



Bois régional du Moulin des Marais (77)

Etudes, diagnostics, hydraulique, floristique et physico-chimique. Propositions d'aménagement avec chiffrage pour la restauration de la tourbière du Bois régional du Moulin des Marais (77)

Janvier 2011

Mandataire :



Centre d'Ingénierie Aquatique et Ecologique

Siège : 55 bis quai Victor Hugo

Tel : 01.64.29.84.76

Site internet : www.ciae-nemours.com

Siret : 338 754 757 00064



sous-traitant :



3,5 Rue de Metz – 75010 Paris -

Téléphone 01.45.23.49.77 –

Télécopie : 01.42.46.82.03

prolog@prolog-ingenierie.fr

www.prolog-ingenierie.fr

Agence des espaces verts de la Région d'Ile-de-France

99 rue de l'Abbé-Groult – 75015 Paris

Téléphone : 01 72 69 51 00 – Télécopie : 01 45 33 02 85

www.aev-iledefrance.fr



SOMMAIRE

PREAMBULE : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	10
A. PRESENTATION GENERALE DU SITE	11
I. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE	11
II. DESCRIPTION SOMMAIRE	11
III. ACTEURS DU SITE	11
B. HISTOIRE DU SITE	16
I. METHODOLOGIE : ENQUETE HISTORIQUE	16
II. LES GRANDES ETAPES DE L'EVOLUTION HISTORIQUE DU MARAIS ET DE SES ABORDS	17
II.1 Evolution du fond de vallée depuis 10 000 ans	17
II.2 Configuration du site au 18 ^{ème} siècle	22
II.3 La profonde modification du site au 19 ^{ème} siècle : creusement du canal de l'Ourcq dans la vallée de la Reneuse, drainage des marais	26
II.4 Le 20 ^{ème} siècle et ses conséquences sur le paysage et le milieu : développement du tissu urbain, création de nouvelles infrastructures, culture du peuplier	33
II.4.1 Début du 20 ^{ème} siècle	33
II.4.2 1930-1950	34
II.4.3 1950-1970	35
II.4.4 1970 à aujourd'hui	35
III. L'EVOLUTION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE	36
III.1 Evolution de la Reneuse	36
III.2 Evolution du ru des Cerceaux	38
III.3 Evolution du réseau de fossé du Marais	40
IV. L'EVOLUTION DES MILIEUX	43
V. LA GESTION HISTORIQUE DU SITE, IMPACT ANTHROPIQUE SUR LES MILIEUX	46
V.1 Les usages anciens du marais supposés par l'analyse des cartes	46
V.2 Etude de la toponymie	49
V.3 Curage ou recalibrage	49
V.4 Gestion des inondations	49
V.5 Pollutions des milieux par les activités humaines	50
V.6 Activités cynégétiques	51
VI. CONCLUSION DU VOLET HISTORIQUE DE L'ETUDE	51
C. CARACTERISTIQUES DU SITE	53
I. GEOLOGIE	53
II. HYDROGEOLOGIE	57
III. HYDRAULIQUE, PHYSICO-CHIMIE, HYDROLOGIE	59
III.1 Réseau hydrographique du marais	59
III.1.1 Hydrographie et hydrologie	59
III.1.2 Canal de l'Ourcq	59
III.1.3 La Reneuse	60
III.1.4 Le ru des Cerceaux	61
III.1.5 Affluent du ru des Cerceaux	63
III.1.6 Les fossés de drainage	63
III.1.7 Les ouvrages hydrauliques existants	77
III.1.8 Les embâcles de déchets	85
III.1.9 Les sources observées	87
III.1.10 Les plans d'eau	91
III.2 METHODOLOGIE DES CAMPAGNES DE MESURES	93
III.2.1 Suivi hydraulique	93
III.2.2 Suivi physico-chimique	103
III.3 RESULTATS	115
III.3.1 Débits	115
III.3.2 Niveaux d'eaux libres	122
III.3.3 Niveaux piézométriques	123
III.3.4 Pluies et ETP	143
III.3.5 Physicochimie de l'eau	147

III.3.6	Physicochimie des sédiments	165
III.4	INTERPRETATIONS	172
III.4.1	Fonctionnement hydrogéologique et hydrologique du marais	172
III.4.2	Qualité des eaux	175
III.4.3	Bilan hydrologique	178
III.5	MODELISATION HYDRAULIQUE	184
III.5.1	Méthodologie d'élaboration du modèle	184
III.5.2	Situations hydrologiques étudiées (Conditions aux limites)	188
III.5.3	Fonctionnement hydraulique du marais	191
III.5.4	Scénarios d'aménagement du marais	199
IV.	PEDOLOGIE	203
IV.1	<i>Méthodologie</i>	203
IV.2	<i>Typologie des sols rencontrés</i>	204
IV.2.1	La forme d'humus	204
IV.2.2	Les différents horizons rencontrés	204
IV.3	<i>Caractérisation des sols</i>	213
IV.3.1	Réductisol ou Gley dans les alluvions argileuses	213
IV.3.2	Histosol dans la tourbe	214
V.	FLORE ET HABITATS NATURELS	223
V.1	<i>Méthodologie</i>	223
V.1.1	Recherche bibliographique	223
V.1.2	Objectifs des relevés de végétation	224
V.1.3	Hierarchisation des habitats et évaluation de l'intérêt patrimonial	225
V.2	<i>Habitats naturels</i>	225
	Description de la zone sud	244
V.3	<i>FLORE</i>	250
V.3.1	La méthode de bioévaluation utilisée	250
V.3.2	Inventaire des espèces	250
V.3.3	Les espèces d'intérêt patrimonial	251
V.3.4	Les Orchidacées	253
V.3.5	Les espèces exogènes du site	254
V.3.6	Les plantations de Peupliers	260
VI.	EVALUATION PATRIMONIALE DU SITE	262
VI.1	<i>Les habitats d'intérêt communautaire</i>	262
VI.2	<i>Les habitats d'intérêt régional</i>	262
VI.3	<i>Les espèces patrimoniales</i>	262
VII.	CONCLUSION	265
D.	ENJEUX ET PROGRAMMES DE GESTION	266
I.	INTRODUCTION	266
II.	DESCRIPTION D'UNE TOURBIERE ALCALINE	266
II.1	<i>Conditions de formation des tourbières alcalines</i>	266
II.2	<i>La série dynamique des tourbières neutro-alcalines</i>	267
III.	RESTAURATION DES CONDITIONS ECOLOGIQUES D'UNE TOURBIERE ALCALINE	269
IV.	ENJEUX ET PRIORITES DE RESTAURATION	269
IV.1	<i>Rétablir la tourbière alcaline</i>	272
IV.2	<i>Améliorer la qualité de l'eau de la Reneuse</i>	272
IV.3	<i>Augmenter l'hygrométrie du marais</i>	273
IV.4	<i>Restaurer les formations végétales du marais</i>	274
IV.4.1	Limiter la fermeture des milieux	274
IV.4.2	Maintenir les habitats patrimoniaux	275
IV.4.3	La gestion des espèces invasives	277
IV.5	<i>L'ouverture au public</i>	278
V.	FICHES ACTIONS	279
V.1	<i>Enjeu prioritaire : Actions de restauration des milieux de bas marais alcalins (groupe d'actions A-1 à A-5)</i>	283
V.1.1	Coupe des peupleraies	283
V.1.2	Etrépage	285
V.1.3	Coupe des saulaies cendrées	291
V.1.4	Entretien des formations végétales ouvertes	292
V.1.5	La gestion des espèces invasives	295
V.2	<i>Action d'amélioration de la qualité des eaux (groupe d'actions B-1 à B-8)</i>	297
V.2.1	Installation d'un barrage flottant	297
V.2.2	Suppression des déchets	297

V.2.3	Suppression des merlons de curage de la Reneuse.....	298
V.2.4	Améliorer la qualité de l'eau de la Reneuse	298
V.2.5	Restauration de l'affluent du ru des Cerceaux.....	299
V.2.6	Arrêt du curage	300
V.2.7	Améliorer la qualité de l'eau du Cerceaux.....	300
V.2.8	Action d'amélioration de la qualité des eaux de drainage agricole	300
V.3	<i>Actions d'augmentation du temps de rétention des eaux (groupe d'actions C-1 à C-4) ..</i>	<i>301</i>
V.3.1	Suppression des ouvrages hydrauliques vétustes.....	301
V.3.2	Création de fossés et étrepage des sources	304
V.3.3	Comblement des fossés menant à la Reneuse	307
V.3.4	Création d'un bras de détournement du ru des Cerceaux.....	312
V.4	<i>Actions d'ouverture au public (groupe d'actions D-1 à D-4)</i>	<i>315</i>
V.4.1	Création d'un chemin suivant le plan vert de Mitry-Mory.....	315
V.4.2	Balisage du chemin	317
V.4.3	Création de panneaux d'informations.....	318
V.4.4	Création de barrières aux abords du marais	319
VI.	COUTS ET PROGRAMMATION PLURIANNUELLE	320
E.	CONCLUSION GENERALE	325
F.	BIBLIOGRAPHIE.....	326

FIGURES

Figure 1 a– Localisation géographique du site d'étude sur fond de plan scan25	13
Figure 2 – Repères chronologiques des 15 000 dernières années	19
Figure 3 – Evolution hydro-morpho-sédimentaire schématique de la zone d'étude sur la base des études paléoenvironnementales environnantes	20
Figure 4 – Extrait de la carte de Cassini centré sur la zone d'étude (ONF, 2000)	22
Figure 5 – Extrait du plan d'intendance de Villeparisis établis entre 1777 et 1789 (source : archives départementales de Seine-et-Marne)	23
Figure 6 – Extrait du plan d'intendance de la paroisse de Mitry (Source : archives départementales 77)	24
Figure 7 – Extrait du plan d'intendance de la paroisse de Mory [14]	25
Figure 8 – Carte extraite du Rapport de l'Ingénieur en chef du Canal de l'Ourcq à l'Assemblée des Ponts et Chaussées, [7]	26
Figure 9 – carte extraite des Mémoires sur le Canal de l'Ourcq [6]	27
Figure 10 – Extrait de la carte IGN de 1973 [26]	28
Figure 11 – Cartes postales anciennes du canal de l'Ourcq sur les communes de Mitry Mory et Villeparisis	30
Figure 12 – Carte géographique du canal de l'Ourcq depuis Mareil jusqu'à Paris éditée en 1802 (FATOUX H., tome 1)	31
Figure 13 – Photos du Moulin des Marais [17]	32
Figure 14 – Carte d'interprétation de la minute d'état major de 1820 (ONF, 2000)	33
Figure 15 – Cartes postales anciennes de la propriété du Moulin des Marais au début du 20 ^{ème} siècle (source : ONF, 2000)	34
Figure 16 - Photos du Moulin des Marais [17]	34
Figure 17 – Ru de Mory en amont de Mitry-Mory au milieu du 20 ^{ème} siècle	36
Figure 18-Extrait d'une carte de la Convention Francilienne ADP/ Etat du 30/03/04 [19]	39
Figure 19 - Photo du collecteur ADP	40
Figure 20 - Création de la LGV (Extrait de la carte IGN de 1991 [27])	40
Figure 21-Correspondance des réseaux hydrographiques entre 1843 et 2010	42
Figure 22-Extrait de la carte d'Etat Major de 1829 [22]	47
Figure 23 - Extrait de la carte d'Etat Major de 1832 [23]	47
Figure 24-Extrait de carte IGN de 1933 [25]	47
Figure 25 - Photo aérienne de 2000 [32]	48
Figure 26 - Photo d'une exploitation de peupliers, CIAE	48
Figure 27 – Coupe de la carte géologique centré sur le site d'étude (source : BRGM)	54
Figure 28 – Coupe géologique de la zone	55
Figure 29 – Croquis géomorphologique de la zone d'étude établi à partir de la carte géologique (figure 28)	56
Figure 30 – Carte géologique	58
Figure 31 – Profil en travers de la Reneuse à l'aval de la zone d'étude	60
Figure 32 – Profil type du ru des Cerceaux dans la traversée du marais	62
Figure 33 – Profil type de l'affluent du ru des Cerceaux	63
Figure 34 – Circulations hydrauliques de la zone d'étude	65
Figure 35– Profondeur des pièces d'eau de la zone d'étude	66
Figure 36– Localisation des fossés	76
Figure 37– Réseau hydrographique de la zone d'étude et ouvrages hydrauliques	84
Figure 38- Réseau hydrographique de la zone d'étude et déchets aquatiques	86
Figure 39- Localisation des sources ou puits artésiens	90
Figure 40- Localisation des plans d'eau	92
Figure 41 - Réseau hydrographique de la zone d'étude et stations de débits	99
Figure 42 – Réseau hydrographique de la zone d'étude et stations de niveaux d'eau	100
Figure 43 – Réseau hydrographique de la zone d'étude et stations des piézomètres	101
Figure 44- Réseau hydrographique complet de la zone d'étude	102
Figure 45 - Réseau hydrographique complet de la zone d'étude	110
Figure 46- Localisation des stations pour analyses au photomètre PALINTEST	112
Figure 47- Localisation des stations d'analyses in-situ	114
Figure 48-Evolution des débits des rus et de la pluviométrie journalière	117
Figure 49-Evolution des débits au cours du temps	118
Figure 50 : Répartition des débits mesurés sur trois campagnes de suivi analysées	120

Figure 51-Evolution des débits au cours du temps en échelle log (en bleu les rus, en rouge les fossés)	121
Figure 52– Niveaux d'eau mesurés sur la zone d'étude.....	122
Figure 53-Niveaux d'eau mesurés sur la zone d'étude	123
Figure 54- Evolution des niveaux d'eaux (A,B,C,D)	124
Figure 55 – Topographie de la zone d'étude à partir du MNT	128
Figure 56 – Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 14/10/09	130
Figure 57 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 17/11/09	131
Figure 58 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 05/01/10	132
Figure 59 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 02/02/10	133
Figure 60 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 04/03/10	134
Figure 61 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 29/03/10	135
Figure 62 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 07/05/10	136
Figure 63 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 18/06/10	137
Figure 64 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 09/07/10	138
Figure 65 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 12/08/10	139
Figure 66-Vues 3D des affleurements de la nappe (en bleu) du marais au mois d'octobre sur le modèle numérique de terrain.....	142
Figure 67-Vues 3D des affleurements de la nappe (en bleu) du marais à la fin mars sur le modèle numérique de terrain	142
Figure 68-Vues 3D des affleurements de la nappe (en bleu) du marais au mois de juin sur le modèle numérique de terrain	142
Figure 69- Contour des zones d'eau libre et des affleurements de l'eau du sol	143
Figure 70 - Pluviométrie quotidienne en mm/m ² (Données Météo France, Station de Roissy Charles De Gaulle)	144
Figure 71 - Pluviométrie mensuelle en m ³ sur le marais (Données Météo France, Station de Roissy Charles De Gaulle)	144
Figure 72 – Comparaison de la pluviométrie annuelle moyenne (station Paris-Montsouris) avec les données pluviométriques de l'année 2009/2010 (station Roissy).....	145
Figure 73 - ETP quotidienne en mm/m ² (Données Météo France, Station de Roissy Charles De Gaulle).....	145
Figure 74 - ETP mensuelle en m ³ sur le marais (Données Météo France, Station de Roissy Charles De Gaulle)	146
Figure 75 - Evolution des paramètres sur les 5 stations de prélèvements (ligne bleue = paramètres très bon selon la DCE/ ligne verte = paramètres bon selon la DCE)	155
Figure 76 -Evolution de quelques paramètres physico-chimiques du ru des Cerceaux (ligne bleue = paramètres très bon selon la DCE/ ligne verte = paramètres bon selon la DCE)	158
Figure 77 - Graphique des conductivités des mesures in-situ du 06/04/2010	164
Figure 78 -Graphique des mesures in-situ d'oxygène du 06/04/2010 (ligne verte = paramètres bon selon la DCE)	164
Figure 79 - Granulométrie de l'échantillon PP2	165
Figure 80 - Granulométrie de l'échantillon de la Reneuse.....	166
Figure 81 -Profil en travers 1, ouest du marais.....	173
Figure 82 - Profil en travers 2, centre du marais	173
Figure 83 - Profil en travers 3, est du marais.....	174
Figure 84 - Zones de liaison des réservoirs.....	177
Figure 85 - Schéma synoptique du système	179
Figure 86 - Approche systémique.....	179
Figure 87 - Explication des variations de la nappe du marais	182
Figure 88 - Limites du modèle hydraulique.....	185

