste rouge	Tendance nationale	Statut de protection
Vipère péliade	<i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758)		Annexe III	EN	R+++	VU	↓	Nat.
Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i> (Laurenti, 1768)	Annexe IV	Annexe III	NT	R+	LC	?	Art. 2
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i> (Jacquin, 1787)		Annexe III	NT	R+	LC	↓	Art. 3
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)		Annexe III	LC	R	LC	↓	Art. 3
Orvet	<i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus, 1758)		Annexe III	LC	R	LC	↓	Art. 3

Figure 131 : Liste des reptiles et leurs statuts de protection

R à R+++ : régression à régression très forte.

Ichtyofaune

La Réserve présente peu de milieux favorables à l'ichtyofaune, à part les moitiés de fossés qui ceinturent le site. Toutefois, elle reste connectée aux principaux milieux de vie piscicole du marais Vernier tant au niveau surfacique qu'au travers des paramètres environnementaux favorables (oxygène, température de l'eau, ...), à savoir la Grand'Mare et ses annexes hydrauliques. Le peuplement piscicole est typique des eaux de seconde catégorie piscicole avec une dominance de Cyprinidés (Brème sp., Gardon, Rotengle) et la présence de carnassiers (Sandre, Brochet, Perche fluviatile). Le site, en fond d'estuaire, attire l'Anguille, le Mulet ou encore la « crevette » (*Atyaephyra desmaresti*). On notera enfin la présence de la Perche Soleil, espèce originaire d'Amérique du Nord, introduite en France et actuellement considérée comme une espèce susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques (L432-10, R432-5 du Code de l'Environnement).

Il est à noter que le canal Saint Aubin présente plusieurs fonctionnalités liées au peuplement piscicole :

- Fonction de transit pour toutes les espèces vivant en Seine et souhaitant accéder aux milieux aquatiques du marais Vernier tourbeux pour accomplir tout ou partie de leur cycle biologique ;
- Fonction de transit pour toutes les espèces vivant dans la Grand'Mare et ses annexes et souhaitant accéder à la Seine pour accomplir tout ou partie de leur cycle biologique ;
- Fonction de milieux de vie à proprement parler pour réaliser tout ou partie de leur cycle biologique.

Concernant les réseaux hydrauliques, la structuration des assemblages des populations piscicoles varie fortement selon la saison en fonction des paramètres environnementaux et des besoins des espèces en matière de site de reproduction puis de croissance des jeunes. Ces réseaux semblent donc s'intégrer dans une organisation latérale des milieux aquatiques du marais Vernier.

Le tableau ci-dessous reprend la richesse spécifique identifiée lors des différents inventaires dans le marais Vernier tourbeux.

Espèces recensées depuis 2006			Présence			Niveaux de protection				Degré de menace				Référentiels Haut-Normands				Indice d' indigénat
Nom vernaculaire	Nom latin	Groupe écologique	A l'amont du vannage	Entre le vannage et le clapet	A l'aval du clapet	Décret « frayères et autres zones de vie »	Protection nationale (Arrêté du 8 décembre 1988)	Inscription aux annexes de la Directive Habitat	Inscription aux annexes de la Convention de Berne	Liste Rouge mondiale	Liste Rouge européenne	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Indice de Rareté	Intérêt Patrimonial	Inventaire ZNIEFF	Espèce de la SCAP	
Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>	Amphihalin	X	X	X	non	non			CR	CR	CR	CR	CC	Oui	Remarquable	2 +	Autochtone
Brochet	<i>Esox lucius</i>	Sténohalin dulçaquicole	X			oui : 2°	oui			LC	LC	VU	EN	PC	Oui	Déter	2 +	Autochtone
Eperlan	<i>Osmerus eperlanus</i>	Amphihalin			X	non	non	-	-	LC	LC	NE	EN	PC	Oui	Déter	-1	Autochtone
Bouvière	<i>Rhodeus sericeus</i>	Sténohalin dulçaquicole	X	X	X	non	oui (<i>R. sericeus</i>)	AII (<i>R. sericeus</i>)	AIII (<i>R. sericeus</i>)	LC	LC	LC	VU	R	Oui	Déter	1 +	Autochtone probable
Flet	<i>Platichthys flesus</i>	Amphihalin		X	X	non	non			LC	LC	DD	NT	AC	Oui	Déter	Non	Autochtone
Mulet Porc	<i>Liza ramada</i>	Amphihalin	X	X	X	non	non			LC	LC	LC	DD	PC	Oui	Déter	Non	Autochtone
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	Sténohalin dulçaquicole	X			non	non	-	-	LC	LC	LC	LC	R	Non	Non	Non	Autochtone probable
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	Sténohalin dulçaquicole	X	X		non	non			VU	VU	LC	DD	AR	Non	Non	Non	Exogène
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Euryhalin marin			X	non	non			LC	LC							Autochtone
Mulet doré	<i>Liza aurata</i>	Euryhalin marin			X	non	non			LC	LC	DD						Autochtone
Athérine	<i>Atherina presbyter</i>	Euryhalin marin			X	non	non			LC	LC							Autochtone
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	Euryhalin dulçaquicole	X	X	X	non	non			LC	NA	NA	NA	PC	Non	Non	Non	Exogène
Perche fluviatile	<i>Perca fluviatilis</i>	Euryhalin dulçaquicole	X	X	X	non	non	non	non	LC	LC	LC	LC	C	Non	Non	Non	Autochtone
Epinoche sp.	<i>Gasterosteus sp.</i>	Euryhalin dulçaquicole	X	X	X	non	non			LC	LC	LC	DD	CC	Non	Non	Non	Autochtone
Epinochette	<i>Pungitius pungitius</i>	Euryhalin dulçaquicole / estuarien	X	X	X	non	non			LC	LC	LC	DD	CC	Non	Non	Non	Autochtone
Brème	<i>Abramis brama</i>	Sténohalin dulçaquicole	X	X	X	non	non			LC	LC	LC	DD	C	Non	Non	Non	Autochtone
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	Sténohalin dulçaquicole	X	X	X	non	non			LC	LC	LC	LC	C	Non	Non	Non	Autochtone

Goujon	<i>Gobio gobio</i>	Sténohalin dulçaquicole		X		non	non			LC	LC	DD	LC	AR	Non	Non	Non	Autochtone
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Sténohalin dulçaquicole	X	X	X	non	non			LC	LC	LC	DD	PC	Non	Non	Non	Autochtone probable
Tanche	<i>Tinca tinca</i>	Sténohalin dulçaquicole	X	X		non	non			LC	LC	LC	DD	AR	Non	Non	Non	Autochtone probable
Brème bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	Sténohalin dulçaquicole	X	X		non	non			LC	LC	LC	DD	C	Non	Non	Non	Autochtone probable
Carassin sp.	<i>Carassius sp.</i>	Sténohalin dulçaquicole	X			non	non			LC	LC	NA	NA	AR	Non	Non	Non	Exogène
Ide Mélanote (ou Vandoise)	<i>Leuciscus leuciscus</i> ou <i>Leuciscus idus</i>	Sténohalin ou euryhalin dulçaquicole	X	X		non/oui : 1°	oui	All //		LC	LC	DD	NA/NT	RR/AR	Non/Oui	Non/Déter	Non	Exogène /autochtone
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Euryhalin dulçaquicole		X	X	non	non			LC	NA	NA	NA	R	Non	Non	Non	Exotique
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Sténohalin dulçaquicole	X	X		non	non			NE	NA	NA	NA	AR	Non	Non	Non	Exotique
Carassin doré	<i>Carassius auratus</i>	Sténohalin dulçaquicole		X	X	non	non			NE	NA	NA	NA	AR	Non	Non	Non	Exotique
Gobie tacheté	<i>Pomatoschistus microps</i>	Estuarien			X	non	non			LC	LC	DD						Exotique
Crabe chinois	<i>Eriocheir sinensis</i>	Estuarien	X	X	X	non	non					NA						Exotique

Figure 132 : Population piscicole et richesse spécifique

Pour l'Anguille européenne, espèce en danger critique d'extinction et faisant l'objet d'un règlement européen, la campagne d'inventaire réalisé en 2015 par Fish Pass a mis en évidence la présence de civelles dès le premier échantillonnage en mi-février 2015. Les densités les plus importantes ont été observées au cours du mois de mars. Ce début d'échantillonnage tardif, demandé lors du comité de pilotage, n'avait pas permis de statuer sur la période de début de migration. Ainsi, par comparaison à d'autres sites de la façade de la Manche, (Couesnon, Douve, Taute et Somme), le bureau d'étude avait conseillé de prévoir un système de gestion ou franchissement pour les civelles à minima entre janvier et mai ; cette période pouvant être allongée dans le cas de la prise en compte d'autres espèces.

La présentation du bureau d'étude FishPass lors du GRISAM de 2015 assoit la périodicité de la montaison des civelles sur cette période.

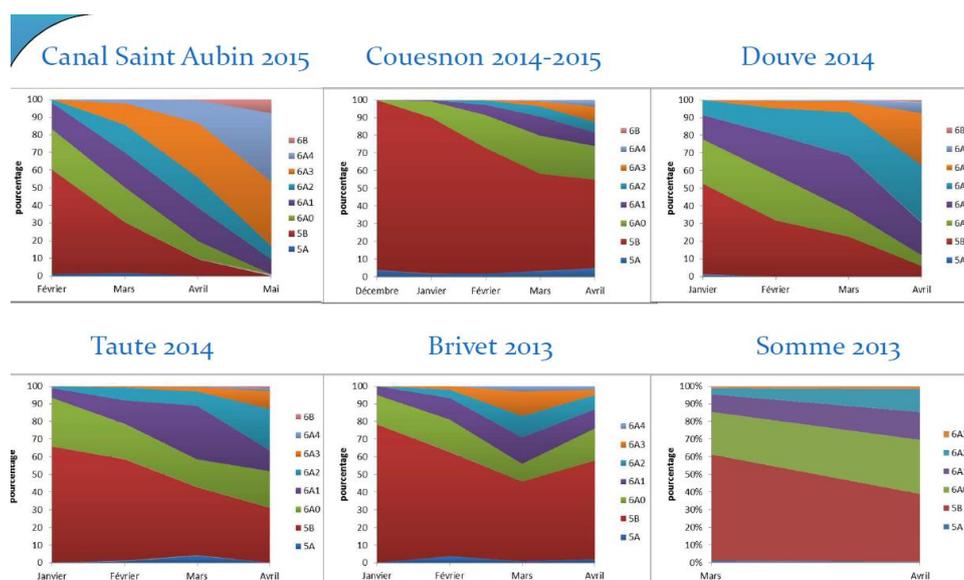


Figure 133 : Comparaison des stades des civelles en fonction des sites (source : Fish Pass, 2015)

Stade	nom	lieu	pigmentation	migration	alimentation
I à IV	leptocéphale	océan		passive	alimentation
VA	civelle	estuaire	Pigmentation croissante	passive	jeune
VB					
VIA0					
VIA1					
VIA2				Nage active croissante	Reprise alimentation
VIA3					
VIA4					
VIB					
VII	anguillette	rivière	pigmentée	nage & escalade	alimentation

Figure 134 : Parallèle simplifié entre les stades civelles et leurs principaux traits biologiques (source : Fish Pass)

La réduction de l'impact des ouvrages sur les populations d'anguilles s'inscrit plus largement dans le cadre de la politique de restauration de la continuité écologique des cours d'eau. Les SDAGE et les programmes de mesures ont prévu des mesures spécifiques pour la préservation et la restauration de la continuité écologique. Le projet de SDAGE 2022-2027 a notamment pour orientation de « restaurer la continuité écologique en privilégiant les actions permettant à la fois de restaurer le libre écoulement de l'eau, le transit sédimentaire et les habitats aquatiques », et plus précisément pour le contexte estuarien, il présente une disposition visant à « rétablir les connexions terre-mer en traitant les ouvrages « verrous » dans le cadre de projets de territoire multifonctionnels ».

Le règlement européen pour l'Anguille a été décliné en France en un plan de gestion Anguille. Celui-ci, pour sa stratégie sur les ouvrages, a défini une zone d'actions prioritaire (ZAP) qui voit sa délimitation s'appuyer sur une analyse multicritère visant à identifier les secteurs sur lesquels l'action sur les ouvrages serait la plus efficiente. Cette ZAP répond à 2 objectifs précis parmi lequel : « valider que les listes de rivières pressenties dans le SDAGE comme à classer au titre du L.214-17, donc sur un périmètre d'enjeux plus large que les anguilles, ne laissent pas de côté des portions de bassin où le seul enjeu anguilles est présent et important (par exemple, petits cours d'eau côtiers, accès aux zones de marais mouillés...) ».

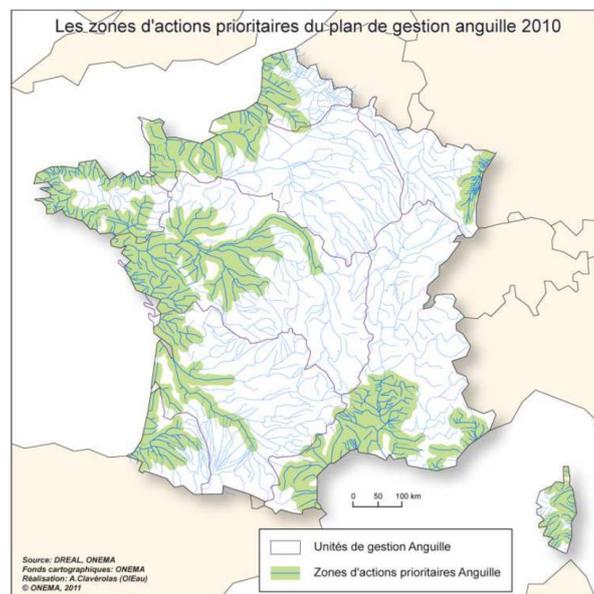


Figure 135 : zones d'action prioritaire pour l'anguille

Le canal Saint Aubin fait ainsi partie des ZAP recensées, même si ses ouvrages n'ont pas été repris dans la liste des ouvrages prioritaires (sans doute lié au fait que le canal Saint Aubin n'a pas été retenu comme masse d'eau au titre de la Directive cadre sur l'eau).

L'estuaire de la Seine fait état de nombreux signes de dégradation de la fonctionnalité écologique vis-à-vis de la composante piscicole. Ils sont souvent attribuables à la régression, la fragmentation, l'indisponibilité, la rupture de la continuité transversale ou la mauvaise qualité des habitats (Muntoni, 2020). Une restauration de la continuité écologique bénéficiant à la plus large partie des espèces piscicoles serait ainsi préconisée.

5.3 FLORE

Ptéridophytes et Spermaphytes

La richesse floristique du marais Vernier est reconnue depuis le XIX^{ème} siècle. C'est d'ailleurs une des raisons principales du classement du site en Réserve Naturelle. Depuis plusieurs années, de nombreux botanistes parcourent les différents habitats de la Réserve en vue d'améliorer les connaissances floristiques (C. Le Neveu & T. Lecomte (1973-1986) ; E. Cournez (1997), A. Boussemart et M. Lefebvre (1999), E. Renault (2004), L. Boulard (2010), Julve (2020)).

5.3.1.1 Etat des lieux

La liste actualisée recense 233 espèces majoritairement hygrophiles à aquatiques, liées aux sols tourbeux et paratourbeux. La Réserve présente un intérêt botanique par sa richesse spécifique, mais aussi par les fonctions qu'occupent certaines espèces dans l'écosystème. Ainsi, *Molinia caerulea* est la plante hôte de la chenille du miroir (*Heteropterus morpheus*), lépidoptère rare en Normandie et dont les dernières stations se situent dans le marais Vernier. De même, le charançon (*Mononychus punctumalbum*) est inféodé à *Iris pseudacorus*. L'adulte pond ses œufs sur les jeunes graines quand l'ovaire commence à se développer. *Macropis labiata* est un Hyménoptère apidé strictement dépendant des inflorescences de *Lysimachia vulgaris*. Une noctuelle rare, *Hydraecia osseola*, espèce littorale et estuarienne est inféodée à *Althaea officinalis*.

Il est important de noter la présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes décrites dans le 5.5. de ce diagnostic.

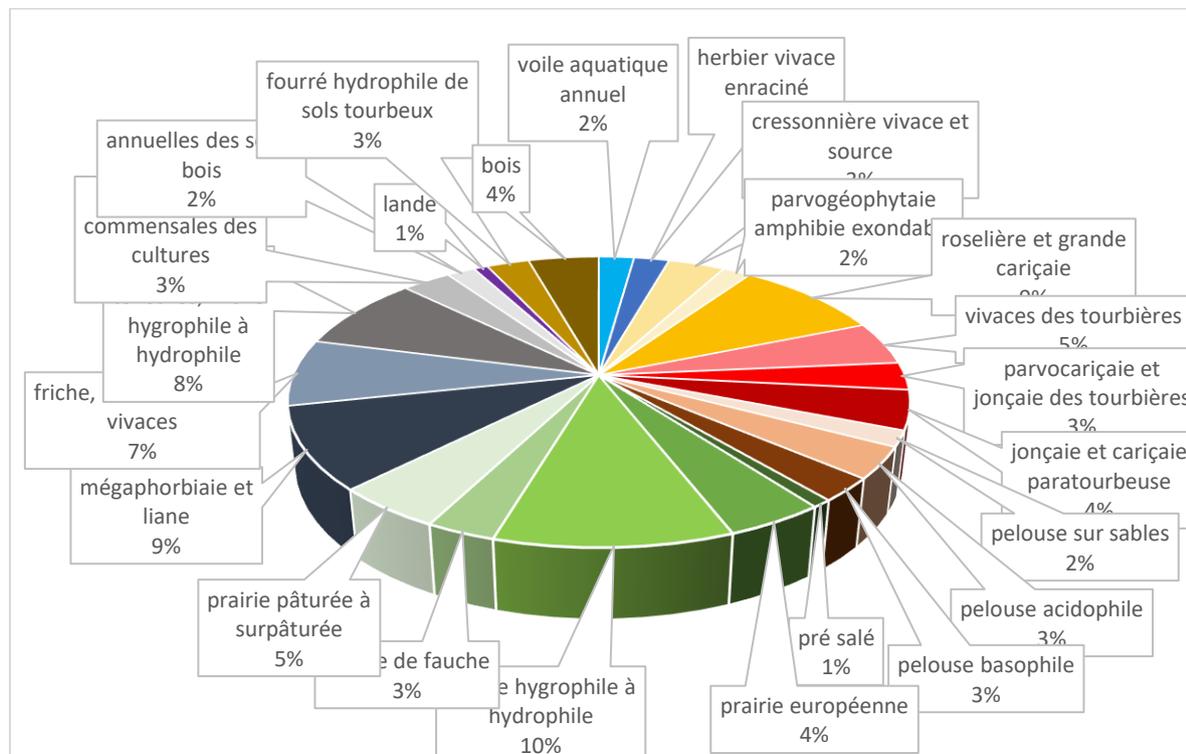


Figure 136 : Caractérisation écologique de la flore de la Réserve

Les friches annuelles qui représentent 11% de la flore de la Réserve, témoignent d'une certaine surexploitation des parcelles : surpâturage, sur-piétinement, retournement et remblais. Le pâturage trop intensif provoque un effet aggravant : piétinement trop prononcé en période de fort engorgement, milieux asséchés et soumis aux rayonnements solaires, consommation excessive des espèces les plus fragiles.

Les prairies et pelouses, avec 31% cumulés, recouvrent une grande diversité de faciès, liés aux modes de gestion, à l'humidité et aux types de sols. Elles caractérisent les plus grandes surfaces de la Réserve. Sur les Mannevilles, on remarque une forte proportion des espèces indicatrices d'un milieu prairial et minéral, méso-eutrophe et non tourbeux.

Les espèces typiques des milieux tourbeux et paratourbeux représentent globalement 12% de la flore. On peut rajouter les 3% liés au bois tourbeux. Pour ces milieux, l'état de conservation de la flore reflète l'état moyen à mauvais des conditions abiotiques (niveau d'engorgement de la tourbe). Les cortèges turficoles se concentrent dans les secteurs topographiquement bas. On constate également que les cortèges les plus turficoles ne sont pas présents dans les secteurs les plus pâturés. Ils se retrouvent alors à l'ombre d'un boisement, à l'intérieur d'une mare inaccessible pour le cheptel au printemps.

La flore aquatique, proportionnelle à la superficie restreinte des plans d'eau de la Réserve, constitue une faible part avec 4 % (annuelles et vivaces additionnées). Elle est complétée par des espèces typiques des végétations amphibies exondables à hauteur de 14% qui se développent sur les berges douces et diversifiées des mares. Ce pourcentage est relativement important pour des milieux qui sont en général monospécifiques.

Le nombre d'espèces des bois (8%) est naturellement moins élevé que dans des milieux plus ouverts. Toutefois, on constate une faible représentation des espèces d'ourlet et de fourré et une forte proportion des espèces de friches vivaces et de mégaphorbiaies à hauteur de 16%.

5.3.1.2 Evaluation patrimoniale

L'évaluation de la valeur patrimoniale des espèces végétales recensées sur la Réserve s'appuie sur le document suivant :

- CBN Bailleul, 2016 – Inventaire de la Flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts.
- UICN, comité français, 2018 - Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine.

Les espèces rares représentent un quart de la flore de la Réserve (supérieur ou égal à rare) (cf. figure suivante). Parmi ces taxons, on note la réapparition de stations de *Lobelia urens* et de *Lysimachia tenella*. 8 espèces sont protégées régionalement et deux au niveau national. Leur présence accentue la responsabilité de la Réserve, d'autant plus que ces espèces présentent un nombre de stations limitées dans le marais Vernier.

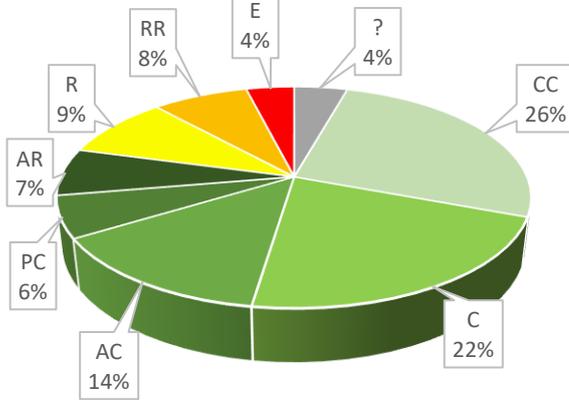
La présence d'un hybride entre deux orchidées patrimoniales : l'Orchis de Lloyd, hybride du très rare *Anacamptis laxiflora* présent sur les Mannevilles et *Anacamptis palustris*, espèce protégée au niveau régional et vulnérable au niveau national ; il est observé dans la région uniquement sur un à deux sites voisins de la Réserve.

19% des espèces sont considérées comme menacées en Haute Normandie, mais de préoccupation mineure au niveau national. Toutefois, les plus menacées sont concernées par une tendance d'évolution des populations négative, sauf pour *Drosera rotundifolia*. C'est d'ailleurs le cas pour la quasi-totalité des espèces inscrites dans ce tableau, à l'exception de 7 taxons en situation stable et 7

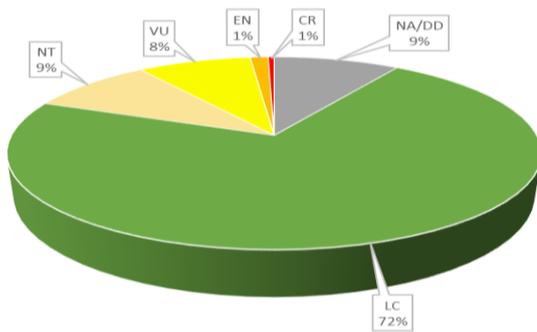
sans information. La responsabilité de la Réserve en matière de conservation de ces plantes est alors très forte à l'échelle régionale voire nationale.

Figure 137 : Menace et rareté des taxons floristiques

Répartition de la flore selon sa rareté



Répartition de la flore selon les degrés de menace



RE : Disparue au niveau régional

CR : En danger critique

EN : En danger

VU : Vulnérable

NT : Quasi menacé

LC : Préoccupation mineure

DD : Données insuffisantes

Nom scientifique	Menace en Haute-Normandie	Rareté en Haute-Normandie	Législation	Menace France	Tendance France	Nbre stations connues MV 2019	Obs 2020-2021	commentaires
<i>Drosera intermedia</i> Hayne	EN	E	N2	LC	↘	2	x	Une station à gros effectifs
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	VU	RR	N2	LC	→	2	x	Deux stations à gros effectifs
<i>Lobelia urens</i> L.	CR	E	R	LC	↘	4	x	Une station à très faible effectif
<i>Lysimachia tenella</i> (L.) L.	VU	RR	R	LC	↘	9	x	Deux stations à faible effectif
<i>Triglochin palustris</i> L.	VU	RR	R1	LC	↘	6	x	Très nombreuses stations prairiales
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	VU	RR	R1	LC	↘	25	x	Nombreuses stations sur les mares
<i>Osmunda regalis</i> L.	VU	RR	R1;C0	LC	↘	13	x	Nombre de stations moyen dans les bois
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	VU	RR	R1	LC	↘	28	x	Nombre de stations moyen dans les bois
<i>Utricularia australis</i> R. Brown	VU	R	R	LC	↘	3	x	Nombre de stations faible dans les mares
<i>Anacamptis palustris</i> Jacq.X <i>O. laxiflora</i> Lam	NA	E	R1	LC	↘	2	x	En mélange avec <i>A laxiflora</i>
<i>Carex punctata</i> Gaudin	VU	E ?		LC	?	21	x	Stations à rechercher
<i>Anacamptis laxiflora</i> Lam.	VU	RR	A2<>6;C(1)	LC	↘	21	x	Une station à faible effectif
<i>Myrica gale</i> L.	VU	RR		LC	?	3	x	Nombre de stations moyen dans les bois
<i>Erica tetralix</i> L.	VU	R		LC	↘	5	x	Une station à faible effectif
<i>Carex binervis</i> Smith	EN	E		LC	↘	0		Détermination à vérifier
<i>Eleocharis multicaulis</i> (Smith) Desv.	VU	E		LC	↘	33	x	Nombreuses stations sur les mares
<i>Potamogeton polygonifolius</i> Pourr.	VU	RR		LC	→	13	x	Nombreuses stations sur les mares
<i>Carex viridula</i> Michaux	VU	RR		LC	→	18	x	Stations à rechercher
<i>Epilobium palustre</i> L.	VU	RR		LC	→	3		
<i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill	VU	RR		LC	→	26	x	Très nombreuses stations prairiales
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult.	NT	RR		LC	↘	4	x	Station importante dans prairie de fauche
<i>Apium inundatum</i> (L.) Reichenb. f.	VU	R		LC	↘	0	x	Nombre de stations moyen dans les mares
<i>Oenanthe lachenalii</i> C.C. Gmel.	NT	RR		LC	→	16	x	Nombreuses stations prairiales
<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	NT	RR		LC	→	28	x	Nombre de stations moyen dans les mares
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C. Gmel.) Palla	NT	RR		LC	→	9	x	Nombre de stations moyen dans les mares
<i>Lemna gibba</i> L.	VU	R		LC	→	5	x	Fossé des Quatrehomme
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix	VU	R		LC	↘	1		
<i>Carex distans</i> L.	NT	R		LC	↘	24	x	Très nombreuses stations prairiales
<i>Euphorbia palustris</i> L.	NT	R		LC	↘	2	x	Nombre de stations moyen
<i>Juncus gerardii</i> Loisel.	NT	R		LC	?	12	x	Très nombreuses stations prairiales

<i>Carex demissa Vahl ex Hartm.</i>	NT	R		LC	→	14	x	Nombre de stations moyen dans les mares et sur les prairies
<i>Carex panicea L.</i>	NT	R		LC	?	8	x	Nombre de stations faible
<i>Juncus bulbosus L.</i>	NT	R		LC	→	15	x	Nombre de stations faible
<i>Oenanthe fistulosa L.</i>	NT	R		LC	↘	8	x	Nombre de stations faible
<i>Hydrocotyle vulgaris L.</i>	NT	R		LC	↘	102	x	Très nombreuses stations prairiales
<i>Althaea officinalis L.</i>	LC	R		LC	?	9	x	Très nombreuses stations prairiales
<i>Bolboschoenus maritimus (L.) Palla</i>	LC	R		LC	?	6	x	Nombre de stations faible sur bord de mares
<i>Samolus valerandi L.</i>	LC	R		LC	↘	33	x	Très nombreuses stations prairiales et bord de mares
<i>Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. subsp. congesta (Thuill.) Arcang.</i>	NT	AR		LC	→	25	x	Nombre de stations faible dans les bois et mares forestières
<i>Ranunculus peltatus Schrank</i>	NT	AR		LC	→	0	x	Nombre de stations faible dans les mares
<i>Salix aurita L.</i>	NT	AR		LC	↘	0		Nombre de stations moyen
<i>Centaureum pulchellum (Swartz) Druce</i>	LC	AR		LC	↘	3	x	Nombreuses stations prairiales
<i>Juncus subnodulosus Schrank</i>	LC	AR		LC	↘	76	x	Nombre de stations moyen sur bord de mares et faibles sur les prairies
<i>Hordeum secalinum Schreb.</i>	LC	AR		LC	↘	39	x	Station moyenne dans prairie de fauche
<i>Typha angustifolia L.</i>	LC	AR		LC	?	9	x	Nombre de stations faible sur bord de mares

Figure 138 : Liste hiérarchisée de la flore d'intérêt patrimonial

La conservation de ces espèces passe par le maintien ou la restauration de conditions favorables à un milieu turficole : engorgement, conservation des sols tourbeux, oligotrophie (apports issus des eaux et des fèces), piétinement contrôlé, accumulation de matière organique...

Même si l'étude de la flore de la Réserve réclame des approfondissements avec la réalisation d'un comparatif historique des données issues de transects étudiés à diverses dates, il ressort de ces premiers éléments que la gestion doit être repensée :

- Pause sans gestion sur plusieurs années sur certaines zones
- Revoir la valeur cible d'extensivité du pâturage (éviter la dégradation des milieux et rechercher une mosaïque de milieux patrimoniaux).
- Réduire très fortement la présence du cheptel lors de la mauvaise saison (voire l'enlever si possible). Une véritable régulation du sanglier serait un plus.
- Recours à de la gestion mécanique tardive pour les espèces sensibles au pâturage, lutter contre les refus et garder un espace ouvert, là où c'est pertinent.
- Ne pas pâturer les bois à conserver

Algues

Aucun inventaire algologique n'a été effectué à ce jour sur la Réserve. Seules des données ponctuelles d'observation de charophytes ont été notées ; déficit qui devra être comblé. *Chara globularis* J.L. Thuiller, 1799, espèce commune, a été déterminée sur les Manneville (2013, 2019).

5.4 CRYPTOFLORE

Bryophytes

5.4.1.1 État des lieux

Aucun inventaire n'a été réalisé durant ce plan de gestion. Une liste de bryophytes a été élaborée pour les Manneville en 2007 par T. Prey. Ce travail s'appuie sur le renouvellement d'une liste existante (A. Lecointe et P. Boudier en 1988 ; J. Bardat en 1993) et par un échantillonnage poussé sur l'ensemble des parcelles de la Réserve. L'étude a permis de caractériser les groupements de bryophytes par faciès, notamment en comparant les faciès boisés et les faciès prairiaux. Au total 77 espèces de bryophytes ont été inventoriées dont 13 hépatiques et 6 espèces de sphaignes (cf. annexe).

34 espèces supplémentaires ont été récoltées par rapport à la liste existante dont trois nouveaux taxons remarquables : *Calypogeia muelleriana*, *Plagiothecium cavifolium* et *Tetraphis pellucida*, toutes très rares pour la Haute-Normandie. 5 taxons n'ont pas été retrouvés depuis 1988 : *Amblystegium humile*, *Brachythecium salebrosum*, *Henediella heimi*, *Polytrichum juniperinum* et *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Le marais de Bouquelon bénéficie d'un inventaire réalisé en 2005 sur les différents types de milieux. Cependant cet inventaire est moins complet que sur les Manneville. 30 espèces ont alors été recensées dont 5 Sphaignes. Sur ces 30 taxons, 7 sont nouveaux pour la Réserve et une espèce très rare non revue sur les Manneville depuis 1988 est présent sur Bouquelon.

En 2014, une rencontre du collectif Bryologie, organisée par le CBNBL a permis d'inventorier 41 espèces sur le marais de Bouquelon. La Société d'Etude des Sciences Naturelles d'Elbeuf (SESNE) a également réalisé une visite dédiée à la cryptoflore (champignons, lichens, bryophytes) en 2015. Les données acquises ont permis de mettre à jour des données anciennes : 4 nouvelles espèces de bryophytes pour la Réserve dont *Ulota phyllantha* Brid. redécouverte pour la Haute-Normandie.

Ce sont 104 taxons qui sont présents sur la Réserve soit un peu plus de 21% des taxons connus en Haute-Normandie (d'après Werner, 2009). Malgré une certaine diversité géomorphologique et climatique la Haute-Normandie ne constitue pas une région particulièrement riche en bryophytes.

La moitié des bryophytes recensées appartiennent au cortège biogéographique des circumboréales, qui par ailleurs est le mieux représenté au sein de la bryoflore haut-normande (environ 50%). Ce cortège regroupe les espèces répandues dans les zones tempérées et froides de l'hémisphère Nord. Cinq espèces appartiennent au cortège des circumboréales-orophiles (répartition montagnarde). Elles sont toutes remarquables et patrimoniales en Haute-Normandie, avec 3 espèces très rares et 2 rares. 30% des espèces inventoriées sont cosmopolites. La proportion de ces espèces est plus importante dans l'inventaire de la Réserve que dans la liste des espèces de Haute-Normandie. Un tel cortège témoigne des conditions climatiques du Nord de l'Europe avec une influence atlantique non négligeable. C'est parmi les espèces aquatiques et hygrophiles que se rencontrent le plus grand nombre d'espèces cosmopolites.

On constate une répartition quasi-égale entre les espèces basophiles (40 espèces, en vert dans le graphique) et acidophiles (50 espèces, en jaune dans le graphique). 31 espèces, soit 29.5%, sont typiques des milieux tourbeux.

La richesse spécifique (37% des espèces) la plus importante se trouve dans les **faciès boisés** de la Réserve (bétulaie dense, bétulaie éclaircie et zone de touradons). Néanmoins, les espèces inventoriées dans les deux faciès sont très différentes. Le maintien de ces zones boisées est donc très important pour la bryodiversité du site. Deux secteurs bryophytiques importants sont présents sur la Réserve :

- La lande à *Drosera rotundifolia* des Mannevilles caractérisée par la présence d'une grande population de *Sphagnum palustre* à l'intérieur de laquelle deux hépatiques à feuilles, *Cephalozia connivens* et *Cephaloziella divaricata* et une bryophyte pleurocarpe *Aulacomnium palustre* ont été retrouvées, uniques stations pour ces trois espèces.
- Un grand patch à Sphaignes présent dans la bétulaie dense où 5 espèces de sphaignes dans un périmètre restreint ont été inventoriées. La bétulaie dense présente un grand nombre de communautés de bryophytes, dues notamment aux différentes micro-conditions mésologiques dans ce faciès.

Il s'agit de deux zones de la Réserve où une tourbification est éventuellement possible, bien que *Sphagnum palustre* ne soit pas très turfigène.

L'humidité édaphique et atmosphérique, le recouvrement du sol par les plantes supérieures et la luminosité semblent être les facteurs principaux qui vont influencer les communautés. L'âge des arbres ainsi que la présence de bois en décomposition rendent également possible le développement d'une communauté épiphytique conséquente. *Herzogiella seligeri* espèce ligno-saprophyte très rare pour la Haute-Normandie est présente dans la bétulaie dense et éclaircie. **L'intérêt bryologique de la Réserve se trouve dans la préservation des bois tourbeux.**

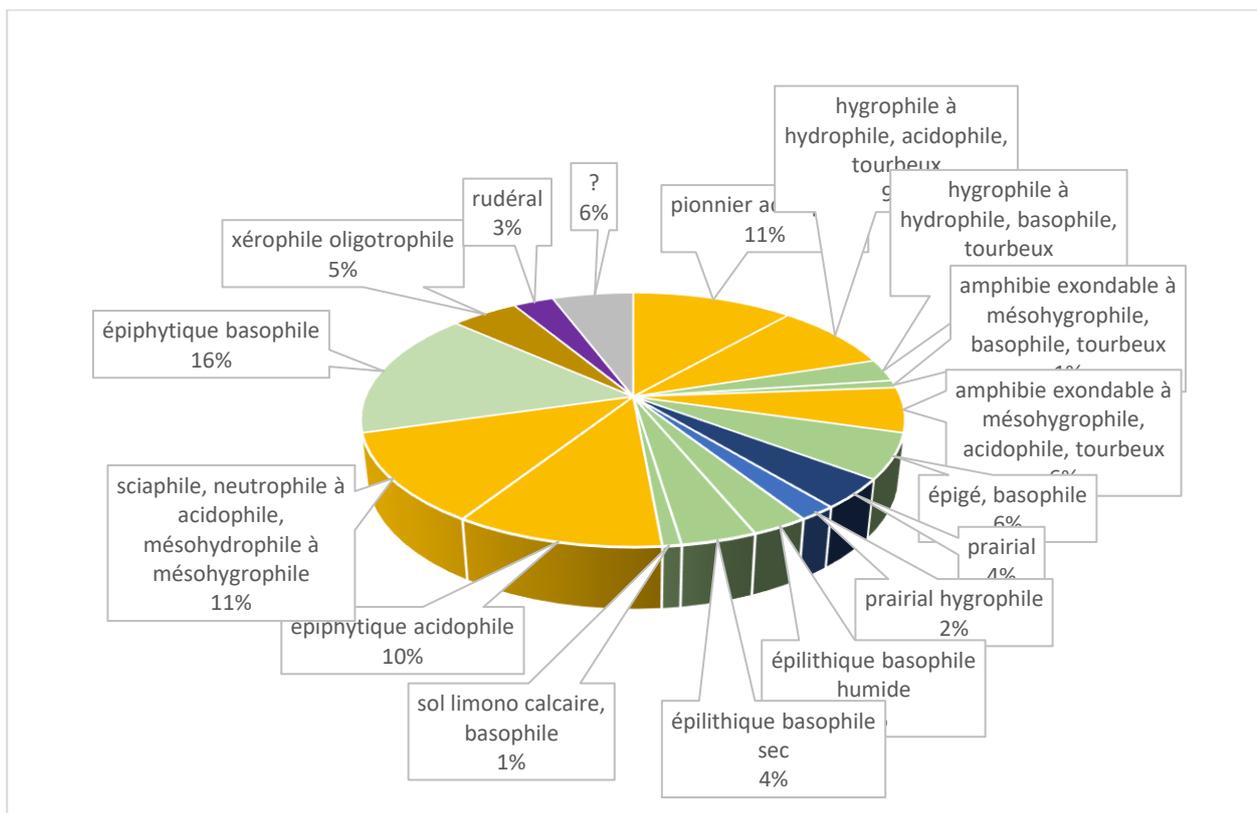


Figure 139 : Indications écologiques pour les bryophytes de la Réserve

Il est important de noter la présence d'une espèce exotique envahissante originaire de l'hémisphère sud (Afrique du Sud, Amérique du Sud, Australie et Nouvelle Zélande) : *Campylopus introflexus*. La première mention certaine de l'espèce en France remonte à la moitié du XXème siècle. Cette mousse se présente en coussinet assez dense. Elle se distingue par sa teinte vert olive et des poils blancs brusquement réfléchis à 90°. Il n'y a pas de méthode de lutte, actuellement, à part le grattage-arrachage manuel. Son expansion est favorisée par des perturbations anthropiques et limitée par une inondation permanente.

Elle est présente dans des contextes pauvres et pionniers et semble se comporter comme une ubiquiste très tolérante avec un fort pouvoir de colonisation. Elle se trouve en de nombreux endroits du marais de Bouquelon, surtout sur les mottes de tourbes asséchées qui longent des zones autrefois étrépiées. Il serait intéressant d'établir une cartographie fine des stations de cette espèce afin de suivre son évolution sur le site.

5.4.1.2 Evaluation patrimoniale

Les indices de rareté utilisés sont ceux établis grâce aux travaux d'A. Lecointe, mais une révision de certains indices de rareté a été effectuée par J. Werner pour une dizaine d'espèces :

- LECOINTE A., 1979 - Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande : 1 Les cortèges cosmopolites et méditerranéens. Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, n. s. 107 : 6170.
- LECOINTE A., 1981 - Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande : 2 Le cortège atlantique. Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, n. s. 108 : 5160.
- LECOINTE A., 1980 - Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande : 3 Le cortège circumboréal. Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, n. s. 108 : 5566.
- LECOINTE A., 1988 - Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande : 4 Additions, corrections, spectres biogéographiques et écologiques. Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, Vol. 110-111, pp 23-40.
- WERNER J., 2006 - La flore bryologique de la région d'Etretat (Pays de Caux, Haute-Normandie). Bulletin de la Société Géologique de Normandie, Amis du Muséum du Havre : 93/1.

La Réserve héberge 26 espèces de Bryophytes rares à très rares en Haute-Normandie (cf. tableau). Aucune des espèces recensées ne bénéficie d'un statut de protection au niveau régional ou national. Toutefois, il convient de préciser que toutes les sphaignes sont inscrites à l'annexe V de la directive Habitats Faune Flore 92/43/CEE (espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion). Par conséquent, plus d'un quart (27%) des espèces connues sur la Réserve sont patrimoniales.

	Nom	Marais de Bouquelon	Manneville	Rareté
	<i>Orthotrichum pulchellum</i> Brunt.	2014		E?
	<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.	2014		RR
	<i>Calypogeia muelleriana</i> (Schiffn.) Müll.Frib.		2007-2015	RR
	<i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) Bruch & Schimp.	2014	1988-2015	RR
	<i>Cololejeunea minutissima</i> (Sm.) Schiffn.	2014		RR
	<i>Physcomitrium pyriforme</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.		2007-2015	RR
	<i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Z.Iwats.		2007	RR
	<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp.	2014	2007-2015-2019	RR
	<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.		2007-2015	RR
	<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z.Iwats.	2014	2007	RR
	<i>Aulacomnium androgynum</i> (Hedw.) Schwägr.		2007	R
	<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	2014	2007	R
	<i>Calliergonella lindbergii</i> (Mitt.) Hedenäs	2005		R
	<i>Calypogeia arguta</i> Nees et Mont.		2007-2015	R
	<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.	2005		R
	<i>Cephalozia connivens</i> (Dicks.) Lindb.		2007-2015	R
	<i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D.Mohr	2014		R
	<i>Dicranoweisia cirrata</i> (Hedw.) Lindb.	2014		R

<i>Dicranum montanum</i> Hedw.		2007-2015	R
<i>Drepanocladus polygamus</i> (Schimp.) Hedenäs		2007	R
<i>Oxyrrhynchium speciosum</i> (Brid.) Warnst.		2007	R
<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm.	2020	2019	R
<i>Sphagnum fimbriatum</i> Wilson	2005	2007-2015	R
<i>Ulota phyllantha</i> Brid.		2015	R
<i>Marchantia polymorpha</i> L., 1753		2015	R(CC)
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> (Brid.) Z.Iwats.		2007	R-AC
<i>Sphagnum inundatum</i> Russow	2005	2007-2015	AC
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees		2015-2019	AC
<i>Sphagnum subnitens</i> Russow & Warnst.	2005	2007-2015-2019	AC-C
<i>Archidium alternifolium</i> (Hedw.) Mitt.		2007	AR
<i>Bartramia pomiformis</i> Hedw.		2007	AR
<i>Campylopus pyriformis</i> (Schultz) Brid.	2014	2007	AR
<i>Dicranum bonjeanii</i> De Not.	2014		AR
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>resupinatum</i> (Taylor) Schimp.	2005		AR
<i>Orthotrichum lyellii</i> Hook. & Taylor	2014		AR
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	2005		AR
<i>Riccardia multifida</i> (L.) Gray		2007	AR
<i>Riccia fluitans</i> L.	2005	2007	AR
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	2014	2007	AC-AR
<i>Brachythecium glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp.		2007	AC-AR
<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Ångstr.		2007-2015	AC-AR
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P.Gaertn. et al.		2007	AC
<i>Bryum subapiculatum</i> Hampe		2007	AC
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.	2014	2007	AC
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	2014		AC
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>lacunosum</i> Brid.		2007	AC
<i>Isothecium myosuroides</i> Brid. var. <i>myosuroides</i>		2007	AC
<i>Lepidozia reptans</i> (L.) Dumort.		2015	AC
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	2014	2007-2015	AC
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske		2007	AC
<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	2014		AC
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.		2007	AC
<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	2014	2007	AC
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	2014	2007-2021	AC (C)

Figure 140 : Bryophytes sur la Réserve

Lichens

Les dernières prospections sur les Manneville ont été menées en août 2001 (M. Goujon) et ont permis d'inventorier 15 espèces de lichens (cf. tableau). A noter que la Société d'Etude des Sciences Naturelles d'Elbeuf (SESNE) lors d'une visite dédiée à la cryptoflore a identifié une nouvelle espèce de lichen.

La lichénoflore inventoriée est largement dominée par les espèces épiphytes corticales (62 %), bien développées dans les milieux boisés, chênaie acidiphile et saulaie humide. Les seules espèces terricoles recensées sur la Réserve appartiennent à la famille des Cladoniacées. Les Lichens sont de très bons bio-indicateurs de la qualité de l'air. La présence de certaines espèces de lichens (*Ramalina fraxinea* (L.) ach., *Parmelia subaurifera* Nyl., etc.) montre une amélioration de la qualité de l'air depuis 1975. De plus, ils

sont essentiels pour de nombreuses espèces de lépidoptères qui sont strictement inféodés à ces ascomycètes.

Taxon	Indice de pollution
<i>Ramalina fraxinea</i>	G
<i>Parmelia caperata</i>	F
<i>Parmelia subaurifera</i>	F
<i>Parmelia subrudecta</i>	F
<i>Ramalina fastigiata</i>	F
<i>Ramalina farinacea</i>	F
<i>Evermia prunastri</i>	E
<i>Hypogymnia physodes</i>	E
<i>Physcia adscendens</i>	E
<i>Parmelia sulcata</i>	E
<i>Xanthoria parietina</i>	E
<i>Lepraria incana</i>	C
<i>Cladonia coniocraea</i>	?
<i>Cladonia fimbriata</i>	?
<i>Usnea filipendula</i>	?

C : qualité médiocre
 E : qualité moyenne
 F : bonne qualité
 G : très bonne qualité

Figure 141 : Liste des lichens

Fonge

Aucun inventaire n'a été réalisé entre 2013 et 2020. Deux études mycologiques ont été réalisées par J.C Malaval en 1997 et 1998. Ces relevés ont permis d'identifier 84 espèces de champignons sur le territoire des Manneville dont 11 ascomycètes et 73 basidiomycètes. Ils soulignent l'importance de conserver une grande diversité des supports (sol, bois, bouses...) pour ces espèces.

La Société d'Etude des Sciences Naturelles d'Elbeuf (SESNE) a mis à jour les données anciennes pour 9 espèces de champignon, lors d'une visite dédiée à la cryptoflore en 2015, et a identifié 4 nouvelles espèces.

La valeur patrimoniale des champignons recensés sur les Manneville est tirée des travaux d'inventaires et d'analyses de J.C. Malaval en 1997 (cf. tableau suivant). Sur 84 espèces de champignons, 20% des espèces ont une valeur patrimoniale. Pour l'une d'entre elles : *Panaeolus olivaceus*, le marais Vernier est la seule station de Haute-Normandie.

Parmi ces espèces patrimoniales, plus d'un tiers est présent sur des bouses ou les crottins. Ces milieux recèlent de fortes potentialités d'accueil et permettent ainsi d'augmenter la biodiversité du site. Cette remarque souligne l'importance de la présence de grands herbivores sur le site.

Famille	Nom scientifique	Substrat	Indication sur la rareté
Bolbitiaceae	<i>Anellaria semiovata</i> (Sow.:Fr) Maire	Bouses	TR
Bolbitiaceae	<i>Conocybe fimetaria</i> Watl.	Crottins	TR
Stilbellaceae	<i>Stilbella erythrocephala</i>	Crotte de lièvre	TR
Marasmiaceae	<i>Marasmius limosus</i> Boud. Et Quel.		TR liste rouge
Bolbitiaceae	<i>Panaeolus olivaceus</i> Moll.	Bouses	TR que MV
Strophariaceae	<i>Psilocybe merdaria</i> (Fr.:Fr.) Ricken	Bouses	TR peu cité
Coprinaceae	<i>Coprinus stercoreus</i> (Scop.) Fr.	Bouses	R

Boletaceae	<i>Leccinum brunneogriseolum</i> var. <i>brunneogriseolum</i>	<i>Betula</i> sp.	R méconnu
Boletaceae	<i>Leccinum vaticolor</i> Watling	<i>Betula</i> sp.	R milieu humide
Russulaceae	<i>Russula claroflava</i> Grove	Bois mort	R tourbière
Marasmiaceae	<i>Mycena bulbosa</i> (Cepj)Kühn.		R sur ce milieu
Dermateaceae	<i>Mollissia hydrophila</i> (Karst.) Sacc.	<i>Phragmites australis</i>	AR
Hymenochaetaceae	<i>Phellinus trivialis</i> (Bres.) Kreisel	<i>Salix</i> sp.	AR milieu humide
Lasiosphaeriaceae	<i>Podospora fimiseda</i>	Bouses	AR
Russulaceae	<i>Russula versicolor</i> J. Schaef.	Sol	AR
Hyaloscyphaceae	<i>Trichopeziza mollissima</i> (Lasch) Fuck.	Phragmitaie	AR

Figure 142 : Liste des champignons à valeur patrimoniale

5.5 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

6 taxons exotiques envahissants induisant potentiellement des problèmes écologiques ont été trouvés sur la Réserve depuis 2013. La découverte d'une nouvelle population (moins de 20 pieds) de Jussie en août 2018, sur les Manneville souligne l'importance de la veille sur le terrain. La lampourde a été découverte en 2017, sur le même secteur, La station principale couvre 3000 à 4000m². Il s'agit d'une espèce annuelle qui affectionne les terrains perturbés. Elle est gérée selon le même protocole que la Jussie.

		Optimum écologique	Description	Nombre de stations en 2021	Date de découverte
<i>Ludwigia grandiflora</i>	Jussie	Nasturtietea officinalis	Cressonnières flottantes amphibies, holarctiques	0	2018
<i>Xanthium orientale</i>	Lampourde	Oxybasion rubrae	Friches annuelles hygrophiles à hydrophiles, pionnières, sabulicoles	<10	2017
<i>Symphyotrichum sabulatum</i>	Aster squameux	Convolvulion sepium	Mégaphorbiaies eutrophisées, planitiaies, médio-européennes plutôt occidentales	0	2019
<i>Senecio inaequidens</i>	Séneçon du cap		Friches thermophiles, sèches	0	2019
<i>Cuscuta scandens</i>	Cuscute du bidens	Bidentetea tripartitae	Friches annuelles hygrophiles à hydrophiles, eutrophiles, pionnières, eurasiatiques	1 de taille moyenne à grande	2020
<i>Symphyotrichum salignum</i>	Aster à feuille de saule	Convolvulion sepium	Mégaphorbiaies eutrophisées, planitiaies, médio-européennes plutôt occidentales	1 de petite taille	2020

Figure 143 : Espèces exotiques envahissantes

Hiérarchiser les espèces afin de définir les priorités d'intervention et le type d'action à mener entre la veille et/ou la gestion, constitue la première étape de la démarche sur la Réserve. Les espèces prioritaires (niveau 1) qui ont un caractère envahissant et impactant élevé et qui sont présentes sur la Réserve, impliquent une action de gestion spécifique. Il s'agit de la Jussie, l'Aster à feuilles de saule et de la Lampourde.

Pour les 9 espèces moins prioritaires (niveau 3), présentes à proximité ou dans la Réserve, mais présentant un impact moindre sur le milieu, une simple veille est préconisée.

Priorité	Groupe	Nom français	Nom latin	Impact potentiel RNN	RNN	Proximité RNN	MV	Proximité MV	Statut
1	Bactérie	Tuberculose bovine	<i>Mycobacterium bovis</i>	très fort					Risque sanitaire
1	Flore	Jussie à grandes fleurs	<i>Ludwigia grandiflora</i>	fort	x	x	x		EEE (A)
1	Flore	Lampourde orientale	<i>Xanthium orientale</i>	fort	x	?	x		EEE nouvelle/ toxique
1	Flore	Aster à feuilles de saule	<i>Symphyotrichum salignum</i>	fort	x	?	?		EEE (A)
1	Flore	Crassule	<i>Crassula helmsii</i>	fort		x	x	x	EEE (A)
2	Flore	Cuscute du bident	<i>Cuscuta scandens</i>	?	x	?	?		EEE nouvelle
3	Flore	Balsamine de l'Himalaya	<i>Impatiens glandulifera</i>	fort		x	x		EEE (A)
3	Flore	Bident à fruits noirs	<i>Bidens frondosa</i>	fort		x	x	x	EEE (A)
3	Flore	Myriophylle du Brésil	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	fort		x	x		EEE (A)
3	Flore (bryo)		<i>Campylopus introflexus</i>	Moyen à fort	x	?	x		EEE (A)
3	Poisson	Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	moyen	x	x	x		EEE (A)
3	Insecte	Coccinelle asiatique		moyen	x	x	x	x	EEE (A)
3	Mammifère	Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>	moyen	x	x	x	x	EEE chassable
3	Mammifère	Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	moyen	x	x	x	x	EEE chassable
3	Oiseau	Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	moyen	x	x	x		EEE chassable
	Reptile	Tortue de Floride	<i>Trachemys scripta</i>	?		x	x	x	EEE (A)
	Flore	Balsamine du Cap	<i>Impatiens capensis</i>	fort			x	x	EEE (A)
	Flore	Renouée de Bohême	<i>Fallopia xbohemica</i>	fort			x		EEE (A)
	Flore	Renouée de Sakhaline	<i>Fallopia sachalinensis</i>	fort			x	x	EEE (A)
	Flore	Renouée du Japon	<i>Fallopia japonica</i>	fort			x	x	EEE (A)
	Flore	Séneçon du Cap	<i>Senecio inaequidens</i>	fort			x	x	EEE (A)
	Crustacé	Crabe chinois à mitaine	<i>Eriocheir sinensis</i>	moyen		x	x		EEE (A)
	Flore	Solidage glabre	<i>Solidago gigantea</i>	moyen			x		EEE (A)
	Flore	Aster lancéolé	<i>Aster lanceolatus</i>	moyen				x	EEE (A)
	Flore	Berce du Caucase	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	moyen				x	EEE (A)
	Flore	Solidage du Canada	<i>Solidago canadensis</i>	moyen				x	EEE (A)
	Flore	Lentille minuscule	<i>Lemna minuta</i>	faible	x	x	x	x	EEE (A)
	Flore	Azolle fausse-filicule	<i>Azolla filiculoides</i>	faible		x	x	x	EEE (A)
	Flore	Lentille d'eau à turions	<i>Lemna turionifera</i>	faible			x		EEE (P)

Figure 144 : hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes

Le gestionnaire reste en contact également avec d'autres structures et usagers du marais. Dans le cadre de l'étude des végétations du site Natura 2000, mandatée par la DREAL et le Parc, le prestataire a mentionné en juin 2020 l'existence d'une station de *Crassula helmsii* sur une mare de chasse (surlignée en orange sur la carte ci-dessous). Jusqu'ici, elle était connue, dans la vallée de Seine, sur des étangs de pêche à Port Jérôme à notre Dame-de-Gravenchon. L'espèce est également signalée à Allouville-Bellefosse et Bois-Lévêque. **Le risque de prolifération est élevé.**

La surveillance et la réactivité des agents ont permis de contenir les Espèces Exotiques Envahissantes sur la Réserve. Leur incidence est très faible voire négligeable, pour l'instant. Toutefois, on constate une augmentation du nombre de taxons considérés comme EEE sur le territoire de la Réserve, comme en dehors du site. Certaines sont gérées avec succès ; d'autres sont plus difficiles à juguler. Le nombre de stations de lampourde augmente chaque année malgré les interventions qui s'appuient sur 3 critères : surveillance, rapidité de l'intervention et gestion régulière. Cette tendance dénote un dysfonctionnement général du site d'autant que la majorité des espèces caractérisent des végétations de friches ou de mégaphorbiaies (à part la Jussie). De plus, l'ensemble des milieux est impacté, avec une plus ou moins grande intensité.

Même si les résultats sont plutôt positifs, force est de constater qu'ils ne pourront être pérennes que si cette thématique est abordée à différentes échelles : sur la Réserve, mais aussi sur les sites périphériques pour limiter la propagation de ces espèces. Les outils utilisés par le gestionnaire sont adaptés selon les cas de figure : gestion directe sur la Réserve, échanges et concertation sur les autres sites.

5.6 VÉGÉTATIONS DE LA RÉSERVE

A partir de l'approche phytosociologique, différentes unités écologiques qui correspondent à des groupements de végétation sont définies sur la Réserve. Ces entités végétales homogènes sont employées par le gestionnaire pour la mise en œuvre concrète d'actions de gestion. Pour chaque unité, une correspondance phytosociologique est établie à l'aide de la nomenclature phytosociologique décrite dans de nombreux ouvrages.

- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G., TOUFFET J., 2004 – Prodrôme des végétations de France. Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle (série Patrimoine Naturel, vol. 61) Paris. 171 p.
- BARDAT J., 1993 – Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie. Leur place dans le contexte sylvaire Ouest-Européen. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, nouvelle série, numéro spécial 11. 376 p.
- CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUET F., COMIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. et VALENTIN B., 2009 – Guide des végétations des zones humides de la Région Nord-Pas de Calais. Conservateur Botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.
- CATTEAU E., BUCHET J., CAMART CH., COULOMBEL R., DAMBRINE L., DARDILLAC A., DELPLANQUE S., DUHAMEL F., FRANÇOIS R., HAUGUEL J.-C., PREY T. & VILLEGOUBERT G., 2021 – Végétation du Nord de la France, guide de détermination. CBNBL. Ed. Biotope, Mèze. 400 p.
- CBNBL, antenne Normandie Rouen, 2019 – Typologie du site Natura 2000FR2300122 : « MaraisVernier, Risle Maritime ». DREAL 278P. + annexes.
- Contributions collectives au Prodrôme des végétations de France PVF2.
- DARDILLAC A., BUCHET J., CATTEAU E., DOUVILLE C., DUHAMEL F., 2019 – Guide des végétations des zones humides de Normandie orientale. Conservateur Botanique national de Bailleul, 624 p. Bailleul
- DE FOUCAULT B., 1984 – Systémique, structuralisme et synsystémique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Thèse présentée à l'Université de Rouen (Haute-Normandie) pour obtenir le Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, 3 vol., I : 1-409 ; II : 411-675 ; 1 pochette comprenant 248 tableaux

- DE FOUCAULT B., 2011 – Contribution au prodrome des végétations de France : les *Filipendulo ulmariae* – *Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987. J. Bot. Soc. Bot. France 53 : 73-137.
- JULVE, PH., 2021 ff. (1998 ff). baseveg. World vegetation database. [17 avril 2021]. Programme Catminat. <https://www.tela-botanica.org>.
- LECOMTE T., C. LE NEVEU, 1986 – Le marais Vernier : Contribution à l'étude et à la gestion d'une zone humide. Thèses. Université de Rouen 630 p.

L'ensemble des végétations associées à la Réserve sont décrites dans le paragraphe suivant. Certains de ces syntaxons méritent d'être revus ou rediscutés. Leur présence sur la Réserve fait parfois l'objet de divergences d'opinion entre phytosociologues reconnus. Par prudence, la cartographie synthétique des végétations fait apparaître les alliances, plutôt que les associations. Ces remarques soulignent l'importance de l'amélioration des connaissances sur ce point.

Description des végétations

5.6.1.1 Les végétations aquatiques

Végétations de plantes annuelles non enracinées et flottant librement

LEMNETEA MINORIS O. Bolos & Masclans 1955

Cette végétation de plantes annuelles dépourvues de racines et flottant librement forme généralement des tapis assez denses dans le réseau hydrographique périphérique de la Réserve. Les espèces à caractère annuel ont un développement très variable d'une année sur l'autre. Les végétations flottantes de lentilles d'eaux n'ont pas été étudiées sur la Réserve. On peut toutefois noter la présence de nombreuses espèces : *Wolffia arrhiza*, *Lemna trisulca*, *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Spirodela polyrhiza* sur laquelle se développe un minuscule coléoptère curculionidé *Tanysphyrus lemnae*.



Lemnetum gibbae (Koch 1954) Miyawaki & J. Tüxen 1960 em. Scoppola 1982 a été rencontré sur les fossés bordant le marais de Bouquelon. Cette association se développe généralement dans des eaux riches en sels nutritifs et parfois polluées par les nitrates. Cette communauté de convergence dérive, par dégradation, des autres communautés mésotrophiles de la classe, suite à la pollution des eaux. Elle indique une eutrophisation très poussée des eaux mais reste indifférente au type de substrat.

Formation à *Utrriculaire vulgaire*

Ce type de formation se développe souvent en contexte tourbeux dans des dépressions, des chenaux ou des petites pièces d'eau mésotrophes, soit acides (*Utricularia australis*), soit basiques (*Utricularia vulgaris*). On ne retrouve sur la Réserve que peu d'individus au sein des gazons amphibies submergés de *Eleocharitetum multicaulis* (Allorge 1922) Tüxen 1937. La raréfaction de cette formation et la diminution de la durée d'inondation des mares impliquent une quasi-absence de formation à *Utrriculaire*. Il ne subsiste que quelques individus à floraison précoce.