Figure 89 - Détail du maillage 2D sur la partie amont du marais.....	186
Figure 90 - Vue globale du modèle hydraulique 1D/2D	187
Figure 91 - Points d'injection des débits dans le modèle hydraulique	189
Figure 92 - Hydrogrammes des conditions de crue sur la Reneuse	189
Figure 93 - Courbe Hauteur/Débit de la limite aval.....	190
Figure 94 - Niveaux de submersion en situation « moyennes eaux » ($Q_{\text{Reneuse}} = 30 \text{ L/s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 70 \text{ L/s}$)	192
Figure 95 - Niveaux de submersion en situation « crue 1 an » ($Q_{\text{Reneuse}} = 0,60 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 0,55 \text{ m}^3/\text{s}$)	195
Figure 96 - Niveaux de submersion en situation « crue 2 ans » ($Q_{\text{Reneuse}} = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$)	196
Figure 97 - Niveaux de submersion en situation « crue 5 ans » ($Q_{\text{Reneuse}} = 2,1 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 1,8 \text{ m}^3/\text{s}$)	197
Figure 98 - Niveaux de submersion en situation « crue 10 ans » ($Q_{\text{Reneuse}} = 2,6 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 2,3 \text{ m}^3/\text{s}$)	198
Figure 99 - Scénarios d'aménagement du marais (selon propositions CIAE)	200
Figure 100 - Profil en long de la ligne d'eau en situation de crue annuelle le long de la zone décaissée (scénario n°2).....	201
Figure 101 - Zone amont du marais sous la cote 54 m NGF et chemin naturel des eaux.....	201
Figure 102 – Localisation des profils pédologiques.....	206
Figure 103 – Profils pédologiques 1 à 4	207
Figure 104 – Profils pédologiques 5 à 8	208
Figure 105 – Profils pédologiques 9 à 12	209
Figure 106 – Profils pédologiques 13 à 16	210
Figure 107 – Profils pédologiques 17 à 20	211
Figure 108 – Profils pédologiques 21 à 23	212
Figure 109 – Carte pédologique des types de sols	217
Figure 110 – Localisation de la tourbe à 30cm de profondeur.....	218
Figure 111 – Localisation de la tourbe à 50cm de profondeur.....	219
Figure 112 – Localisation de la tourbe à 70cm de profondeur.....	220
Figure 113 – Localisation de la tourbe à 90cm de profondeur.....	221
Figure 114 – Localisation de la tourbe à 110cm de profondeur.....	222
Figure 115 - Schéma représentatif de la dynamique de végétation du triangle sud	245
Figure 116 - Surface des alliances en m^2	246
Figure 117 - Cartographie des alliances phytosociologiques	249
Figure 118 - Statut des espèces végétales	251
Figure 119 - Localisation des espèces exogènes.....	259
Figure 120 - Carte des plantations de peupliers.....	261
Figure 121 - Carte synthétique de l'intérêt des habitats et de la typicité floristique	264
Figure 122 – Typologie des enjeux et objectifs prioritaires à atteindre	270
Figure 123 – Cartographie des enjeux et objectifs prioritaires.....	271
Figure 124 - Localisation des actions de gestion (1/2)	281
Figure 125 – Localisation des actions de gestion (2/2)	282
Figure 126 - Localisation des peupleraies	283
Figure 127 - Carte des formations végétales nécessitant une gestion particulière.....	286
Figure 128 - Zonage de l'étrépage	286
Figure 129 - Localisation de la zone d'étrépage E1	287
Figure 130 - Simulation de la topographie post travaux	287
Figure 131 - Localisation de la zone d'étrépage E2	289
Figure 132 - Simulation de la topographie post travaux	289
Figure 133 – Localisation des saulaies cendrées.....	291
Figure 134 – Localisation des mégaphorbiaies	292
Figure 135 – Localisation des roselières	293
Figure 136 – Localisation des ouvrages hydrauliques à supprimer.....	303
Figure 137 – Localisation des fossés à combler.....	310
Figure 138 – Schémas représentatifs de l'impact du comblement des fossés sur les affleurements	311
Figure 139 - Localisation de l'ouverture au public	316
Figure 140 - Descriptif du chemin piétonnier.....	316
Figure 141 – Planning des travaux.....	324

TABLEAUX

Tableau 1 - Liste des acteurs intervenant sur le site	12
Tableau 2 - Récapitulatif des références bibliographiques et cartographiques utilisées dans le cadre de l'enquête historique	16
Tableau 3- Etapes importantes de l'histoire du canal de l'Ourcq (http://www.aufildelourcq.org)	29
Tableau 4- Evolution de la Reneuse	36
Tableau 5 - Evolution diachronique du réseau hydrographique du marais.....	41
Tableau 6 - Evolution diachronique des milieux dans notre zone d'étude	43
Tableau 7 – Suivi hydrologique de la Beuvronne (Station de Compans)	59
Tableau 8 - Description des fossés du marais.....	68
Tableau 9 - Présentation des ouvrages hydrauliques (coordonnées en Lambert II Etendue, figure 37)	77
Tableau 10 - Présentation des déchets aquatiques (coordonnées en Lambert II Etendue, figure 38) ..	85
Tableau 11- Description des sources	87
Tableau 12 - Localisation et description sommaire des points de mesures des débits	93
Tableau 13 - Dates des campagnes de mesures des débits.....	94
Tableau 14 - Points de mesure des niveaux d'eau (figure 42 pour la localisation).....	95
Tableau 15 - Piézomètres installés sur la zone d'étude. (Coordonnées Lambert II étendu,.....	96
Tableau 16 - Dates des mesures piézométriques sur la zone d'étude	98
Tableau 17- Etat écologique des cours d'eau – paramètres physicochimiques généraux (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, mars 2009)...	105
Tableau 18 - Etat écologique des cours d'eau – paramètres physico-chimiques (Circulaire DCE 2005/12 n°14 du 28 juillet 2005).....	105
Tableau 19- Stations d'analyses au photomètre	111
Tableau 20- Stations d'analyses in-situ	113
Tableau 21-Résultats synthétiques des débits mesurés sur la zone d'étude	119
Tableau 22-Résultats synthétiques des niveaux d'eaux mesurés	122
Tableau 23 – Niveaux d'eau mesurés sur la zone d'étude	123
Tableau 24-Extrait du tableau 25, résultats d'analyse de février	150
Tableau 25 - Résultats d'analyse de février selon l'annexe 4 du guide d'évaluation de l'état des eaux de surface de métropole de mars 2009, et la DCE 2005/12 n°14 du 28 juillet 2005	151
Tableau 26- Résultats d'analyse de avril, juin et août 2010 selon l'annexe 4 du guide d'évaluation de l'état des eaux de surface de métropole de mars 2009, et la DCE 2005/12 n°14 du 28 juillet 2005 ..	152
Tableau 27 - Résultats des flux de matières	156
Tableau 28 - Résultats des analyses du ru des Cerceaux sur toutes les campagnes.....	157
Tableau 29 - Résultats des analyses au photomètre du 07/04/2010.....	159
Tableau 30 - Résultats des analyses in-situ du 06/04/2010	161
Tableau 31 - Valeurs agronomiques calculées.....	168
Tableau 32 - Résultats d'analyses des sédiments (SEUILS : voir § C.III.2.2.c)	169
Tableau 33 - Résultats des entrées et des sorties du système	180
Tableau 34 - Conversion de PP et ETP en m ³ sur la surface du marais	180
Tableau 35 - Bilan hydrologique.....	181
Tableau 36 - Volume de variation de la nappe du marais	182
Tableau 37 - Marge d'erreur du bilan hydrologique.....	183
Tableau 38 - Débits caractéristiques de la Reneuse et des Cerceaux (variables selon le scénario hydrologique).....	189
Tableau 39 - Débits d'alimentation des fossés (identiques pour chaque scénario hydrologique).....	189
Tableau 40 - Surfaces et volumes inondés sur le marais pour des situations basses et moyennes eaux	191
Tableau 41 - Surfaces et volumes inondés sur le marais pour des situations de crue	194
Tableau 42 - Inventaire floristique réalisé par le Cabinet A. Waechter en juillet 2004	223
Tableau 43 - Tableau synthétique des habitats.....	247
Tableau 44 - Récapitulatif des actions à mettre en œuvre pour chaque enjeu.....	280
Tableau 45 – Détermination approximative de la surface impactée par le comblement des fossés...	311
Tableau 46 – Chiffrage du plan de gestion.....	320
Tableau 47 – Chiffrage du coût d'entretien.....	323

PREAMBULE : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Financée par le Conseil Régional d'Ile-de-France, l'**Agence des espaces verts de la Région d'Ile-de-France (AEV)**, met en œuvre une politique d'acquisition et d'aménagement des grands sites naturels que la Région veut préserver de l'urbanisation.

Parallèlement à cet objectif, de stricte protection foncière des espaces naturels, cette politique conduite par l'AEV en partenariat étroit avec les Départements et les collectivités permet :

- d'agir en faveur de l'ouverture au public de massifs forestiers,
- de pérenniser l'agriculture dans les secteurs périurbains,
- de protéger les milieux d'intérêt écologique remarquable, et notamment les milieux humides
- de réhabiliter des sites altérés par l'activité humaine,
- de sauvegarder les espaces liés aux rivières : berges, îles, champs d'expansion des crues,
- de créer des liaisons et des coulées vertes reliant la ville aux grands espaces naturels,
- et, de façon transversale, de veiller au maintien de la qualité des paysages.

L'AEV est actuellement propriétaire de 67 hectares du périmètre régional d'intervention foncière (PRIF) du Bois régional du Moulin des Marais. Le périmètre régional totalise une surface de 182 hectares comprenant pour l'essentiel des surfaces boisées et des milieux humides, tourbeux à paratourbeux alcalins en cours de recolonisation forestière.

Le site étudié concerne la partie sud du PRIF et totalise un ensemble de 70,2 hectares dont 35 hectares sont propriétés de l'AEV.

Ce site est installé en fond de vallon nord de la Reneuse (affluent de la Beuvronne) sur des alluvions actuelles à subactuelles, localement riches en tourbe et alimenté par des résurgences de la nappe de surface ainsi que par deux rivières. Cette zone correspond à l'ultime vestige de ce qui fut représenté sur la carte dite de Cassini comme le plus vaste marécage de l'actuelle région d'Ile-de-France.

Les études historiques et documentaires déjà menées sur le site relatent de l'évolution conjointe de l'extension des zones d'activités humaines au détriment des surfaces de ce marécage et ce depuis le 18^{ème} siècle à nos jours. Historiquement le site a été drainé et exploité pour divers usages, dont le plus prégnant serait l'exploitation de la tourbe. Il a ensuite été reboisé en peupliers.

L'expertise de ce site, objet de la présente étude, vise à définir les possibilités de rétablissement du fonctionnement du marais en tant que tourbière alcaline par divers diagnostics (hydraulique, floristique et physicochimique) et le cas échéant mettre en œuvre un programme de restauration pour y parvenir.

A. PRESENTATION GENERALE DU SITE

I. Localisation géographique

L'étude sera réalisée sur les 70,2 hectares du périmètre régional, localisés sur le territoire communal de Mitry-Mory, dans le département de Seine-et-Marne. Les communes limitrophes sont Gressy (Est), Claye-Souilly (sud est) et Villeparisis (sud-ouest) (Figure 1a et 1b).

II. Description sommaire

Le site d'étude a fortement évolué au cours des trois derniers siècles. En effet, au 18^{ème} siècle, le marais se situe sur la commune de Mitry-Mory dont le cours d'eau principale, le ru des Cerceaux longe le marais à l'est. Le marais alors répertorié en tant que tourbière, installé sur le coteau sud de la vallée du ru des Cerceaux, et alimenté par des affleurements de nappes de surface. Egalement situé à proximité du Château de Bois le Vicomte dont la Fontaine alimente un cours d'eau appelé l'Arneuse qui s'écoule dans la partie sud du marais, le marais est alimenté par des débordements hivernaux de l'Arneuse. De nos jours, cette tourbière alcaline est en phase d'assèchement. De nombreuses modifications du paysage sont les causes de cette dégradation. Pour comprendre le phénomène actuel en vue de définir les possibilités de rétablissement du fonctionnement du marais en tant que tourbière alcaline, il est important de retracer les grandes modifications historiques, qui ont eu des conséquences sur le fonctionnement hydro-écologique du marais depuis la formation de la tourbière jusqu'à nos jours.

III. Acteurs du site

Sur les 70,2 ha du site d'étude, l'AEV est propriétaire de 35 ha. Le reste est réparti entre différents propriétaires (Figure 1c).

En plus des propriétaires, le site d'étude met en jeu différents acteurs locaux rencontrés :

Tableau 1 - Liste des acteurs intervenant sur le site

Acteur	Structure	Fonction	Attentes sur le marais	Actions sur le marais
Mme LOCATELLI (annexe 1)	Mairie de Mitry-Mory	Responsable du service environnement mairie de Mitry-Mory	Attente de la création d'un chemin piétonnier traversant le marais selon un plan vert établi par la ville Souhait d'une mise en valeur de l'espace	
M SUREAU (annexe 1)		Conseiller délégué à l'environnement mairie de Mitry-Mory		
Mme MADRID (annexe 1)	Agence des espaces verts d'Ile-de-France	Chargée de mission territoriale (Direction de la Prospective et des Interventions foncières)	Attente d'une valorisation du milieu, d'une amélioration et d'une réhabilitation du marais et d'une ouverture au public tout en gardant un espace protégé.	Aménagement du territoire et acquisition foncière.
M SAGNES (annexe 1)		Responsable de territoire (Direction de l'aménagement et de la gestion)		Technicien chargé du Bois régional du Moulin des Marais
M GUERIN	SATESE			Analyse d'eau sur le ru des Cerceaux
M DELPLANQUE	Police de l'eau			Surveillance des actions d'ADP
M DURIN	Association des chasseurs	Président		Entretien des chemins
M BOURDON	Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Reneuse et de la Basse Beuvronne			Aménagement et entretien de la Reneuse et du ru des Cerceaux
Melle MOULINIER	Conseil Général de Seine-et-Marne	Chargée Sites et Réseaux Naturels		Délégation du droit de préemption à l'AEV Pas de données
Mme SAIZONOU	AQUI'BRIE			Pas d'actions
M LISIECKI	EDATER			Pas d'actions
M LAMARCHE	ONEMA			Pas d'actions

Figure 1 a– Localisation géographique du site d'étude sur fond de plan scan25

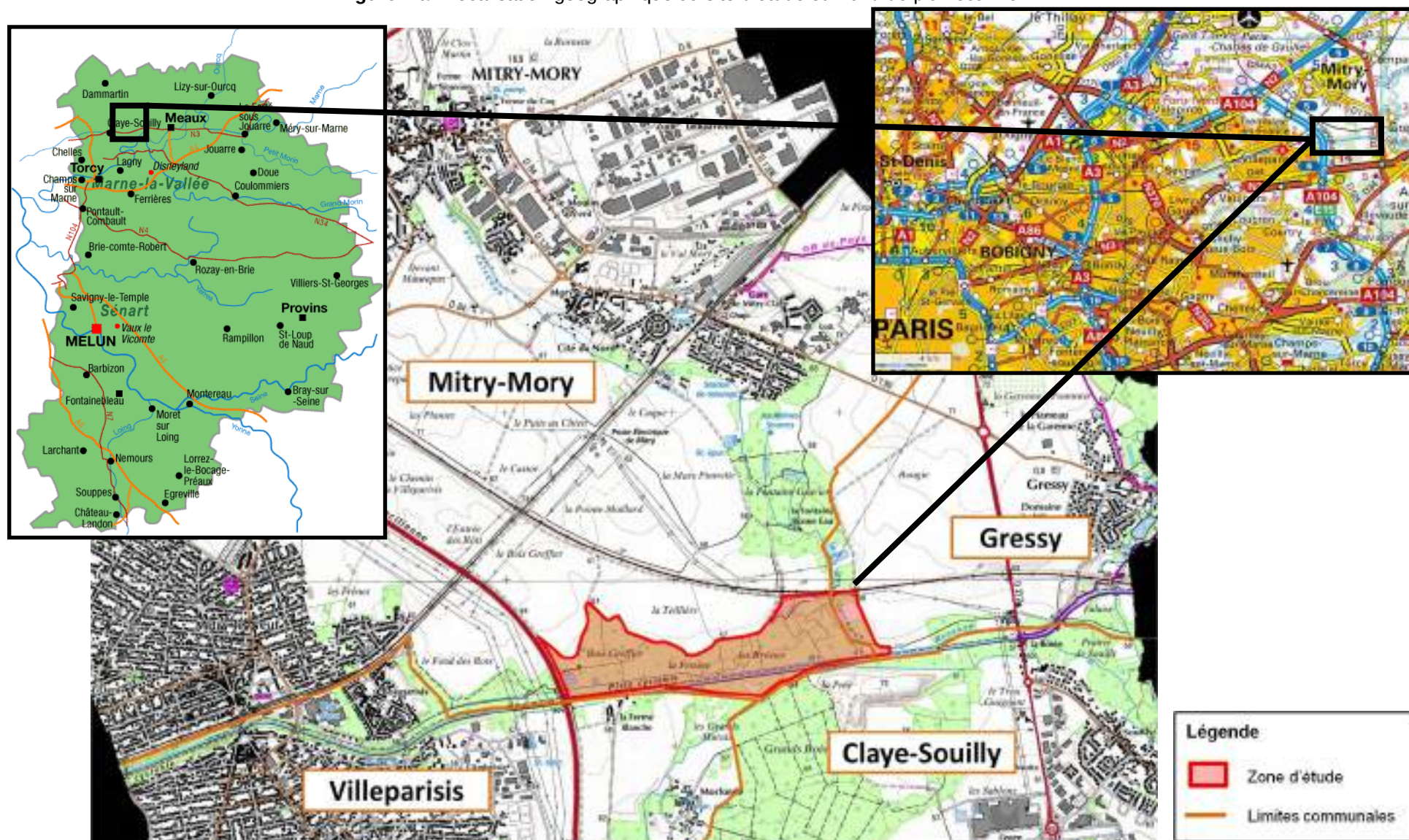


Figure 1 b - Localisation de la zone d'étude sur photographie aérienne



Limite de la zone d'étude

Source : Google Earth

B. HISTOIRE DU SITE

I. Méthodologie : enquête historique

Le protocole de l'enquête historique s'appuie sur des recherches effectuées auprès des services et organismes suivants :

- Archives départementales de Seine-et-Marne : récupération de plans anciens, des cartes postales, des rapports d'ingénieurs sur des travaux effectués sur la zone d'étude ou à proximité.
- Archives de la police de l'eau à la Direction Départementale de l'Environnement 77 : récolte des informations sur le Ru des Cerceaux et La Reneuse (les deux rivières qui encadrent le marais).
- Institut National Géographique : recherche de cartes anciennes à la cartothèque, analyse des photos aériennes anciennes

Ces données ont été assemblées en vue de retracer l'évolution de la zone d'étude et de ses abords en complément des recherches bibliographiques. L'étude est à la fois diachronique, avec la reconstitution des grandes étapes de l'évolution de la zone et les facteurs de contrôle (naturels ou anthropiques), et thématique avec l'analyse du réseau hydrographique, des milieux et de la gestion historique.