Végétations d'herbiers d'algues enracinées **CHARETEA FRAGILIS F. Fukarek ex Krausch 1964**

La présence de cette végétation souvent monospécifique peut être indicative d'une bonne qualité d'eau. Il s'agit essentiellement d'espèces pionnières qui s'expriment à la faveur de restauration de mares ou d'ouvertures dans le milieu (souilles, boutis, coulées de sangliers). Sur la Réserve, cette association est essentiellement observée sur les mares les plus profondes avec une période d'exondation relativement courte.

**Communautés des eaux peu profondes, calmes, stagnantes à faiblement courantes, capables de supporter une émergence estivale :
Ranunculion aquatilis Passarge 1964**



Cette communauté est composée sur la Réserve de deux espèces de renoncules aquatiques : *Ranunculus peltatus* et *trichophyllus*. On retrouve le *Ranunculion aquatilis* essentiellement dans des eaux stagnantes peu profondes à marnage important généralement au sein de systèmes prairiaux. La Renoncule peltée est surtout observée dans les eaux mésotrophes, acides à neutres tandis que la Renoncule à feuilles capillaires préfère les eaux neutres à basiques. Sur la Réserve, la Renoncule peltée a été observée uniquement sur la partie alluvionnaire (mare 1'-1 et 1'-2). Cette végétation dépend essentiellement de l'entretien de son biotope et du maintien de hauts niveaux d'eau de bonne qualité

pendant une grande partie de l'année.

Communautés des eaux, stagnantes à faiblement courantes oligotrophes à mésotrophes, *Potamion polygonifolii* Hartog & Segal 1964

Potamion polygonifolii Hartog & Segal 1964 est un syntaxon relativement stable en l'absence d'atterrissement ; il peut apparaître dans des eaux peu profondes, comme les mares de la Réserve. Certaines de ces végétations succèdent à des herbiers à characées (*Charatea fragilis*) et évoluent vers des végétations amphibies. Dans la Réserve, il est souvent en contact avec des végétations amphibies (le plus souvent de *Elodo palustris* – *Sparganion*) et des végétations de bas-marais de (*Hydrocotylo vulgaris* – *Schoenion nigricantis* ou du *Juncenion acutiflori*).

5.6.1.2 Les végétations amphibies

5.6.1.2.1 Végétations pionnières

**Végétation vivace rase et amphibie, tourbeuse oligotrophe modérément acide
Ranunculo flammulae - *Juncetum bulbosi* Oberdorfer 1957**

Ce gazon amphibie a besoin d'une période d'émergence en fin d'été. Il est présent sur des substrats oligotrophes acides, enrichis en matière organique.

Cette association est observée de façon souvent fragmentaire sur des zones de tourbes dénudées des dépressions de faibles profondeurs au contact de végétation acidophile. Suite à des curages et des étrépages, elle apparaît dans les premières années et se maintient quelques années grâce au pâturage (syntaxons composés d'espèces vivaces résistant au pâturage). Par manque d'un niveau d'eau suffisant, elle est rapidement colonisée sur la Réserve par des végétations de bas-marais acidocline à acidiphile (*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* ou *Juncenion acutiflori*).



**Végétation vivace rase et amphibie, tourbeuse oligotrophe à mésotrophe
Groupement à *Eleocharis palustris*, *Samolus valerandi* et *Baldellia ranunculoides***

Ce groupement végétal, proche du *Samolo valerandii* – *Baldellion ranunculoidis*, forme un tapis d'espèces amphibies, rampantes dans les dépressions tourbeuses longuement inondées. Sur la Réserve, ce groupement de végétation amphibie se développe au voisinage de végétations de *Hydrocotylo vulgaris* – *Juncetum subnodulosi*, voire parfois du *Phragmito australis* – *Magnocaricetea elatea*, en contexte moins oligotrophe. Ce groupement est de grande valeur patrimoniale compte tenu des fortes menaces qui pèsent sur lui et de

la rareté des biotopes au sein desquels il peut s'exprimer. Il abrite par ailleurs des espèces rares et menacées voire protégées (*Baldellia ranunculoides*).

Végétation de pelouse oligotrophile amphibie tourbeuse acidophile
***Eleocharitetum multicaulis* (Allorge 1922) Tüxen 1937**

Cette végétation amphibie colonise les berges temporairement exondées et les mares temporaires au sein des landes et du bas-marais acide. Elle se développe abondamment sur l'ancienne platière du marais de Bouquelon quand les niveaux d'eau sont suffisants. Cependant, une période d'exondation de 2 à 3 mois est nécessaire à son développement. Elle représente un stade pionnier des berges des mares, mais indique un stade d'atterrissement certain lorsqu'elle colonise leur centre. Elle est présente sur les mares localisées au Sud des Manneville (zone plus acide). Elle se développe parfois assez abondamment au printemps. Elle



peut être colonisée en été par des végétations prairiales du fait d'une durée d'inondation trop courte. Les évolutions spatiale et quantitative de l'*Eleocharitetum* (Sud des Manneville et marais de Bouquelon) pourraient être des indicateurs d'évolution des mares en contexte acide.

5.6.1.2.2 Les roselières et magnocariçaies

Roselières basses à Éléocharide palustre
***Eleocharitetum palustris* Ubrizsy 1948**

Cette formation de petits héliophytes le plus souvent non-graminoïdes émerge des eaux superficielles mésotrophes ou eutrophes, stagnantes ou à écoulement faible. Elle constitue des franges ou des plages à l'intérieur ou le long des roselières. Elles peuvent constituer des stades pionniers d'autres végétations du *Phragmition* et du *Magnocaricion*.

Elle est présente sur les mares alluvionnaires de la Réserve (parcelle d'entrée des Manneville) au nord de la Réserve en mosaïques avec le *Scirpetum compacti*.

Roselière thermophile subhalophile à Scirpe maritime
***Scirpetum compacti* Van Lagendonck 1931 corr. Bueno & Pietro in Bueno 1997**

Cette roselière subhalophile atlantique et plus rarement continentale se développe particulièrement bien en bordure des étangs dans des zones humides fortement minéralisées de l'intérieur et dans le haut schorre où elle indique la présence de ruissellements d'eau douce. Elle est constituée d'espèces tolérantes au sel. Elle est localisée dans les dépressions des parcelles d'entrée des Manneville.

Roselières des sols alcalins mésotrophes à dystrophes, souvent tourbeux
***Cladietum marisci* Allorge 1922**

Cette végétation monostratifiée et constituée de populations monospécifiques de *Cladium mariscus* est présente sur des tourbes épaisses, moyennement mais constamment inondées, en contact direct avec l'eau libre.

Elle peut se substituer au bas-marais alcalin suite à l'abandon des pratiques d'entretien. Une ouverture au sein des cladiaies favorise l'expression de végétations plus diversifiées de l'*Hydrocotylo vulgaris* – *Schoenion nigricantis* dans lesquelles le Marisque peut se maintenir. Le drainage est néfaste à cette association qui laisserait alors la place à une moliniaie, une phragmitaie turficole ou à un fourré mésotrophile. Le *Cladietum marisci* Allorge 1922 est souvent en contact avec des végétations aquatiques (groupements à *Utricularis* gr. *vulgaris*, *Potamion polygonifolii*...). La mare en drapeau est un bon exemple de cette dynamique.

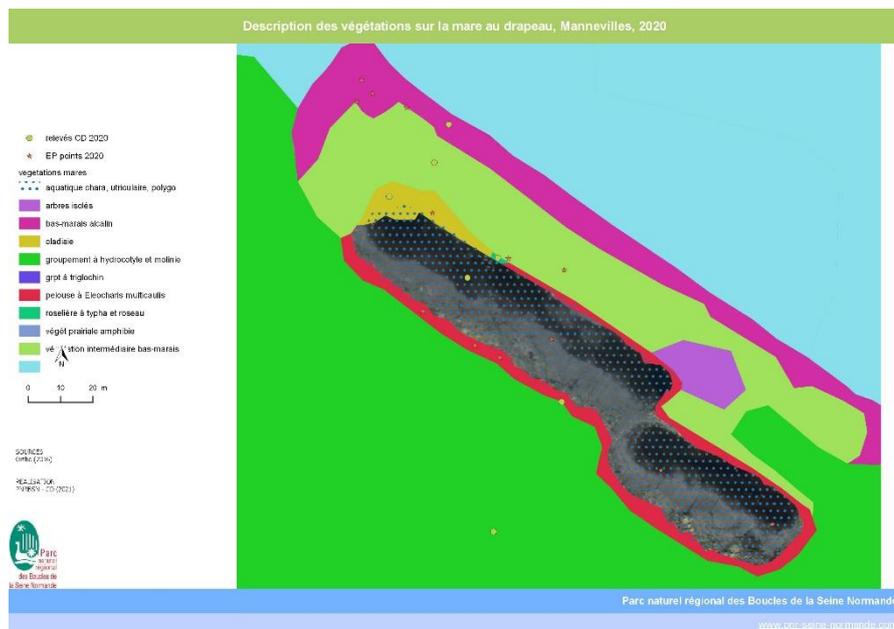


Figure 145 : Description des végétations sur la mare en drapeau

Roselière turficole à Fougère des marais et Phragmite commun

***Thelypterido palustris - Phragmitetum australis* Kuyper 1957 em. Segal & Westhoff in Westhoff & den Held 1969**

Cette végétation se rencontre sur une tourbe plutôt alcaline. Elle est fortement dominée dans sa strate haute par le Phragmite et dans sa strate mi-haute d'hélophytes par *Thelypteris palustris*. Elle présente naturellement une faible diversité floristique.

Sur le site, elle se développe sur le bombement à sphaigne de la mare aux droseras. On la retrouve à proximité de la Réserve sur les berges de la Grand'mare en contact avec une magnocariçaie à *Carex paniculata*. De plus, cette végétation est tolérante à l'ombrage et est donc favorisée par la présence du boisement tourbeux de la Réserve autour de la mare.

On retrouve cette végétation à un stade dégradé et appauvri en parcelle 4 au niveau de l'exclos « roselière ». La fougère des marais ne perdure que dans une dépression (mare de la roselière atterrie). Cette roselière est fortement dominée par le phragmite et est moins humide et turficole que l'association typique décrite sur la mare aux droseras. Cette roselière a été colonisée pas des espèces de mégaphorbiaie tourbeuse méso-eutrophe et s'est progressivement boisée.

5.6.1.3 Mosaïque prairiale

5.6.1.3.1 Végétations des sols défoncés

Communautés des sols sableux à graveleux, parfois envasés
***Chenopodion rubri* (Tüxen ex Poli & J. Tüxen 1960) Kopecký 1969**

Dans la littérature, elle est présente sur des sols nitrates, périodiquement inondés, alluviaux. Elle est en contact dans des dépressions adjacentes envasées avec les associations du *Bidention tripartitae*. Cette association est observée sur la Réserve sur des zones de sol nu issues d'une dégradation du couvert végétal vivace (voile de végétation au niveau des boutis de sangliers, zones surpêtinées par les troupeaux) ou par envasement de l'entrée de la frayère.

5.6.1.3.2 Végétations prairiales et de bas-marais

Pelouse d'hémicryptophytes sur tourbe acide
***Drosero intermediae - Rhynchosporium albae* (Allorge & Denis 1923) Allorge 1926**

Cette pelouse présente une végétation monostrate assez peu diversifiée, structurée par des populations disjointes des différentes espèces. Les sphaignes forment un tapis plus ou moins recouvrant. Elle se

développe sur des tourbes dénudées en contexte de tourbière à Bruyère quaternée (*Ericion tetralicis*), vers laquelle elle évolue par dynamique progressive. Elle est en relation topographique et temporelle avec les dépressions à Utriculaire, dont elles peuvent résulter par accumulation de matières organiques. La présence de cette végétation est due à la création ancienne d'une mare et d'étrépages sur le marais de Bouquelon.

Un certain nombre de végétations a été décrit sur la Réserve et rattaché soit

- Aux végétations acidophiles du Juncenion acutiflori (prés paratourbeux acidophiles, atlantiques),
- Soit à des alliances basophiles ou à tendance basophile
 - o *Hydrocotylo vulgaris* – *Schoenion nigricantis* (tourbières basses basophiles atlantiques),
 - o *Potentillion anserinae* (prairies piétinées des sols temporairement engorgés en surface)
 - o *Loto glaberi* – *Trifolion fragiferi* (prairies hygrophiles subhalophiles atlantiques).
 - o *Mentho longifoliae* – *Juncion inflexi* (prairies pâturées mésothermophiles des sols neutres temporairement engorgés en surface)

5.6.1.3.2.1.1 Végétations herbacées acidophiles

Pelouse rase tourbeuse neutro-acidicline à Laïche déprimée *Cirsio dissecti* - *Caricetum demissae* ass. nov. (C. Le Neveu, 1986)

Cette végétation est favorisée par un pâturage et un piétinement prononcé de bas-marais acidocline (*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi agrostietosum caninae*) à acidiphile (*Juncenion acutiflori*). Elle peut être également issue de l'*Eleocharitetum multicaulis* sous l'effet d'un assèchement et du pâturage. Elle est pauvre en espèces, mais participe à une mosaïque de végétations menacées dans la région. Dans le cas d'une dynamique régressive (cas le plus fréquent), cette végétation se présente dans une forme appauvrie marquée notamment par l'absence de *Carex demissa* quand le pâturage équin est marqué.



La pertinence syntaxonomique de ces pelouses est toujours à l'étude et sa comparaison avec les autres végétations à *Cirsium dissectum* doit être réalisée.

Pelouse rase paratourbeuse acidocline à laïche déprimée *Carici odeocarpe* - *Agrostietum caninae* de Foucault 1984 in Royez et al. 2006 typicum

Cette végétation vivace est favorisée par un pâturage et un piétinement prononcé d'une prairie paratourbeuse acidocline (*Juncus acutiflorus* - *Molinietum caeruleae*). Elle est très peu présente du fait du fort développement de la Molinie sur certaines parcelles des Manneville. Elle se retrouve de façon très localisée dans les parcelles 5 et 6 au voisinage de la parcelle 13.

Prairie tourbeuse acidiphile oligotrophe à Jonc à fleurs aiguës *Comarum palustris* - *Juncetum acutiflori* Passarge 1964

Cette végétation prend la physionomie d'une prairie à joncs (*Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*). *Hydrocotyle vulgaris* y est caractéristique et parfois abondant. Dans la littérature, *Comarum palustre* manque fréquemment. C'est le cas sur le marais de Bouquelon où cette végétation est présente. On note d'ailleurs la présence de cette espèce sur le site voisin des Courtils. Cette prairie est piquetée de quelques espèces de bas-marais et de prairiales favorisées par l'influence zoogène. On la retrouve sur des substrats organiques oligotrophes, de type tourbeux ou paratourbeux, à pH acide.

Dans le cas d'une gestion trop extensive, cette végétation est susceptible d'évoluer progressivement en un ourlet à Calamagrostide commune ou en un ourlet du *Juncus effusi-lotetum uliginosi*, deux végétations avec

lesquelles elle est en contact. En cas d'abandon, la colonisation ligneuse traduit la formation d'un fourré à Saule cendré et Bourdaine commune (*Frangulo alni-Salicetum auritae*) ou d'une Aulnaie marécageuse.

Prairie tourbeuse acidiphile mésotrophe à Jonc à fleurs aiguës
Groupement à *Hydrocotyle vulgaris* et *Juncus acutiflorus* Catteau, Duhamel et al. 2004

Cette végétation est le pendant mésotrophe du *Comaro palustris - Juncetum acutiflori*. Elle est caractérisée par une moindre représentation d'espèces oligotrophiles par rapport aux espèces mésotrophiles voire mésoeutrophiles. Les espèces prairiales sont aussi bien représentées.

5.6.1.3.2.1.2 Végétations herbacées basophiles

Prairie tourbeuse à Jonc à fleurs obtuses
***Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* (Wattez 1968) de Foucault 1984**

Cette végétation est dominée théoriquement par *Juncus subnodulosus* et accompagnée d'une strate basse d'espèces rampantes et de petites laïches. Sur la Réserve, on peut distinguer d'une part la variante *typicum* de Foucault 1984 qui traduit une particularité nord atlantique alcaline (P 6, 11, 12, relictuelle en P4 et 5,) et d'autre part, la variante *agrostietosum caninae* de Foucault 1984 avec des espèces acidiphiles (différentielle de variante) (relictuelle en P7, 8, 9 et 12).

Sur la Réserve, le Jonc diffus a colonisé fortement cette végétation suite à la dégradation passée de l'ancienne exploitation intensive. Elle engendre une diminution de la diversité et plus particulièrement pour les strates basses. Cette dégradation, associée pendant plusieurs années à des niveaux d'eau et à une pression de pâturage trop faibles, pourrait amener à reconsidérer l'appartenance d'une partie du bas-marais tourbeux neutro-acidicline à l'*Hydrocotylo - Juncetum*. Ces prairies tourbeuses dégradées et appauvries pourraient alors être considérées comme des prairies acidiclinales mésohygrophiles à Jonc diffus et Lotier des fanges (*Junco effusi - Lotetum uliginosi* Passarge 1975 ex 1988) du *Molinio - Juncetea*.

Prairie humide surpâturée et piétinée à Triglochin palustre
***Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae* Konczak**

Cette végétation rase résulte d'un pâturage accru de l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* ou du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi*. Le cortège floristique est composé d'hémicryptophytes en rosette ou rampantes, avec une forte proportion de Triglochin palustre (protégé au niveau régional). Cette végétation est stable sous l'action d'un pâturage soutenu et peut se développer sur des grandes surfaces.

Prairie humide surpâturée et surpiétinée à Vulpin genouillé
***Rumici crispi - Alopecuretum geniculati* Tüxen (1937) 1950**

Cette végétation résulte d'une pression de pâturage et de piétinement encore plus forte que pour le *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae*. C'est une végétation pauvre en espèces. Ne se maintiennent que les espèces pouvant tolérer cette pression. Elle est rencontrée au sein de la végétation précédente aux endroits les plus fréquentés (abords des mares par exemple). Sur les parcelles 1, 2, 3 et 10, on rencontre une variante subhalophile et ou thermophile décrite par De Foucault dans sa thèse de 1984 que l'on peut rapprocher de la variante à *Ranunculus sardous* décrite dans celle de LECOMTE T. et LE NEVEU C. en 1986. Cette variante peut provenir d'un surpâturage du *Junco gerardii - Agrostietum albae*.

Prairie basse subhalophile pâturée à Jonc de Gérard
***Junco gerardii - Agrostietum albae* Tüxen (1937) 1950 *typicum* de Foucault 1984 nom. ined.**

Cette végétation se développe à la charnière entre les végétations subhalophiles et les végétations continentales. Elle est dépendante d'une exploitation agro-pastorale extensive.

La sous-association *typicum* est caractéristique des sols à textures limono-argileuses, à Laiche cuivrée (*Carex cuprina*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Jonc articulé (*Juncus articulatus*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*), Plantain à larges feuilles (*Plantago major*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*). Elle est surtout présente sur et à proximité de la parcelle de fauche qui ne subit pas de gestion les 6 premiers mois et est pâturée extensivement le reste de l'année (suite à une fauche sur la parcelle dédiée). L'accumulation de printemps et d'été secs semble favoriser l'expression de la salinité du sol vers le sud de la Réserve. Cette végétation accompagne ce phénomène et s'étend par patch.

Prairie humide pâturée et piétinée à Pulicaire et Jonc glauque
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi* de Foucault 1984 sous-association *typicum

Cette végétation permanente liée au pâturage se retrouve dans les prairies de vallées alluviales et de systèmes prairiaux sur sols hydromorphes. Elle est souvent en contact avec diverses associations prairiales plus hygrophiles et peut évoluer, par oligotrophisation, vers l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi*.

La sous-association *typicum* est la plus alcaline avec *Carex distans*, *Carex cuprina*, *Oenanthe lachenalii* et *Trifolium fragiferum*, mais sans *Juncus acutiflorus*. Cette sous-association présente sur le site une variante légèrement subhalophile (avec *Juncus gerardii*) et une variante avec des espèces des mégaphorbiaies (avec *Thalictrum flavum*).

Prairie de fauche hygrophile calcicole mésotrophile subhalophile
***Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae* Nordhagen 1940**

Cette prairie se développe au niveau de la parcelle 2 avant la fauche de juillet. Elle est dominée *Phragmites australis* et des graminées prairiales tels que *Elytrigia repens* ou *Festuca arundinacea*. Son cortège floristique varie selon le type de sol. Sur la partie alluvionnaire proche du Ruel, *Elytrigia repens* domine. Cette partie est en contact avec la végétation du *Scirpetum compacti* (mare P1). Pour la partie Sud-Ouest, elle est accompagnée de plantes de milieux paratourbeux comme *Orchis laxiflora*.

Cette prairie et l'abondance d'espèces en strate basse se maintient grâce à la fauche fauche et au déprimage.

5.6.1.3.3 Végétation d'ourlet pré-forestier

Voile de Guimauve officinale issue d'une mégaphorbiaie arrière littorale
***Althaeo officinalis - Calystegietum sepium* Beeftink 1965**

Cette communauté végétale peut se développer au niveau des plaines maritimes arrière-littorales sur des substrats minéralisés, riches en matières nutritives et en bases. Cette mégaphorbiaie est constituée de hautes herbes vivaces comprenant des plantes à grandes feuilles et des graminées. Le plus souvent marquée physionomiquement par la Guimauve officinale et la Calystégie des haies (*Calystegia sepium*), elle présente cependant assez souvent des faciès à Roseau commun (*Phragmites australis*), à Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos*) ou encore à rudérales diverses (*Urtica dioica*, *Cirsium arvense*...).



Le développement de la végétation a lieu au printemps. La non gestion des parcelles d'entrée (ou de façon très ponctuelle) à cette période permet donc son développement. Cependant, la pression ponctuelle de pâturage de ces parcelles à vocation de contention (surtout en été) provoque la disparition du cortège à l'exception de la Guimauve et du Cirse, plantes très peu voire non appétentes à l'état adulte. Une végétation du *Potentillion anserinae* est alors accompagnée d'un voile de Guimauve.

Le défoncement du sol engendre une accélération de la minéralisation superficielle qui enrichit le milieu, alors favorable au développement de cette mégaphorbiaie sub-primaire l'année suivante. Cette mégaphorbiaie peut être aussi rencontrée de façon relictuelle et très ponctuelle dans les parcelles 3 et 10 ou sur les berges du réseau hydraulique.

Ourlet à Molinie

***Junco acutiflori* - *Molinietum caeruleae* Preising in Tüxen & Preising 1951 ex Oberdorfer 1957**

Cette végétation est issue d'une coupe partielle de bouleaux et de chênes dans les parcelles 13 et 14, en condition de clairières intraforestières. C'est une végétation hautement graminéenne, avec la dominance très nette de *Molinia caerulea* et la présence non négligeable de Joncacées (*Juncus acutiflorus*, *J. conglomeratus*, *J. effusus*, *Luzula multiflora*). La présence parfois trop faible du pâturage induit la formation d'un faciès très recouvrant de Molinie qui forme bien souvent des touradons. Dans ce contexte, elle est en contact de la végétation à Fougère aigle (*Molinio caeruleae* - *Pteridietum aquilini*).

Sur le marais de Bouquelon, elle se développe dans la partie Sud-Est dans une mosaïque prairiale composée du *Comarum-juncetum* et de pelouse relictuelle du *Rhynchosporion*. On note aussi la présence de Roncier par petites tâches parsemées.

Ourlet acidophile hygrophile à Jonc diffus et Lotier des fanges

***Junco effusi* - *Lotetum uliginosi* Passarge 1975 ex 1988**

Cette végétation est dominée par *Juncus effusus* et par des dicotylédones (en particulier *Lotus pedunculatus* et *Lythrum salicaria*). Elle se développe sur des sols humides, mésotrophes et légèrement acides. Elle succède aux groupements tourbeux acidiphiles à Jonc à fleurs aiguës et correspond éventuellement au premier stade dynamique d'une série de recolonisation forestière.

Groupement à Calamagrostide commune

Par insuffisance ou abandon du pâturage, ce groupement fait suite aux végétations de bas-marais tel que l'*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi agrostietosum* (cas des Mannevilles) ou des prairies du *Juncetum acutiflori*. Il se caractérise par la dominance de *Calamagrostis epigeios* et de la quasi-disparition d'une strate herbacée basse.

Dans le cas des Mannevilles, cette dynamique s'apparente éventuellement au système de panne dunaire tourbeuse (*Caricetum pulchello - trinervis* (Julve 1993 nom. nud.) Bardat & al. 2004 prov.) lors du passage du *Drepanoclado adunci* -



Caricetum trinervis Duvigneaud 1947 prov. au *Calamagrostio epigeji-Juncetum subnodulosi* Duvigneaud 1947. Cette dernière association ressemble beaucoup au groupement à Calamagrostide commune de la Réserve avec comme différence le remplacement d'espèces dunaires par des espèces turficoles (*Salix repens* subsp. *dunensis* remplacé par *Salix atrocinerea*).

Sur le marais de Bouquelon, c'est une végétation intermédiaire entre les végétations du *Molinio caeruleae* - *Juncetum acutiflori* (composition proche de la végétation des clairières forestières, le *Junco effusi* - *Lotetum uliginosi*) et les végétations forestières (fourré de Ronces notamment).

5.6.1.4 Mosaïque arbustive

Ourlet en nappe à Fougère aigle

***Molinio caeruleae* - *Pteridietum aquilini* Lecoinge & Provost 1975**

Cette végétation, très pauvre en espèces, est caractérisée par la forte dominance de *Pteridium aquilinum*. Quelques individus d'espèces très concurrentielles (*Molinia caerulea*, *Rubus* sp., *Juncus effusus*) l'accompagnent. Cette végétation se développe au niveau des clairières forestières créées par déboisement. Le manque de pâturage permet son développement. Une fois installée, elle empêche la reprise de la dynamique soit en limitant par sa densité la reprise d'arbustes, soit en repoussant les herbivores par sa faible appétence voire sa toxicité.

Fourré de Ronces et Angélique sylvestre
Groupement à *Rubus sp.* et *Angelica sylvestris*
proche du *Ulici europaei* - *Franguletum alni* (Gloaguen & Touffet 1975) de Foucault 1988

Ce fourré se retrouve ponctuellement au sein des ourlets à Calamagrostide commune et à Molinie décrits précédemment. Ce groupement fait suite dans la dynamique évolutive de ces ourlets et annonce le développement de végétations des tourbières boisées. Elle est fortement dominée par les Ronces qui offrent une protection aux espèces de mégaphorbiaie et notamment *Angelica sylvestris*, contre le pâturage.

Végétation des coupes de végétations forestières acidiphiles
***Molinio caeruleae* - *Epilobietum angustifolii* Sougnez & Dethioux 1977**

Cette végétation, fugace, est liée aux coupes forestières de la chênaie hygrophile acidiphile à Molinie bleue sur les Manneville. Cette végétation est vouée à disparaître par la mise en pâturage pour la création de mosaïques herbacées. Elle est alors composée d'espèces de la strate herbacée des groupements forestiers : *Digitalis purpurea*, *Athyrium filix-femina*, *Holcus lanatus*, *Senecio sylvaticus* et de repousses de ligneux (bouleaux, ronces).

Landes tourbeuses acides à faible turfigènese
***Ericion tetralicis* Schwickerath 1933**



Cette lande a une structure complexe associant typiquement une strate de chaméphytes (avec essentiellement *Erica tetralix*) mêlée d'hémicryptophytes hauts (*Molinia caerulea*), une strate d'hémicryptophytes bas (*Drosera rotundifolia*, *Agrostis canina*, *Potentilla erecta*, *Carex punctata*...) et une strate muscinale dominée par les sphaignes (*Sphagnum palustre*). Cette végétation s'épanouit en général en ceinture des dépressions sur des substrats très organiques dans les systèmes landicoles tourbeux.

Sur les substrats nus, cette communauté se forme au détriment de végétations du *Rhynchosporion*

albae (présent aux alentours de la Réserve), par colonisation des sphaignes.

La « mare aux droseras » étant en voie d'assèchement et insuffisamment pâturée, cette lande est colonisée par le *Thelypterido -Phragmitetum*, le *Junco - Molinietum* et quelques Bouleaux pubescents. Malgré une dynamique très lente, un pâturage intermittent permettrait de redynamiser ces végétations, favorisant le développement des stations de *Drosera sp.*. Toutefois, cette opération demande une grande précision dans les modalités de pâturage et une forte réactivité. Actuellement, ce type d'intervention n'est pas envisageable puisque les infrastructures pastorales sont trop dégradées.



Fourré acidiphile à Saule cendré et Bourdaine commune
***Frangulo alni* - *Salicetum auritae* Tüxen 1937**

C'est une communauté transitoire, inscrite dans la dynamique naturelle de marais tourbeux acides ou alcalins en voie d'acidification conduisant à la Bétulaie à sphaignes. Cette végétation tristrate présente une strate arbustive dense dominée par *Frangula alnus*, parfois accompagnée de plusieurs arbustes (*Salix cinerea*, *S. atrocinerea*, *Betula sp.*). La strate herbacée est dispersée, peu diversifiée et composée d'hémicryptophytes

issues des communautés de bas-marais acides ou d'hygrophytes plutôt indifférentes au pH et à la trophie. La strate bryophytique est souvent assez riche en sphaignes.

L'assèchement conduit à une évolution vers le *Molinio caeruleae* - *Quercetum roboris* au détriment de la Boulaie à sphaignes. En ajoutant une coupe arbustive, la communauté est alors généralement remplacée par un fourré banal de Bouleau sur un tapis dense de Molinie avec quelques sphaignes.

**Fourré marécageux acido-neutrocline à Piment royal (*Myrica gale* L)
Myricetum gale Jonas 1932 (syn. *Myrica gale-Salicetum atrocinereae* Vanden Berghen 1971)**

Sur des sols recouverts d'une épaisse couche de matière organique et en domaine atlantique, cette association remplace le *Frangulo alni* - *Salicetum auritae*. Hormis la présence du Piment royal, on retrouve les espèces des autres végétations : *S. atrocinerea* et *Frangula alnus* et *Molinia caerulea*...

**Tourbières boisées à Bouleau et sphaignes,
Sphagno palustris - *Betuletum pubescentis* (Passarge & Hofmann 1968) Meriaux & al. 1980**

Cette forêt marécageuse est dominée par *Betula pubescens* en strate arborescente. En strate arbustive, *Myrica gale* (très ponctuellement), *Salix cinerea*, *S. atrocinerea* et *Frangula alnus* cohabitent de manière dispersée. La Molinie domine largement la strate herbacée, avec *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina* et *Lonicera periclymenum*.

Dans chaque zone topographique basse, on note la présence de sphaignes (*S. palustre*, *S. fimbriatum*...) et de *Osmunda regalis*.

Cette végétation se rencontre ponctuellement au sein du boisement dense en contact avec *Molinio caeruleae*-*Quercetum roboris*, sur les Manneville et au Sud-Est du marais de Bouquelon. Il s'agit d'un habitat particulièrement sensible au pâturage. *Molinia caerulea*, *Myrica gale* disparaissent rapidement sous l'impact du piétinement et de l'abrutissement.

**Aulnaie turficole
Alnion glutinosae Malcuit 1929**

Cette forêt marécageuse est dominée par *Alnus glutinosa* qui est parfois accompagné par le Bouleau au niveau de la strate arbustive (basse et haute). La strate herbacée présente une végétation hygrophile (voire tourbeuse) oligotrophe à mésotrophe. Avec un régime hydraulique suffisant et le maintien du caractère oligo-mésotrophe, une Aulnaie à Peucedan des marais (*Peucedano palustris* - *Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961) pourrait éventuellement se développer sur des parties non gérées du marais de Bouquelon, concluant la série acidiphile des végétations. Cependant, l'Aulnaie est soumise à des coupes forestières afin de répondre à l'objectif de réouverture du milieu et n'est présente que de manière linéaire au Sud et au Sud-Ouest du marais. L'Aulne, dont la germination est favorisée par le surpâturage et l'assèchement des zones humides, colonise largement les prairies hygrophiles pâturées voisines. Les coupes permettent alors de limiter le développement d'adultes semenciers.

**Chênaie hygrophile acidiphile à Molinie bleue
Molinio caeruleae - *Quercetum roboris* (Tüxen 193) Scamoni & Passarge 1959**

Cette forêt basse présente un peuplement arborescent très ouvert de *Quercus robur*, sur les Manneville, mésophygrophile à franchement hygrophile acidiphile. Les contraintes liées à l'engorgement du substrat, d'une durée trop importante, ne conviennent pas à *Fagus sylvatica*. Le groupement est donc stable, paraclimacique. Le peuplement se caractérise par une omniprésence de *Betula pubescens* qui peut dans certains secteurs être exclusif. La densité d'arbres est variable. Les strates arbustives et herbacées sont peu diversifiées et mal structurées. *Frangula alnus*, *Ilex aquifolium* et *Crataegus monogyna* cohabitent en strate arbustive peu dense et basse. Quelques pieds de *Myrica gale* sont à noter. La strate herbacée dominée par *Molinia caerulea* qui se présente le plus souvent sous la forme de touradons, est ponctuée par quelques taches de *Rubus caesius*, *Pteridium aquilinum* et *Dryopteris carthusiana* voire de *Osmunda regalis*. La densité de la Molinie favorisée par l'ouverture de la strate arborée ralentit la régénération forestière. Des lisières à *Rubus sp.* et *Eupatorium cannabinum* qui dominent largement, *Stachys palustris*, *Urtica dioica*... soulignent la limite avec la prairie. La strate muscinale est généralement constituée de quelques touffes de sphaignes

disséminées. La prédominance de *Molinia caerulea* et *Frangula alnus* caractérise un faciès d'atterrissement avec une baisse du niveau de la nappe. Elle remplace par assèchement le *Sphagno palustris* - *Betuletum pubescentis*.



Récapitulatif et répartition spatiale des végétations

5.6.1.5 Etat des connaissances sur les végétations

La Réserve renferme 49 syntaxons connus, avec 42 syntaxons pour les Mannevilles dont certains sont spécifiques au site. Cette diversité est dépendante des différents gradients qui s'expriment sur le site : topographie/hygro-métrie, gestion, pédologie, pH, salinité. La combinaison des végétations paratourbeuses, subhalophiles et de bas marais constitue la richesse du site.

25 associations sont présentes sur le marais de Bouquelon dont 7 uniquement sur cette partie de la Réserve ; elles correspondent à différents stades d'un bas marais acide. Globalement, les 2 sites participent d'un même gradient au sein de la Réserve, du basophile à l'acidophile.

Le tableau suivant présente l'ensemble des végétations de la Réserve et leurs correspondances avec différents référentiels :

- Code Union européenne (UE) (habitats génériques = code Eur15/2)
- Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de l'écologie et du développement durable, Muséum National d'Histoire Naturelle – Cahiers d'habitats Natura 2000. La documentation française (tome 1 : habitats forestiers (2001) ; tome 2 : habitats côtiers (2004) ; tome 3 : habitats humides (2002) ; tome 4 : habitats agropastoraux (2005) ; tome 5 : habitats rocheux (2004))
- BISSARDON M., GUIBAL L., sous la direction de RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes, types d'habitats français. ENGREF. 219 p.
- CBNBL, 2021 - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.2b. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2021 (date d'extraction : 15/06/2021).

- **En résumé : Contexte prairial**

Les prairies de la Réserve présentent différents faciès selon le niveau d'humidité, la salinité, la richesse en éléments nutritifs, le type de sols et les pratiques de gestion pastorale (pâturage, surpâturage, pâturage occasionnel, fauche...). Globalement, la biodiversité végétale est assez faible pour ce type de milieu. Elle se note par l'absence d'espèces typiques (*Dactylorhiza incarnata*, *D. praetermissa*...) et l'omniprésence des espèces sociales des milieux eutrophes (*Festuca arundinacea*, *Calamagrostis epigeios*, *Holcus lanatus*...). Certains relevés se caractérisent par la sur-abondance de ces graminées sociales à dynamique « agressive ». A noter également : *Triglochin palustre* est présent sur les $\frac{3}{4}$ des prairies des Mannevilles. Malgré le nombre

d'espèces patrimoniales, on constate une faible typicité des milieux par rapport aux espèces cibles, ce qui ne présage pas de bonnes garanties de conservation.

Le fond floristique indique un milieu prairial paratourbeux à tourbeux ; les relevés de la partie sud des Mannevilles ressemblent beaucoup au *Juncenion acutiflori* décrit sur Bouquelon. On note néanmoins la quasi-absence de *Juncus acutiflorus* et la présence de *Juncus subnodulosus*. Ce rattachement doit être réétudié.

Certains relevés se distinguent par la présence d'espèces halo-tolérantes (*Juncus gerardii*, *Samolus valerandi*, *Spergularia marina*, *Polygonum monspeliensis*). Elles permettent le rattachement de ces relevés au *Loto glaberi* – *Trifolion fragiferi*, décrit dans la typologie des végétations du CBNBL.

La répartition des végétations se cale sur les différents types de sols, mais en mode dégradé ; gestion pastorale parfois inadaptée, omniprésence en hiver des sangliers, niveaux d'eau inadéquats, nombreux sont les facteurs qui influencent ces résultats. **Le levier, le plus important et le plus complexe à actionner, reste la gestion des niveaux d'eau.**

Dans certains cas, le rattachement phytosociologique est particulièrement complexe au vu du niveau d'imbrication des différents cortèges végétaux. Les prairies des Mannevilles sont à ce titre difficiles à décrire et à cartographier.

Sur Bouquelon, le référentiel du CBNBL a permis de rattacher la plupart des prairies au *Juncenion acutiflori*. La dominance de *Calamagrostis epigeios* y est plus ou moins forte.

- **En résumé : Contexte boisé**

Sur les Mannevilles, il s'agit d'une forêt à peuplement arborescent ouvert à très ouvert, mésophytophile à franchement hygrophile acidiphile : *Molinio caeruleae-Quercetum robertis*. Il s'agit d'une chênaie édaphique, les contraintes liées à l'engorgement du substrat, d'une durée trop importante, ne conviennent pas au Hêtre (*Fagus sylvatica*). Le groupement est donc stable, paraclimacique. Le peuplement se caractérise par une omniprésence de *Betula pubescens* qui peut dans certains secteurs être exclusif. La densité d'arbres est variable ; elle s'intensifie dans le secteur d'intervention. Les strates arbustives et herbacées sont peu diversifiées et mal structurées. *Frangula alnus*, *Ilex aquifolium* et *Crataegus monogyna* cohabitent en strate arbustive peu dense et basse. Quelques pieds de *Myrica gale* sont à noter. La strate herbacée dominée par *Molinia caerulea* qui se présente le plus souvent sous la forme de touradons, est ponctuée par quelques taches de *Rubus caesius*, *Pteridium aquilinum* et *Dryopteris carthusiana* voire de *Osmunda regalis*. La densité de la Molinie favorisée par l'ouverture de la strate arborée ralentit la régénération forestière. Des lisières à *Rubus sp.* et *Eupatorium cannabinum* qui dominent largement, *Stachys palustris*, *Urtica dioica*... soulignent la limite avec la prairie. La strate muscinale est généralement constituée de quelques touffes de sphaignes disséminées.

La prédominance de *Molinia caerulea* et *Frangula alnus* caractérise un faciès d'atterrissement avec une baisse du niveau de la nappe.

La dynamique de ce secteur semble relativement complexe. Il pourrait correspondre

- Soit à un niveau de dégradation de la bétulaie à sphaignes, hydrophile acidiphile, par abaissement du niveau d'eau dans le sol et donc par un assèchement de la zone.
- Soit à l'évolution lente étant donnée la faible trophie du sol, d'une lande du *Ulicion minoris* ou d'une prairie du *Juncenion acutiflori* à l'abandon. Elle se fait généralement au travers d'un passage vers un stade fourré du *Osmundo regalis* - *Myricion gale*, puis d'une phase pionnière à Bouleaux.

Ce bois est en contact avec une saulaie marécageuse sur tourbe à *Salix atrocinnerea*, *Carex paniculata*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Thelypteris palustris*, *Phragmites australis*... qui se développe dans les petites dépressions intraforestières et sur les berges de la Grand'Mare où elle forme des tremblants à l'accessibilité très limitée.

trois types de boisements se développent sur Bouquelon :

- Une aulnaie marécageuse, de type ripisylve pâturée, présente actuellement peu d'intérêt écologique de prime abord. Son sous-bois est déstructuré, souvent surpâturé. Cette ripisylve apporte néanmoins un

ombrage estival sur les fossés qui ceinturent la Réserve et présente un intérêt technique pour les troupeaux comme zone de refuge.

Ces populations d'aulnes constituent également des semenciers qui alimentent une dynamique de boisement marquée sur les prairies adjacentes où ils sont complétés par de nombreux saules et bouleaux. Ils sont en partie contenus par le pâturage ; Broutés, ces arbrisseaux adoptent des formes spécifiques. On constate également un front de colonisation important en lisière d'aulnaie.

- Une bétulaie où se développent quelques plaquages de sphaignes, est sortie du pâturage depuis plusieurs années.

- Une bétulaie coupée en 2005 et gérée par pâturage après une période de non intervention. Aujourd'hui, ce faciès de taillis de bouleaux pâturé présente un intérêt écologique limité. Ce secteur reste très humide notamment en hiver avec quelques points hauts qui servent de remise pour les sangliers entre autres.

Sur la carte ci-dessous, s'individualisent les zones de bois denses (tous types confondus), les zones plus clairsemées correspondant au front de colonisation et au taillis pâturé, et les zones d'arbustes largement abroustis.



Figure 146 : Etat des boisements 2020 sur Bouquelon

Ces boisements nécessitent un approfondissement des connaissances pour leur assurer un rattachement phytosociologique précis et actualisé avec une meilleure compréhension des dynamiques en cours.

- **En résumé : les mares et fossés**

Les végétations des mares et fossés de la Réserve sont plutôt bien étudiées, même si certains processus n'ont pour l'instant pas d'explication (juxtaposition sur un même plan d'eau de végétations franchement acidophiles et basophiles). Cela nécessite une amélioration des connaissances de ce point de vue avec des suivis fins des niveaux d'eau et de sa composition physico-chimique.

Syntaxons	Manneville	Bouquelon	code N2000	Code cahier habitats	Corine biotope	Eumis
AGROSTIETEA STOLONIFERAEE Müller & Görs 1969	x	x				
<i>Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis</i> Tüxen 1947	x	x				
<i>Loto tenuis - Trifolium fragiferi</i> (Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962) de Foucault 1984 nom. ined. et inval.	x				37.2	E3.4
<i>Junco gerardii - Agrostietum albae</i> Tüxen (1937) 1950 <i>typicum</i> de Foucault 1984 nom. ined.	x					
<i>Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae</i> Nordhagen 1940	x					
<i>Mentho longifoliae - Juncion inflexi</i> Müller & Görs ex de Foucault 1984 nom. ined.	x					
<i>Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi</i> de Foucault 1984	x				37.242	E3.44
<i>typicum</i> var. subhalophile	x					
<i>typicum</i> var. à espèce de mégaphobiaes	x					
<i>Potentillion anserinae</i> Tüxen 1947	x	x				
<i>Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae</i> Konczak	x					
<i>Rumici crispi - Alopecuretum geniculati</i> Tüxen (1937) 1950	x				37.2	E3.4
var subhalophile (thèse de Foucault 1984) / variante à <i>Ranunculus sardous</i> (thèse Lecomte, Le Neveu 1986)	x					
ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946	x	x				
<i>Salicetalia auritae</i> Doing ex Westhoff in Westhoff & den Held 1969	x	x				
<i>Salicion cinereae</i> Müller et Görs 1958	x	x			44.92	
<i>Frangulo alni - Salicetum auritae</i> Tüxen 1937	x	x			44.922	F9.2
<i>Myrico gale - Salicetum atrocinnereae</i> Vanden Berghen 1971	x	x				
<i>Alnetalia glutinosae</i> Tüxen 1937						
<i>Alnion glutinosae</i> Malcuit 1929	x	x				
<i>Sphagno-Alnion glutinosae</i> (Doing-Kraft in Maas 1959) Passarge & Hofmann 1968	x	x				
<i>Sphagno palustris - Betuletum pubescentis</i> (Passarge & Hofmann 1968) Meriaux & al. 1980	x	x	91D0*	91D0-1.1	44.A1	G1.51
BIDENTEAEA TRIPARTITAE (Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951)	x	x				
<i>Bidentetalia tripartitae</i> Br.-Bl. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadac 1944	x	x				
<i>Chenopodium rubri</i> (Tüxen ex Poli & J. Tüxen 1960) Kopecký 1969	x	x				
CHARETEEA FRAGILIS F. Fukarek ex Krausch 1964	x		3140	3140	22.12	C1.2
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962		x				
Groupement <i>Rubus sp.</i> et <i>Angelica sylvestris</i>		x				
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tüxen & Preising ex von Rochow 1951		x				
<i>Atropetalia belladonnae</i> J. Vlieger 1937		x				
<i>Epilobion angustifolii</i> Tüxen ex Egger 1952		x				
<i>Molinio caeruleae - Epilobietum angustifolii</i> Sougnez & Dethioux 1977		x				
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEEA SEPIUM Géhu & Géhu-Franck 1987	x	x				
<i>Loto pedunculati - filipenduletalia</i> Passarge (1975) 1978	x	x				
<i>Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris</i> Julve & Gillet ex de Foucault <i>hoc loco</i>	x	x				
Groupement à <i>Calamagrostis epigeios</i>	x	x			37.25	E3.45

<i>Junco effusi</i> - <i>Lotetum uliginosi</i> Passarge 1975 ex 1988		x				
<i>Convolvuletalia sepium</i> Tuxen 1950 nom. nud.	x					
<i>Angelicion litoralis</i> Tuxen in Lohmeyer, A. Matuszkiewicz, W. Matuszkiewicz, Merker, Moore, Muller, Oberdorfer, Poli, Seibert, Sukopp, Trautmann, J. Tuxen, Tuxen & Westhoff 1962	x		6430	6430-5	37.71	E5.411
<i>Althaeo officinalis</i> - <i>Calystegietum sepium</i> Beefink 1965	x				37.713	
LEMNETEA MINORIS O.Bolòs & Masclans 1955	x	x				
<i>Lemnetalia minoris</i> O.Bolos & Masclans 1955	x	x				
<i>Lemnion minoris</i> O. Bolòs & Masclans 1955	x	x				
<i>Lemnetum gibbae</i> (Koch 1954) Miyawaki & J. Tüxen 1960 em. Scoppola 1982	x	x	3150	3150-3 3150-4	22.12	C1.2
					22.13	C1.3
					22.41	C1.32
						C1.22
<i>Hydrocharition morsus-ranae</i> Rubel ex Klika in Klika & Hadac 1944	x	x				
Groupements à <i>Utricularia</i> gr. <i>vulgaris</i>	x	x	3150	3150-2	22.12	C1.2
					22.13	C1.3
					22.41	C1.32
						C1.22
LITTORELLETEA UNIFLORAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946	x	x				
<i>Littorelletalia uniflorae</i> Koch 1926	x	x				
<i>Elodo palustris</i> - <i>Sparganion</i> Br.-Bl. & Tuxen ex Oberdorfer 1957	x	x	3130	3130-2	22.31	C3.41
<i>Eleocharitetum multicaulis</i> (Allorge 1922) Tüxen 1937	x	x			22.11	C1.1
Groupement à <i>Eleocharis palustris</i> et <i>Baldellia ranunculoides</i>	x				22.31	C3.41
<i>Eleocharition acicularis</i> Pietsch 1967	x	x			22.314	C3.41
<i>Ranunculo flammulae</i> - <i>Juncetum bulbosi</i> Oberdorfer 1957	x	x			22.11	C1.1
					22.31	C3.41
MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS Passarge 1994	x	x				
<i>Melampyro pratensis</i> - <i>Holcetalia mollis</i> Passarge 1979	x	x				
<i>Holco mollis</i> - <i>Pteridion aquilini</i> (Passarge 1994) Rameau in Bardat et al. 2004 prov.	x	x			31.861	E5.3
<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Pteridietum aquilini</i> Lecointe & Provost 1975	x	x				
MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI Br.-Bl. 1950	x	x				
<i>Molinietalia caeruleae</i> Koch 1926	x	x				
<i>Comaro palustris</i> - <i>Juncetum acutiflori</i> Passarge 1964		x	6410	6410-12	37.312	E3.51
<i>Juncion acutiflori</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952	x	x	6410	6410	37.312	E3.51
<i>Juncenion acutiflori</i> Delpach in Bardat & al. 2004 prov.	x	x				
<i>Carici odeocarpe</i> - <i>Agrostietum caninae</i> de Foucault 1984 in Royez et al. 2006 <i>typicum</i>	x			6410-15		
<i>Cirsio dissecti</i> - <i>Caricetum demissae</i> ass. nov.	x	x				
Pelouses appauvries à <i>Cirsium dissectum</i>	x	x		6410-12		
Groupement à <i>Hydrocotyle vulgaris</i> et <i>Juncus acutiflorus</i> Catteau, Duhamel et al. 2004		x				
<i>Junco acutiflori</i> - <i>Molinietum caeruleae</i> Preising in Tüxen & Preising 1951 ex Oberdorfer 1957	x	x	6410-13			

OXYCOCCO PALUSTRIS - SPHAGNETEA MAGELLANICI (Br.-Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946)	x					
Erico tetralicis - Sphagnetalia papilloso Schwickerath 1940	x					
<i>Ericion tetralicis</i> Schwickerath 1933	x		7120	7120-1	51.2	D1.121
					51.1	D1.11
			4010	4010-1	31.11	F4.11
PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE klika in klika & v.novák 1941	x	x				
Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954	x	x				
<i>Magnocaricion elatae</i> Koch 1926	x	x				
<i>Cladietum marisci</i> Allorge 1922	x	x	7210*	7210-1	53.3	D5.2
<i>Thelypterido palustris - Phragmitetum australis</i> Kuyper 1957 em. Segal & Westhoff in Westhoff & den Held 1969	x		7230	7230-1	54.2	D4.1
Phragmitetalia australis Koch 1926	x					
<i>Phragmition communis</i> Koch 1926	x				53.1	C3.2
<i>Eleocharetum palustris</i> Ubrizsy 1948	x				53.14A	C3.24
Scirpetalia compacti Hejny in Holub, Hejny, Moravec & Neuhäusl 1967 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	x					
<i>Scirpion compacti</i> Dahl & Hadac 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980	x				53.17	C3.27
<i>Scirpetum compacti</i> Van Lagendonck 1931 corr. Bueno & Pietro in Bueno 1997	x				53.17	C3.27
POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & V. Novak 1941)	x	x				
Potametalia pectinati Koch 1926	x	x				
<i>Potamion polygonifolii</i> Hartog & Segal 1964	x	x			22.1 x 22.433	C1.13
<i>Ranunculion aquatilis</i> Passarge 1964	x				22.1 x 22.432	
Groupement à <i>Ranunculus trichophyllus</i>	x					
<i>Ranunculetum peltati</i> (Segal 1965) Weber-Oldecop 1969	x					
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE Br.-Bl. & J. Vlieger in J. Vlieger 1937	x					
Quercetalia roboris Tuxen 1931	x					
<i>Molinio caeruleae - Quercion roboris</i> Scamoni & Passarge 1959	x					
<i>Molinio caeruleae - Quercetum roboris</i> (Tüxen 1937) Scamoni & Passarge 1959	x		9190	9190-1	41.51	G1.81
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937	x	x				
Caricetalia davalliana Br.-Bl. 1949	x	x				
<i>Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis</i> de Foucault 1984 nom. ined.	x					
<i>Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi</i> (Wattez 1968) de Foucault 1984	x		7230	7230-1	54.2	D4.1
<i>typicum</i> de Foucault 1984	x					
<i>agrostietosum caninae</i> de Foucault 1984	x					
Scheuchzerietalia palustris Nordhagen 1936		x				
<i>Rhynchosporion albae</i> Koch 1926		x				
<i>Drosero intermediae - Rhynchosporietum albae</i> (Allorge & Denis 1923) Allorge 1926		x	7150	7150-1	54.6	D2.3H

Figure 147 : végétations de la Réserve

5.6.1.6 Schéma systémique et dynamique des végétations

- 3 systèmes de végétations sont identifiés sur la Réserve, en fonction du Ph et du type de sol :
- Un système acidophile centré sur le *Hydrocotylo – Juncetum acutiflori*, essentiellement représenté sur le secteur de Bouquelon
 - Un système basophile paratourbeux à tourbeux, centré sur le *Hydrocotylo-juncetum subnodulosi*, présent sur quelques secteurs des Manneville
 - Un système acidocline à acidophile paratourbeux à tourbeux sur les Manneville

Figure 148 : Dynamique des végétations de la Réserve– série basophile (Manneville)

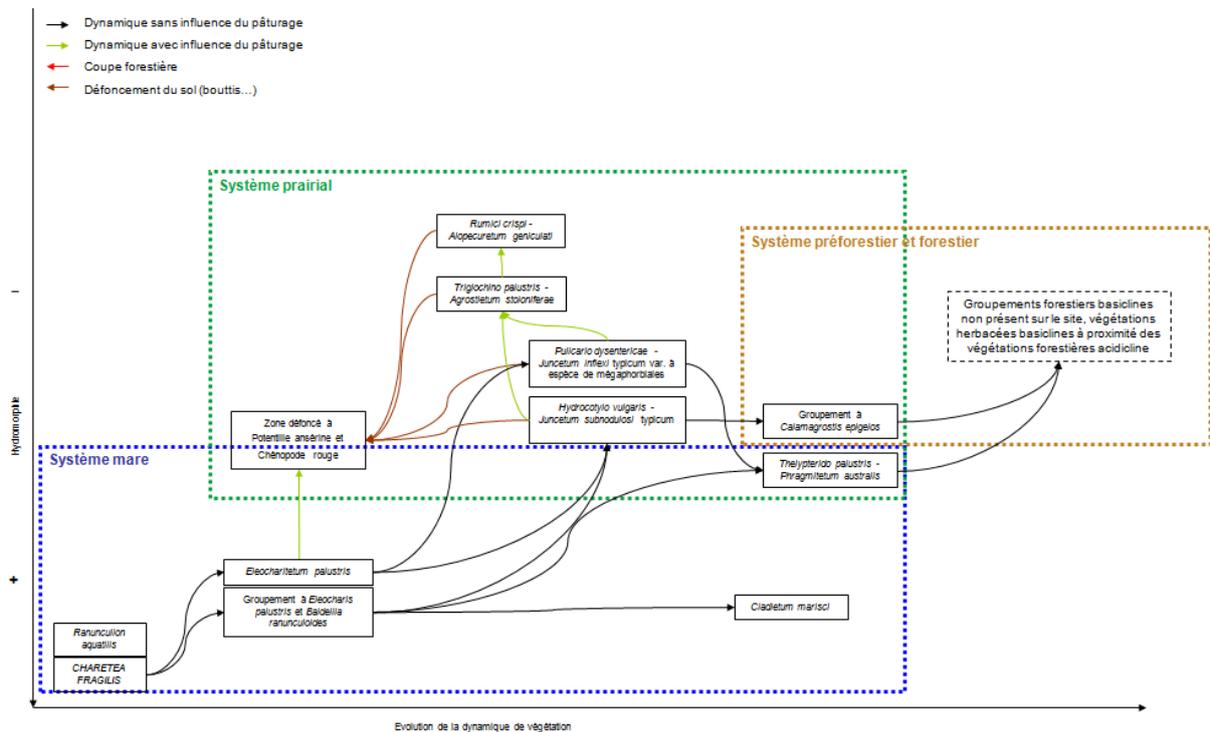


Figure 149 : Dynamique des végétations de la Réserve– série acidocline à acidophile (Manneville)

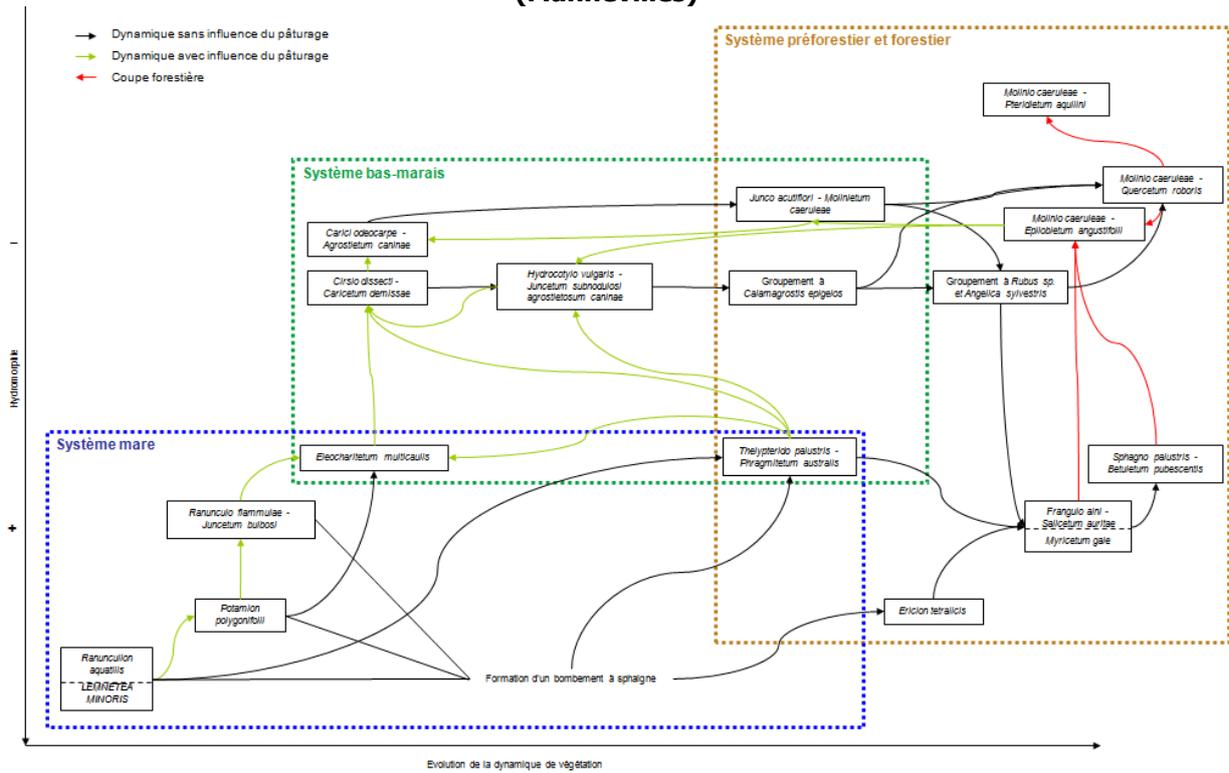
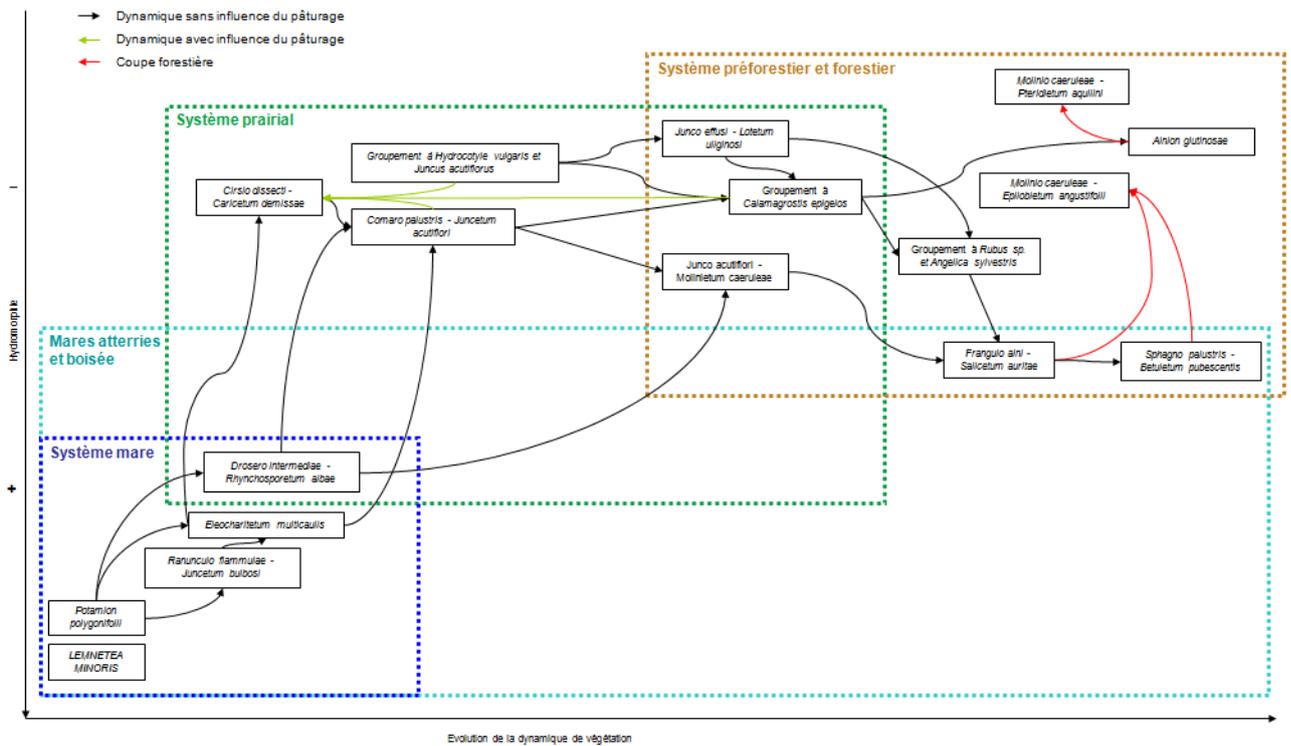


Figure 150 : Dynamique des végétations de la Réserve– série acidophile (marais de Bouquelon)



5.6.1.7 Cartographie 2020

L'ensemble des informations présentées ci-dessus contribue à la réalisation d'une cartographie des végétations de la Réserve. L'étude des paramètres écologiques de la flore, présentée dans l'évaluation 2019-2020 consolide également l'interprétation des résultats. La spatialisation s'appuie sur l'identification des strates de végétation réalisée à partir des photos aériennes de 2015. Une adaptation des polygones est faite en fonction de l'évolution constatée des végétations. A chaque polygone est rattaché un groupement végétal, voire une mosaïque lorsque le rattachement unique n'est pas approprié.