Tableau 2 - Récapitulatif des références bibliographiques et cartographiques utilisées dans le cadre de l'enquête historique

ARCHIVES DEPARTEMENTALES DE SEINE-ET-MARNE				
Types d'ouvrages	Titre	Référence-date	Cotes	N°ordre
Revue annuelle	Les Amis du Passé de Mitry-Mory	Bulletin /Année:		
		3/1984	REV 1297	1
		13/1993	REV 1297	2
		5/1985	REV 1297	3
		14/1994	REV 1297	4
		Bois le Vicomte/1992	REV 1297	5
Mémoires	Mémoires sur le Canal de l'Ourcq		F[85	6
Rapport d'ingénieur	Rapport de l'Ingénieur en chef du Canal de l'Ourcq	24/05/1803	4[435 -1	7
	Enquêtes hydrauliques	1809-1853	3610w33	8
	Enquêtes hydrauliques	1809-1853	3610w3	9
	Franchissement des rus de la Reneuse et de Maurepas par le CD.84	Septembre 1979-Commune de Mitry-Mory	3422w65	10
	Autoroute G4 : Enquête hydraulique	1975-1981	3422w66	11

Cartes / Plans	Cadastres Napoléonien de Mitry		4p36/1101-1118	12
	Cadastres Napoléonien de Mory		4p34/308	13
	Plan d'Intendance de Mory	16 avril 1785	14FI4162	14
	Cadastre ancien de la commune de Mitry-Mory		4p37/2049-2080	15
Monographies communales	Monographie scolaire de Mitry-Mory	fin 19 ^{ème} , Bled	Az14335	16
Cartes postales	Les Marais, Mitry-Mory		53FI569-53FI580	17

ARCHIVES DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L ENVIRONNEMENT 77				
Types d'ouvrages	Titre	Référence temps	Cotes	N°ordre
Rapport d'ingénieur	Contrôle inopiné de la station d'épuration de Mitry-Mory	GUIGUES Environnement 09/03/2009		18
	Convention Francilienne ADP/Etat	30/03/2004		19

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL				
Types d'ouvrages	Titre	Référence temps	Cotes	N°ordre
Cartes	Abbé de la Grive	1740		20
	Cassini	1756		21
	Carte d'Etat Major	1829		22
	Carte d'Etat Major	1832		23
	Carte IGN	1901		24
	Carte IGN	1933		25
	Carte IGN	1973		26
	Carte IGN	1991		27
Photos aériennes		1949		28
		1961		29
		1976		30
		1990		31
		2000		32

([28][29][30][31][32] : Annexe 2)

II. Les grandes étapes de l'évolution historique du marais et de ses abords

II.1 Evolution du fond de vallée depuis 10 000 ans

(Les numéros d'ordre entre crochets font référence aux numéros d'ordre du tableau 2 récapitulatif des ouvrages récoltés pour la partie historique)

Des données paléoenvironnementales sont disponibles à proximité du site d'étude dans la vallée de la Beuvronne à Claye-Souilly (ORTH P. & al, 2004).

Il semble que le début de la turbification (ou tourbogénèse) dans le secteur soit contemporain de la fin du Préboréal vers 8840 ans BP (BP signifie before present arrêté à la date de 1960, Figure 2). En effet, le chenal du Préboréal, façonnés dans les sables tardiglaciaires, est colmaté par des tourbes et des tufs calcaires dans lesquels s'intercalent des lits de limons organiques. A partir de cette date charnière (9 000 ans BP, fin du Préboréal et début du Boréal), la sédimentation change de faciès, passant d'une sédimentation de type détritique (dépôts de sables, graviers) à une sédimentation organique.

Au début du Boréal, on retrouve ce phénomène sur l'ensemble du bassin parisien avec la stabilisation des environnements pour corollaire. Les vallées connaissent en effet un développement important des tourbes et les flux détritiques s'amenuisent. Dans les vallées secondaires comme la Beuvronne, l'évolution tourbeuse est quasi générale. On assiste au développement d'importantes tourbières alcalines de bas-marais qui occupent la quasi-totalité des fonds de vallée.

Cette évolution morphosédimentaire accompagne le développement d'une végétation arborée sur les versants tandis que les zones marécageuses et des bordures sont colonisées par les formations herbacées hygrophiles (Poaceae, Asteraceae echinulé type, Cyperaceae et Filicales).

A Claye-Souilly, l'évolution générale du fond de vallée est analogue à celle décrite à Compans, avec une dynamique sédimentaire organique qui se poursuit jusqu'à 6 000 ans BP. L'organogénèse est interrompue par une modification de la dynamique fluviale au début de l'Atlantique. Les dépôts de limons tourbeux et de tufs sont légèrement incisés et cette incision est suivie par une accumulation limono-argileuse humifère datée d'environ 4000 ans BP. Un horizon tourbeux se développe postérieurement à cette date mais celui-ci s'amortit brutalement vers 2400 ans BP.

Ces modifications du système fluvial s'accompagnent d'une modification de la couverture végétale. Les spectres palynologiques indiquent en effet le développement d'une aulnaie sur des sols mal drainés, celle-ci s'opérant aux dépens de la végétation herbacée aquatique.

A partir de 2400 ans BP (début subatlantique), la sédimentation du secteur sera principalement détritique avec un colmatage limono-argileux. On assiste alors au passage d'un système palustre à un système fluvial caractérisé par des crues chargées en éléments fins non organiques (sables, limons). Ces dépôts s'emboîtent latéralement dans les formations de bas de versant (colluvions généralement).

Vers 1700 BP, on assiste au dernier épisode de sédimentation organique reconnu par les sondages avec la formation d'un horizon tourbeux peu épais, signe d'une accalmie temporaire de l'activité hydrologique. Les apports détritiques reprendront ensuite jusqu'au colmatage actuel de la vallée pour aboutir à la situation telle qu'on l'observe aujourd'hui. Des tourbières locales ont pu néanmoins persister après cette date (colmatage non homogène).

Figure 2 – Repères chronologiques des 15 000 dernières années

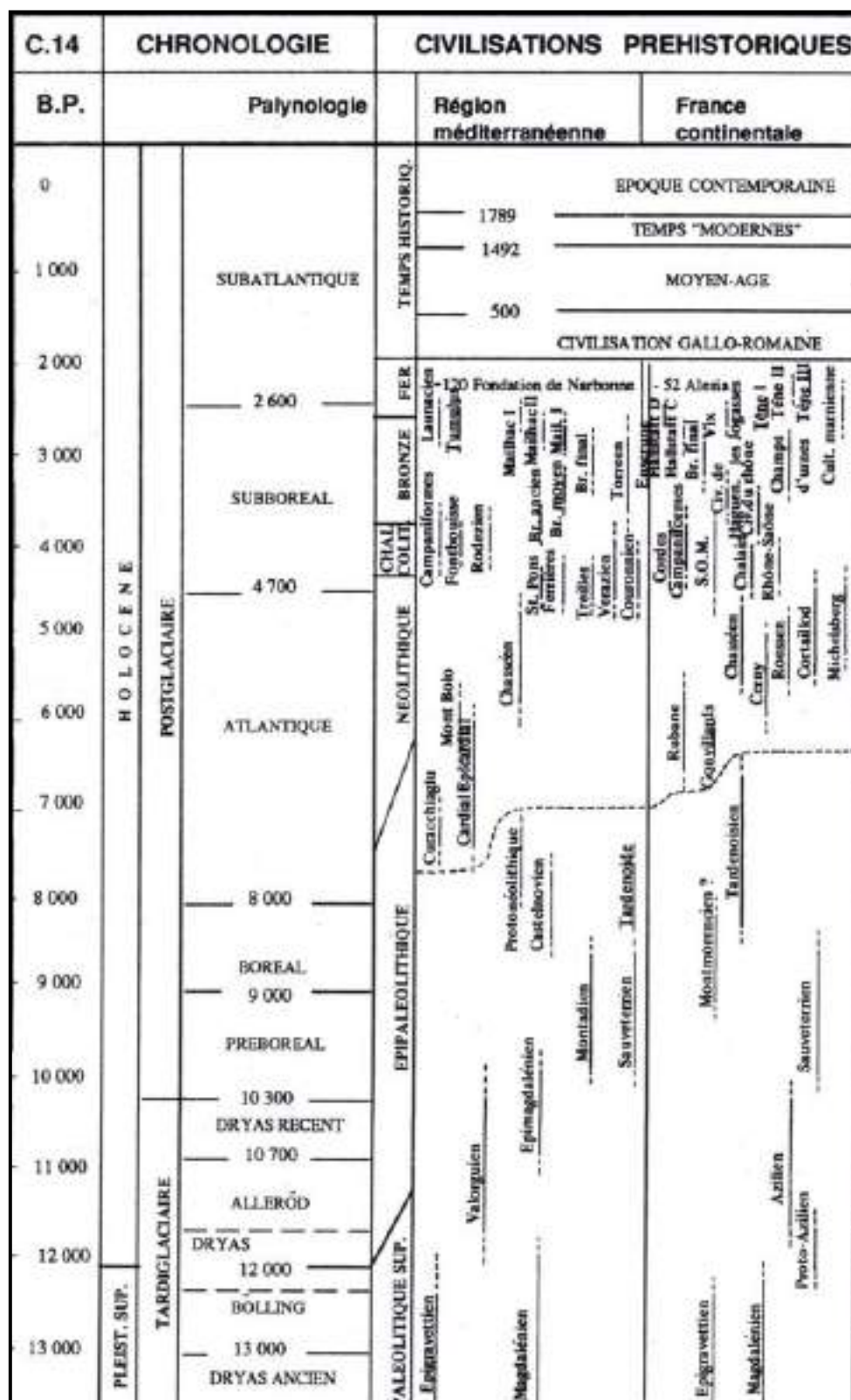
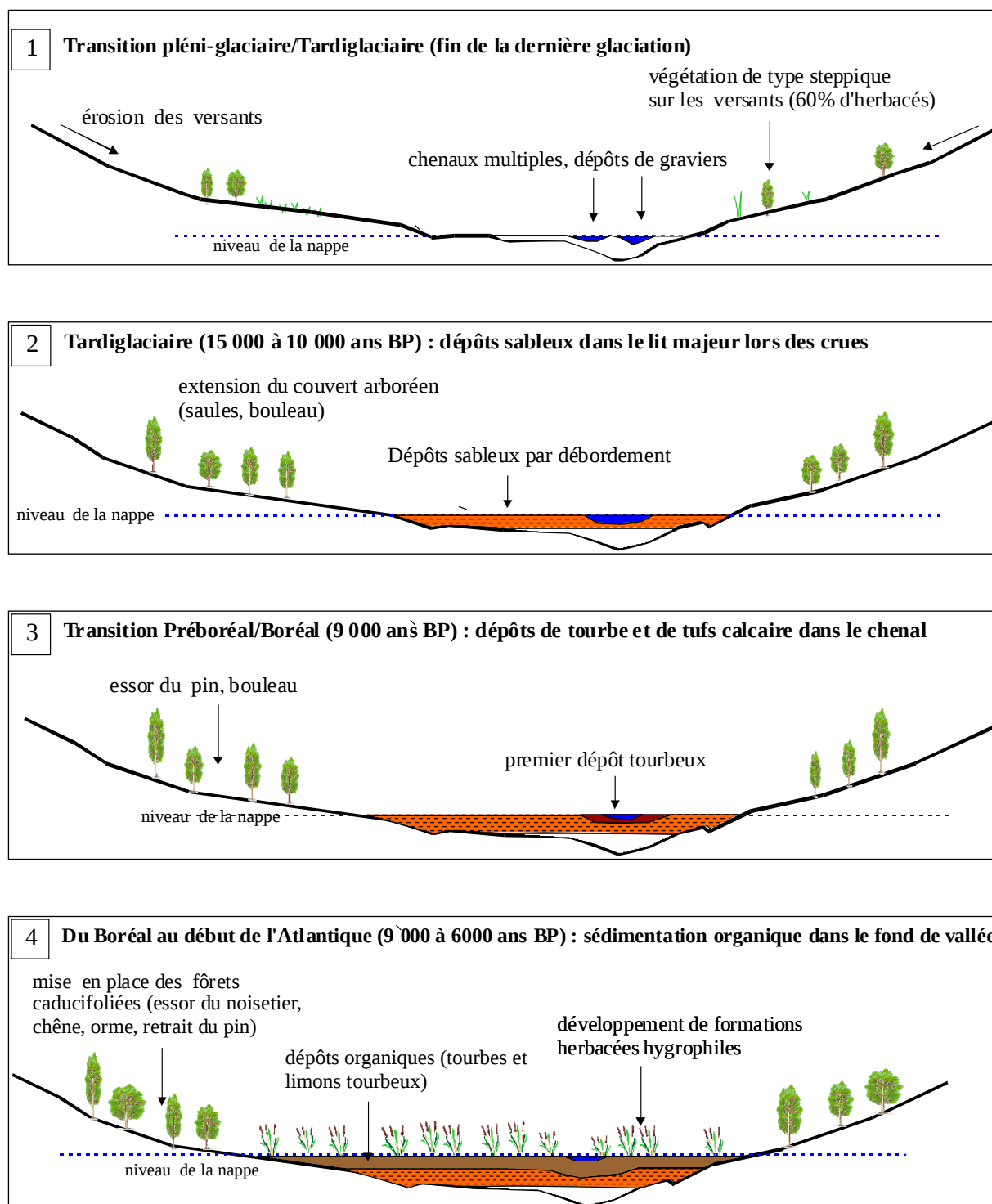
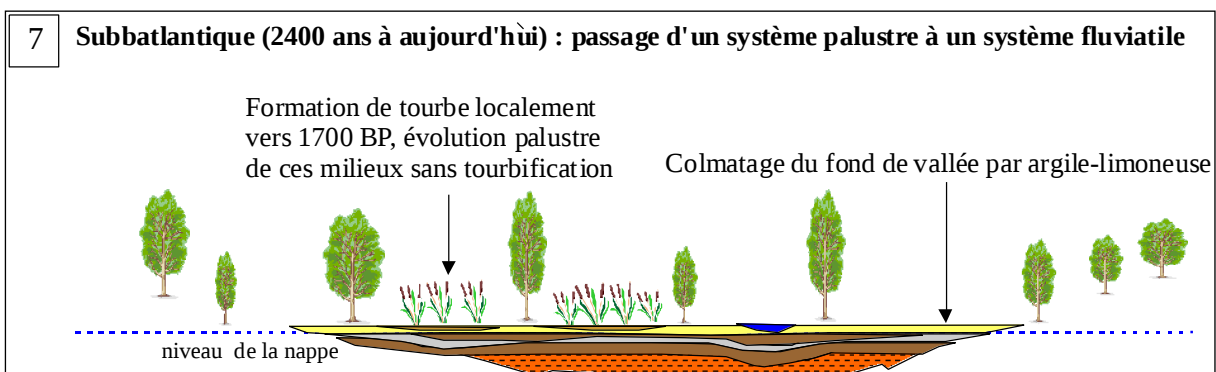
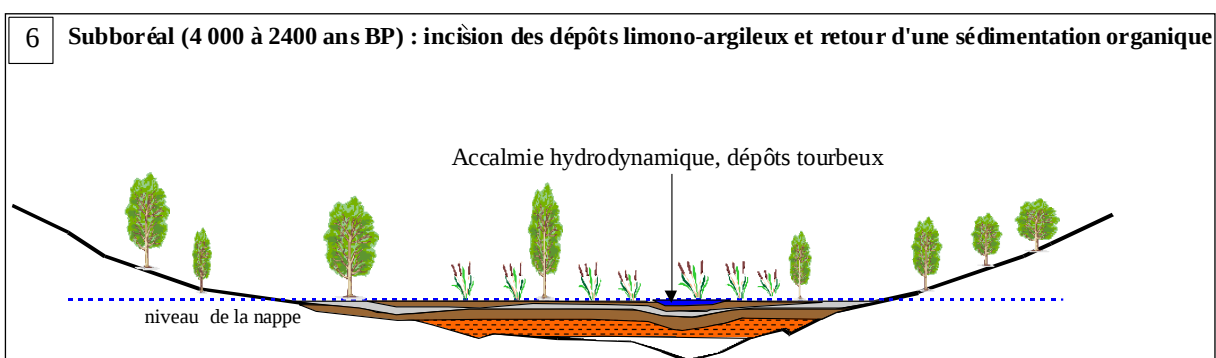
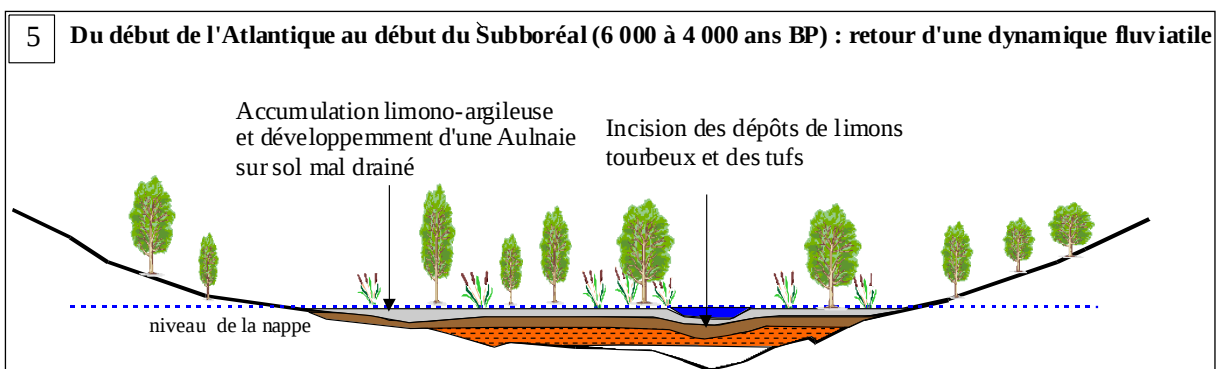


Figure 3 – Evolution hydro-morpho-sédimentaire schématique de la zone d'étude sur la base des études paléoenvironnementales environnantes





II.2 Configuration du site au 18^{ème} siècle

La carte de Cassini constitue le document de référence pour connaître le paysage, le réseau hydrographique et d'une manière plus générale l'organisation de l'espace géographique de la France au 18^{ème} siècle.

L'imprécision de la carte ne permet pas d'en ressortir des informations très précises. Néanmoins, comme l'a souligné l'étude paysagère de 2000, les fonds de vallée du ru des Cerceaux et de la Reneuse sont cartographiés en zone marécageuse.

Le plan d'intendance de la paroisse de Villeparisis (figure 5), cartographié entre 1777 et 1789 et le plan d'intendance de Mory datant du 16 avril 1785 permettent d'établir une meilleure répartition de la Taille (Impôt direct sous l'ancien régime). Ces documents constituent en quelque sorte le zoom de la carte de Cassini puisque les deux types de cartes ont été réalisés au cours de la même période.

Le cours de la Reneuse (appelée l'Arneuse à l'époque) est plus finement dessiné et son tracé plus rectiligne laisse penser que des travaux de chenalisation ont déjà eu lieu à l'époque. Le nom des lieux dit atteste du caractère humide du fond de vallée de la Reneuse avec la toponymie suivante : « Pré des Joncs, grands marais, ... ».

Figure 4 – Extrait de la carte de Cassini centré sur la zone d'étude (ONF, 2000)



Figure 5 – Extrait du plan d'intendance de Villeparisis établis entre 1777 et 1789 (source : archives départementales de Seine-et-Marne)



Concernant le marais côté Mitry (rive gauche de la Reneuse), aucune information particulière ne ressort de la visualisation des plans d'intendance de Mitry et de Mory. Le marais est cartographié en tant que tel (prairie humide) mais il semble qu'aucun travaux de drainage n'ai eu lieu à cette époque.

Figure 6 – Extrait du plan d'intendance de la paroisse de Mitry (Source : archives départementales 77)

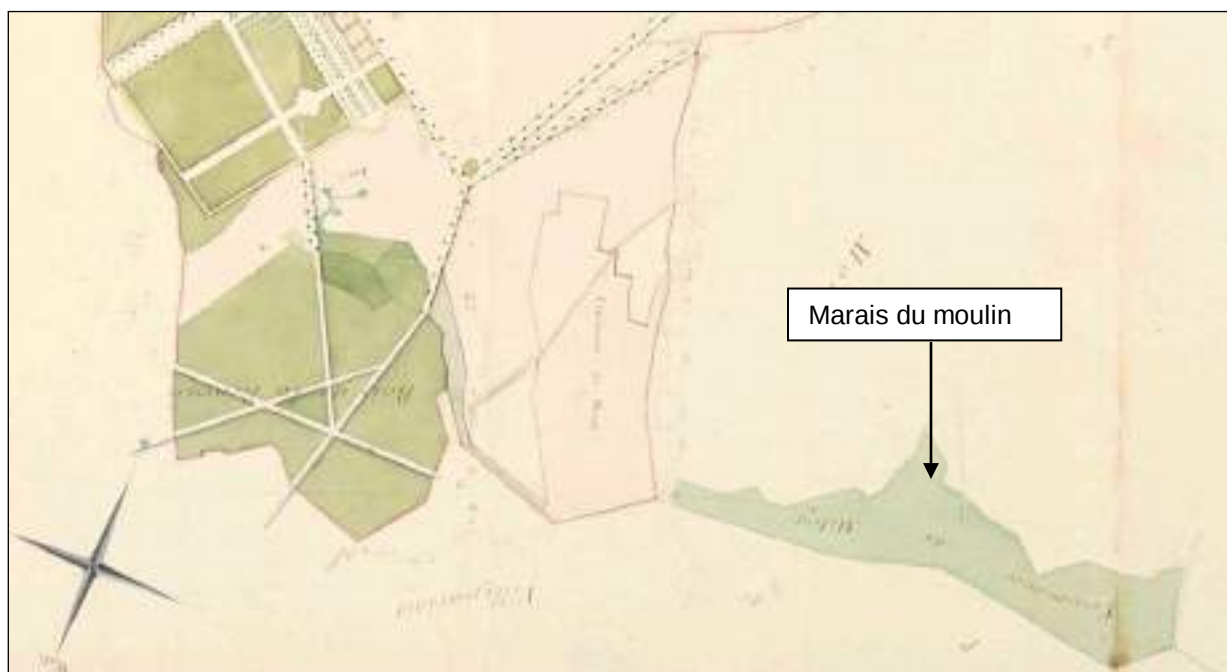


Figure 7 – Extrait du plan d'intendance de la paroisse de Mory [14]



Jusqu'en 1759, les bois de Mitry appartiennent à la Seigneurie. Puis les bois sont rendus dans le droit commun aux propriétaires de fiefs pouvant alors exercer leur droit de chasse. [5]

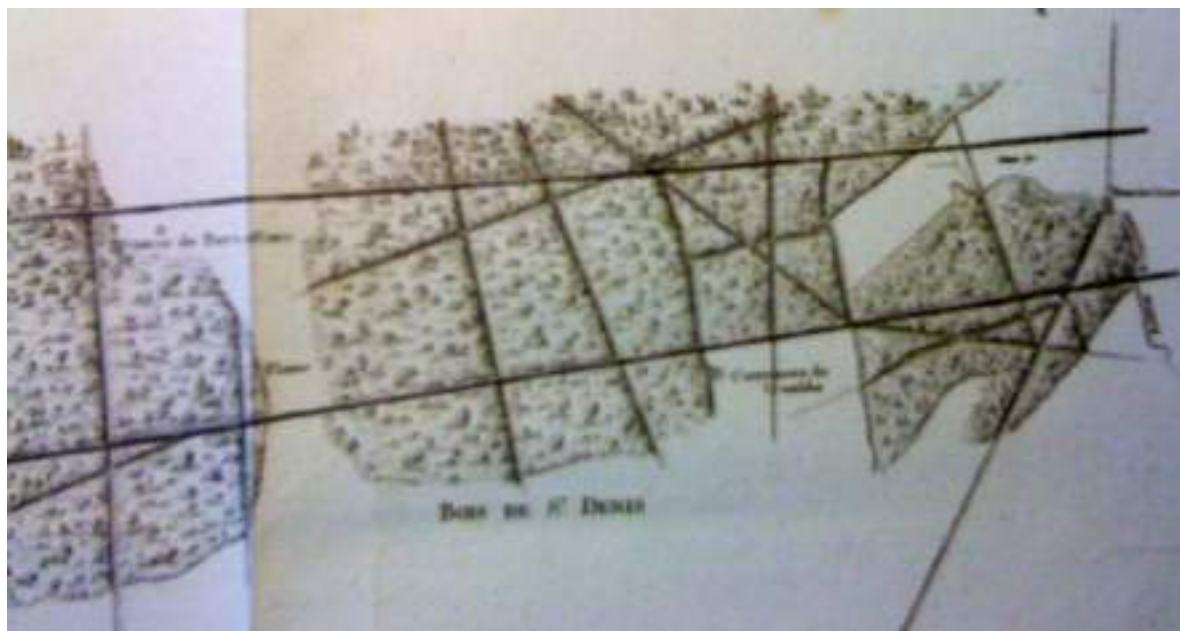
II.3 *La profonde modification du site au 19^{ème} siècle : creusement du canal de l'Ourcq dans la vallée de la Reneuse, drainage des marais*

La rivière d'Ourcq prend sa source dans l'Aisne, à 30km de Soissons et s'écoule d'Est en Ouest jusqu'à la Ferté-Milon. Le fond de la vallée où elle coule est généralement composé de tourbe, et présente des marais qui seraient constamment impraticable sans la présence de fossés de dessèchement.

Les travaux de creusement du canal commencèrent dès 1802 suite à la promulgation d'un décret par le pouvoir exécutif sous Napoléon Bonaparte. Le but de ce canal était de pouvoir apporter de l'eau et permettre la circulation en bateau jusqu'à Paris depuis l'est.

En 1803, les ingénieurs Gauthey et Girard imagine deux tracés du canal de l'Ourcq dans la traversée du Bois de Saint-Denis et du marais [7]. Un tracé au travers des Bois de Saint-Denis et de notre zone d'étude est choisi en utilisant le lit de la Reneuse.

Figure 8 – Carte extraite du Rapport de l'Ingénieur en chef du Canal de l'Ourcq à l'Assemblée des Ponts et Chaussées, [7]



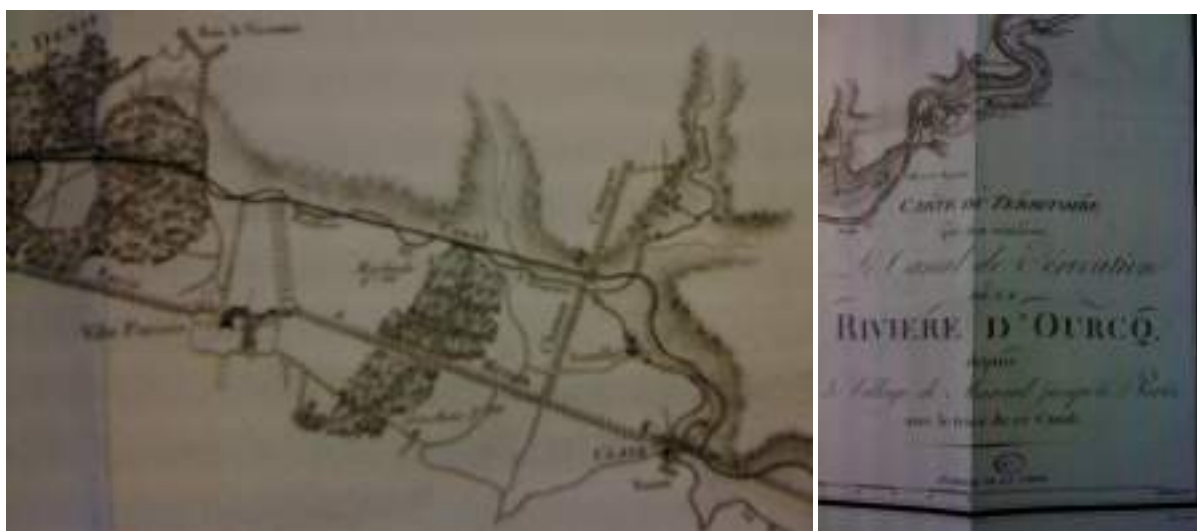
Un ingénieur, Mr Bruyère, suggère de dévier dans un premier temps les eaux de la Beuvronne située à l'Est de notre site par un aqueduc ou une rigole plutôt que d'amener l'eau de L'Ourcq jusqu'à Paris à cause des problèmes de nivellement que posait la création du Canal de l'Ourcq puisque le Canal ne serait formé que de déblais, remblais et engazonnement. Cette option sera tout d'abord entreprise.

Dans la traversée des zones marécageuses comme les marais de la Reneuse, les travaux sont compliqués au niveau technique comme en témoigne ce récit daté de 1803 :

« Bonaparte vient visiter le chantier. Il inspecte les travaux de la Villette à Sevran, mais l'état du chantier et la boue — on avait choisi de creuser dans le lit de la Reneuse (encore nommée Arneuse) — sont tels qu'il ne peut continuer à longer le tracé du canal dans le Bois Saint-Denis et à Villeparisis (territoire de la commune de Mitry à l'époque). »

Les tranchées des Bois de Saint-Denis en amont de notre marais et ce dernier formèrent le chantier le plus important de la création du Canal de l'Ourcq pour amener les eaux de la Beuvronne à Paris en 1807 et 1808 avec jusqu'à 1000 ouvriers dont un minimum de 150 ouvriers dans le marais. Des fouilles dans le marais mettent à jour des ossements qui seront exposés ensuite au Muséum National d'Histoires Naturelles.

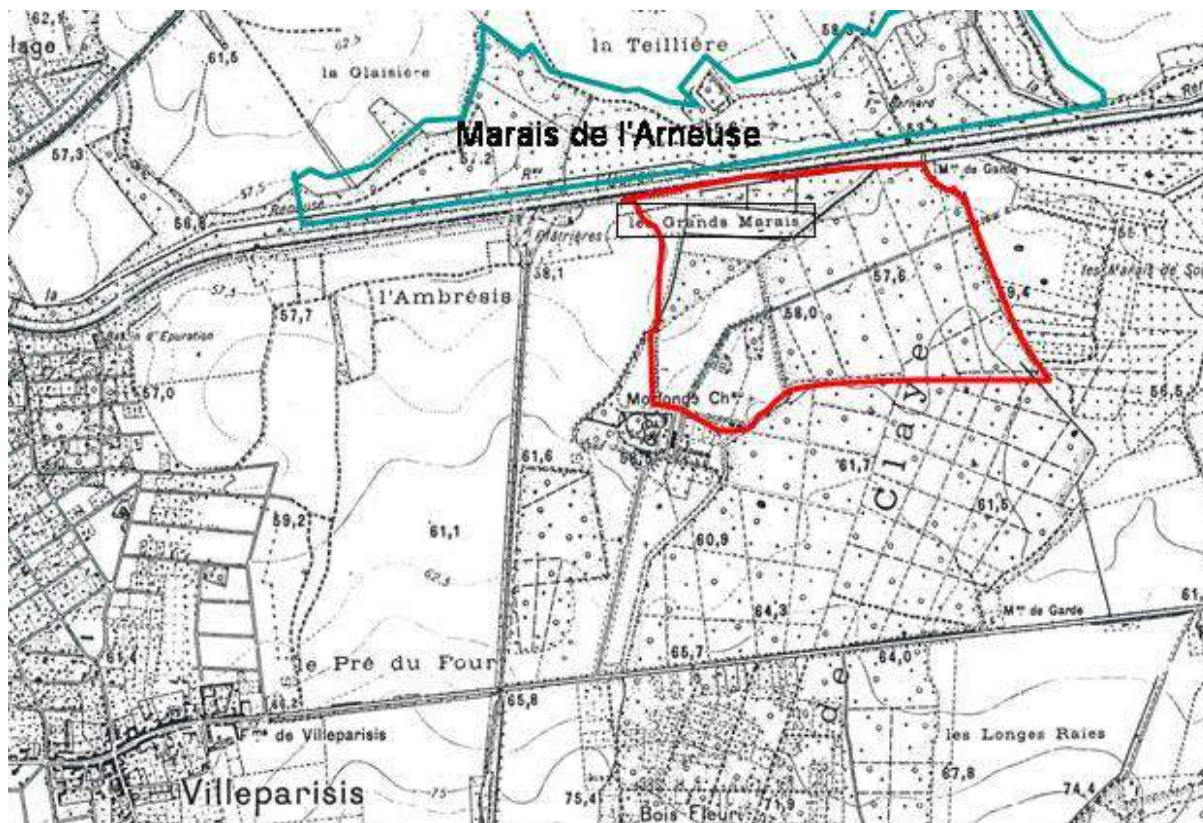
Figure 9 – carte extraite des Mémoires sur le Canal de l'Ourcq [6]



Le 2 décembre 1808, la Beuvronne déverse ses eaux dans le Bassin de la Villette qui mène les eaux jusqu'à Paris [6].

Les travaux de creusement du canal de l'Ourcq vont modifier d'une manière irréversible (sur le plan hydraulique et écologique) les marais de la Reneuse en les scindant en deux unités distinctes au niveau de la zone d'étude : le Moulin des Marais au nord du canal et les grands marais au sud sur le territoire de Villeparisis et Claye-Souilly.

Figure 10 – Extrait de la carte IGN de 1973 [26]



En 1812, le Canal étant creusé dans la tourbe dans la traversée du marais, le chemin de hallage s'est affaissé au fur et à mesure du dessèchement du sol. Ils exhausseront alors les bords en recouvrant le sol par une terre d'une autre nature. Cette opération modifia alors la nature du sol des berges [6].

Les travaux seront achevés définitivement sur la zone d'étude en 1813 avec l'ouverture de la navigation entre Claye-Souilly et Paris.