Le suivi des végétations des milieux tourbeux a été réalisé entre juin et octobre 2019, sous la forme de relevés de végétation localisés. La flore est inventoriée selon la méthodologie des relevés de végétation en phytosociologie synusiale intégrée. Les relevés ont des tailles et des formes déterminées, au moins égales à l'aire minimale de développement des végétations concernées. Différentes observations sont effectuées aux périodes optimales pour les végétations étudiées. Chaque placette fait l'objet d'un inventaire semi quantitatif qui comporte :

- le pourcentage de recouvrement des différentes synusies,
- la hauteur moyenne végétative (hors hampe florale),
- la liste exhaustive des espèces végétales,
- un coefficient d'abondance dominance par taxon,
- une photographie éventuellement.

Les relevés sont ensuite classés dans les tableaux pour faire ressortir des affinités floristiques en présence/absence.

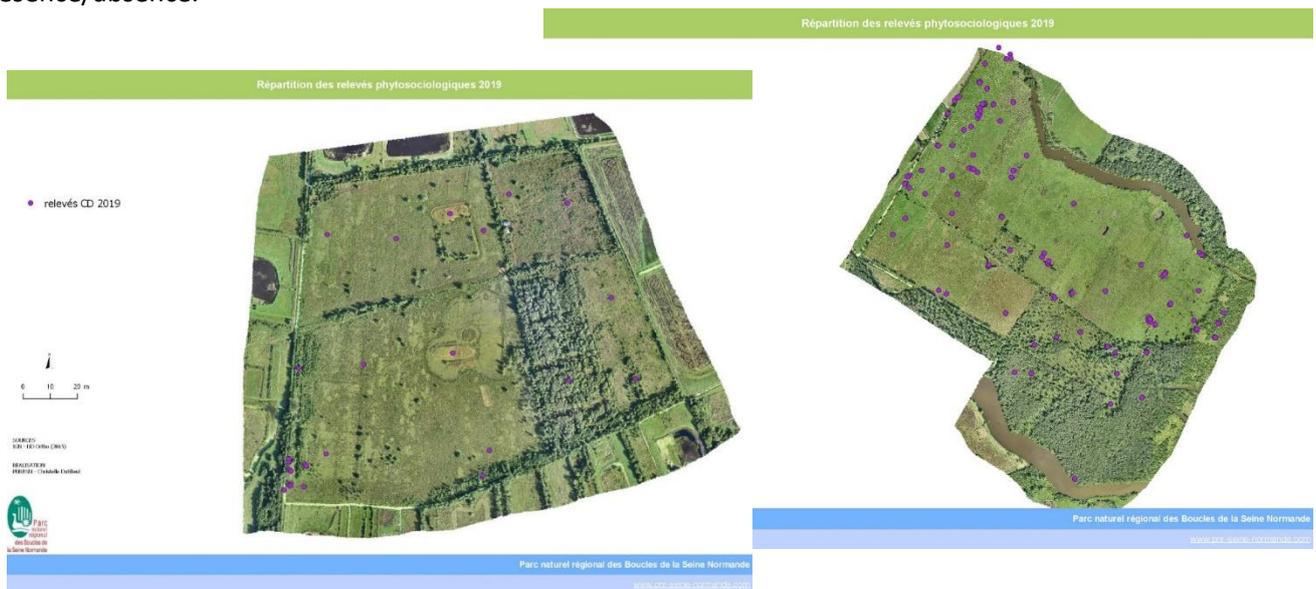


Figure 151 : Relevés de végétation 2019

Les groupements végétaux ont été représentés sur ces cartes, en restant au niveau des alliances et en répartissant les syntaxons en fonction de leur affinité de pH. Répartition parfois discutable et tranchée, mais à le mérite de faire ressortir les grands ensembles écologiques de la Réserve.

Répartition des végétations selon le gradient de pH - Manneville, 2020

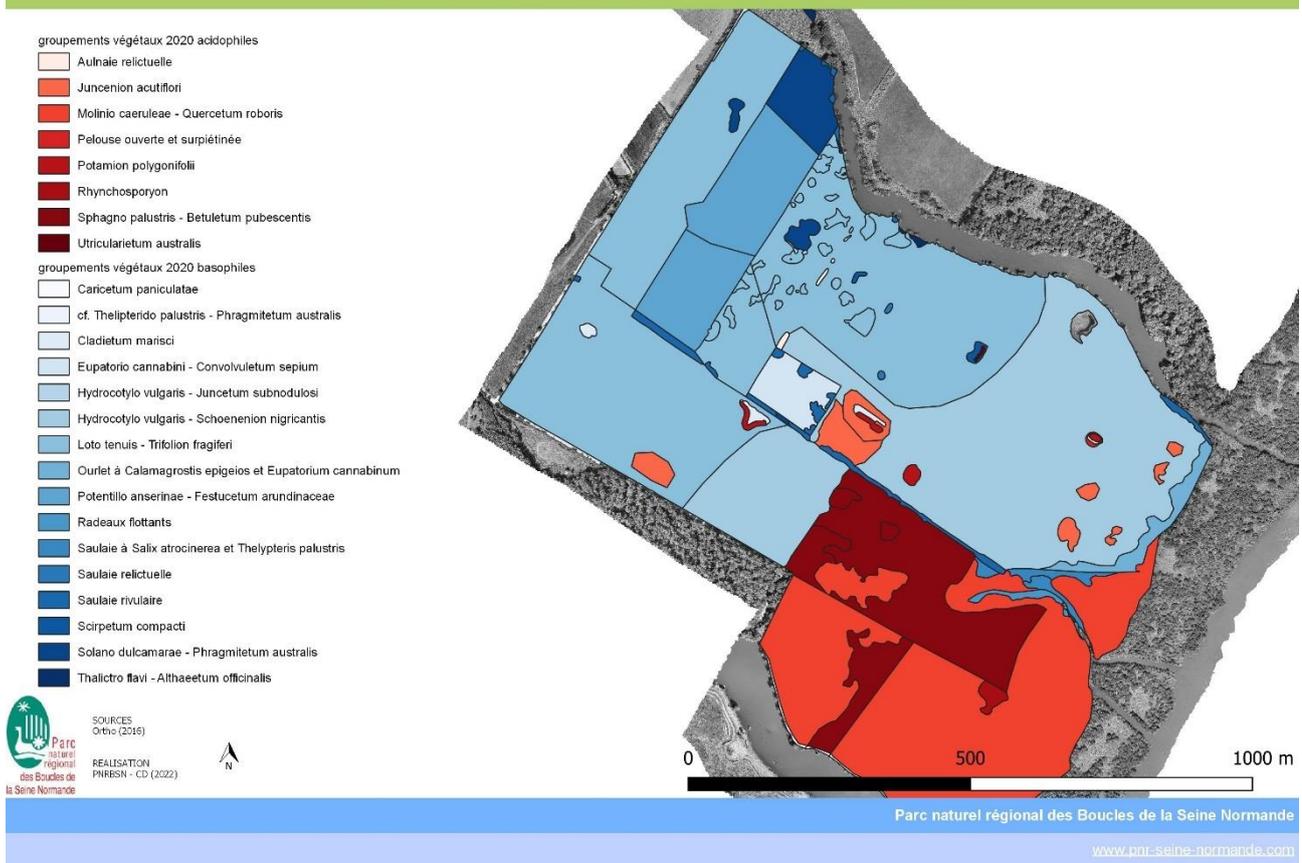


Figure 152 : végétations selon gradient de pH 2020 Manneville



Figure 153 : Végétations selon gradient de pH 2020 Bouquelon

En comparant les différentes cartographies de végétations (2010-2012 et 2019), on constate des évolutions variées, soit liées à la dynamique des végétations, soit à l'interprétation des relevés phytosociologiques, influencée, en partie, par des nomenclatures en évolution constante.

Sur Bouquelon, la dynamique de boisement est très forte, avec des surfaces boisées qui ont augmenté et des fourrés qui se développent progressivement au détriment des faciès prairiaux. Des voiles d'arbustes (en partie broutés) nappent régulièrement les prairies. L'évolution prairiale la plus importante concerne le bas-marais à *Drosera intermedia* qui a notoirement régressé. Les autres groupements restent constants avec une interprétation actualisée (cf. travaux du CBNBL) des relevés, classés en *Juncenion acutiflori*.

Sur Manneville, la dynamique de boisement n'est pas aussi marquée ; les quelques arbustes qui ponctuent les prairies sont en partie broutés et meurent progressivement. La principale évolution concerne l'état de conservation des végétations. Le *Cirsio dissecti* – *Caricetum demissae* semble avoir largement régresser. Le comparatif est également délicat puisque la nomenclature phytosociologique a évolué. *L'Hydrocotylo* – *Juncetum* décrit en 2010 est toujours présent mais son cortège, peu typique, est comparable au *Juncenion acutiflori* de Bouquelon. La large bande d'ourlet, au Sud des Manneville, identifié en 2010 semble avoir régressé.

Globalement, la mosaïque de végétations diversifiées, recherchée dans le précédent plan de gestion est bien exprimée, mais au détriment des végétations les plus fragiles. Elle s'exprime entre des végétations patrimoniales relictuelles et des végétations dégradées à très dégradées. Les faciès dégradés témoignent d'une dynamique : surpâturage ? Acidification ? L'analyse est complexe avec probablement plusieurs dynamiques concomitantes sur des pas de temps différents.

La question de la surface minimale pour une expression fonctionnelle de chaque entité végétale se pose également.

Ces résultats complètent efficacement l'analyse phyto-écologique faite sur la flore qui souligne notamment l'omniprésence des espèces et des végétations pionnières (annuelles), liées au surpâturage.

Ces résultats demandent des éclairages d'expert et un travail plus approfondi, notamment sur les prairies et les bois.

Evaluation patrimoniale des végétations

Le niveau de patrimonialité de chaque végétation sur le site est estimé sur la base de différents critères :

- Rareté, menace et tendance sur le territoire du CBNBL
- Rareté dans la basse vallée de Seine
- Habitat d'intérêt communautaire prioritaire
- Habitat d'intérêt communautaire

Le tableau suivant montre que sur les 49 syntaxons identifiés sur la Réserve, au moins 25 végétations sont rattachées à des habitats d'intérêt communautaire. Les 7 végétations les plus menacées (en danger et danger critique) sur le site présentent une importante diversité, essentiellement dans les milieux ouverts et tourbeux. Elles recouvrent des entités acidophiles à basophiles, depuis les stades pionniers et de cicatrisation jusqu'aux magnoroselières paraclimaciques. Leurs principaux points communs sont

- Un caractère oligotrophe marqué et
- Leur fort besoin en humidité des sols
- Tourbeux.

Les tendances d'évolution particulièrement négatives (régression voire en voie de disparition), définies pour le territoire du CBNBL soulignent la responsabilité de la Réserve pour la conservation de ces syntaxons. La majorité de ces syntaxons recouvre des surfaces limitées sur la Réserve (mares et berges de mares) ou ne sont pas en bon état de conservation.

11 autres végétations, en danger et pour la plupart en régression, regroupent également des syntaxons diversifiés avec 5 du système basophile paratourbeux et 6 du système tourbeux acidophile. On y retrouve les végétations des bois acidophiles non pâturés, des prairies hygrophiles et des végétations amphibies de bord de mares.

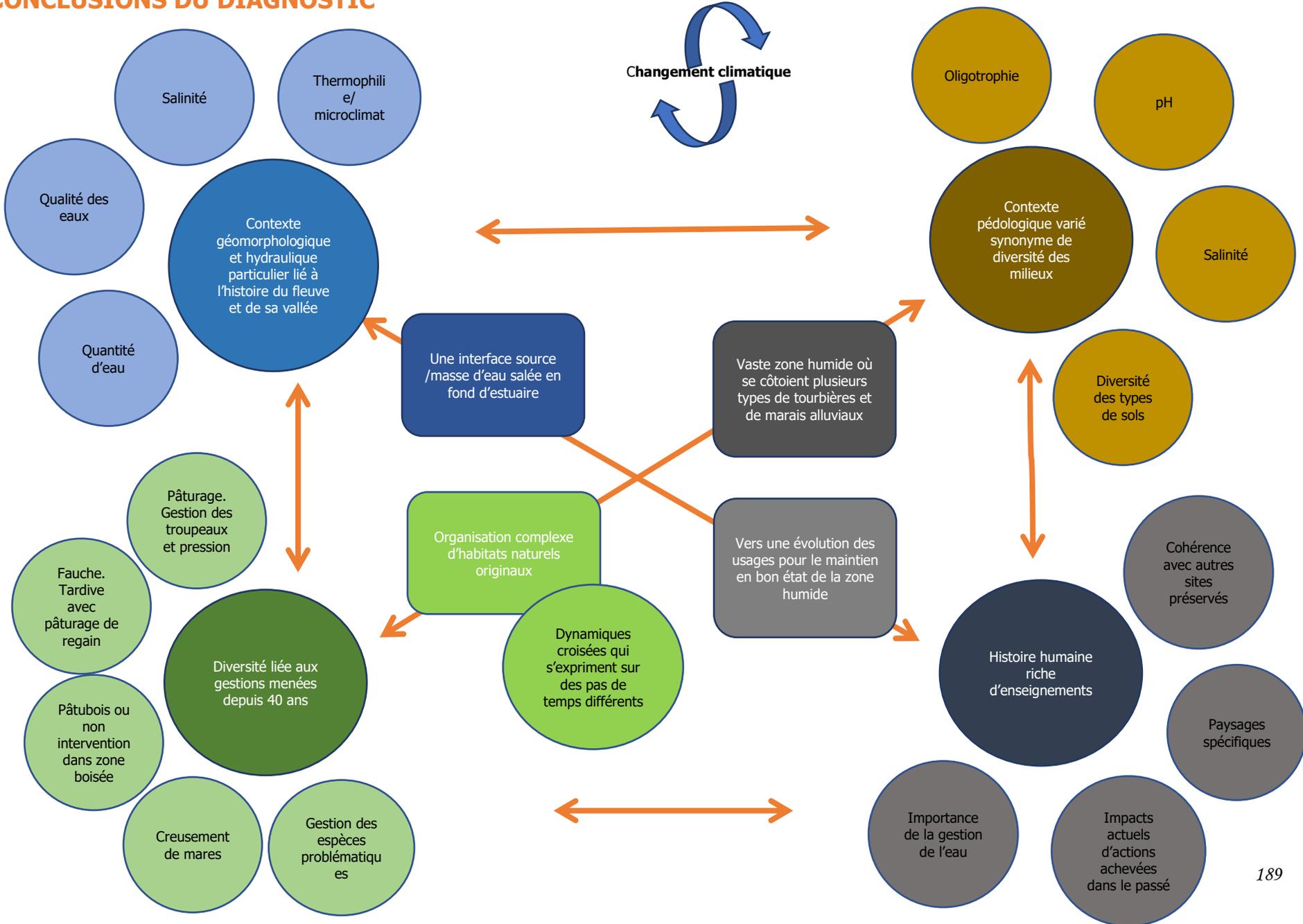
Nom complet	Rareté	Tendance	Menace	Directive Habitats-Faune-Flore - Annexe I
<i>Ericion tetralicis</i> Schwick. 1933	D?	D	CR*	(Oui)
<i>Comaro palustris</i> - <i>Juncetum acutiflori</i> H. Passarge 1964	E	D	CR	Oui
<i>Drosero intermediae</i> - <i>Rhynchosporium albae</i> (Allorge & Denis 1923) Allorge 1926	E	D	CR	Oui
<i>Eleocharitetum multicaulis</i> (Allorge 1922) Tüxen 1937	E	R	EN	Oui
' <i>Thelypterido palustris</i> - <i>Phragmitetum australis</i> Kuyper 1957 em. Segal & V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969'	E	D	CR	Oui
<i>Cladietum marisci</i> Allorge 1922	E	D	EN	Oui
<i>Hydrocotylo vulgaris</i> - <i>Juncetum subnodulosi</i> (Wattez 1968) B. Foucault in J.M. Royer et al. 2006 et ses sous-associations	E	R	CR	Oui
<i>Sphagno palustris</i> - <i>Betuletum pubescentis</i> (H. Passarge & Hofmann 1968) Mériaux et al. 1980 nom. inval. (art. 3o, 5)	RR	R	EN	Oui
<i>Loto tenuis</i> - <i>Trifolium fragiferi</i> V. Westh., C. Leeuwen & Adriani ex B. Foucault 2008	RR	R	EN	{pp}
<i>Ranunculo flammulae</i> - <i>Juncetum bulbosi</i> Oberd. 1957	RR	R	EN	Oui
<i>Carici oedocarpae</i> - <i>Agrostietum caninae</i> B. Foucault in J.M. Royer et al. 2006	RR	R	EN	Oui
<i>Samolo valerandi</i> - <i>Baldellion ranunculoidis</i> Schaminée & V. Westh. in Schaminée et al. 1992	R	?	EN	Oui
<i>Triglochino palustris</i> - <i>Agrostietum stoloniferae</i> Konczak 1968	E	?	EN	Non
<i>Myrico gale</i> - <i>Salicetum atrocineriae</i> Vanden Berghen 1969	E	S?	EN	Non
<i>Althaeo officinalis</i> - <i>Calystegietum sepium</i> Beeftink 1965	RR	?	VU	{Oui}
<i>Juncenion acutiflori</i> Delpech in Bardat et al. 2004 prov.	R	R	VU	Oui
<i>Potamion polygonifolii</i> Hartog & Segal 1964	R	R	VU	Non
<i>Ranunculetum peltati</i> (Segal 1965) Weber-Oldecop 1969	R	R	VU	Non
<i>Lemnetum gibbae</i> A. Miyaw. & J. Tüxen 1960	R	R	NT	Oui
<i>Hydrocharition morsus-ranae</i> Rübél ex Klika in Klika & Hadac 1944	AR	P	LC	Oui
<i>Pulicario dysentericae</i> - <i>Juncetum inflexi</i> B. Foucault in J.M. Royer et al. 2006 et ses variantes	PC	R	LC	{pp}
<i>Potentillion anserinae</i> Tüxen 1947	AC	S?	LC	{pp}
CRATAEGO MONOZYNAE - PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962	CC	S?	LC	pp
<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Epilobietum angustifolii</i> Sougnez & Dethioux 1977	E?	?	DD	Non
<i>Junco acutiflori</i> - <i>Molinietum caeruleae</i> Preising in Tüxen & Preising ex Oberd. 1957	RR?	R	DD	Oui
<i>Scirpetum compacti</i> Van Lagendonck 1931 corr. Bueno & Fern. Prieto in Bueno 1997'	RR?	R?	DD	Non
<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Quercetum roboris</i> (Tüxen 1937) Scamoni & H. Passarge 1959	R?	R	DD	Oui
<i>Chenopodium rubri</i> (Tüxen ex E. Poli & J. Tüxen 1960) Kopecky 1969	R?	R?	DD	{Oui}
<i>Junco effusi</i> - <i>Lotetum uliginosi</i> H. Passarge (1975) 1988	R?	?	DD	{Oui}
<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Pteridietum aquilini</i> Lecomte & Provost 1975	R?	?	DD	Non
<i>Frangulo alni</i> - <i>Salicetum auritae</i> Tüxen 1937	R?	S?	DD	Non
<i>Alnion glutinosae</i> Malcuit 1929	AR?	R	DD	Non
<i>Phragmition communis</i> W. Koch 1926	PC?	S?	DD	{Oui}
<i>Ranunculion aquatilis</i> H. Passarge 1964	PC	R	DD	Non
CHARETEA FRAGILIS F. Fukarek 1961	?	?	DD	Oui
<i>Potentillo anserinae</i> - <i>Festucetum arundinaceae</i> Nordh. 1940	#	#	#	Non
<i>Eleocharition acicularis</i> W. Pietsch 1965	#	#	#	[Oui]
<i>Junco gerardii</i> - <i>Agrostietum albae</i> Tüxen (1937) 1950 <i>typicum</i> de Foucault 1984 nom. ined.				
<i>Rumici crispis</i> - <i>Alopecuretum geniculati</i> Tüxen (1937) 1950				
var subhalophile (thèse de Foucault 1984) / variante à <i>Ranunculus sardous</i> (thèse Lecomte, Le Neveu 1986)				
Groupement <i>Rubus</i> sp. et <i>Angelica sylvestris</i>				
Groupement à <i>Calamagrostis epigeios</i>				

Groupements à <i>Utricularia gr. vulgaris</i>				
Groupement à <i>Eleocharis palustris</i> et <i>Baldellia ranunculoides</i>				
<i>Cirsio dissecti</i> - <i>Caricetum demissae</i> ass. nov.				
Pelouses appauvries à <i>Cirsium dissectum</i>				
Groupement à <i>Hydrocotyle vulgaris</i> et <i>Juncus acutiflorus</i> Catteau, Duhamel et al. 2004				
<i>Eleocharetum palustris</i> Ubrizsy 1948				
Groupement à <i>Ranunculus trichophyllus</i>				

Figure 154 : Evaluation patrimoniale des végétations

Ce schéma liste les paramètres marquants qui déterminent les particularités de la Réserve.

6. CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC



6.1 CE QU'IL FAUT RETENIR

- Il faut souligner l'originalité de la réserve fondée sur la diversité des milieux qu'elle renferme avec une intéressante représentativité des grands ensembles humides du marais Vernier, de l'alluvial minéral au tourbeux et du tourbeux alcalin au tourbeux acide. Les gradients pédologique, de pH et de salinité définissent d'emblée la multiplicité des milieux. Avec ses 150ha, elle illustre parfaitement l'histoire géomorphologique et humaine de la boucle pour la partie centrale et périphérique du marais ; elle est marquée par l'absence des courtils, entités fonctionnelles spécifiques et éléments paysagers majeurs de la boucle.
- La réserve est un site de petite taille, fragmenté en 2 secteurs, dont le bon fonctionnement dépend largement des actions menées sur sa périphérie voire plus globalement sur la boucle. A ce titre, la concertation avec les usagers du marais et l'ancrage territorial de la réserve s'avèrent essentiels. Intégrée dans un réseau dense d'espaces préservés, elle bénéficie de cette complémentarité, important levier d'action qui permet de répondre à un certain nombre de fonctionnalités à l'échelle du Marais-Vernier. Pour être efficace, ce réseau nécessite une vision globale de la gestion des sites qui le composent. La boucle bénéficie en outre de classements sans doute moins contraignants, mais établis à plus petite échelle, comme Natura 2000 dont le document d'objectif constitue un socle commun à cette recherche de complémentarité.
- Aujourd'hui et depuis de nombreuses années, les milieux de la réserve montrent une forte fragilité et des niveaux de dégradation confirmés : mauvais état de conservation, faible superficie, fragmentation, absence d'espèces caractéristiques... Ce constat est particulièrement vrai pour la partie tourbeuse de la réserve, en lien avec le mauvais état de conservation de la tourbe dépendant de conditions hydropédologiques défaillantes. De nombreuses espèces, notamment végétales, sont vulnérables et peuvent disparaître rapidement si les conditions environnementales ne leur conviennent plus ou si des espèces ubiquistes (molinie, calamagrostide) deviennent trop concurrentielle. La partie alluviale, moins sensible, est essentiellement dépendante de la gestion définie par le gestionnaire.
- La réserve souffre d'un déficit de connaissance - très partiellement comblé grâce à la caractérisation pédologique de 2016 - sur des fonctionnalités essentielles, notamment hydrologiques (quantités/qualité/provenance). Ce manque de connaissance sur le fonctionnement actuel du site engendre une grande incertitude sur l'évolution des milieux et une difficile anticipation à l'aune des changements climatiques. Une partie de l'hydrosystème tourbeux, vraisemblablement dépendant des pluies, risque de pâtir davantage de la modification du régime pluviométrique.
- La réserve est généralement interdite au public pour respecter la quiétude de la faune sauvage. Cette interdiction est également en lien avec une circulation délicate sur le site, la présence permanente de troupeaux et un manque d'infrastructures d'accueil. Pour répondre à la forte demande du public d'accéder au cœur de nature du centre du Marais-Vernier et pas uniquement à sa périphérie, le site est ouvert tout au long de l'année sur plusieurs thématiques : découverte & apprentissage / aide à la gestion / Bien-Être & Santé - Bonheur Naturel Brut. Ses sorties sont d'autant plus prisées que l'offre de découverte est déficitaire sur l'ensemble de la boucle.

6.2 RÉSUMÉ DES FACTEURS D'INFLUENCE ET DES MENACES ASSOCIÉES

Facteur majeur lié à la fonctionnalité hydrologique des milieux humides / tourbière

Ce facteur d'influence sous-tend à l'ensemble des enjeux et des OLT du plan de gestion. Toutefois, il est particulièrement important pour le maintien des milieux tourbeux qui ne peuvent tolérer de fortes

variations du niveau des eaux. C'est la permanence de l'eau tout au long de l'année qui provoque les conditions d'anoxie qui ralentissent les processus de dégradation de la matière organique et permettent l'accumulation de tourbe. Or le marais Vernier et la réserve connaissent actuellement un déficit en eau en été qui rend aléatoire le développement de la tourbe voire son maintien.

Il apparaît que le niveau de la nappe est insuffisant, pendant de longues périodes (mars à septembre) et ce depuis plusieurs années (depuis au moins 15 années), pour assurer un niveau d'engorgement favorable au maintien en bon état de la tourbe. La baisse printanière est en général brutale et se rattrape difficilement ; les prélèvements estivaux sont suffisamment importants pour marquer un abaissement des niveaux d'eau en juillet. Le constat est particulièrement vrai sur le site des Manneville où les analyses pédologiques ont pointé l'existence d'horizons sapriques profonds, témoins de la minéralisation importante de la tourbe entraînant une rupture irréversible dans la circulation de l'eau dans le substrat. Les causes en sont multiples : changements climatiques, gestion collective des niveaux d'eau, usages sur le marais et en périphérie. Inversement, se posent éventuellement la question de l'impact sur la réserve et ses habitats, des inondations hivernales qui dépendent essentiellement de la pluviométrie. Par cette augmentation des variations intra-annuelles, les habitats et les espèces caractéristiques des milieux tourbeux sont particulièrement menacés. De plus, en l'état actuel, la réserve (et probablement une grande partie du marais Vernier) ne peut plus jouer le rôle de puits de carbone.

Des tourbières dans la tourbière

Plusieurs tourbières se juxtaposent au sein de la boucle de Marais-Vernier, avec une forte diversité des types d'alimentation en eau (nappe/source/pluie), des niveaux topographiques (et de flottaison) et des niveaux d'exigence en termes de stabilité des masses d'eau. Entre le coteau et la zone alluvionnaire, le marais ancien se décompose en 4 entités distinctes :

- Un secteur où la tourbe fossilisée est recouverte d'alluvions présentant des sols basiques légèrement salins, avec les zones les plus dépressionnaires du Marais-Vernier.
- Une tourbière alcaline qui s'exprime ponctuellement sur l'ensemble de la boucle et notamment sur la réserve avec des faciès en forte dégradation.
- Une tourbière alcaline de type lagg sur les courtils proches du coteau, de forme linéaire. La tourbe y est très faiblement salée et neutre. Elle est alimentée par les sources et la nappe. Son fonctionnement hydrologique est perturbé par le réseau de fossés. Ce type de tourbière n'est pas représenté sur la réserve.
- Une tourbière acide dont Bouquelon et le boisement des Manneville est un des exemples sur le marais Vernier. La tourbe bombée acide et très faiblement saline se situe au cœur du marais. Elle est essentiellement alimentée par les eaux de pluie.

Il en résulte que le même discours en termes de gestion des niveaux d'eau peut avoir des implications différentes selon les secteurs du marais Vernier. Les propos sont à nuancer et les actions sont à préciser en fonction des secteurs étudiés. Cette constatation se rajoute à la difficulté d'une gestion globale et cohérente de l'eau sur le marais.

Gestion des niveaux d'eau

La gestion des niveaux d'eaux doit être compatible avec la préservation du biotope et du patrimoine biologique, objets du classement en réserve, ainsi qu'avec les engagements internationaux de la France (Natura 2000, Ramsar). Or, la réserve présente aujourd'hui une mauvaise fonctionnalité hydraulique qui impacte durablement la partie tourbeuse du site. Les habitats tourbeux sont particulièrement sensibles aux modifications abiotiques (hydriques, physico-chimiques, climatiques...). L'assèchement estival qui affecte la zone humide, depuis au moins 15 ans, entraîne la minéralisation de la tourbe en surface ; ce phénomène empêche le processus de tourbification, mettant à mal la fonctionnalité de l'écosystème tourbeux. Le secteur alluvionnaire est également affecté, mais avec une résilience sans doute plus importante, bien que son caractère ponctuellement paratourbeux puisse en pâtir directement.

La conservation ou la restauration des milieux naturels de la réserve passe par une adaptation de la gestion, qui doit permettre la réalisation de conditions hydro-pédologiques favorables aux milieux tourbeux et aux milieux humides en général. Sans cette réhumidification, quelle que soit la gestion, les cortèges biologiques associés, notamment aux milieux tourbeux, sont en situation de forte fragilité et la présence de certaines entités patrimoniales est aujourd'hui réduite aux abords de quelques mares.

La stratégie optimale de gestion des niveaux d'eau serait de maintenir l'eau dans les 40 premiers centimètres de l'histosol, pour assurer la pérennité des milieux tourbeux, au minimum sur le secteur de Bouquelon ; et ce quelle que soit la saison. Les Manneville en bénéficieront par « ruissellement ».

Avec une maîtrise des niveaux d'eau qui échappe au gestionnaire, au même titre que la gestion de la qualité physico-chimique des eaux de surface qui cheminent via les pluies, les affleurements de nappes et secondairement depuis les points hauts du bassin versant, il est particulièrement difficile d'infléchir un facteur qui dépasse les limites de la réserve. Il convient d'agir sur le mode de gestion et d'entretien des éléments liés à l'hydrosystème laissant aujourd'hui peu de place à un fonctionnement naturel. Le gestionnaire veillera à une meilleure prise en compte des enjeux de la réserve dans la gestion des éléments liés à l'hydrosystème et participera au dialogue autour de la gestion de l'eau sur le marais.

Se pose également la question des drains périphériques qui ceinturent les deux sites de la réserve et qui peuvent subir encore aujourd'hui des curages avec un impact non quantifié, mais patent sur la réserve. Traditionnellement le fond des fossés fixe les limites de propriétés, la moitié du lit mineur appartenant aux 2 propriétaires riverains. Cette volonté de curer les fossés dans la tourbière se fonde sur deux points :

- drainage des terrains.
- Recherche d'une masse d'eau pour les pompages et l'alimentation en eau des mares de chasse ou des platiers à bécassines.
- Schémas de pensées ancrés dans l'esprit des usagers du marais : Le curage des fossés favorise la circulation de l'eau pour alimenter l'ensemble des terrains qu'ils traversent. Il permet surtout l'évacuation de l'eau vers la Grand-Mare, point bas du marais, le canal Saint Aubin puis vers la Seine si la vanne est ouverte. Le curage des fossés engendre également des surfaces d'eau libre peu profonde sur fond tourbeux noir particulièrement propice à l'évaporation. Ce point de vue pourra évoluer grâce à une concertation déjà entamée, avec les acteurs demandeurs et responsables de ces curages. Ce qui souligne encore une fois la dépendance directe de la réserve vis-à-vis des actions du voisinage.

En parallèle de cette démarche de concertation, la situation hydrologique au sein de la réserve peut être améliorée grâce au comblement effectif des drains dans le site. Il s'agit de soutenir le dôme piézométrique dans la réserve et de favoriser le stockage d'eau pour limiter l'effet des sécheresses printanières et augmenter la capacité de résilience de cette partie de la tourbière : limiter l'assèchement en individualisant l'unité hydrologique de la réserve.

Connaissance limitée du fonctionnement hydrologique de la tourbière (apport + temporalité) et de la qualité des eaux qui l'alimentent

Pour une meilleure compréhension du fonctionnement de la ou des tourbières, le gestionnaire doit pouvoir s'appuyer sur une étude hydrogéologique et/ou hydrologique, dépassant le cadre de la réserve.

En parallèle de cette étude hydrologique, il serait intéressant de s'interroger sur le rôle des différentes formations végétales – prairies, mégaphorbiaies/roselières, bois - sur le cycle de l'eau en particulier en matière d'interception des pluies, d'évapotranspiration, d'impact du pâturage sur l'indice foliaire et sur l'apparition de conditions micro-climatiques. Toutefois, un travail scientifique de cette ampleur dépasse largement les compétences du gestionnaire et implique nécessairement l'engagement d'un laboratoire de recherche.

La qualité des eaux qui alimentent le marais (nappe de la craie, nappe alluviale, ruissellement) n'est pas connue localement. Elle doit être impactée par la pollution liée au positionnement du marais à l'embouchure de la Seine, proche de zones industrielles ainsi que de son bassin-versant (apports agricoles). La qualité de l'eau en surface est également influencée par les relargages d'azote et de phosphore associés

à la minéralisation de la tourbe. Elle engendre des phénomènes d'eutrophisation peu propices aux espèces oligotrophes et turfigènes et favorisent le développement des arbustes et arbres comme *Alnus glutinosa*. Des taux élevés d'azote et de phosphore, outre une modification des cortèges floristiques, permettent aussi aux saprophytes une meilleure activité (Goubet & al., 2004).

La prise en compte de ce facteur majeur lié à la fonctionnalité hydrologique se traduit par des travaux concrets de maîtrise et de gestion des écoulements superficiels, un certain nombre d'actions d'amélioration de la connaissance, notamment en ce qui concerne la qualité des eaux et éventuellement des actions de prévention comme l'instauration d'une zone tampon autour du périmètre de la réserve. La réalisation d'un état des lieux constitue le préalable indispensable au suivi sur le long terme de l'évolution de ces paramètres hydrologiques (quantité/périodicité/qualité) et de leurs conséquences sur les milieux.

6.3 VULNÉRABILITÉ FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les impacts du changement climatique sont susceptibles d'affecter de manières directes et indirectes, l'intégrité et la fonctionnalité du marais et en particulier de la tourbière. Il semble délicat d'anticiper ses effets futurs qui restent incertains et difficiles à dissocier d'autres pressions d'origine humaine. Les principaux effets observés concernent la modification des paramètres météorologiques (dont augmentation des températures), l'augmentation des événements climatiques extrêmes (fortes pluies, sécheresses...) et des catastrophes naturelles (inondations, canicules, feux...), la modification de l'environnement physique (niveau de la mer, salinité, température de l'eau...) et des processus biophysiques (érosion...), des modifications dans la physiologie, la survie et le succès reproductif des populations, des modifications dans la phénologie et les cycles saisonniers des populations (y compris comportements migratoires), des modifications dans la distribution des espèces (y compris ravageurs et invasives) et dans les interactions entre espèces, des modifications des habitats et des écosystèmes, une perte de biodiversité spécifique, des modifications des autres pressions anthropiques sur la biodiversité et l'amplification des fragilités existantes (De Sadeleer O. & Coudurier C., 2019). A l'échelle de la réserve, le changement climatique augmente considérablement les risques d'assèchement de la zone humide et de minéralisation progressive du carbone organique stocké dans la tourbe.

Le projet normand « Sentinelles du climat » vise à étudier l'évolution des populations d'espèces indicatrices, sensibles aux changements climatiques, en s'appuyant sur un réseau d'observateurs au niveau régional. La réserve, hébergeant plusieurs espèces indicatrices sélectionnées dans le cadre de ce programme, peut intégrer le réseau de sites suivis.

La réserve naturelle peut jouer un rôle significatif comme soutien de la résilience structurelle du territoire via les services écosystémiques qu'elle rend (tels la séquestration du carbone dans la biomasse (dont les arbres) et dans le sol, la capacité d'infiltration de l'eau qui permet de réduire le risque d'inondation, la conservation des sols, la réduction du stress thermique ou hydrique (par ombrage, limitation du vent)... Comme tout espace naturel, elle offre des zones de refuge, d'alimentation ou des corridors de migration aux espèces.

Ces différents points interrogent sur l'intérêt ou pas de conserver du boisement sur la tourbière. Biodiversité et climat sont étroitement liés et la question seule du carbone ne doit pas justifier le fait de ne pas couper d'arbres. Il faut rechercher le plus possible une mosaïque d'habitats qui permet de maintenir non seulement une diversité d'espèces, mais aussi la résilience de ces dernières.

6.4 DYNAMIQUE VÉGÉTALE NATURELLE

Très variable selon les types de milieux et les sites, la dynamique spontanée des végétations peut constituer une contrainte forte au regard des objectifs de préservation de certains habitats naturels, pour lesquels un stade d'évolution spécifique (pionnier ou herbacé ouvert) est ciblé.

Les végétations et espèces d'intérêt identifiées sur le site protégé sont majoritairement liées à des stades ouverts, non ou peu boisés ni embroussaillés, difficiles à maintenir sans intervention. Le diagnostic a montré que les milieux ouverts sont soumis à divers facteurs d'origine naturelle, notamment la colonisation spontanée par les ligneux entraînant leur fermeture. L'évolution normale de ces milieux tend vers un lent boisement caractéristique. Sur le Marais-vernier, le boisement est très rapide et assez banal. Cette dynamique est influencée voire accélérée par des actions anciennes dont les conséquences se ressentent encore aujourd'hui. Le marais a ainsi fait l'objet de nombreuses gestions parfois désastreuses ("la petite ukraine française", en voulant y installer de grandes fermes d'élevage bovin) ayant eutrophisé le milieu (minéralisation de la tourbe et apparition d'un horizon compacté et paratourbeux), drainage, création de plans d'eau... C'est la modification du fonctionnement hydrologique et de la qualité de l'eau qui est à l'origine de ce phénomène, particulièrement marqué sur le site tourbeux de Bouquelon où l'ensemble des parcelles prairiales sont ponctuées de saules cendré, d'aulne et de bouleau accompagnés de ronciers. Ce phénomène est moins prégnant sur les Manneville, même si quelques *Salix cinerea* ou *atrocinerea* ponctuent la grande prairie du fond. Les niveaux très fluctuants et bas en période de végétation accélèrent la dynamique des végétations et favorisent le développement de ces stades arbustifs et forestiers. A l'inverse, en augmentant les niveaux d'eau à cette période dans la mesure du possible, les arbres pourraient périr ou au moins ralentir leur développement. Le déboisement semble donc nécessaire au maintien des tourbières/marais qui risquent de plus en plus de s'assécher avec le changement climatique (disparition nette d'espèces). Toutefois, ce déboisement ne doit pas être total. Conserver des secteurs historiquement boisés, des arbres sur pieds (bouleaux, aulnes, saules) et du bois mort au sol, ou créer par exemple un réseau de petites mares forestières en périphérie du marais (matrice boisée) permettent de lutter contre l'évaporation liée à la disparition totale du couvert boisé.

Sur les deux sites de la réserve, des espèces herbacées ubiquistes comme *Juncus effusus*, *Molinia caerulea*, *Calamagrostis epigejos* entrent en compétition avec des espèces prairiales plus spécialisées et patrimoniales. Elles sont parfois complétées par *Calystegia sepium* qui forme des voiles notamment sur les prairies tourbeuses des Manneville. Ce constat est ancien et n'a pas abouti à des techniques de gestion suffisamment efficaces pour faire régresser ces espèces sociales. Sur la partie alluviale des Manneville, dans la prairie de fauche, *Festuca arundinacea* a le même comportement compétiteur que *Molinia caerulea* sur les prairies tourbeuses. A l'inverse, *Althaea officinalis* est quasi-absente de cette prairie tandis qu'elle progresse largement ces dernières années sur les prairies pâturées.

Sur les Manneville, les végétations de tourbière acide à sphaignes, très localisées au sein de mares aujourd'hui comblées ou en cours de comblement, paraissent stables dans le temps. Pour la mare aux Droseras des Manneville, la principale évolution est récente. Elle correspond à une progression de la fougère aigle et surtout du bouleau au détriment des cortèges turfiques acidophiles. Le semis de bouleaux est très dense et localisé à cet endroit.

Dans la molinaie à Miroir, la dynamique spontanée semble s'accélérer ces dernières années. Les ronces forment rapidement de petits fourrés, entraînant l'installation des bourdaines et de jeunes bouleaux. On constate également le développement d'îlots de Fougère aigle et un semis lâche de bourdaine.

6.5 COMBLEMENT DES MARES

Les mares quel que soit le contexte tourbeux ou minéral, sont naturellement colonisées par *Phragmites australis* ou *Cladium mariscus* (pour la zone tourbeuse) progressant de manière concentrique depuis les berges. Cette dynamique est particulièrement lente sur la réserve puisque de nombreuses années séparent leur création des premiers curages d'entretien. Ces milieux artificiels concentrent une grande partie d'espèces animales et végétales à responsabilité forte pour la réserve qui peuvent souffrir de cette compétition et de l'affaiblissement de la profondeur de ces plans d'eau.

Toutefois, les mares rajeunies, à l'heure où l'on cherche à limiter les déperditions d'eau, représentent des surfaces d'évaporation accrues. De plus, leur recreusement peut avoir un effet drainant sur leur périphérie tourbeuse et impacter l'état de la tourbe déjà fragilisée. Ces effets ne sont pas quantifiés.

Certaines mares connaissent en outre un stade de comblement très avancé et particulièrement intéressant à conserver avec le développement de végétations acidophiles à sphaignes et drosera. C'est le cas de deux mares sur Bouquelon et les Mannevilles.

6.6 MODES DE GESTION INADAPTÉS OU A RÉADAPTER

Le pâturage

Les impacts du pâturage sont variables selon les secteurs de la réserve et l'état de la dynamique spontanée décrite précédemment. Bouquelon est le site tourbeux le plus vulnérable avec une colonisation arbustive ultra rapide. Le Sud tourbeux des Mannevilles est également sensible. La partie Nord semble plus résiliente avec des sols et des végétations qui supportent davantage le piétinement et l'abrutissement, dans une certaine mesure. Néanmoins, leur forte inondabilité hivernal rend ce secteur difficilement gérable avec des animaux, de novembre à février en moyenne.

- **Maintien des milieux ouverts**

Le gestionnaire a la capacité d'agir pour maintenir les milieux ouverts, mais sous certaines conditions. Selon les modalités de mise en œuvre, le comportement évolutif des animaux, les aléas techniques..., le pâturage peut induire des effets négatifs tels qu'une pression déséquilibrée sur l'ensemble des parcs de pâture, avec surfréquentation de certains secteurs et délaissement d'autres, des refus de certaines plantes, etc. La variabilité dans le temps et dans l'espace de la pression de pâturage et du comportement des animaux conduit à une hétérogénéité du couvert végétal qui peut, si les proportions entre les différents types de milieux sont cohérentes avec les objectifs de préservation, être très positive.

- **Impact sur la dynamique de boisement**

La mise en œuvre d'un pâturage extensif vise notamment le contrôle des ligneux et des fourrés dans les milieux ouverts ou réouverts. L'efficacité des herbivores domestiques pour freiner la dynamique spontanée de la végétation dans ces habitats, en particulier sur Bouquelon pour limiter l'expansion des saules et des aulnes, est limitée. En raison d'une faible appétence (voire de refus dans le cas de l'Aulne glutineux) et d'une vitesse de développement rapide des ligneux, le pâturage est insuffisant et ne permet pas de s'affranchir de toute intervention mécanique. L'impact n'est pas suffisamment significatif sur les boisements avec une pression de pâturage faible. Elle favorise d'autant plus l'embroussaillage. A l'inverse, une pression plus importante a pour conséquence un matraquage des milieux encore ouverts et un impact trop limité sur les arbustes et jeunes arbres.

- **Mauvais état de conservation de la tourbe et tassement des couches superficielles**

Le pâturage peut entraîner localement une compaction du sol liée au piétinement qui peut conduire à la déstructuration de la surface des histosols et ainsi modifier les conditions édaphiques stationnelles pour la flore. Le passage répété des animaux crée localement des micro-étrépages au sein des habitats tourbeux ; la tourbe ainsi exposée en surface peut être affectée par un phénomène d'assèchement et de minéralisation.

En modifiant les caractéristiques du sol (compaction, anoxie...), le pâturage influence les communautés microbiennes et la décomposition de la matière organique. La formation d'un horizon compact minéralisé (horizon KTH) résultant du pâturage influence en retour le fonctionnement hydrologique. Ce phénomène est accentué par un pâturage hivernal régulier.

- **Accumulation de litière indispensable à la constitution de la tourbe**

Le pâturage provoque la réduction de la litière. Le carbone végétal prélevé réduit le potentiel d'accumulation de tourbe, mais cette réduction semble non significative dans les cas de pâturage très extensif (Duncan P. et coll, 2021). Il est toutefois constaté sur le terrain l'absence de litière dans les zones

de végétations tourbeuses et une accumulation très forte dans les zones de refus où les espèces turfigènes sont absentes.

- **Maintien d'espèces turfigènes**

Le pâturage induit une consommation sélective de la végétation (feuilles, tiges, écorces...) et une destruction mécanique du couvert végétal par le piétinement. Elle peut se traduire par l'augmentation des refus (certains joncs et cirses, *Calamagrostis epigejos*, *Iris pseudacorus*...), par le développement des espèces nitrophiles, à rosettes et tolérant la compaction du sol (*Argentina anserina*, *Plantago major*...).

Il conduit également à une redistribution spatiale des nutriments ; les animaux consomment une matière organique plus ou moins rapidement décomposable et restituent sous forme de fèces et d'urine des nutriments très facilement utilisables par les plantes dans un environnement globalement oligotrophe. Le cycle des nutriments (N, P et C) est directement affecté par le pâturage.

- **Manque de terrains d'hivernage**

La modification du fonctionnement hydrologique induit d'importantes variations de niveaux d'eau entre des printemps très secs et des hivers très inondés. Avec la fragilisation des couches superficielles de tourbe, l'absence de litière d'espèces turfigènes et une colonisation arbustive supérieure aux impacts attendus du pâturage hivernal, il est indispensable d'adapter les pratiques de gestion de troupeau. Jusqu'à présent les animaux étaient maintenus sur le site à l'année, pour démultiplier leur action sur les arbustes en hiver et éliminer la litière. Aujourd'hui, il semble nécessaire de moduler les pressions de pâturage d'une saison à l'autre, avec une sortie de l'ensemble des animaux en hiver.

La fauche

L'unique prairie de fauche de la réserve, sur les Manneville, subit des interventions systématiquement tardives pour assurer le succès de reproduction des passereaux nicheurs. En conséquence de ce choix de gestion, on constate un développement excessif d'espèces sociables comme *Festuca arundinacea* ou *Elytrigia repens* (synonyme d'ourlification), au détriment d'espèces moins compétitives et plus patrimoniales comme *Anacamptis laxiflora*.

6.7 DYNAMIQUE DE TOURBIFICATION

Lorsque l'on croise les éléments inhérents au fonctionnement de l'hydrosystème, les constats liés à la dynamique végétale et aux résultats des modes de gestion, il en ressort que la dynamique de tourbification est largement malmenée voire stoppée sur les secteurs tourbeux de la réserve à quelques exceptions près comme les mares où des végétations acidophiles se développent. Les niveaux d'eau trop variables, la tourbe dégradée en surface, l'eutrophisation des eaux, pas ou peu d'espèces turfigènes au profit d'espèces nitrophiles, l'absence de litière constituent les principaux freins au processus de tourbification.

6.8 PRÉSENCE ET DÉVELOPPEMENT DE EEE

On constate une augmentation du nombre de taxons considérés comme EEE sur le territoire de la réserve, comme en dehors du site. L'ensemble des milieux est impacté, avec une intensité variable. Les bois sont très peu concernés contrairement aux prairies dégradées et à quelques mares. Certaines sont gérées avec succès ; d'autres sont plus difficiles à contenir. Les interventions de gestion s'appuient sur 3 critères : surveillance, rapidité de l'intervention et gestion régulière.

Cette tendance marque le dysfonctionnement général du site d'autant que la majorité des espèces caractérise des végétations de friches ou de mégaphorbiaies (exceptée *Ludwigia grandiflora*). Les nombreuses problématiques d'espèces indésirables sont indicatrices d'un milieu perturbé et interrogent la fonctionnalité de la réserve. Même si les stations de *Ludwigia grandiflora* ont été éradiquées sur la réserve, elle reste bien présente en périphérie proche. *Crassula helmsii*, présente à proximité de Bouquelon, est

également à surveiller. On note enfin la présence de *Campylopus introflexus*, sur les deux sites de la réserve, essentiellement sur les mottes de tourbes asséchées qui longent des zones autrefois étrépiées.

Le Faisan, anciennement introduit dans le secteur, présente une population bien établie avec des preuves de reproduction sur la réserve. Les conséquences sur les populations de reptiles et d'amphibiens, lors notamment des émergences, ne sont pas quantifiées, mais le suivi des reptiles sur le site présente de mauvais résultats. Les Ragondins, en grand nombre, broutent les prairies à proximité des fossés. Leur concentration sur Les Mannevilles limite l'installation du Campagnol amphibie présent par ailleurs sur le marais.

Cette problématique nécessite une gestion concertée, à l'échelle du marais Vernier.

6.9 SURPOPULATION DE CERTAINS GRANDS MAMMIFÈRES : LE SANGLIER

La présence du sanglier sur la réserve ne représente pas un problème en soi. Son impact sur le milieu dans la mesure où il reste modéré (fouilles sur - de 2% des surfaces de prairies et bords de mares), peut être bénéfique pour certaines espèces qui affectionnent les milieux ouverts et perturbés.

Toutefois le constat est plutôt négatif ; les dégradations régulières et étendues de végétations prairiales patrimoniales et l'absence de régénération de la chênaie associée à une surconsommation des glands sont en lien avec une concentration voire une surpopulation de sangliers dans le marais Vernier. Une population importante de sangliers peut en outre affecter très fortement les populations de reptiles et d'amphibiens.

Le gestionnaire a consenti de nombreux efforts pour participer à sa régulation. Toutefois, pour contribuer à une baisse significative des effectifs, l'arrêt de l'agrainage, en dehors des périodes de semis, sur tout le territoire en zone humide est essentiel et régulièrement réclamé. Cette problématique nécessite une gestion concertée, à l'échelle du marais Vernier.

6.10 FRÉQUENTATION / PERTURBATION

Le décret interdit toute pénétration dans la réserve, limite donc l'accessibilité du site et l'accueil de visiteurs. Toutefois, la convention fixant les modalités de gestion de la réserve naturelle entre le Préfet autorise le gestionnaire à accueillir du public de manière encadrée au sein du site protégé dans la mesure où ces actions sont compatibles avec la préservation du patrimoine naturel.

Le gestionnaire reçoit ponctuellement des demandes d'interventions spécifiques sur les abords de la réserve par les usagers voisins. Elles sont traitées au cas par cas et les actions lorsqu'elles ne vont pas à l'encontre des objectifs de la réserve, sont encadrées et menées conjointement. Ces demandes représentent une certaine pression sur la gestion de la réserve et peuvent engendrer des mécontentements, mais elles permettent de développer ou de renouer le dialogue avec les usagers du site et de renforcer l'ancrage territorial de la réserve qui est toujours vécue comme une contrainte.

Chaque année, le gestionnaire fait le constat sur le site d'une fréquentation non autorisée pour des actes de malveillance (vol de matériel, atteinte aux milieux) qui engendre une perturbation de la tranquillité du site. Ces faits soulignent la difficulté de surveiller en tout temps et à tout moment l'espace protégé, même si la présence de l'organisme gestionnaire y est régulière (toutes les semaines de l'année, plusieurs fois par semaine). Ils marquent également un manque de visibilité de la réserve sur le terrain et une lacune de communication sur sa gestion. Lorsque des infractions sont constatées, une procédure est engagée par l'OFB, si elle est suffisamment étayée pour avoir une chance d'aboutir.

6.11 SITE DE PETITE TAILLE & FRAGMENTÉ

Certaines fonctionnalités s'expriment sur de vastes espaces dont la réserve fait partie. C'est le cas pour la plupart des oiseaux qui fréquentent le site et qui y font tout ou partie de leur cycle de vie. Bouquelon, avec

son taillis de bouleaux fragmente un ensemble de prairies propice à la reproduction du Courlis cendré. Les Mannevilles participe à de plus vastes ensembles prairiaux ou non chassés essentiels pour l'avifaune. Le maintien de ces fonctionnalités dépend de la bonne entente entre les différents gestionnaires présents sur le secteur : Conservatoire du littoral, OFB, Fédération de chasse 27 et particuliers.

6.12 CONTRAINTES ADMINISTRATIVES ET BUDGÉTAIRES

La mise en œuvre des actions du plan de gestion est directement soumise à la disponibilité et à la mobilisation de financements. Depuis plusieurs années, l'établissement d'une convention pluri-annuelle avec la DREAL Normandie permet de stabiliser l'obtention d'une subvention de fonctionnement courant, éventuellement complétée par une subvention exceptionnelle pour la réalisation de travaux et / ou d'études. Cette subvention couvre un ETP correspondant au poste de conservateur et 0.6 ETP pour un zootechnicien (0.4 + 0.2 à titre exceptionnel). Il s'avère que le temps technicien, malgré les 0.2 supplémentaires, est trop restreint, surtout à un moment où la gestion de la réserve réclame un investissement plus marqué des agents.

Depuis 2021, l'organisme gestionnaire perçoit une subvention de l'EEDD pour développer les aspects pédagogiques sur la réserve. Elle permet d'élargir l'offre d'animations et de prévoir des prestations, mais elle oblige le gestionnaire à mobiliser un temps plus important au détriment de suivis ou d'opérations de gestion. Elle n'est en effet pas suffisante pour créer un emploi spécifique, comme c'est le cas sur d'autres réserves.

Les fonds européens (contrats Natura 2000) ou des financements spécifiques comme le Plan de relance, la Fondation du patrimoine et le Fonds vert ont permis, ces dernières années, la réalisation de travaux financièrement et techniquement importants (restauration des infrastructures de gestion). Outre la relative complexité et la lourdeur administrative de ces dossiers de financement, la structure gestionnaire assure l'avance de trésorerie pour payer les prestataires, avec une mise en paiement parfois longue de la subvention.

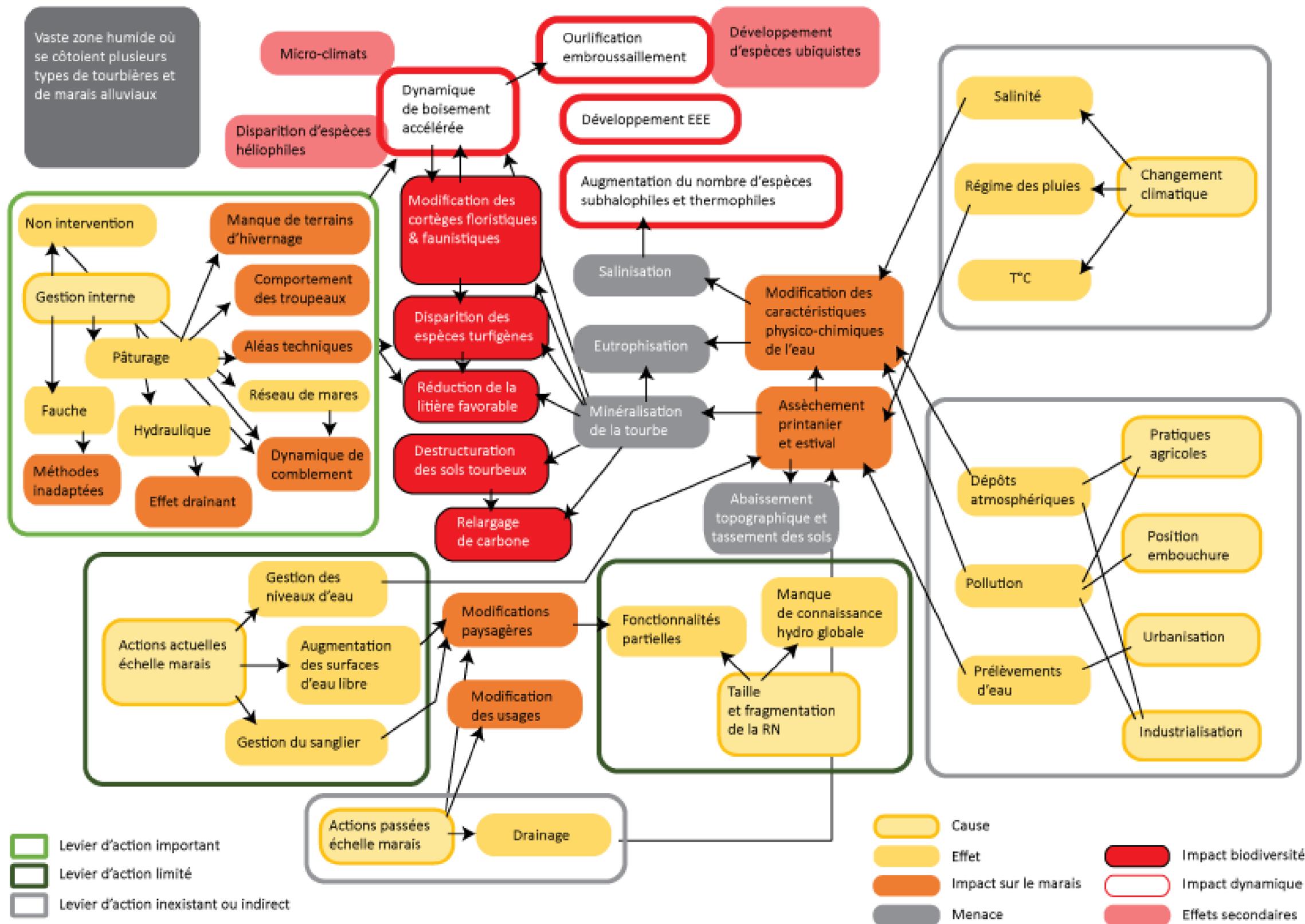


Figure 155 : Schéma de synthèse du cadre historique et environnemental de la Réserve

BIBLIOGRAPHIE

BOITTIN F., 2012 - Etude hydraulique du marais Vernier sur la période 2001-2011. PnrBSN. 41p.+annexes

BOUILLON E., 2018 - Plan de gestion 2018-2027 de la Réserve Naturelle Nationale de la Sangsurière et de l'Adriennerie. Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin/Dreal Normandie, xxx p.

BOULARD L., 2011 - Evaluation 2001-2011 de la gestion de la Réserve Naturelle Nationale des Manneville, 97 p.+annexes

FLADE M., LACHMANN L., 2008 - International Species Action Plan for the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. Commission Européenne, Bruxelles.

LAIGNEL & SOUISSI, 2010 - Les effets du changement climatique dans le contexte des changements globaux - Expertise collective sur l'estuaire de la Seine. Rapport Seine-Aval. GIPSA (Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval). 66p.

LECOINTE A., 1988 - Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande : 4 Additions, corrections, spectres biogéographiques et écologiques. Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, Vol. 110-111, pp 23-40

LECOMTE T., 1999 - Caractérisation du peuplement entomologique du Vallon de Rogerville à travers des populations de Diptères syrphidés - 3^{ème} partie : étude 1999 et synthèse des études 1991/92, 1997 et 1999. Observatoire Ecologique du Vallon de Rogerville. 59p

LECOMTE T., C. LE NEVEU, 1986 - Le Marais Vernier : Contribution à l'étude et à la gestion d'une zone humide. Thèses. Université de Rouen 630 p. Association « Les Courtils de Bouquelon ». Société des Autoroutes Paris-Normandie.

LECOMTE T., ROBINET S., 2001 - Plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale des Manneville, 2001-2005, document préparatoire au Comité Permanent du Conseil National de la Protection de la Nature. PnrSBN. 112p.+annexes.

SCHIEGG PASINELLI K., WERNER S., 2000 - Le bois mort, un habitat. Notice pour le praticien. Institut fédéral de recherches WSLCH-8903 Birmensdorf. ISSN 1422-2876. 6 pages.

SAVAUX M., LECUYER S., CANIVE J., DEVYS T., GERGOIRE F., 2017 - Plan de gestion 2018-2022 de la Réserve Naturelle Nationale du marais de Vesles-et-Caumont. Adree pour le compte de la Roselière / Dreal Picardie. Xxx p.

SICCARD R., 2010 – Suivi écologique des mares de la Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier. Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande. 193 p.+annexes

STAUTH S., 2022 – Plan de gestion 2023 – 2032 de la réserve naturelle nationale de la tourbière de Mathon. CPIE du Cotentin / DREAL Normandie. 363 p.

VALLAURI D., ANDRE J., BLONDEL J., 2002 - Le bois mort, un attribut vital de la biodiversité de la forêt naturelle, une lacune des forêt gérées. WWF-France. Rapport scientifique. 34 pages

WERNER J. et al, 2009 – Check-list des bryophytes (Anthocerotae, Hepaticae, Musci) de Haute-Normandie (France). Cryptogamie Bryologie 30 (4):457-475p.

ANNEXES

<i>Annexe 1 : Décret n° 2013-171 du 25 février 2013 portant création de la Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier (Eure)</i>	<i>202</i>
<i>Annexe 2 : Comité consultatif de la RNN du Marais Vernier.....</i>	<i>205</i>
<i>Annexe 3 : Réseau écologique du PnrBSN par sous-trame</i>	<i>208</i>
<i>Annexe 4 : Recommandations annexes à la Carte communale de Bouquelon.....</i>	<i>214</i>
<i>Annexe 5 : Listes des taxons identifiés sur la Réserve (invertébrés, avifaune, flore) ..</i>	<i>215</i>

Annexe 1 : Décret n° 2013-171 du 25 février 2013 portant création de la Réserve Naturelle Nationale du Marais Vernier (Eure)

Le 27 février 2013

JORF n°0049 du 27 février 2013

Texte n°13

DECRET

Décret n°2013-171 du 25 février 2013 portant création de la réserve naturelle nationale du marais Vernier (Eure)

NOR: DEVL1110027D

Publics concernés : particuliers, collectivités, associations, professionnels.