En 1816, une reconnaissance intégrale du linéaire du canal est effectuée par deux ingénieurs (TARBE et BERIGNY). Le commentaire affecté à la zone d'étude est le suivant (TARBE, BERIGNY, 1816):

« Du pont de Mitry au pont de Compan, on suit une tranchée qui va toujours en décroissant, et qui a été ouverte dans la vallée de l'Arneuse, sur un fond généralement tourbeux. Toute cette longueur du canal est en bon état; mais les chemins de halage étant en grande partie composés de Tourbe, le trajet en est incommode pendant les temps humides... »

Tableau 3– Etapes importantes de l'histoire du canal de l'Ourcq (<http://www.aufildelourcq.org>)

Date	Evènements notables
1529 - 1636	Sur la base d'un projet présenté par Louis de Foligny, le lit de la rivière Ourcq est redressé, des barrages et ouvrages de canalisation sont construits sur une quarantaine de kilomètres entre Silly-la-Poterie et sa confluence avec la Marne pour approvisionner Paris en bois de chauffage de la forêt de Retz et en céréales du duché de Valois.
1785	Jean-Pierre BRULLÉE présente à l'Académie des Sciences un projet de dérivation de la Beuvronne, affluent de la Marne, jusqu'à La Villette, où elle se diviserait en deux, l'un des tronçons allant vers Saint-Denis, l'autre vers l'Arsenal.
19 mai 1802	Promulgation du décret ordonnant la construction du canal de l'Ourcq
27 février 1803	Bonaparte vient visiter le chantier. Il inspecte les travaux de la Villette à Sevran, mais l'état du chantier et la boue — on avait choisi de creuser dans le lit de la Reneuse (encore nommée Arneuse) — sont tels qu'il ne peut continuer à longer le tracé du canal dans le Bois Saint-Denis et à Villeparisis (territoire de la commune de Mitry à l'époque).
15 aout 1809	La Beuvronne et ses eaux coulent à la Fontaine des Innocents, à Paris.
15 aout 1813	Début de la navigation de frêt entre Claye-Souilly et Paris, grâce aux eaux de la Beuvronne.
Fin 1822	Ouverture du canal de l'Ourcq de Mareuil à Paris.
1er février 1841	Une convention additionnelle est signée entre la Compagnie des Canaux et la Ville de Paris concernant les travaux de Vuigner sur la rivière canalisée et sur le canal : redressement du lit, établissement d'écluses, suppression de l'introduction de la Reneuse et de la Mory (appelée aussi ru des Cerceaux), introduction du Clignon, réfection du halage.
1880 à 1888	Reconstruction et approfondissement du bassin de la Villette (approfondissement à 3,2 m)
1925 à 1934	Mise à grand gabarit du canal de l'Ourcq jusqu'à la limite du département de la Seine. Création du bassin de Pantin.
1995	Mise en place de la supervision de la gestion hydraulique du canal

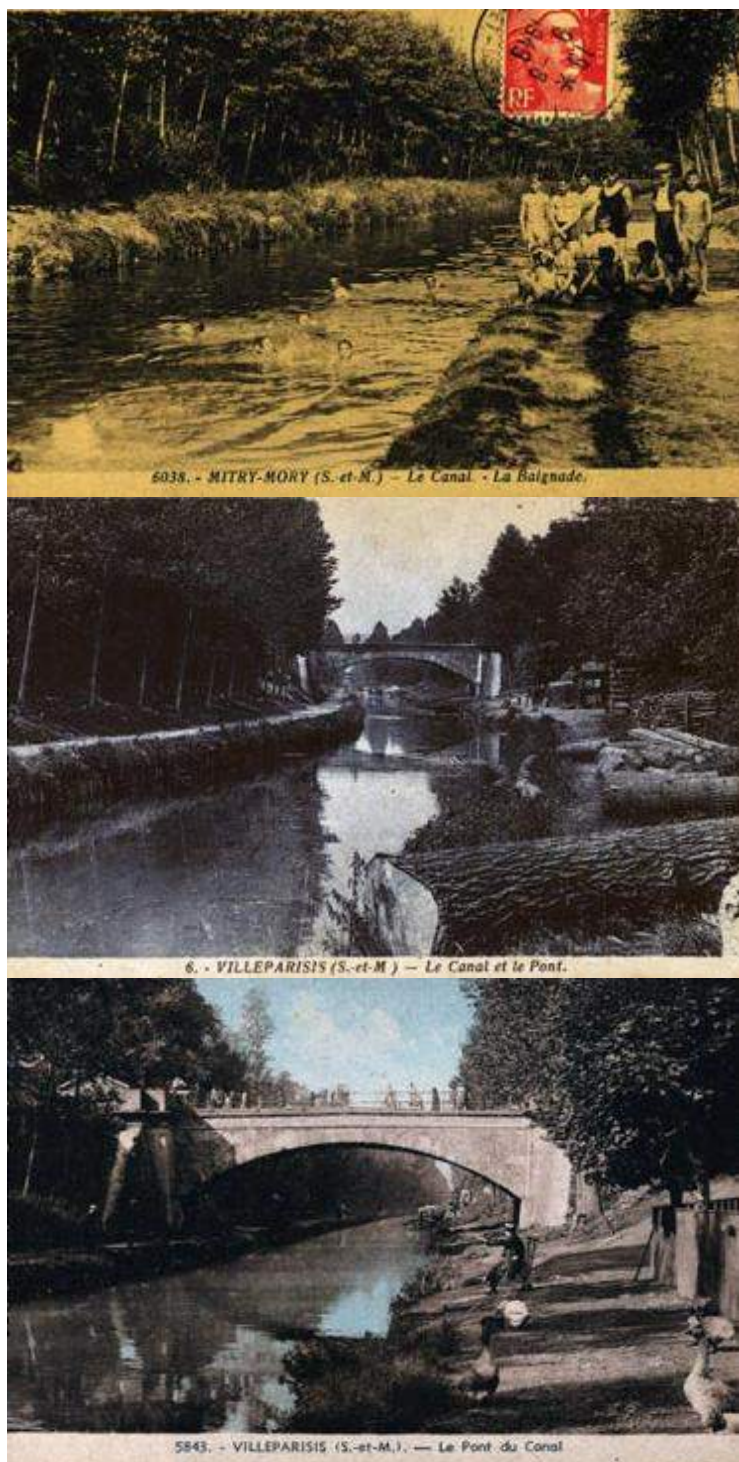
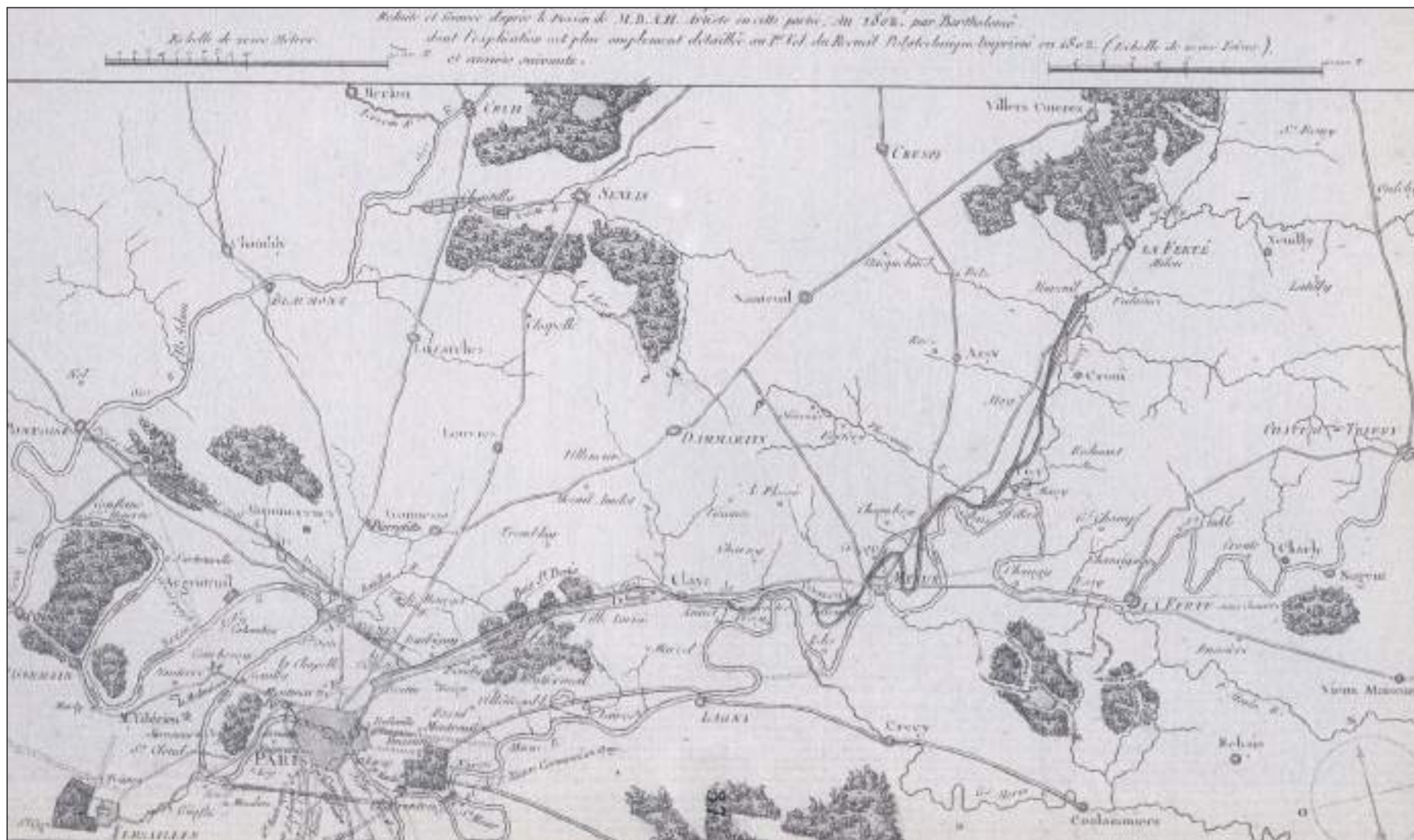


Figure 11 – Cartes postales anciennes du canal de l'Ourcq sur les communes de Mitry Mory et Villeparisis

Figure 12 – Carte géographique du canal de l'Ourcq depuis Mareil jusqu'à Paris éditée en 1802 (FATOUX H., tome 1)



Au début du 19^{ème}, un moulin à eau était actionné par les eaux du ru des Cerceaux au niveau de la Fontaine Bonne-Eau. En 1838, le moulin à eau ne fonctionne plus dans le Moulin des Marais. [2]

Figure 13 – Photos du Moulin des Marais [17]

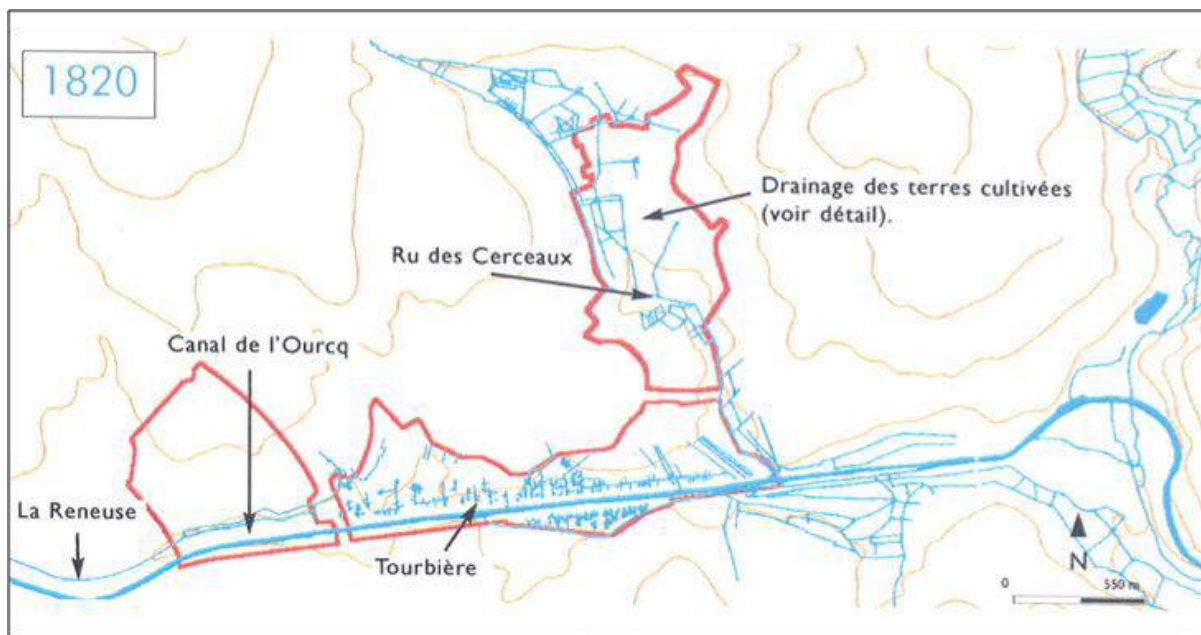


Par ailleurs, la carte d'état major de 1820 (figure 14) fait état de la mise en place d'un réseau complexe de fossé à travers les marais de la Reneuse et du ru des Cerceaux. Plusieurs origines possibles peuvent expliquer la densité du réseau de fossé :

- ☐ Exploitation de la tourbe, dont nous verrons plus loin qu'elle a bien existé à la fin du 18^{ème} siècle
- ☐ Drainage des marais pour faciliter les travaux et l'entretien du canal de l'Ourcq
- ☐ Drainage permettant une utilisation des sols pour le pâturage ou la culture

Par la technique de drainage provenant d'Angleterre, des réseaux de fossés sont creusés pour assainir les terres engorgées [4]. A la fin du 19^{ème}, des cours d'eau dits « *limpides* » traversent notre marais au sol tourbeux reposant sur les sables et des calcaires qui sont alimentés par de nombreuses sources ou fontaines. Ces ruisseaux sont utilisés pour la culture du cresson. L'Arneuse qui est le plus grand de ces ruisseaux reçoit les eaux qui s'écoulent sur les coteaux de notre zone d'étude. La plaine est relativement peu boisée, on retrouve quelques zones de peupliers, ormes chênes et quelques frênes [16]. En 1885, Mitry-Mory possède 25,937km de cours d'eau non navigable mais à entretenir [2]. Des baux d'entretien des cours d'eau sont imposés aux propriétaires ou à la commune pour entretenir ces derniers.

Figure 14 – Carte d'interprétation de la minute d'état major de 1820 (ONF, 2000)



II.4 Le 20^{ème} siècle et ses conséquences sur le paysage et le milieu : développement du tissu urbain, création de nouvelles infrastructures, culture du peuplier

Au cours du 20^{ème} siècle, trois facteurs principaux sont à l'origine de la modification du paysage du site et de ses abords :

- **Le développement du tissu urbain** : Le développement des zones habitées est important car il occasionne des changements dans le fonctionnement hydraulique de la zone.
- **La création de nouvelles infrastructures** : Elle modifie également le fonctionnement hydraulique du site et les quantités d'eau drainées (grandes surfaces imperméabilisées).
- **La culture du peuplier**

II.4.1 Début du 20^{ème} siècle

Avant 1900, l'habitat évolue peu et reste constitué de petits bourgs individualisés. En 1901, la ligne de chemin de fer apparaît sur la carte de l'époque. Cette ligne SNCF ne joue pas un rôle direct dans le fonctionnement hydraulique de la zone humide car elle est implantée à l'extérieur de cette dernière, au niveau des terrains agricoles, mais elle coupe le ru du Bois Greffier situé à l'est de notre zone d'étude qui est un apport d'eau pour la Reneuse. L'habitat reste à caractère rural, que ce soit au niveau de Mitry, de Mory et de Villeparisis.

A cette même date apparaît le lieu dit « Ancien moulin » qui donnera plus tard son nom à la zone.

On note également la présence de Cressonnières en amont du moulin. On retrouve aujourd'hui des traces de cette exploitation passée dans le paysage.

Au début du 20^{ème} siècle, les propriétaires du moulin du marais transforme la bâtisse en une demeure bourgeoise. Ils agrémentent le boisement alentour de plantations exotiques (séquoia, platanes) et façonnent des pièces d'eau à proximité de la maison.

Figure 15 – Cartes postales anciennes de la propriété du Moulin des Marais au début du 20^{ème} siècle (source : ONF, 2000)

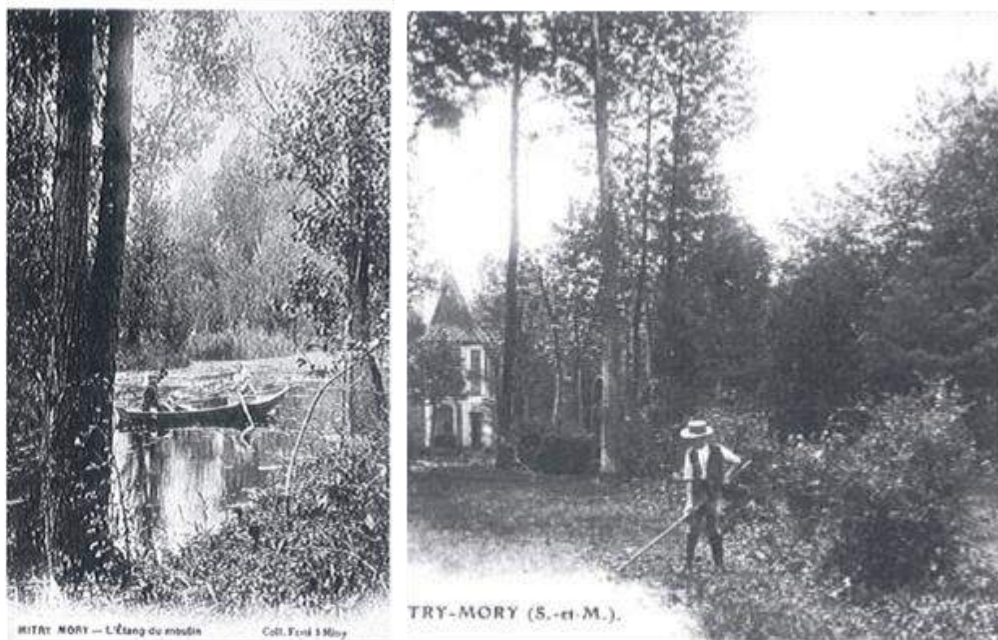


Figure 16 - Photos du Moulin des Marais [17]



II.4.2 1930-1950

Le ru des Cerceaux rejoint depuis les années 1930 en souterrain Mory depuis Mitry drainant ensuite le bois jusqu'à la Reneuse. Autrefois, le Cerceaux prenait sa source dans la zone des Renardières à 99

mètres d'altitude vers le Mesnil-Amelot. La vallée du Cerceaux est extrêmement large, jusqu'à 1 km par rapport au petit filet d'eau qui s'écoule ce qui indique que la vallée devait à une autre époque être descendue par une rivière beaucoup plus importante peut être à la dernière époque glaciaire. Le Cerceaux est non seulement une évacuation en aval des villes traversées mais aussi une ressource en amont [1].