Objet : création d'une réserve naturelle dans le département de l'Eure au cœur du marais Vernier, par extension de la réserve naturelle existante des Manneville au marais de Bouquelon.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.

Notice : une réserve naturelle nationale est créée dans le département de l'Eure, au cœur du marais Vernier, par extension de la réserve naturelle existante des Manneville au marais de Bouquelon. Cette extension doit permettre de préserver le caractère de « zone humide » du site ainsi que la mosaïque d'habitats favorables à la biodiversité. A ce titre, un certain nombre d'activités sont réglementées ou interdites, comme l'introduction de végétaux et d'animaux, la chasse, la pêche, les activités sportives et de loisirs, le bivouac ou encore certains travaux.

Références : le présent décret peut être consulté sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>).

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,

Vu le code de l'environnement, notamment le chapitre II du titre III de son livre III et ses articles L. 362-1 et L. 362-2, L. 414-1 à L. 414-7, L. 581-4 et R. 414-1 à R. 414-23 ;

Vu l'arrêté du préfet de l'Eure en date du 7 décembre 2007 prescrivant l'enquête publique relative au projet d'extension de la réserve naturelle nationale des Manneville en réserve naturelle nationale du marais Vernier (Marais Vernier, Eure) ;

Vu les lettres en date du 30 novembre 2007 par lesquelles le préfet de l'Eure a sollicité l'avis des communes de Sainte-Opportune-la-Mare et Bouquelon ;

Vu la lettre en date du 30 novembre 2007 par laquelle le préfet de l'Eure a sollicité l'avis du conseil général de l'Eure ;

Vu le dossier d'enquête publique, notamment le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur en date du 5 mars 2008 ;

Vu l'avis du conseil régional de la Haute-Normandie en date du 31 mars 2008 ;

Vu l'avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites de l'Eure en date du 3 septembre 2008 ;

Vu le rapport et l'avis du préfet de l'Eure en date du 9 avril 2009 ;

Vu les avis du Conseil national de la protection de la nature en date du 19 décembre 2006 et du 19 mai 2009 ;

Vu les avis et accords des ministres intéressés,

Décète :

TITRE Ier : DÉLIMITATION DE LA RÉSERVE ET DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Article 1

Sont classées en réserve naturelle nationale sous la dénomination de « réserve naturelle nationale du marais Vernier » (Eure) les parcelles cadastrales suivantes identifiées par les références des documents cadastraux disponibles en novembre 2007 :

Commune de Sainte-Opportune-la-Mare

Section AD : lieudit Les Manneville : parcelle n° 24.

Section AD : lieudit Le Parc : parcelle n°37.

Section ZA : lieudit Les litières de Saint-Aubin : parcelle n°115 (chemin d'accès aux Manneville).

Commune de Bouquelon

Section AB : lieudit Le Marais : parcelles n°s 20, 21, 35 et 36.

La superficie totale de la réserve est d'environ 148 hectares.

Les parcelles constituant le périmètre de la réserve sont reportées sur la carte au 1/25 000 et sur les plans cadastraux annexés au présent décret. Ces pièces peuvent être consultées à la préfecture de l'Eure (1).

Article 2

Le préfet organise la gestion de la réserve naturelle conformément aux articles R. 332-15 à R. 332-22 du code de l'environnement.

Article 3

Les règles édictées par le présent décret sont applicables sur l'ensemble des espaces classés dans le périmètre de la réserve en vertu de l'article 1er, à moins qu'il en soit disposé autrement.

TITRE II : RÈGLES RELATIVES À LA PROTECTION DU PATRIMOINE NATUREL

Article 4

I. — Il est interdit :

1° D'introduire à l'intérieur de la réserve :

— des animaux d'espèces non domestiques, quel que soit leur état de développement, sauf autorisation délivrée par le préfet après avis du conseil scientifique ;

— des animaux d'espèces domestiques, quel que soit leur état de développement, à l'exception des animaux utilisés dans le cadre des activités autorisées par l'article 11 ;

2° De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux animaux d'espèces non domestiques, quel que soit le stade de leur développement ainsi qu'à leurs sites de reproduction ou de les emporter hors de la réserve naturelle ;

3° De troubler ou de déranger les animaux d'espèces non domestiques par quelque moyen que ce soit.

II. — Les interdictions édictées aux 2° et 3° du I ne s'appliquent pas :

— aux activités et travaux autorisés par le présent décret, dans la stricte mesure nécessaire à leur exercice ou à leur exécution ;

— aux mesures prévues à l'article 6 ;

— aux chiens participant à des missions de police, de secours ou de sauvetage, aux chiens de berger, dans le cadre des activités autorisées par l'article 11 et aux chiens de chasse, dans le cadre des opérations et activités prévues aux articles 6 et 9.

Article 5

Il est interdit :

1° D'introduire dans la réserve des végétaux, quel que soit leur stade de développement, sauf autorisation du préfet après avis du conseil scientifique ;

2° De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux végétaux non cultivés ou de les emporter en dehors de la réserve, sauf à des fins d'entretien ou de gestion de la réserve naturelle.

Article 6

Le préfet peut prendre, après avis du conseil scientifique, toutes mesures compatibles avec le plan de gestion en vue d'assurer la conservation d'espèces animales ou végétales, de limiter ou de réguler les animaux ou les végétaux surabondants ou susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques et des dégâts préjudiciables dans la réserve.

Article 7

Le préfet peut autoriser, à des fins scientifiques et après avis du conseil scientifique, la capture, le marquage ou le prélèvement d'animaux ou de végétaux.

Article 8

Il est interdit :

1° D'abandonner, de déposer, de jeter, de déverser ou de rejeter tout produit de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol, du sous-sol, du site ou à l'intégrité de la faune et de la flore sous réserve de l'article 6 ;

2° D'abandonner, de déposer, de jeter, de déverser ou de rejeter en dehors des lieux spécialement prévus à cet effet des ordures, déchets, détritiques ou matériaux de quelque nature que ce soit ;

3° De troubler la tranquillité des lieux par toute perturbation sonore, sous réserve de l'exercice des activités autorisées par le présent décret et dans la stricte mesure nécessaire à leur exercice ;

4° De porter atteinte au milieu naturel en utilisant du feu ou en faisant des inscriptions autres que celles qui sont nécessaires à l'information du public, aux activités pastorales ainsi qu'aux délimitations foncières.

TITRE III : RÈGLES RELATIVES À LA CHASSE ET À LA PÊCHE

Article 9

L'exercice de la chasse est interdit sous réserve de l'article 6.

Article 10

L'exercice de la pêche est interdit sous réserve de l'article 6.

TITRE IV : RÈGLES RELATIVES AUX ACTIVITÉS PASTORALES, MINIÈRES, INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES

Article 11

Les activités pastorales s'exercent de façon extensive dans le respect des dispositions prévues au présent décret et conformément aux objectifs définis par le plan de gestion.

Article 12

Toute activité de recherche ou d'exploitation minière est interdite.

Article 13

La collecte des minéraux et des fossiles est interdite, sauf autorisation délivrée à des fins scientifiques par le préfet après avis du conseil scientifique.

Article 14

I. — Les activités industrielles sont interdites.

II. — Les activités commerciales et artisanales sont interdites.

III. — L'interdiction édictée au II n'est pas applicable aux activités commerciales et artisanales liées à la gestion et à l'animation de la réserve naturelle.

TITRE V : RÈGLES RELATIVES AUX TRAVAUX

Article 15

I. — Les travaux publics ou privés modifiant l'état ou l'aspect de la réserve sont interdits.

II. — Toutefois, peuvent être autorisés par le préfet au titre des articles L. 332-6 ou L. 332-9 du code de l'environnement et dans les conditions prévues aux articles R. 332-23 à R. 332-25 de ce code, après avis du conseil scientifique :

a) Les travaux nécessaires à l'entretien de la réserve naturelle ;

b) Les travaux nécessaires à l'exercice des activités visées à l'article 11.

III. — Peuvent être également réalisés, lorsqu'ils ont fait l'objet d'une déclaration au préfet, dans les conditions prévues à l'article R. 332-26 du code de l'environnement et dans le respect des règles de procédure qui leur sont applicables, les travaux publics ou privés

Article 21

L'utilisation à des fins publicitaires de toute expression évoquant directement ou indirectement la réserve naturelle est soumise à autorisation du préfet.

Article 22

Jusqu'à l'approbation du plan de gestion de la réserve par le préfet, celui-ci peut prendre toute mesure qui s'avère nécessaire à la protection des intérêts que le classement a pour objet d'assurer, après avis du conseil scientifique.

Article 23

Le décret n°94-861 du 29 septembre 1994 portant création de la réserve naturelle des Manneville (Eure) est abrogé.

Article 24

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie est chargée de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 25 février 2013.

Jean-Marc Ayrault

Par le Premier ministre :

La ministre de l'écologie,
du développement durable
et de l'énergie,
Delphine Batho

(1) Le présent décret ainsi que les cartes au 1/25 000 et les plans cadastraux annexés peuvent être consultés à la préfecture de l'Eure, boulevard Georges-Chauvin, 27022 Evreux Cedex.

Annexe 2 : Arrêtés préfectoraux désignant le Conseil scientifique et le Comité consultatif de la RNN du Marais Vernier



PRÉFET DE L'EURE

**ARRÊTÉ PRÉFECTORAL
DÉSIGNANT LE CONSEIL SCIENTIFIQUE
DE LA RÉSERVE NATURELLE NATIONALE DU MARAIS VERNIER**

**Le préfet de l'Eure
Officier de la Légion d'Honneur**

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 332-1 et suivants, R. 332-1 et suivants, en particulier l'article R. 332-18 ;
Vu le décret n°2013-171 du 25 février 2013 portant création de la réserve naturelle nationale du marais Vernier ;
Vu l'arrêté préfectoral du 2 mars 2017 portant création du conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Normandie ;
Vu le décret du 6 mai 2016 nommant Thierry COUDERT, préfet de l'Eure ;
Vu le décret du 23 mars 2018 nommant Jean-Marc MAGDA, secrétaire général de la préfecture de l'Eure ;
Vu l'arrêté préfectoral SCAED-18-26 du 9 avril 2018 portant délégation de signature à Monsieur Jean-Marc MAGDA, secrétaire général de la préfecture de l'Eure ;

Considérant que l'article R. 332-18 du code de l'environnement prévoit que le conseil scientifique d'une réserve naturelle est désigné par le préfet sans limite de durée ;

Sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Normandie,

ARRÊTÉ

Article 1 :

Le conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Normandie est désigné en tant que conseil scientifique de la réserve naturelle nationale du marais Vernier.

Article 4

La présente décision peut faire l'objet d'un recours dans les deux mois qui suivent sa publication :
- par la voie d'un recours administratif. L'absence de réponse dans un délai de deux mois fait naître une décision implicite de rejet, qui peut elle-même faire l'objet d'un recours devant le tribunal administratif de Rouen ;
- par la voie d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Rouen.

Le tribunal administratif peut être saisi par l'application Télérecours citoyens, accessible par le site www.telerecours.fr

Article 5 – Le secrétaire général de la préfecture de l'Eure et le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement Normandie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au registre des actes administratifs de la préfecture de l'Eure.

17 MAI 2019

Pour le préfet et par délégation,
Le secrétaire général


Jean-Marc MAGDA



PRÉFET DE L'EURE

**ARRÊTÉ PRÉFECTORAL
PORTANT RENOUVELLEMENT DU COMITÉ CONSULTATIF
DE LA RÉSERVE NATURELLE NATIONALE DU MARAIS VERNIER**

**Le préfet de l'Eure
Officier de la Légion d'Honneur**

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles R. 332-15 à R. 332-17 ;
Vu le décret n°2013-171 du 25 février 2013 portant création de la réserve naturelle nationale du Marais Vernier ;
Vu le décret n°2015-622 du 5 juin 2015 relatif à certaines commissions administratives à caractère consultatif relevant du ministère en charge de la transition écologique et solidaire ;
Vu l'arrêté préfectoral du 8 avril 2014 définissant la composition du comité consultatif de la réserve naturelle nationale du Marais Vernier ;
Vu le décret du 6 mai 2016 nommant Monsieur Thierry COUDERT, préfet de l'Eure ;
Vu le décret du 23 mars 2018 nommant Monsieur Jean-Marc MAGDA, secrétaire général de la préfecture de l'Eure ;
Vu l'arrêté préfectoral SCAED-18-26 du 9 avril 2018 portant délégation de signature à Monsieur Jean-Marc MAGDA, secrétaire général de la préfecture de l'Eure ;

Considérant que l'arrêté préfectoral du 8 avril 2014 définissant la composition du comité consultatif de la réserve naturelle nationale du Marais Vernier est parvenu à expiration et qu'il convient de procéder au renouvellement de la composition de cette instance ;

Sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Normandie,

ARRÊTE

Article 1

La composition du comité consultatif de la réserve naturelle nationale du Marais Vernier est renouvelée comme suit :

Président

M. le préfet de l'Eure, *ou son représentant*

Représentants des administrations et des établissements publics de l'État concernés

M. le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement, *ou son représentant*
M. le directeur départemental des territoires et de la mer de l'Eure, *ou son représentant*
M. le délégué interrégional de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, *ou son représentant*
M. le délégué interrégional de l'Agence française pour la biodiversité, *ou son représentant*
M. le directeur de secteur de l'Agence de l'eau Seine Normandie, *ou son représentant*
M. le président du Conservatoire du littoral, *ou son représentant*

Représentants élus des collectivités territoriales ou de leurs groupements

Un représentant élu de la région Normandie, *ou son suppléant*
Un représentant élu du département de l'Eure, *ou son suppléant*
Un représentant élu de la communauté de communes de Pont-Audemer Val de Risle, *ou son suppléant*
Un représentant élu de la communauté de communes Roumois-Seine, *ou son suppléant*
Un représentant élu de la commune de Bouquelon, *ou son suppléant*
Un représentant élu de la commune de Sainte-Opportune-la-Mare, *ou son suppléant*

Représentants des propriétaires et des usagers

M. le président de la fédération départementale des chasseurs de l'Eure, *ou son représentant*
M. le président du Conservatoire d'espaces naturels Normandie Seine, *ou son représentant*
M. le président de l'association des Courtils de Bouquelon, *ou son représentant*
M. le président de l'association des propriétaires de terrains cynégétiques du Marais Vernier et de la Risle maritime, *ou son représentant*
M. le président de la chambre régionale d'agriculture de Normandie, *ou son représentant*
M. le président de l'association syndicale autorisée de régulation hydraulique du Marais Vernier, *ou son représentant*

Personnalités scientifiques qualifiées et représentants des associations agréées de protection de la nature

M. le délégué de l'antenne Normandie du Conservatoire botanique national de Bailleul, *ou son représentant*
M. le président du Groupe ornithologique normand, *ou son représentant*
M. le président du Groupe mammalogique normand, *ou son représentant*
M. le président de l'association entomologique de Haute-Normandie, *ou son représentant*
Mme Emmanuelle BOUILLON, écologue spécialiste des tourbières
M. Thierry LECOMTE, écologue et ancien conservateur de la réserve

Article 2

Le président du Parc naturel régional des boucles de la Seine normande et son personnel salarié participent, sans voix délibérative, aux travaux du comité consultatif en tant que gestionnaire de la réserve naturelle nationale.

Article 3

Les membres du comité consultatif sont nommés pour une durée de cinq ans à compter de la signature de cet arrêté. Leur mandat est renouvelable.

Article 4

La présente décision peut faire l'objet d'un recours dans les deux mois qui suivent sa publication :

- par la voie d'un recours administratif. L'absence de réponse dans un délai de deux mois fait naître une décision implicite de rejet, qui peut elle-même faire l'objet d'un recours devant le tribunal administratif de Rouen ;
- par la voie d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Rouen.

Le tribunal administratif peut être saisi par l'application Télérecours citoyens, accessible par le site www.telerecours.fr

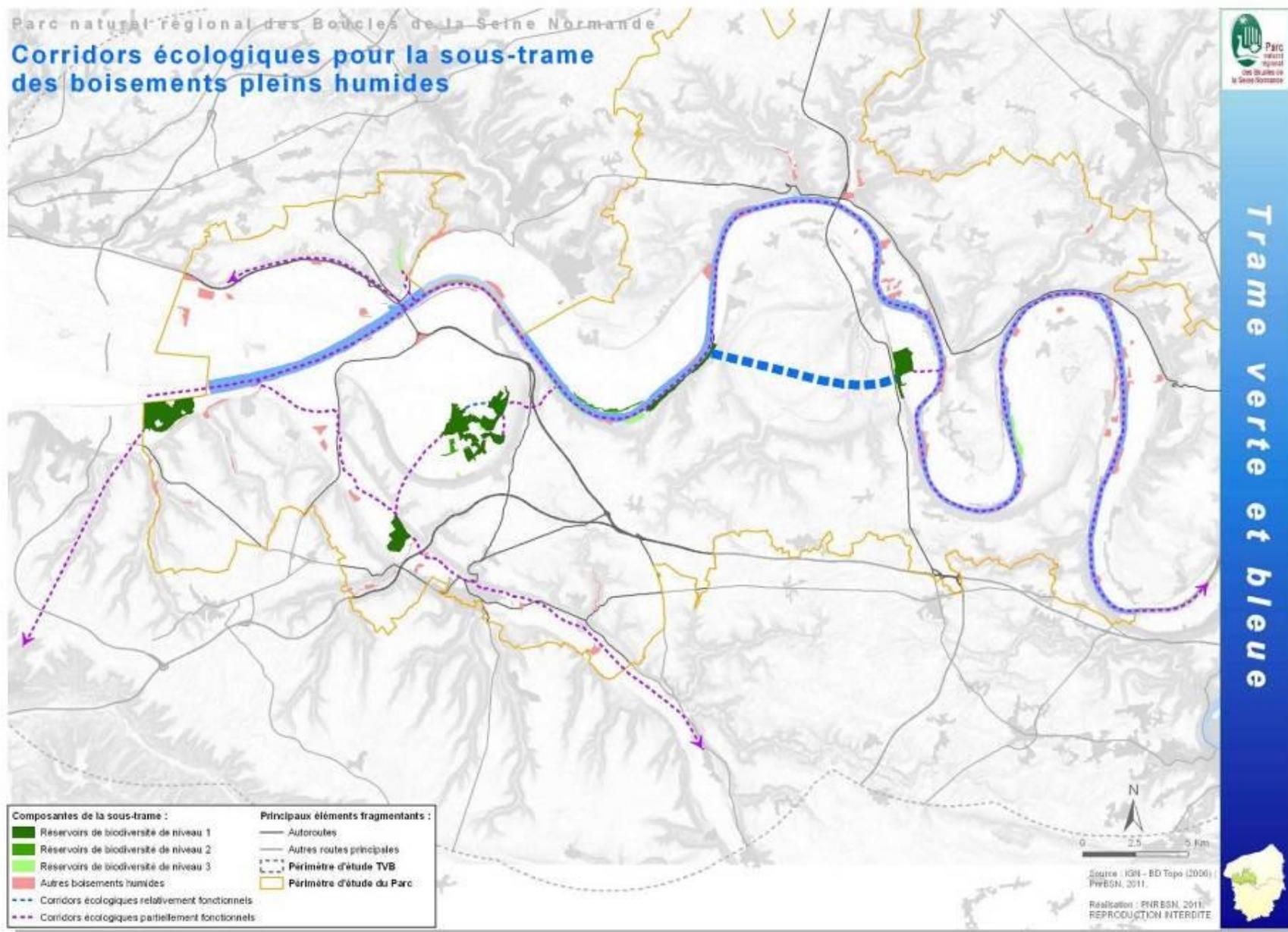
Article 5 – Le secrétaire général de la préfecture de l'Eure et le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement Normandie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au registre des actes administratifs de la préfecture de l'Eure.

17 MAI 2019

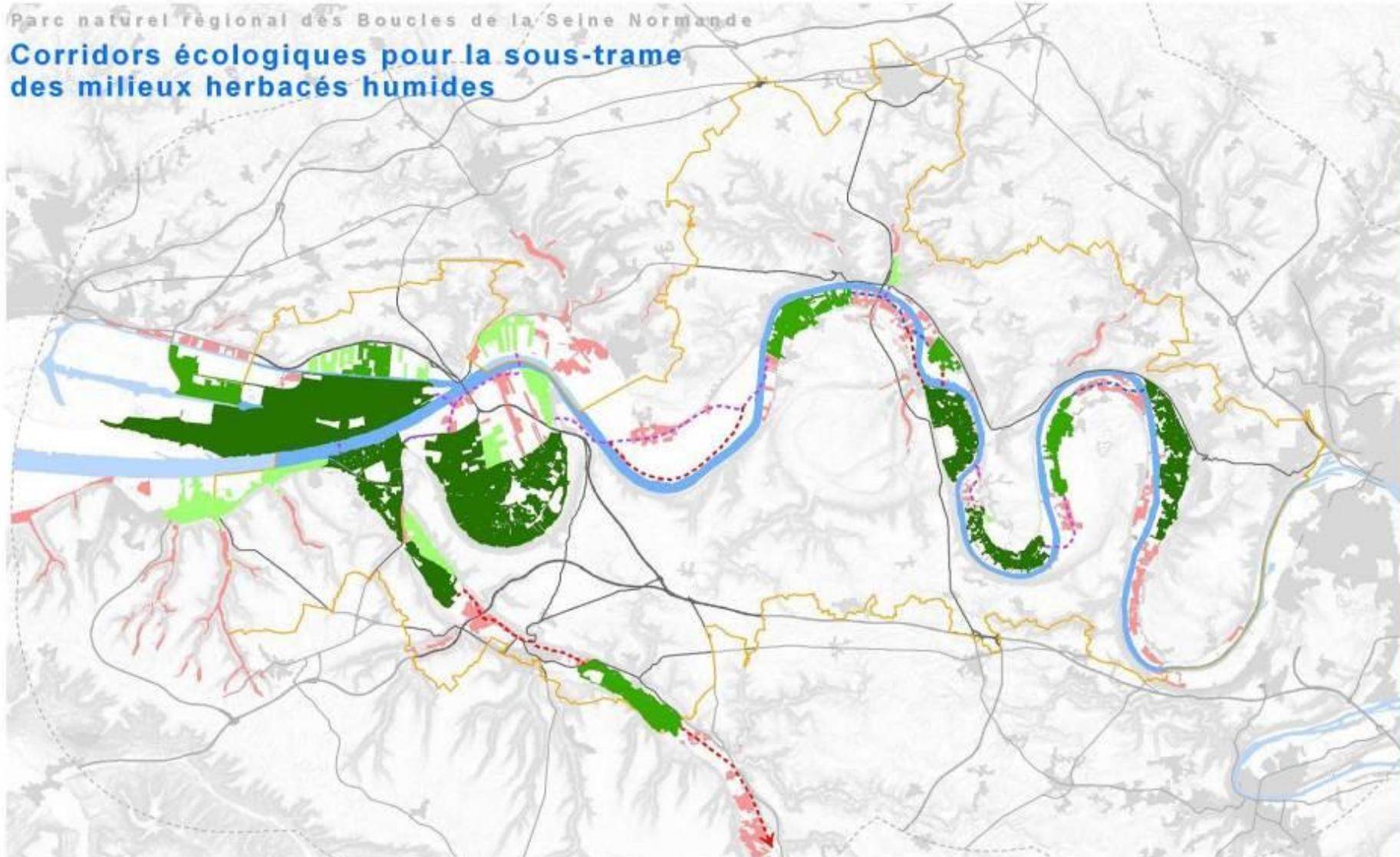
Pour le préfet et par délégation,
Le secrétaire général



Jean-Marc MAGDA



Corridors écologiques pour la sous-trame des milieux herbacés humides



Composantes de la sous-trame :	Périmètre d'étude TVB
Réservoirs de biodiversité de niveau 1	Périmètre d'étude du Parc
Réservoirs de biodiversité de niveau 2	Principaux éléments fragmentants :
Réservoirs de biodiversité de niveau 3	Autoroutes
Autres milieux herbacés humides	Autres routes principales
Corridors écologiques relativement fonctionnels	Seine et canal de Tancarville
Corridors écologiques partiellement fonctionnels	
Corridors écologiques très peu fonctionnels ou inexistant	



Source : IGN - BD Topo (2006) ; PnrBSN, 2011.
Réalisation : PNRBSN, 2011.
REPRODUCTION INTERDITE

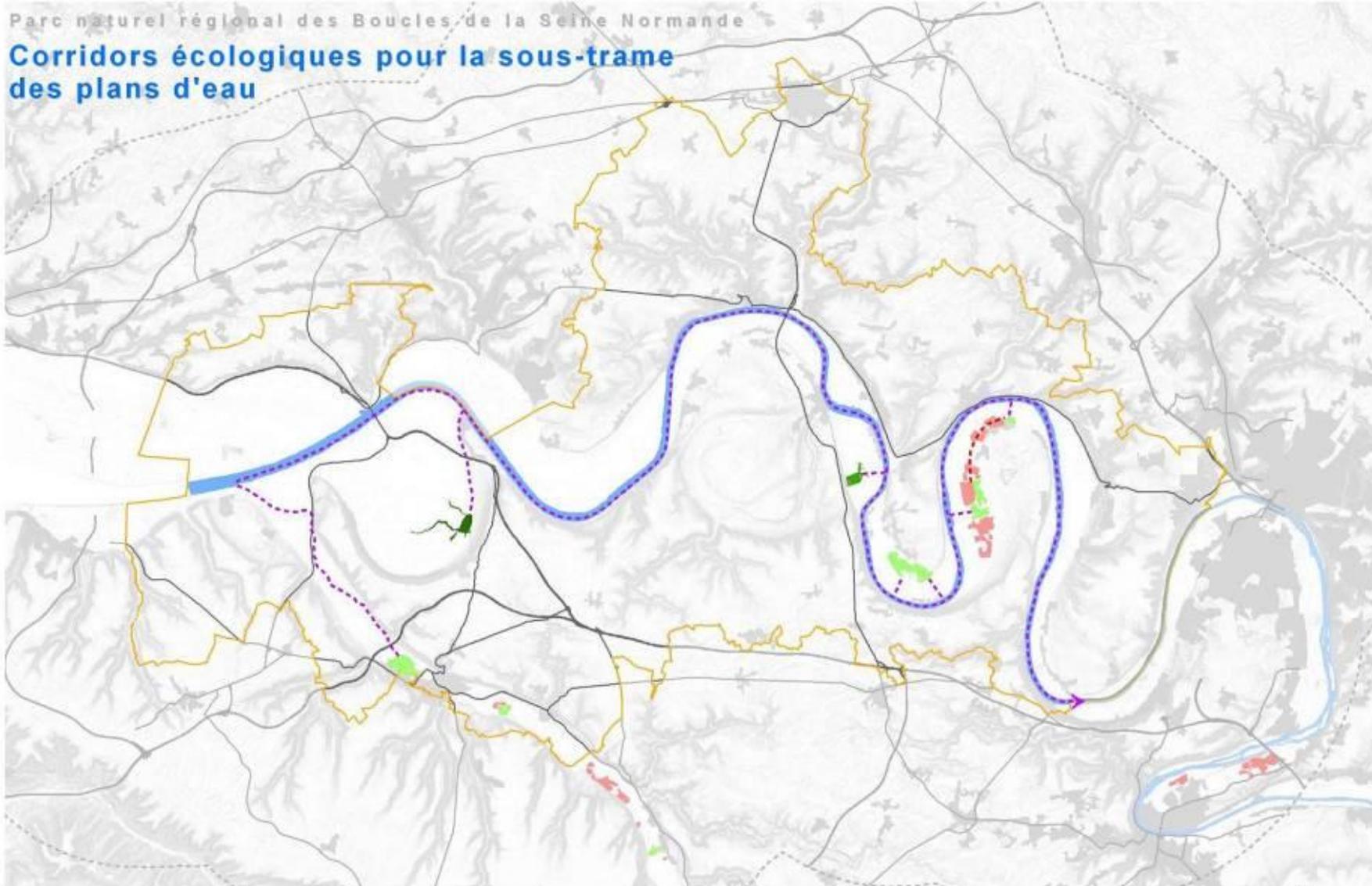
Trame verte et bleue



Corridors écologiques pour la sous-trame des plans d'eau



Trame verte et bleue

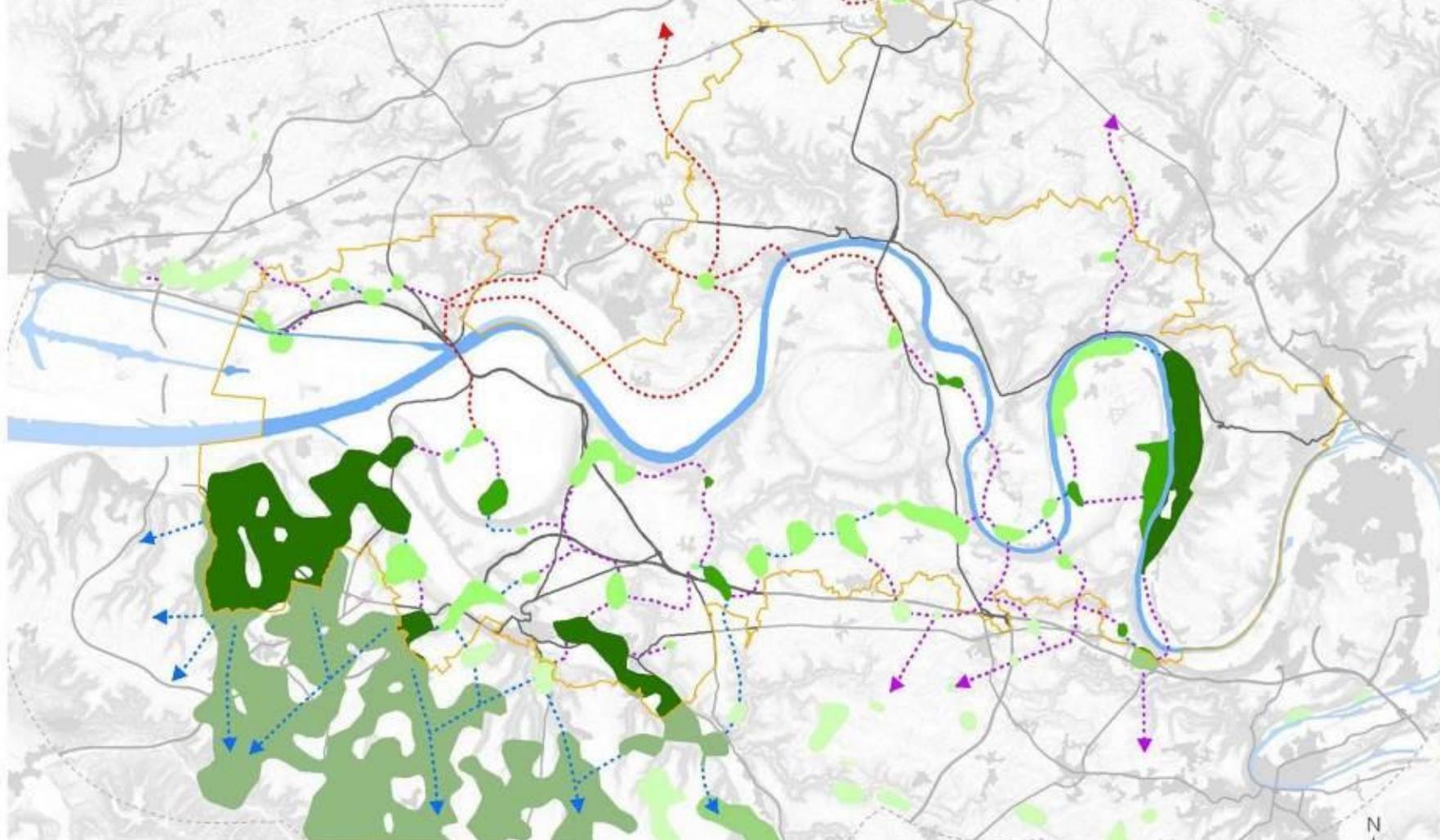


Composantes de la sous-trame :		Principaux éléments fragmentants :	
Réservoirs de biodiversité de niveau 1		Autoroutes	
Réservoirs de biodiversité de niveau 2		Autres routes principales	
Réservoirs de biodiversité de niveau 3		Périmètre d'étude TVB	
Autres plans d'eau		Périmètre d'étude du Parc	
Corridors écologiques partiellement fonctionnels			
Corridors écologiques très peu fonctionnels ou inexistants			

0 2.5 5 Km
Source : IGN - BD Topo (2006), PNRBSN, 2011.
Réalisation : PNRBSN, 2011.
REPRODUCTION INTERDITE



Corridors écologiques pour la sous-trame des boisements linéaires



Composantes de la sous-trame :

- Réservoirs de biodiversité de niveau 1
- Réservoirs de biodiversité de niveau 2
- Réservoirs de biodiversité de niveau 3
- Corridors écologiques relativement fonctionnels
- Corridors écologiques partiellement fonctionnels
- Corridors écologiques très peu fonctionnels ou inexistants

Périmètre d'étude TVB

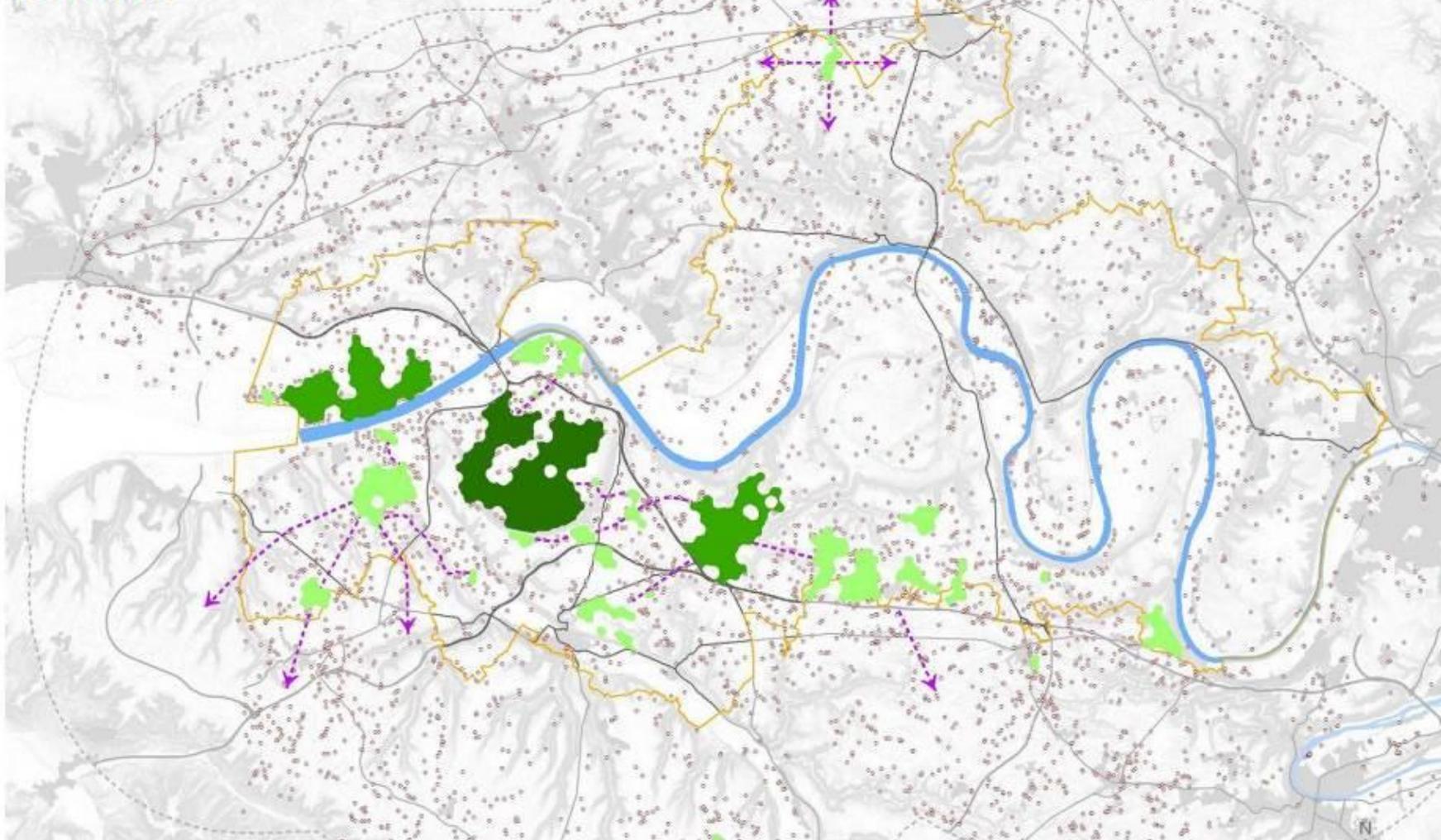
- Périmètre d'étude du Parc
- Principaux éléments fragmentants :**
- Autoroutes
- Autres routes principales
- Seine et canal de Tancarville



Trame verte et bleue



Corridors écologiques pour la sous-trame des mares



Composantes de la sous-trame :		Principaux éléments fragmentants :	
Réservoirs de biodiversité de niveau 1	Réservoirs de biodiversité de niveau 2	Autoroutes	Autres routes principales
Réservoirs de biodiversité de niveau 3	Autres mares	Périmètre d'étude TVB	Périmètre d'étude du Parc
Corridors écologiques partiellement fonctionnels			

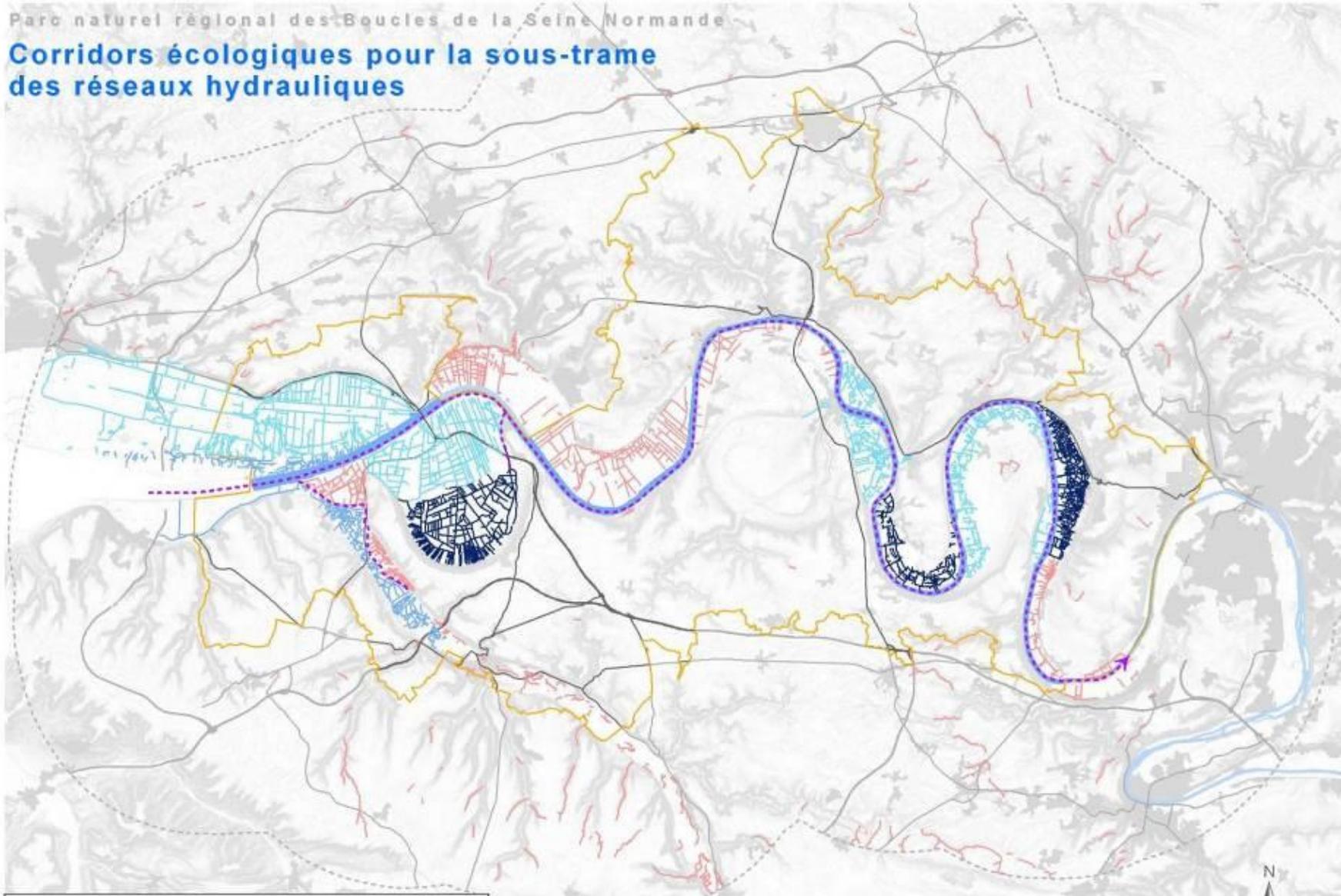


Source : IGN - BD Topo (2006) ; PNRBSN (2011).
Réalisation : PNRBSN, 2011.
REPRODUCTION INTERDITE

Trame verte et bleue



Corridors écologiques pour la sous-trame des réseaux hydrauliques



Composantes de la sous-trame :		Principaux éléments fragmentants :	
—	Reservoirs de biodiversité de niveau 1	—	Autoroutes
—	Reservoirs de biodiversité de niveau 2	—	Autres routes principales
—	Reservoirs de biodiversité de niveau 3	- - -	Périmètre d'étude TVB
—	Autres sources et fossés	—	Périmètre d'étude du Parc
- - -	Corridors écologiques partiellement fonctionnels	—	La Seine



Source : IGN - BD Topo (2006)
PNRBSN, 2011.
Réalisation : PNRBSN, 2011.
REPRODUCTION INTERDITE

Trame verte et bleue



Cahier de recommandations architecturales et paysagères



2. Gestion des eaux pluviales et phénomènes de ruissellements

Gestion des eaux pluviales

L'urbanisation d'une parcelle entraînant une augmentation des surfaces imperméabilisées (toitures, terrasses, accès, ...) et donc du volume d'eaux pluviales rejeté, il est indispensable d'en assurer la collecte et la gestion à la parcelle afin de ne pas aggraver les risques d'inondations en aval et d'éviter l'apparition de nouveaux désordres hydrauliques.

En l'absence de réseau, le débit des eaux pluviales de ruissellement sortant de la parcelle aménagée ne doit pas être supérieur au débit des eaux pluviales de ruissellement du terrain avant son aménagement

Le rejet des eaux pluviales directement sur le domaine public n'est pas autorisé. Les eaux doivent être infiltrées au maximum dans le sol, régulées et traitées suivant les cas.

5. Note sur la préservation des éléments du paysage

Éléments du paysage recensés

Pour tous travaux touchant des éléments du paysage recensés, une déclaration préalable (Article R 421-23 alinéa i du Code de l'urbanisme) doit être déposée en Mairie:

- ⇒ **les haies, les talus et les alignements d'arbres** repérés au plan de recensement par des traits en zigzag ;
- ⇒ **les mares** repérées au plan de recensement par un cercle bleu plein ;
- ⇒ **les vergers** repérés au plan de recensement par un polygone rempli d'une trame de losanges;
- ⇒ **le parc paysagé du château**

Ces éléments du paysage doivent être préservés ou remplacés par des plantations équivalentes en essences régionales. Il peuvent être déplacés à condition qu'ils soient reconstitués à l'identique. Des accès aux terrains pourront néanmoins être rendus possibles pour en permettre la desserte. Les mares ne doivent pas être comblées.

Annexe 5 : Listes des taxons identifiés sur la Réserve (invertébrés, avifaune, flore)

Lépidoptères	Première obs	Dernière Obs	HORS RNN	Marais de Bouquelon	Manneville
Crambidae (4sp)					
Agriphila geniculea (Haworth, 1811)	2019	2019			1
Agriphila tristella (Denis & Schiffermüller, 1775)	2019	2019			1
Ostrinia nubilalis (Hübner, 1796)	2020	2020			1
Parapoynx stratiotata (Linnaeus, 1758)	2019	2020			2
Drepanidae (9sp)					
Cilix glaucata (Scopoli, 1763)	1982	2019			2
Cymatophorina diluta (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	1988			2
Drepana falcataria (Linnaeus, 1758)	1982	1986			2
Falcaria lacertinaria (Linnaeus, 1758)	1982	1986			2
Habrosyne pyritoides (Hufnagel, 1766)	2014	2014		1	
Tethea ocularis (Linnaeus, 1767)	1981	1987			4
Tethea or (Denis & Schiffermüller, 1775)	1981	1983			2
Thyatira batis (Linnaeus, 1758)	1982	2014			4
Watsonalla binaria (Hufnagel, 1767)	1986	1986			1
Erebidae (23sp)					
Arctia villica (Linnaeus, 1758)	1981	1995			4
Arctornis l-nigrum (O.F. Müller, 1764)	1983	1983			1
Callimorpha dominula (Linnaeus, 1758)	1983	2007			4
Calliteara pudibunda (Linnaeus, 1758)	1981	2014			4
Eilema lurideola (Zincken, 1817)	1983	1983			1
Eilema sororcula (Hufnagel, 1766)	1986	1986			1
Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)	1983	2013			2
Euproctis chrysorrhoea (Linnaeus, 1758)	1983	2014		2	2
Hypena proboscidalis (Linnaeus, 1758)	1981	2014		1	10
Laspeyria flexula (Denis & Schiffermüller, 1775)	2019	2019			1
Leucoma salicis (Linnaeus, 1758)	1987	1987			1
Lygephila pastinum (Treitschke, 1826)	1983	1985			2
Lymantria dispar (Linnaeus, 1758)	2014	2014		2	
Macrochilo cribrumalis (Hübner, 1793)	1987	1987			1
Miltochrista miniata (Forster, 1771)	1983	2019			2
Phragmatobia fuliginosa (Linnaeus, 1758)	1982	2020	1		5
Rivula sericealis (Scopoli, 1763)	1981	2020		1	11
Scoliopteryx libatrix (Linnaeus, 1758)	1986	2014		1	1
Sphrageidus similis (Fuessly, 1775)	1983	2010	1		1
Spilarctia lutea (Hufnagel, 1766)	1981	2014		1	6
Spilosoma lubricipeda (Linnaeus, 1758)	1983	1995			6
Spilosoma urticae (Esper, 1789)	1981	1987			5
Thumatha senex (Hübner, 1808)	1981	2019			2
Geometridae (47sp)					
Aethalura punctulata (Denis & Schiffermüller, 1775)	2013	2013			1
Angerona prunaria (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
Apeira syringaria (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1

<i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758)	1981	1983			2
<i>Cabera exanthemata</i> (Scopoli, 1763)	2013	2014		1	4
<i>Cabera pusaria</i> (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
<i>Campaea margaritaria</i> (Linnaeus, 1760)	1981	2019			9
<i>Cepphis advenaria</i> (Hübner, 1790)	1986	1986			1
<i>Chiasmia clathrata</i> (Linnaeus, 1758)	1985	2019			3
<i>Cidaria fulvata</i> (J. R. Forster, 1771)	1983	1983			1
<i>Cyclophora albipunctata</i> (Hufnagel, 1767)	1982	1982			1
<i>Cyclophora linearia</i> (Hübner, 1799)	1983	1983			2
<i>Cyclophora porata</i> (Linnaeus, 1767)	1982	1982			1
<i>Cyclophora punctaria</i> (Linnaeus, 1758)	1982	1986			3
<i>Dysstroma truncata</i> (Hufnagel, 1767)	1983	1988			3
<i>Ectropis crepuscularia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	2014	2014			1
<i>Ennomos alniaria</i> (Linnaeus, 1758)	1983	2011			4
<i>Ennomos erosaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	2020	2020			1
<i>Ennomos fuscantaria</i> (Haworth, 1809)	2020	2020			1
<i>Epirrhoe alternata</i> (O.F. Müller, 1764)	1981	2019		2	2
<i>Epirrhoe rivata</i> (Hübner, 1813)	1986	1986			1
<i>Epirrita autumnata</i> (Borkhausen, 1794)	2013	2013			1
<i>Eulithis testata</i> (Linnaeus, 1760)	2013	2014		4	1
<i>Gandaritis pyraliata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	1983			1
<i>Geometra papilionaria</i> (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
<i>Hydriomena furcata</i> (Thunberg & Borgström, 1784)	2014	2014		1	
<i>Hypomecis roboraria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	2014	2014			1
<i>Idaea dimidiata</i> (Hufnagel, 1767)	2019	2019			1
<i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)	1981	1986			4
<i>Macaria alternata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1981	2019			2
<i>Macaria notata</i> (Linnaeus, 1758)	1981	1986			4
<i>Opisthograptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758)	1981	2019			8
<i>Orthonama vittata</i> (Borkhausen, 1794)	1981	1988			8
<i>Ourapteryx sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1986	1986			1
<i>Petrophora chlorosata</i> (Scopoli, 1763)	1983	2014		3	10
<i>Plagodis dolabraria</i> (Linnaeus, 1767)	1983	1983			2
<i>Rheumaptera undulata</i> (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
<i>Scopula immutata</i> (Linnaeus, 1758)	1987	2019			2
<i>Scotopteryx luridata</i> (Hufnagel, 1767)	1981	1981			1
<i>Selenia dentaria</i> (Fabricius, 1775)	1983	1983			1
<i>Thera britannica</i> (Turner, 1925)	1983	1986			2
<i>Thera obeliscata</i> (Hübner, 1787)	1983	1983			1
<i>Timandra comae</i> Schmidt, 1931	1981	2013		1	8
<i>Xanthorhoe designata</i> (Hufnagel, 1767)	2013	2013		1	
<i>Xanthorhoe ferrugata</i> (Clerck, 1759)	1982	2013		1	1
<i>Xanthorhoe fluctuata</i> (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
Hepialidae (1sp)					
<i>Triodia sylvina</i> (Linnaeus, 1760)	2019	2019			1

Hesperiidae (5sp)					
Carcharodus alceae (Esper, 1780)	2006	2014	2		5
Heteropterus morpheus (Pallas, 1771)	2003	2019	27	17	118
Ochlodes sylvanus (Esper, 1777)	2004	2020	5	7	9
Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)	2009	2009		1	
Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)	2005	2009		5	
Lasiocampidae (5sp)					
Euthrix potatoria (Linnaeus, 1758)	1981	2019		1	8
Lasiocampa quercus (Linnaeus, 1758)	2014	2014			1
Macrothylacia rubi (Linnaeus, 1758)	1983	2017		1	2
Malacosoma neustria (Linnaeus, 1758)	1983	2013			2
Trichiura crataegi (Linnaeus, 1758)	1988	1988			1
Lycaenidae (4sp)					
Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	2004	2010	3		
Cyaniris semiargus (Rottemburg, 1775)	2004	2004			1
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1760)	2003	2010	5		1
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	2013	2014		1	1
Noctuidae (114sp)					
Abrostola triplasia (Linnaeus, 1758)	1983	2013			3
Acontia lucida (Hufnagel, 1766)	1981	1981			1
Acronicta cuspis (Hübner, 1813)	2014	2014			2
Acronicta leporina (Linnaeus, 1758)	1983	1986			2
Acronicta megacephala (Denis & Schiffermüller, 1775)	1981	1986			3
Acronicta rumicis (Linnaeus, 1758)	2013	2014		2	1
Acronicta strigosa (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	1983			1
Acronicta tridens (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	1986			3
Agrochola circellaris (Hufnagel, 1766)	1986	1986			1
Agrochola lota (Clerck, 1759)	1983	1983			1
Agrochola lunosa (Haworth, 1809)	1982	2011			4
Agrochola lychnidis (Denis & Schiffermüller, 1775)	1986	1986			1
Agrotis exclamationis (Linnaeus, 1758)	1982	1995			6
Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1766)	1982	2011			6
Agrotis puta (Hübner, 1803)	1983	1983			1
Anaplectoides prasina (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	1983			1
Apamea crenata (Hufnagel, 1766)	1981	1987			3
Apamea epomidion (Haworth, 1809)	1986	1986			1
Apamea lithoxylaea (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	2014			4
Apamea monoglypha (Hufnagel, 1766)	1983	2014		7	3
Apamea ophiogramma (Esper, 1794)	2014	2014			1
Apamea remissa (Hübner, 1809)	1981	2014			4
Apamea sordens (Hufnagel, 1766)	1986	1986			1
Apamea sublustris (Esper, 1788)	1986	1986			1
Apamea unanims (Hübner, 1813)	1983	2014		7	5
Arenostola phragmitidis (Hübner, 1803)	2013	2013			1
Atethmia centrago (Haworth, 1809)	1983	1983			1
Autographa gamma (Linnaeus, 1758)	1981	2020	2	10	26

Autographa pulchrina (Haworth, 1809)	1986	1986			1
Axylia putris (Linnaeus, 1761)	1981	1987			6
Caradrina morpheus (Hufnagel, 1766)	1981	1983			2
Ceramica pisi (Linnaeus, 1758)	1981	1983			2
Charanyca trigrammica (Hufnagel, 1766)	1986	1986			1
Chilodes maritima (Tauscher, 1806)	2013	2014			3
Coenobia rufa (Haworth, 1809)	1988	2019		2	4
Colocasia coryli (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
Cosmia trapezina (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
Craniophora ligustri (Denis & Schiffermüller, 1775)	1986	1986			1
Cucullia lactucae (Denis & Schiffermüller, 1775)	1986	1986			1
Cucullia umbratica (Linnaeus, 1758)	1983	2013			2
Deltote bankiana (Fabricius, 1775)	1987	2013			8
Deltote pygarga (Hufnagel, 1767)	2014	2014		1	
Denticucullus pygmina (Haworth, 1809)	1986	2014		2	4
Diachrysia chrysis (Linnaeus, 1758)	1981	2019			17
Diachrysia stenochrysis (Warren, 1913)	2013	2020			3
Diarsia brunnea (Denis & Schiffermüller, 1775)	1981	1987			2
Diarsia mendica (Fabricius, 1775)	1985	1986			2
Diarsia rubi (Vieweg, 1790)	1981	2020		3	18
Diloba caeruleocephala (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
Dryobotodes eremita (Fabricius, 1775)	1982	1982			1
Dypterygia scabriuscula (Linnaeus, 1758)	2014	2014		1	
Euplexia lucipara (Linnaeus, 1758)	1981	2014		1	4
Eupsilia transversa (Hufnagel, 1766)	1983	1985			2
Globia sparganii (Esper, 1790)	2014	2014			2
Gortyna flavago (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	1986			2
Graphiphora augur (Fabricius, 1775)	1983	1983			1
Griposia aprilina (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
Hadena compta (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	1983			1
Hadula trifolii (Hufnagel, 1766)	2013	2013			1
Celaena leucostigma (Hübner, 1808)	1985	2013			3
Hoplodrina ambigua (Denis & Schiffermüller, 1775)	1985	2019			6
Hydraecia micacea (Esper, 1789)	1985	2013			7
Hydraecia osseola Staudinger, 1882	1985	2020			6
Lacanobia oleracea (Linnaeus, 1758)	1981	2019		12	32
Lacanobia splendens (Hübner, 1808)	1981	2014			6
Lacanobia suasa (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	2019			4
Lacanobia thalassina (Hufnagel, 1766)	1982	2013			4
Lacanobia w-latinum (Hufnagel, 1766)	1982	2013			5
Lenisa geminipuncta (Haworth, 1809)	2014	2014			1
Leucania comma (Linnaeus, 1760)	1982	1983			2
Luperina testacea (Denis & Schiffermüller, 1775)	1988	1988			1
Macdunnoughia confusa (Stephens, 1850)	2013	2014			2
Mamestra brassicae (Linnaeus, 1758)	1983	1986			4
Melanchra persicariae (Linnaeus, 1760)	1986	2013			2

Mesapamea secalella Remm, 1983	2013	2014		4	3
Mesapamea secalis (Linnaeus, 1758)	1986	2014		4	5
Mesoligia furuncula (Denis & Schiffermüller, 1775)	1981	1985			2
Mniotype adusta (Esper, 1790)	1981	1983			2
Moma alpium (Osbeck, 1778)	1986	1986			1
Mythimna albipuncta (Denis & Schiffermüller, 1775)	1981	1988			5
Mythimna ferrago (Fabricius, 1787)	1986	1986			1
Mythimna impura (Hübner, 1808)	1981	2019		3	16
Mythimna l-album (Linnaeus, 1767)	1983	2011			2
Mythimna pallens (Linnaeus, 1758)	1981	2020		7	22
Mythimna pudorina (Denis & Schiffermüller, 1775)	1982	2013		2	6
Mythimna straminea (Treitschke, 1825)	1985	2014		1	11
Noctua comes Hübner, 1813	1981	1986			3
Noctua interjecta Hübner, 1803	1985	1985			1
Noctua janthe (Borkhausen, 1792)	2011	2020			2
Noctua pronuba (Linnaeus, 1758)	1983	2014	1	1	12
Nonagria typhae (Thunberg, 1784)	1986	1986			1
Ochroleura plecta (Linnaeus, 1760)	1981	2014		3	20
Oligia fasciuncula (Haworth, 1809)	1981	1995			7
Oligia latruncula (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	2014		1	4
Oligia strigilis (Linnaeus, 1758)	1981	1987			3
Oligia versicolor (Borkhausen, 1792)	2014	2014			1
Orthosia gracilis (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	1983			1
Phlogophora meticulosa (Linnaeus, 1758)	1981	2014		3	22
Plusia festucae (Linnaeus, 1758)	1981	2019		2	17
Rhizedra lutosa (Hübner, 1803)	1983	1983			1
Senta flammea (Curtis, 1828)	1982	1987			3
Sideridis rivularis (Fabricius, 1775)	1983	2014		5	3
Simyra albovenosa (Goeze, 1781)	1982	1987			4
Tholera decimalis (Poda, 1761)	1985	1986			2
Tiliacea aurago (Denis & Schiffermüller, 1775)	1985	1985			1
Trachea atriplicis (Linnaeus, 1758)	1985	2014			6
Tyta luctuosa (Denis & Schiffermüller, 1775)	1981	1981			1
Xanthia icteritia (Hufnagel, 1766)	1983	2020			8
Xanthia ocellaris (Borkhausen, 1792)	1986	1986			1
Xanthia togata (Esper, 1788)	2011	2013			2
Xestia c-nigrum (Linnaeus, 1758)	1982	2019			13
Xestia sexstrigata (Haworth, 1809)	2013	2013			1
Xestia xanthographa (Denis & Schiffermüller, 1775)	1983	2020			8
Xylocampa areola (Esper, 1789)	2014	2014			2
Nolidae (3sp)					
Bena bicolorana (Fuessly, 1775)	1983	1987			2
Earias clorana (Linnaeus, 1760)	1986	1986			1
Nycteola revayana (Scopoli, 1772)	2013	2013			2
Notodontidae (16sp)					
Clostera curtula (Linnaeus, 1758)	1982	1982			1

Drymonia dodonaea (Denis & Schiffermüller, 1775)	1986	1986			1
Furcula bicuspis (Borkhausen, 1790)	1981	1982			1
Furcula bifida (Brahm, 1787)	1981	1986			2
Furcula furcula (Clerck, 1759)	1982	1987			2
Gluphisia crenata (Esper, 1785)	1981	2013			3
Harpyia milhauseri (Fabricius, 1775)	1982	1986			3
Notodonta dromedarius (Linnaeus, 1767)	1981	1987			3
Notodonta ziczac (Linnaeus, 1758)	1982	1983			2
Peridea anceps (Goeze, 1781)	1982	1982			1
Phalera bucephala (Linnaeus, 1758)	1983	2014			4
Pheosia gnoma (Fabricius, 1777)	1983	1987			3
Pheosia tremula (Clerck, 1759)	1982	1985			2
Pterostoma palpina (Clerck, 1759)	1982	1986			3
Ptilodon capucina (Linnaeus, 1758)	1983	1986			2
Thaumetopoea processionea (Linnaeus, 1758)	1985	1986			2
Nymphalidae (13sp)					
Aglais io (Linnaeus, 1758)	2005	2015	2	4	6
Aglais urticae (Linnaeus, 1758)	2013	2020	1	1	
Apatura ilia (Denis & Schiffermüller, 1775)	2006	2006		1	
Araschnia levana (Linnaeus, 1758)	2003	2013	3	1	3
Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	2010	2010	1		
Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)	2004	2020	1	1	2
Limenitis camilla (Linnaeus, 1764)	2005	2010	2		1
Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	2003	2020	8	7	5
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	2010	2015	4	7	3
Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	2003	2010	2		4
Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)	2004	2013	3	3	6
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	2006	2018	3		5
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	2010	2013	1	1	
Papilionidae (1sp)					
Papilio machaon Linnaeus, 1758	2003	2012	3		1
Pieridae (7sp)					
Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)	2004	2004	1		
Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	2003	2013	2	1	
Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	2004	2019	3	4	3
Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)	2010	2010	2		1
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	2005	2013	1	2	1
Pieris napi (Linnaeus, 1758)	2008	2013	2	3	2
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	2010	2013	2	3	1
Sesiidae (2sp)					
Synanthedon culiciformis (Linnaeus, 1758)	2014	2014		1	1
Synanthedon scoliaeformis (Borkhausen, 1789)	2014	2014			1
Sphingidae (8sp)					
Agrius convolvuli (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1
Deilephila elpenor (Linnaeus, 1758)	1981	2014		2	10
Deilephila porcellus (Linnaeus, 1758)	1983	1983			1

Laothoe populi (Linnaeus, 1758)	1982	1983			2
Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)	2003	2003			1
Mimas tiliae (Linnaeus, 1758)	1986	1987			2
Smerinthus ocellatus (Linnaeus, 1758)	1982	1986			3
Sphinx pinastri Linnaeus, 1758	1983	1983			1
Zygaenidae (2sp)					
Zygaena filipendulae (Linnaeus, 1758)	2006	2009		1	1
Zygaena trifolii (Esper, 1783)	2005	2007	1	1	