Son cours d'eau en aval de Mitry-Mory est utilisé pour des déversements de diverses entreprises au cours du 20^{ème}.

En 1934, l'habitat augmente de manière spectaculaire, notamment sur la commune de Villeparisis où de grands lotissements sont construits. Ces constructions s'accompagnent de la création d'un réseau d'assainissement urbain modifiant les régimes de la Reneuse comme le réseau unitaire sur le quartier de Mitry-Le-Neuf qui déverse ses écoulements dans la Reneuse. Celui-ci, de nos jours semble être à l'origine de l'état de dégradation de la Reneuse.

A Mitry-Mory, l'habitat augmente aussi mais de manière plus restreinte. Une gare apparaît sur le plan de cette époque au niveau du bourg de Mory.

II.4.3 **1950-1970**

Sur la carte de 1966, peu de modifications sont à noter concernant l'évolution de l'habitat. En fait, ce dernier se densifie mais de manière moins brutale que dans les années 30. Cependant, un lotissement est créé juste en périphérie de la zone d'étude, au niveau du bourg de Mory. Il s'agit du lotissement des Acacias. Deux lignes Haute Tension EDF traversent la zone humide.

II.4.4 **1970 à aujourd'hui**

C'est au cours des 40 dernières années que le bassin versant du ru de Mory (ou ru des Cerceaux) a le plus été modifié, et particulièrement avec l'implantation de grandes infrastructures comme l'aéroport Roissy-Charles de Gaulle, les deux zones industrielles de Mitry-Mory, et la ligne TGV (interconnexion). Ces structures ont bouleversé le fonctionnement du bassin versant en exportant des quantités importantes d'eau (eaux pluviales de l'aéroport) et une pollution non négligeable pour la qualité des milieux (STEP en amont). D'autre part, en imperméabilisant de vastes zones, le transit de l'eau au sein du bassin est considérablement accéléré.

Les remblais, localisés en marge des marais (à proximité du passage sous la LGV), ont par ailleurs fortement altéré le paysage (aspect décharge) et les milieux (milieux rudéralisés remplaçant des milieux humides).

Sur les marais de la Reneuse, c'est essentiellement la création de la francilienne A104 et la culture du peuplier qui a modifié le paysage, autrefois dominé par les milieux prairiaux (les prairies sont encore bien représentées en 1934 alors qu'elles disparaissent quasiment en 1994). L'abandon progressif de certaines parcelles et la tempête de 1999 ont contribué à la perception actuelle du site par les promeneurs : peupleraie abandonnée, terrain vague, ...

On notera également des plantations récentes de peupliers dans le marais de la Reneuse après la tempête de 1999.



Figure 17 – Ru de Mory en amont de Mitry-Mory au milieu du 20^{ème} siècle

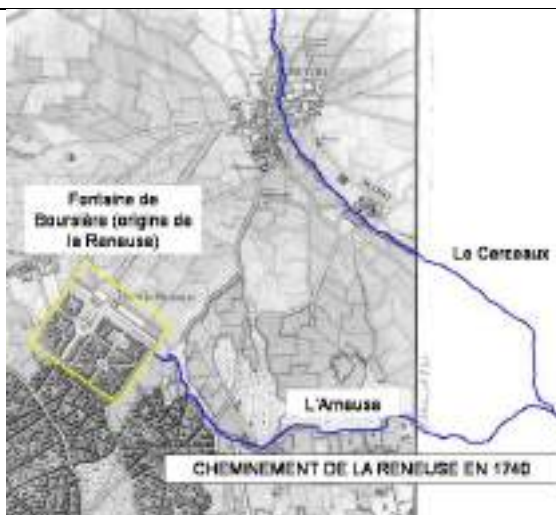
III. L'évolution du réseau hydrographique

III.1 Evolution de la Reneuse

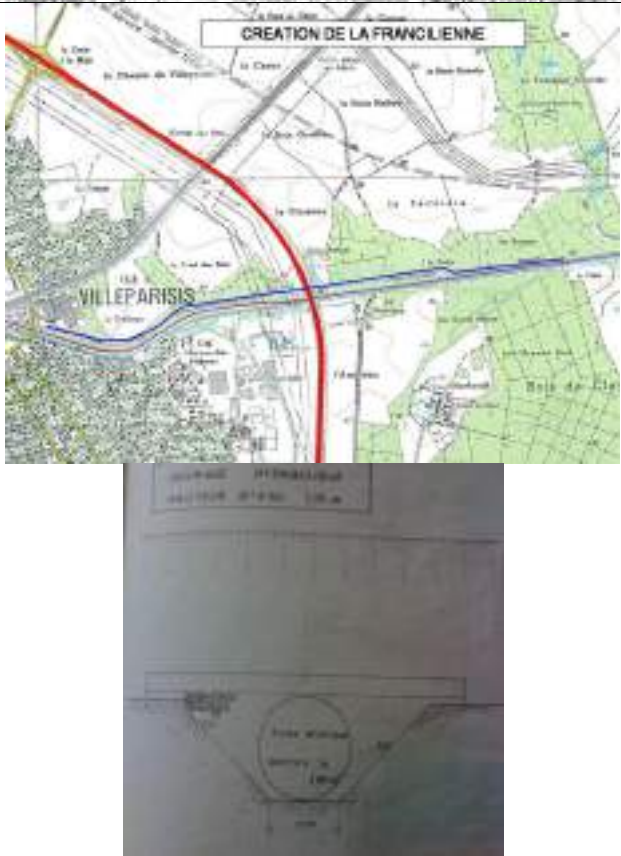
Tableau 4- Evolution de la Reneuse

En 1740, la Beuvronne reçoit les eaux de la Reneuse (l'Arneuse), dont les eaux inondent pendant une partie de l'année, le marais de Mory, qu'elle traverse. La Reneuse mesure près de 5 km de longueur avec des largeurs allant de 0,75 m à 2 m [2]. La Reneuse prend sa source dans le Bois Le Vicomte à la Fontaine de Boursière. La Reneuse était calibrée sur une petite partie en 1740 en aval du Bois Le Vicomte.

(extrait de la carte de l'Abbé de la Grive [20])



Selon les cartes, la Reneuse semble avoir été recalibrée sur les plans d'intendances de 1785 mais les plans de la Reneuse au moment de la création du canal de l'Ourcq montrent le contraire. La modification la plus importante de la Reneuse est bel et bien la création du Canal de l'Ourcq. La Reneuse est alors rectifiée pendant la traversée du marais. (Extrait de la carte des territoires du Canal de l'Ourcq, extraite des Mémoires sur le Canal de l'Ourcq [6])	
Le lit de la Reneuse est détourné par une rigole en rive droite du Canal pour lui servir de contre fossé [7]. (Extrait de la carte d'Etat Major de 1829 [22])	
A la fin du 19^{ème} apparaît une ligne de chemin de fer qui va modifier au moins un des apports de la Reneuse au vu de la carte de 1901, le ru du Bois Greffier. (Extrait de la carte IGN de 1901 [24])	

Puis les modifications urbaines avec la disparition du château de Bois Le Vicomte laissant place à Villeparisis modifient un peu l'amont de la Reneuse. (Extrait de la carte IGN de 1973 [26])	
En 1973, une enquête hydraulique est faite en vue de la construction de la liaison entre la ville nouvelle de Marne la Vallée et l'aéroport de Roissy Charles De Gaulle. Cette voie doit traversée en orientation Nord Sud la Reneuse qui doit se retrouver alors busée par une buse de 1,80m de diamètre. De nos jours ce projet représente la nationale N104 [11]. (Extrait de la carte IGN de 1991[27]) (Extrait des plans de construction de l'autoroute G4 [11])	

III.2 Evolution du ru des Cerceaux

Au 19^{ème}, le ru des Cerceaux devient le ru du Vivier au niveau du ru de la Petite None en amont du ru du Grand [8][9].

Le ru des Cerceaux pendant le 18^{ème} et le 19^{ème} ne subit pas de recalibration ou chenalisation, mais il a été régulièrement curé donc creusé en prévention des inondations possibles à Mitry.

La première grande modification du ru des cerceaux a tout d'abord été la mise en souterrain en 1930 sur une portion entre Mitry et Mory.

De nos jours, le ru des Cerceaux n'est qu'un déversoir des eaux pluviales, des eaux industrielles, et des eaux de la STEP de Mitry-Mory ajoutées à quelques écoulements naturels provenant d'infiltrations de sa nappe d'accompagnement originelle ou des sources situées au nord de notre zone d'étude.

AEV / 39

Figure 19 - Photo du collecteur ADP



Figure 20 - Création de la LGV (Extrait de la carte IGN de 1991 [27])

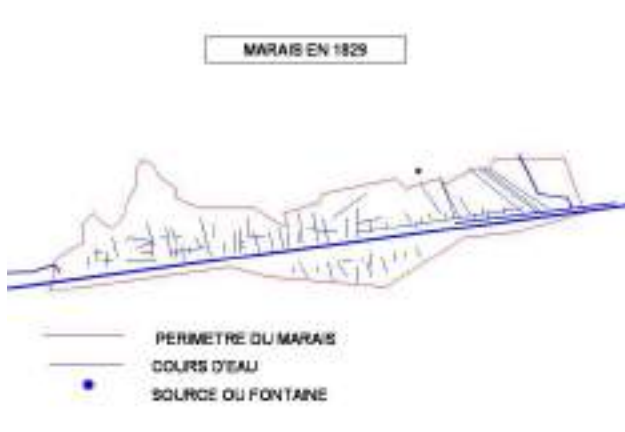
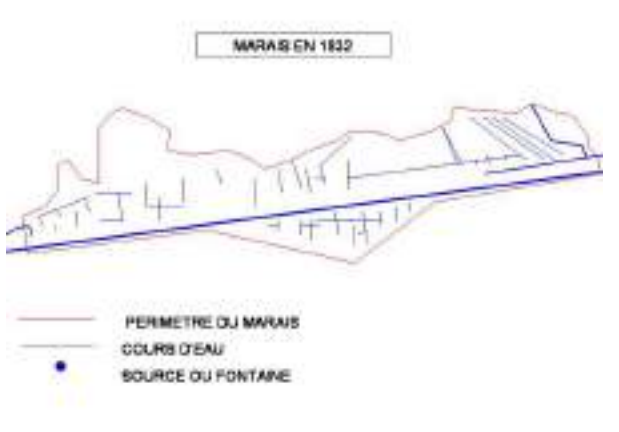
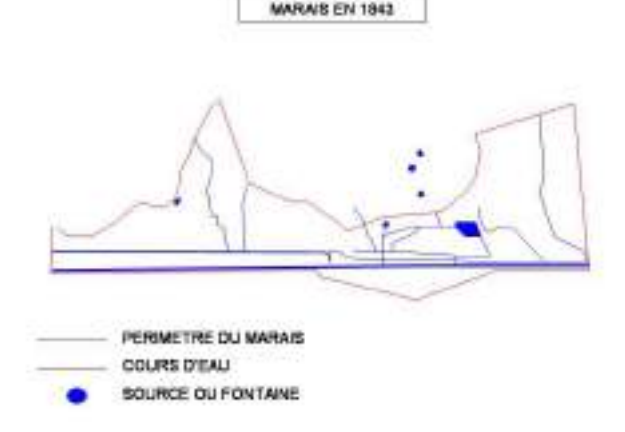
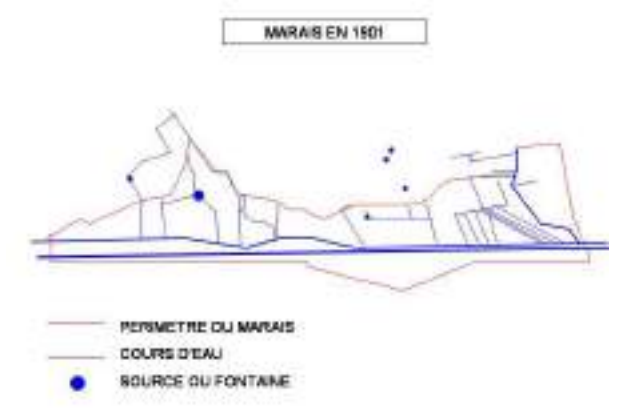
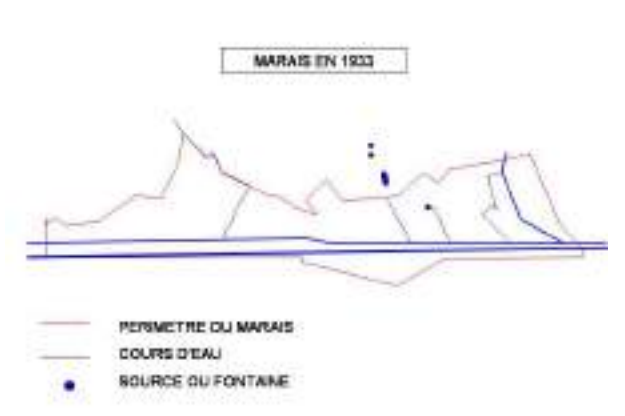


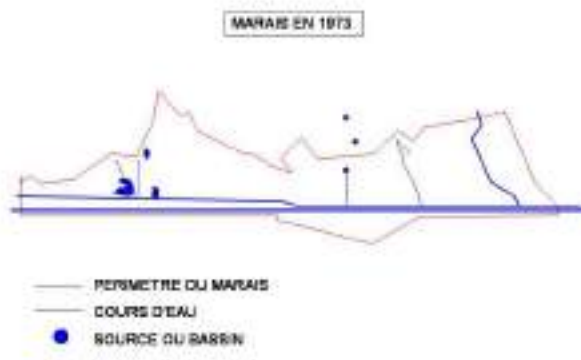
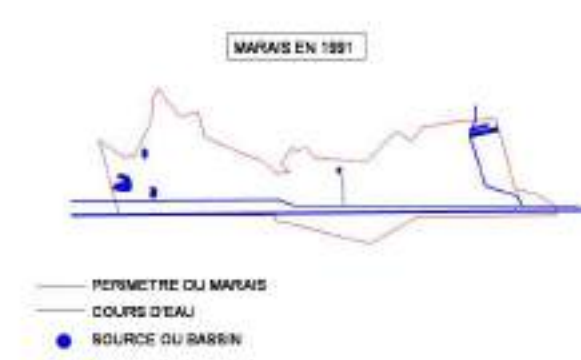
III.3 Evolution du réseau de fossé du Marais

Les évolutions hydrauliques sont difficiles à évaluer, seules les cartes représentant certains fossés existent. On peut tout de même se rendre compte que cette zone marécageuse a évolué en superficie depuis le 18^{ème} siècle. Des variations du périmètre existent mettant en cause les pressions des agriculteurs pour repousser les limites des cultures, et toutes les infrastructures créées comme la butte SNCF au nord de la zone lors de la création de la ligne LGV. Au cours des 3 derniers siècles,

certains fossés sont apparus tandis que d'autres ont disparus. Deux hypothèses peuvent être évoquées, les géomètres ne les ont pas répertorié ou l'impact de l'homme les conduits à la disparition.

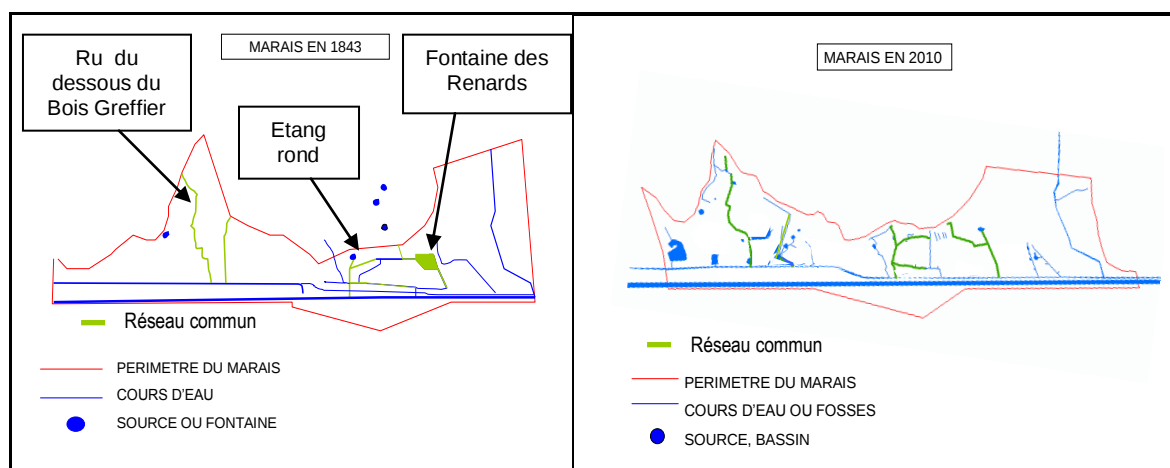
Tableau 5 - Evolution diachronique du réseau hydrographique du marais

 MARAIS EN 1740 Le Carcaix L'Arnaux — PERIMETRE DU MARAIS — COURS D'EAU	 MARAIS EN 1829 — PERIMETRE DU MARAIS — COURS D'EAU ● SOURCE OU FONTAINE
A partir de la carte de l'Abbé de la Grive [20]. L'absence de fossé, indique plutôt une absence de cartographie des fossés.	A partir de la carte d'Etat major de 1829 [22]. On voit très clairement l'époque de l'exploitation de la tourbe dans le marais.
 MARAIS EN 1832 — PERIMETRE DU MARAIS — COURS D'EAU ● SOURCE OU FONTAINE	 MARAIS EN 1843 — PERIMETRE DU MARAIS — COURS D'EAU ● SOURCE OU FONTAINE
A partir de la carte d'Etat major de 1832 [23]. On remarque une diminution de ce qui ressemble à l'exploitation de la tourbe.	A partir des cadastres de Mitry-Mory de 1843 [13][15]. On voit l'apparition de sources et de fossés sur cette carte. Le côté non rectiligne indique peut-être un état naturel des fossés.
 MARAIS EN 1901 — PERIMETRE DU MARAIS — COURS D'EAU ● SOURCE OU FONTAINE	 MARAIS EN 1933 — PERIMETRE DU MARAIS — COURS D'EAU ● SOURCE OU FONTAINE
A partir d'une carte de 1901 [24]. Beaucoup de	A partir d'une carte de l'IGN de 1933 [25]. Des

fossés apparaissent et de manière rectiligne, ce qui indique la présence d'un réseau de fossés pour des cultures comme le cresson.	fossés disparaissent causé par l'abandon de l'exploitation du cresson. Une volonté d'assécher la zone par la culture de peupliers apparaît.
 MARAIS EN 1973 — PERIMETRE DU MARAIS — COURS D'EAU ● SOURCE DU BASSIN	 MARAIS EN 1991 — PERIMETRE DU MARAIS — COURS D'EAU ● SOURCE DU BASSIN
A partir d'une carte de l'IGN de 1973 [26]. Des fossés disparaissent certainement du fait de l'assèchement du marais à cette période avec la culture de peuplier. On voit apparaître des bassins de stockage.	A partir d'une carte de l'IGN de 1991 [27]. Les sources au nord ont disparus du fait de la culture extensive. Deux pièces d'eau sont apparues au nord est.

De nos jours, un réseau de fossés de drainage du marais existe, et les pièces d'eau au Nord Est ont disparus (voir chapitre « réseau hydrographique du marais»). Le ru du dessous du Bois Greffier, comme le fossé de l'Etang rond (l'étang ayant disparu), et la Fontaine des Renards (devenue une petite source) marqués sur la carte du réseau hydrographique du marais en 1843 existent toujours (en vert sur le graphique de 2010).

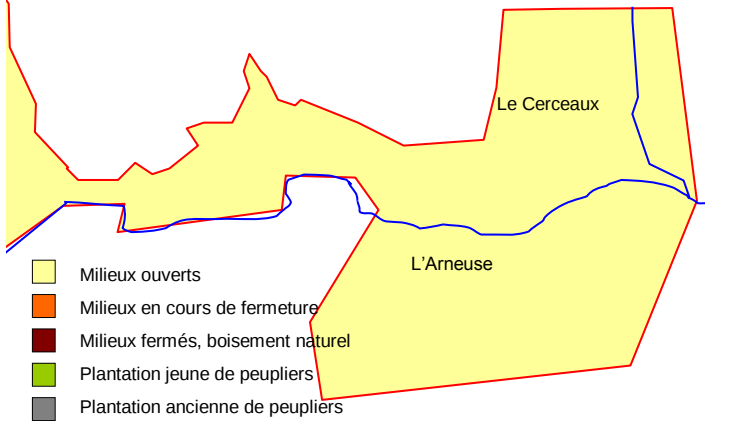
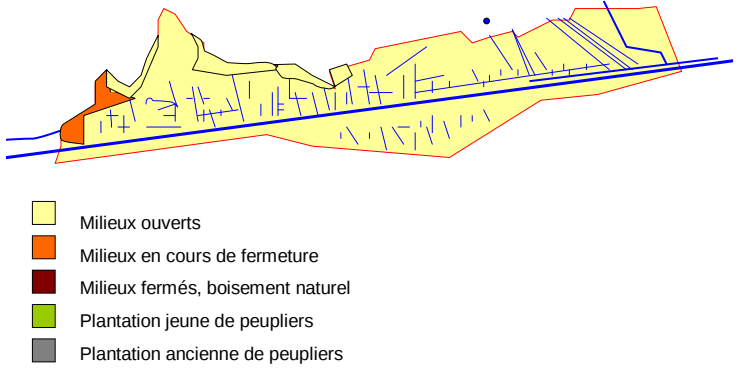
Figure 21-Correspondance des réseaux hydrographiques entre 1843 et 2010

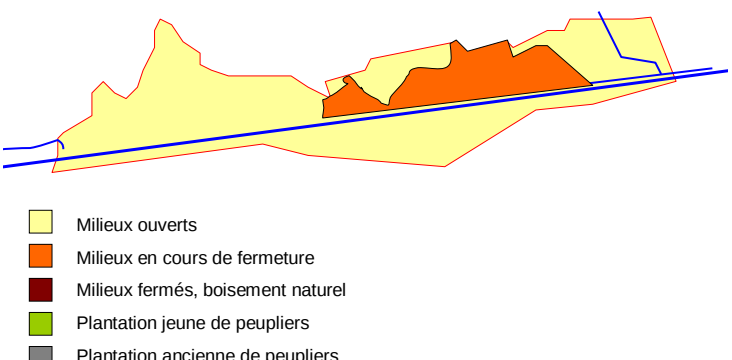
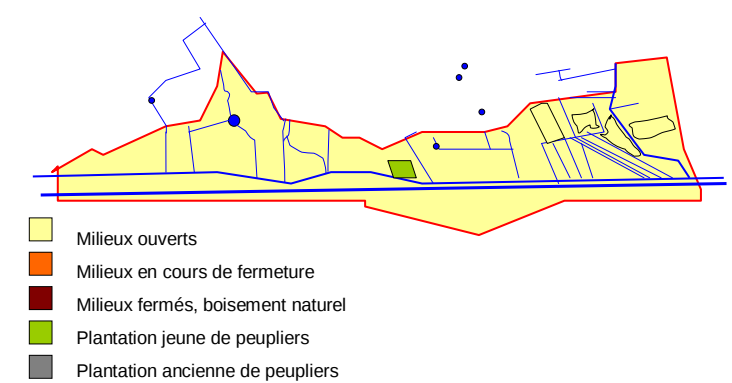
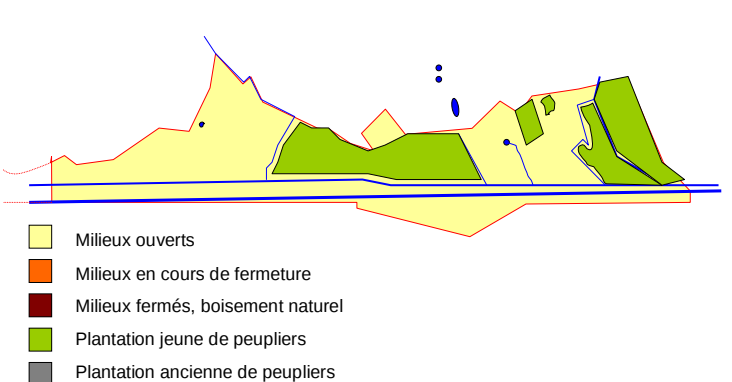


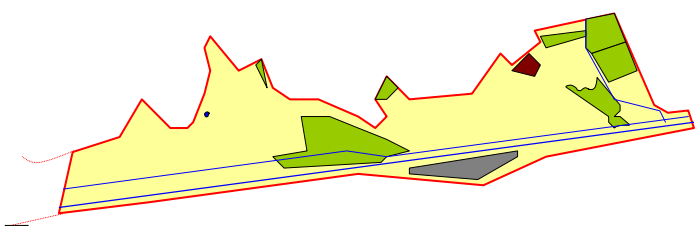
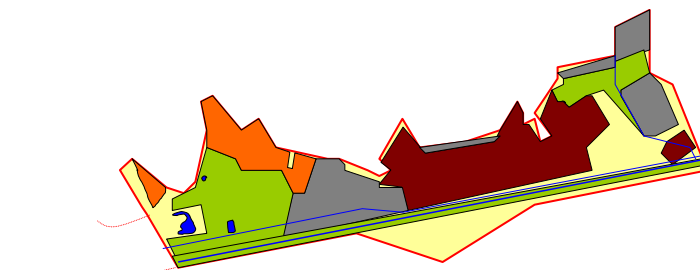
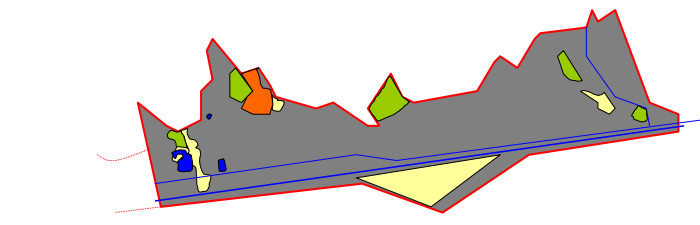
IV. L'évolution des milieux

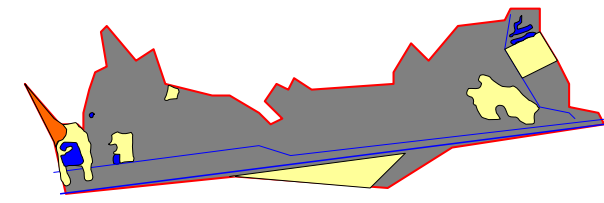
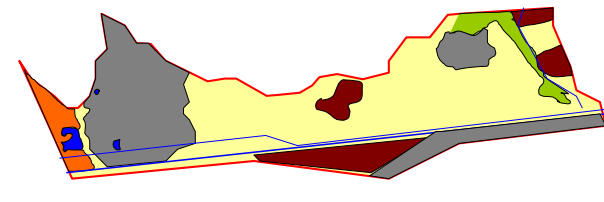
A partir des cartes anciennes, des textes et des photos aériennes fournies par l'IGN, une évolution diachronique des milieux a pu être réalisée :

Tableau 6 - Evolution diachronique des milieux dans notre zone d'étude

L'occupation des sols au 18^{ème} siècle semble se composer uniquement de prairies humides ouvertes. La zone n'est pas exploitée mais la présence de milieux prairiaux sur l'ensemble de la zone d'étude peut attester d'un entretien régulier par pâturage.	OCCUPATION DES SOLS EN 1740 SUR LE MARAIS 
Au 19^{ème} siècle, le marais se compose majoritairement de zones marécageuses et de tourbières exploitées bordées par quelques parcelles labourables ou prés au Nord.	OCCUPATION DES SOLS EN 1829 SUR LE MARAIS 

Au milieu du 19^{ème}, le marais est essentiellement composé de prés et de boisements. Ils semblent que l'exploitation de la tourbe fut abandonnée.	OCCUPATION DES SOLS EN 1850 SUR LE MARAIS  - Milieux ouverts - Milieux en cours de fermeture - Milieux fermés, boisement naturel - Plantation jeune de peupliers - Plantation ancienne de peupliers
Au tout début du 20^{ème} siècle, le marais est répertorié en boisement ouvert avec une petite zone de culture au centre [24]. La création de fossés rectilignes indique un drainage pour la culture, certainement la culture de cresson.	OCCUPATION DES SOLS EN 1901 SUR LE MARAIS  - Milieux ouverts - Milieux en cours de fermeture - Milieux fermés, boisement naturel - Plantation jeune de peupliers - Plantation ancienne de peupliers
En 1933, le marais semble être composé de zones de boisements ouverts à l'Ouest et au Sud et de zones de plantation jeune de peupliers [25]. La culture du cresson semble avoir commencé dès la fin du 19^{ème} siècle au vu des fossés creusés en 1901 et s'être terminée vers 1933 au vu de la disparition des fossés rectilignes.	OCCUPATION DES SOLS EN 1933 SUR LE MARAIS  - Milieux ouverts - Milieux en cours de fermeture - Milieux fermés, boisement naturel - Plantation jeune de peupliers - Plantation ancienne de peupliers

En 1949, le marais se compose de quelques cultures de peupliers et de zones ouvertes [28].	OCCUPATION DES SOLS EN 1949 SUR LE MARAIS  - Milieux ouverts - Milieux en cours de fermeture - Milieux fermés, boisement naturel - Plantation jeune de peupliers - Plantation ancienne de peupliers
En 1961, le marais semble se refermer par des plantations ou des zones se fermant naturellement. On observe l'apparition de l'Etang de la Francilienne et d'un bassin de stockage [29]. Ce bassin de stockage permet certainement le drainage de la partie Ouest du marais en vue de fermer les milieux pour l'exploitation de peupliers.	OCCUPATION DES SOLS EN 1961 SUR LE MARAIS  - Milieux ouverts - Milieux en cours de fermeture - Milieux fermés, boisement naturel - Plantation jeune de peupliers - Plantation ancienne de peupliers
En 1976, le marais semble avoir été complètement fermé par l'exploitation du peuplier [30].	OCCUPATION DES SOLS EN 1976 SUR LE MARAIS  - Milieux ouverts - Milieux en cours de fermeture - Milieux fermés, boisement naturel - Plantation jeune de peupliers - Plantation ancienne de peupliers

En 1990, le marais semble toujours très fermé en dehors d'une partie au sud et deux parcelles à l'Est. La superficie du marais semble diminuer à cause de la pression exercée par les agriculteurs au Nord, l'apparition de la N104 à l'Ouest qui coupe une partie du marais et la création de la ligne de TGV au Nord Est [31].	OCCUPATION DES SOLS EN 1990 SUR LE MARAIS  - Milieux ouverts - Milieux en cours de fermeture - Milieux fermés, boisement naturel - Plantation jeune de peupliers - Plantation ancienne de peupliers
A partir d'une photo aérienne de l'IGN de 2008, le marais semble récupérer des milieux ouverts dans la zone centrale. L'abandon de la culture de peupliers dans cette zone semble être l'origine de la réouverture des milieux. En effet, la tempête de 1999 a complètement ravagé les peupliers du marais. Seul un léger repeuplement est à notifier vers l'année 2001. A l'Ouest, la zone étant une propriété privée, on remarque toujours des milieux fermés (en 2010, les milieux fermés sont plus importants à cause des frênes et des saules en développement : une fermeture des milieux se reproduit).	OCCUPATION DES SOLS EN 2008 SUR LE MARAIS  - Milieux ouverts - Milieux en cours de fermeture - Milieux fermés, boisement naturel - Plantation jeune de peupliers - Plantation ancienne de peupliers

V. La gestion historique du site, impact anthropique sur les milieux

V.1 Les usages anciens du marais supposés par l'analyse des cartes

Il n'existe que peu de renseignement sur l'histoire de Mory puisque les archives communales ont été détruites en 1870.

- **Exploitation de la tourbe** : On sait seulement qu'à partir de 1789 et ce jusqu'en 1832 au moins, la tourbe était extraite du marais pour chauffer les habitants de Mory et faire fonctionner la Briqueterie qui utilisait les zones argileuses du territoire pour fabriquer des briques, des tuiles et des carreaux de terre [16]. Aucun bordereau d'exploitation de la tourbe n'est répertorié, mais l'organisation particulière du réseau de fossé dans la tourbière (système de peigne) fait davantage penser à une exploitation de la tourbe dans ce secteur. On retrouve ce schéma très spécifique dans les tourbières exploitées au 19^{ème} siècle (marais de Misery dans l'Essonne, marais de Buthiers en Seine-et-Marne).

On peut voir sur les cartes d'état major de 1829 et 1832 les fossés creusés pour récupérer la tourbe dans le marais et la nomination du marais en *Tourbières* sur la carte de 1829;

Figure 22-Extrait de la carte d'Etat Major de 1829 [22]



Figure 23 - Extrait de la carte d'Etat Major de 1832 [23]



- **Cultures maraichères** : On sait qu'au début du 20^{ème} siècle, la culture de cresson était présente. La présence de culture sur les cartes de 1933 et l'apparition de fossés rectilignes sur les plans de 1901 suggèrent la culture du cresson.

Figure 24-Extrait de carte IGN de 1933 [25]



- **Exploitation des peupliers** : Ensuite et ce jusqu'en 2002, l'exploitation du peuplier semble fermer le marais. Les dernières plantations auront lieu dans les années suivantes la tempête de 1999 qui ravagea les plantations de peupliers dans le marais comme le montre cette photo aérienne de 2000.

Figure 25 - Photo aérienne de 2000 [32]

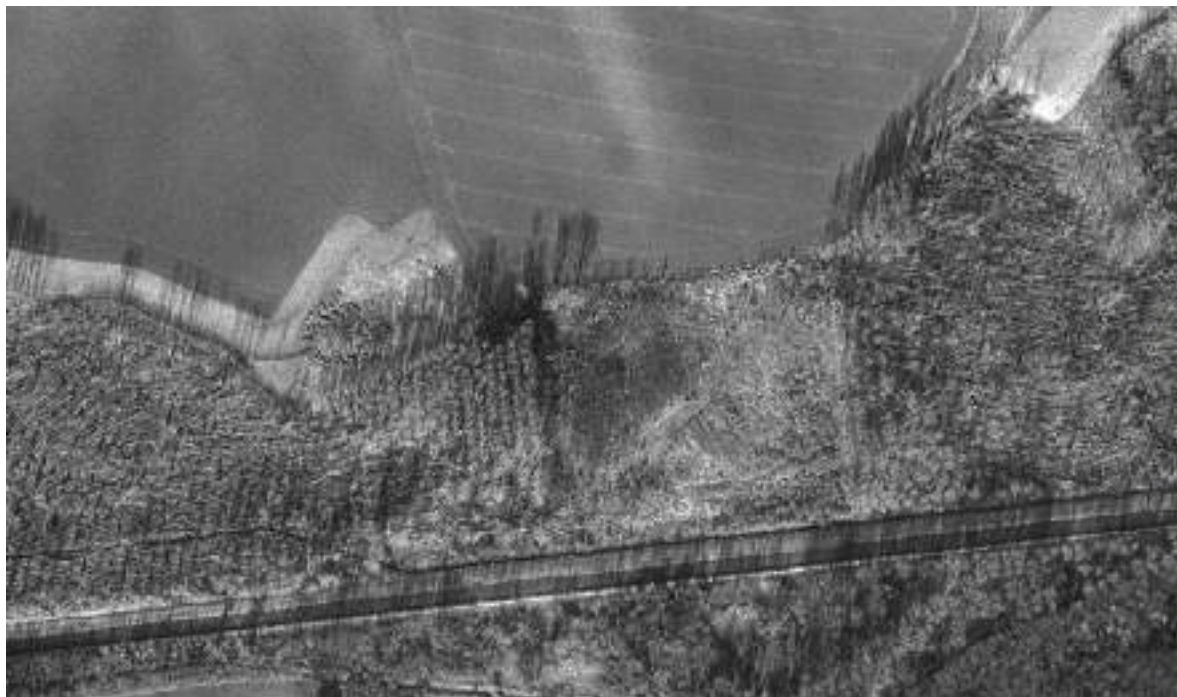


Figure 26 - Photo d'une exploitation de peupliers, CIAE



V.2 Etude de la toponymie

L'étude toponymique des différents plans parcellaires ou cadastraux de la commune de Mitry et de Mory témoigne du caractère humide du fond de vallée avec les noms de lieu-dit suivants : « Mare Jacquièr », « prés neufs », « Fontaine bonne eau », « Tourbières », « Fontaine Bernard », « Fontaine Gravier », « Cressonnière », « Source Renard », « Fontaine de Boursière », « Fontaine des Renards », « Fontaine du Vivier », « Etang Rond », « Fontaine du Croult-cul », « Le Pré de la Culée », « Mare Farinée », « Fosse Malzard » ou encore « marais du Pré Berson ». « Moulin des Marais » est synonyme de moulin à eau, d'où le nom donnée à notre zone [1].

V.3 Curage ou recalibrage

En 1856, un curage du ru des Cerceaux est notifié. Jusqu'en 1953, des baux d'entretiens annuels du ru des Cerceaux, de la Reneuse et de tous les fossés de Mitry-Mory sont rédigés tous les 2 à 5 ans. Ces curages sont à la charge soit des propriétaires riverains soit de la commune. En 1906, l'Arrêté préfectoral du 1^{er} juin du département de Seine et Marne oblige un entretien des cours d'eau non navigables de la part des communes ou des riverains et une interdiction d'extraire ou d'effectuer des travaux sans accord du Préfet [8][9]. En juin 2010, un curage du ru des Cerceaux a été effectué jusqu'à la Reneuse (collecteur ADP), par le Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Reneuse et de la Basse Beuvronne.

Toutes ces interventions ne sont pas sans impact sur le fonctionnement hydraulique de toute la zone puisque le curage modifie le profil en long et les profils en travers des fossés donc abaisse le niveau d'eau empêchant alors les débordements nécessaires à l'inondation du marais.

V.4 Gestion des inondations

Au cours du 20^{ème} siècle, la ville de Mitry-Mory a subi plusieurs inondations.

Avant 1930, le déboisement de la zone nord de la région et l'affleurement de la nappe phréatique entraînent des inondations en période d'orage. En 1930, la traversée du bourg de Mitry par le Cerceaux est modifiée. L'extension des zones agricoles poussent les agriculteurs à supprimer beaucoup de fossés dans cette zone pour augmenter les zones cultivables. De plus, la perméabilité du bassin versant de notre zone a pu être modifiée à cause des engrais et des amendements à base de potasse et de soude [9].

Dès lors, des grandes inondations sont répertoriées en 1935, 1940, 1942. Un grand curage du Cerceaux en 1946 pour tenter de limiter les inondations est rapporté dans les écrits du Subdivisionnaire du département de Seine et Marne sur les inondations de Mitry-Mory le 8 avril 1947

[9]. Mais cette tentative est vaine puisque des inondations ont encore lieu fin 1947, le 23 mai 1950, et en 1951. Les ingénieurs pensent alors à reboiser la partie Nord du ru des Cerceaux afin de pomper un maximum les eaux de la nappe phréatique affleurante dans la zone. Cette solution ne semble pas avoir été appliquée. Ils ont préféré accélérer l'évacuation des eaux en cas de crues en continuant de curer les cours d'eau.

V.5 *Pollutions des milieux par les activités humaines*

Depuis 1909, et ce jusqu'en 1960, la sucrerie de Mitry-Mory (production de betterave) pollue fortement le ru des Cerceaux par des apports d'eau possédant des taux extrêmement faibles en oxygène et de fortes concentrations en matières organiques. Plusieurs plaintes d'éleveurs de bétails et de riverains sont établies et des arrêtés préfectoraux ont lieu durant cette période. Le préfet exige alors en 1953, un curage du ru des Cerceaux et de la Reneuse jusqu'à la Beuvronne au frais de la sucrerie.

En 1935 une pollution organique causée par de la station d'épuration ouvrière de la SNCF est enregistrée par une enquête hydraulique du Bassin de la Beuvronne et de ses affluents [9].

De nos jours, le ru des Cerceaux est alimenté par des petits affluents provenant de sources comme dans la partie au Nord de notre étude avec le ru de la Fontaine Gravier et le ru du Petit Abîme.

Aujourd'hui le ru des Cerceaux reçoit les eaux de la station d'épuration de Mitry-Mory. Le débit nominal est d'environ 3000 m³/24h soit environ 35 l/s ce qui représente une partie importante des écoulements du ru des Cerceaux. Cette station soumise à un arrêté préfectoral du 3 novembre 1998 déverse des eaux dans le ru des Cerceaux à priori conforme à celui-ci. Seules, les eaux du by-pass ne respectent pas cet arrêté pour la matière en suspension et le phosphore total en date du 21 octobre 2008 (DDAF, 09/03/2009). Ce rapport fait état d'une mauvaise qualité du ru des Cerceaux en amont de la station, en particulier en ce qui concerne la DCO. Néanmoins cette station fait partie des principales émissions polluantes industrielles du registre spécifique « Registre Français des émissions polluantes » établie par la Direction Générale de la Prévention des Risques et du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie et du développement durable et de la Mer (www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr).

Aussi, le ru des Cerceaux reçoit les eaux de la Zone Industrielle de Mitry-Mory et de certains industriels répertoriés au registre spécifique « Registre Français des émissions polluantes » établie par la Direction Générale de la Prévention des Risques et du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie et du développement durable et de la Mer :

- TECHNOS : Emissions dans l'eau (direct) de cadmium, nickel, plomb et leurs composés.
- CEPHALON : Emission dans l'eau (direct) de chlore.
- AGRANA FRUIT France : Emission dans l'eau (direct) de carbone organique total, DBO5, DCO, et Dichlorométhane.

Ces polluants répertoriés sont susceptibles de nuire à la qualité des eaux du ru des Cerceaux. En effet, des analyses effectuées par le SATESE de Seine et Marne en 2009 sur le ru des Cerceaux montrent une dégradation des eaux du ru des Cerceaux sur notre zone d'étude.

V.6 Activités cynégétiques

Les Chasseurs, l'association communale agréée de Mitry-Mory et l'AEV, sont les derniers acteurs à fréquenter l'intérieur même du marais et à gérer certains secteurs (fauchage mécanique, entretien de chemins).

VI. Conclusion du volet historique de l'étude

L'impact de l'homme au cours des 3 derniers siècles a profondément modifié le fonctionnement hydro-écologique de ce marais, avec pour conséquence une réduction drastique de sa biodiversité. Les facteurs responsables de cette évolution sont les suivants, nous les développons ci-dessous :

- Construction du canal de l'Ourcq
- Gestion hydraulique, drainage
- Développement de l'urbanisation et des infrastructures
- Pollution des eaux de surface

La construction du Canal de l'Ourcq au début du 18^{ème} siècle a définitivement modifié le fonctionnement global (hydraulique et biologique) du marais puisque les eaux de la Reneuse traversaient le marais sous forme de méandres avant de se retrouver chenalisée. Avant ces travaux drastiques, la nappe d'accompagnement de la Reneuse devait se mêler avec les affleurements des aquifères libres du marais.

Plus récemment, la volonté de prévenir les risques d'inondations sur Mitry-Mory, par le curage et le recalibrage du ru des Cerceaux a eu un fort impact sur l'assèchement du marais (accélération de sa vidange). En effet les affleurements des nappes libres devaient se trouver en équilibre avec la nappe d'accompagnement du Cerceaux. Les évacuations en cas de crue se sont alors retrouvées canalisées jusqu'à la Reneuse afin d'évacuer plus rapidement les eaux.

Le paysage des abords du marais a également été profondément modifié par l'urbanisation, la création de nouvelles infrastructures, l'extension de l'agriculture ce qui a eu pour conséquence, la diminution de la surface du marais, l'assèchement de certaines sources ou étang et la disparition de certains fossés.

Enfin, les activités humaines (industrielles notamment) ont entraîné une dégradation des eaux du marais et une eutrophisation progressive des sols. L'apport de polluants d'origine domestique

(réseaux d'assainissement), industrielle (peintures), ou agricole (apport de matière azotées par infiltration et ruissellement des zones cultivées) sont avérés au sein même de la tourbière (débordement de la Reneuse).

Au niveau de l'occupation des sols et des usages liés aux marais, on note les évolutions historiques suivantes :

- Au 18^{ème} siècle : le marais semble peu ou pas exploité mais la présence de milieux prairiaux sur l'ensemble de la zone d'étude peut attester d'un entretien régulier par pâturage.
- Fin 18^{ème} et début 19^{ème} siècle : exploitation de la tourbe, drainage des marais
- Début 20^{ème} siècle : cultures maraichères (cressonnière), pâturage
- De 1950 à aujourd'hui : exploitation du peuplier

Ces usages ont eu probablement des effets sur le fonctionnement de la tourbière et de l'ensemble des marais cependant c'est bien la gestion hydraulique de la zone et son drainage persistant depuis le début du 19^{ème} siècle qui ont modifié le plus les milieux de fond de vallée, avec pour impact majeur, l'assèchement progressif de certaines zones du marais.

Plus récemment, la prévention des inondations (curage, recalibrage), les plantations de peupliers, le développement du tissu urbain et des zones rudérales, ou encore l'agriculture moderne n'ont fait qu'accentuer la pression sur ces milieux fragiles.

C. CARACTERISTIQUES DU SITE

I. Géologie

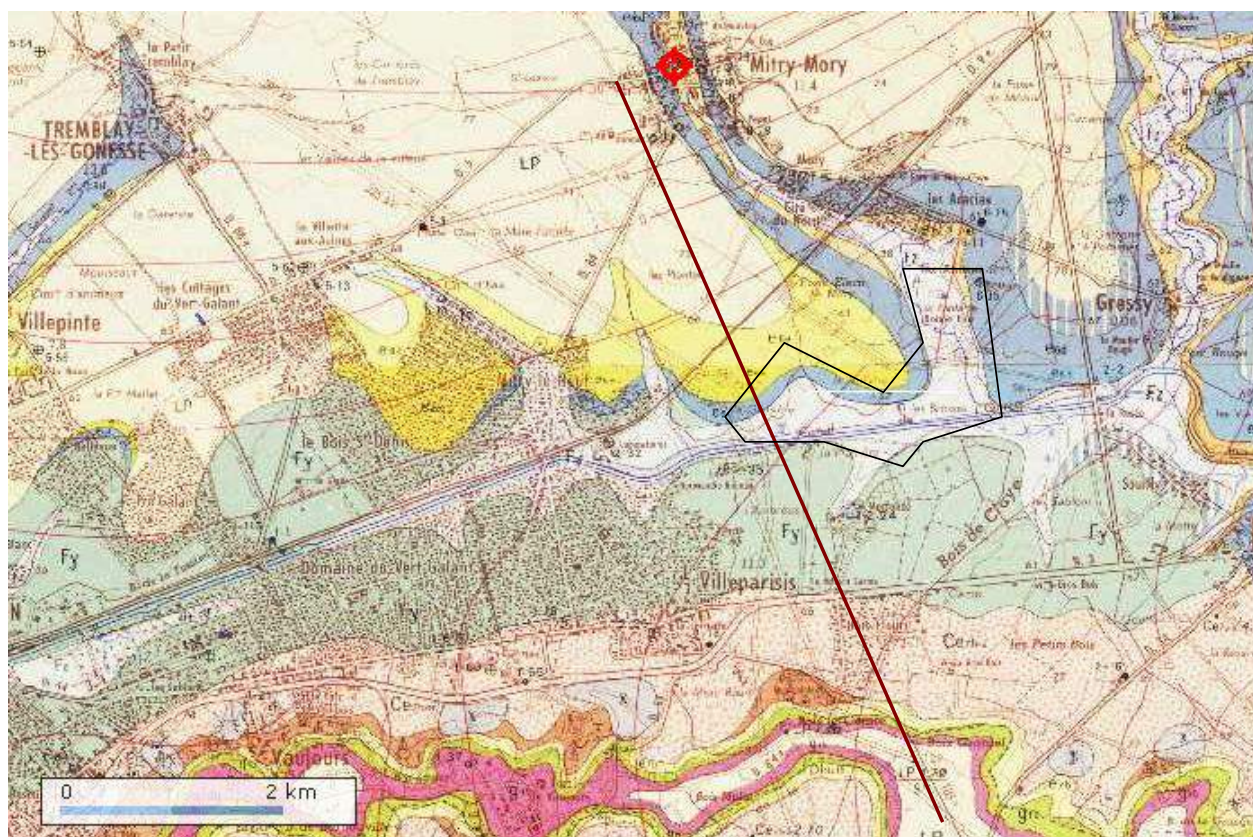
L'assise géologique du marais est formée par les marnes et caillasses du Lutécien supérieur. Cette formation est la plupart du temps masquée par les alluvions. Elle comporte une alternance de marnes blanchâtres et grises, de calcaires durs parfois siliceux et des bancs de gypse.

Dans la vallée de la Reneuse, les alluvions sont constituées essentiellement d'argile et de tourbe.

Les formations surmontant les caillasses et les marnes sont les suivantes (figures 27, 28, et 29) :

- ☐ **Les Sables de Beauchamp (Auversien)** : D'une puissance moyenne de 10 m, les Sables de Beauchamp sont représentés par des sables quartzeux blancs, jaunâtres et gris-bleu avec très souvent des intercalations argileuses vertes et plus rarement un banc calcaire. Les carottes de forages recueillies montrent assez régulièrement un niveau argileux situé à la partie intermédiaire de la formation. Ce niveau contient parfois du gypse finement cristallisé, gypse fer de lance ou fibreux.
- ☐ **Les Calcaires de Saint-Ouen** : Il est constitué de marnes et de calcaires de couleur crème, rosée et grisâtre. Des niveaux de marnes argileuses, de couleur brune à violacée s'intercalent entre les bancs calcaires ainsi que des lisérés d'argile magnésienne. Des accidents siliceux, lentilles de calcaire siliceux et silex donnent à l'ensemble un aspect encore plus hétérogène. Au Nord de la Marne, les coupes de sondages indiquent souvent la présence de gypse.
- ☐ **Les Sables de Monceau** : Encore nommés Sables infragypseux, les Sables de Monceau forment un complexe sablo-argileux gris verdâtre à passées rousses, avec des intercalations gréseuses et marno-calcaires voire gypseuses.
- ☐ **Limons des plateaux** : Ces dépôts hétérogènes comprennent des formations résiduelles, des cailloutis, des limons proprement dits.

Figure 27 – Coupe de la carte géologique centré sur le site d'étude (source : BRGM)



Légende:

	Colluvions polygéniques marno-gypseuses
	Limon des plateaux > 1m50
	Alluvions actuelles ou subactuelles
	Alluvions anciennes basse terrasse : 10 à 15 m
	Stampien inférieur « Sannoisien » Formation de Brie (argiles calcaires et meulières)
	Stampien inférieur « Sannoisien » Marnes vertes/ Glaises à cyrènes
	Bartonien supérieur Marnes blanches de Pantin et bleues d'Argenteuil
	Bartonien supérieur Calcaire de Champigny
	Bartonien moyen Sable de Monceau
	Bartonien moyen Calcaire de Saint-Ouen

Figure 28 – Coupe géologique de la zone

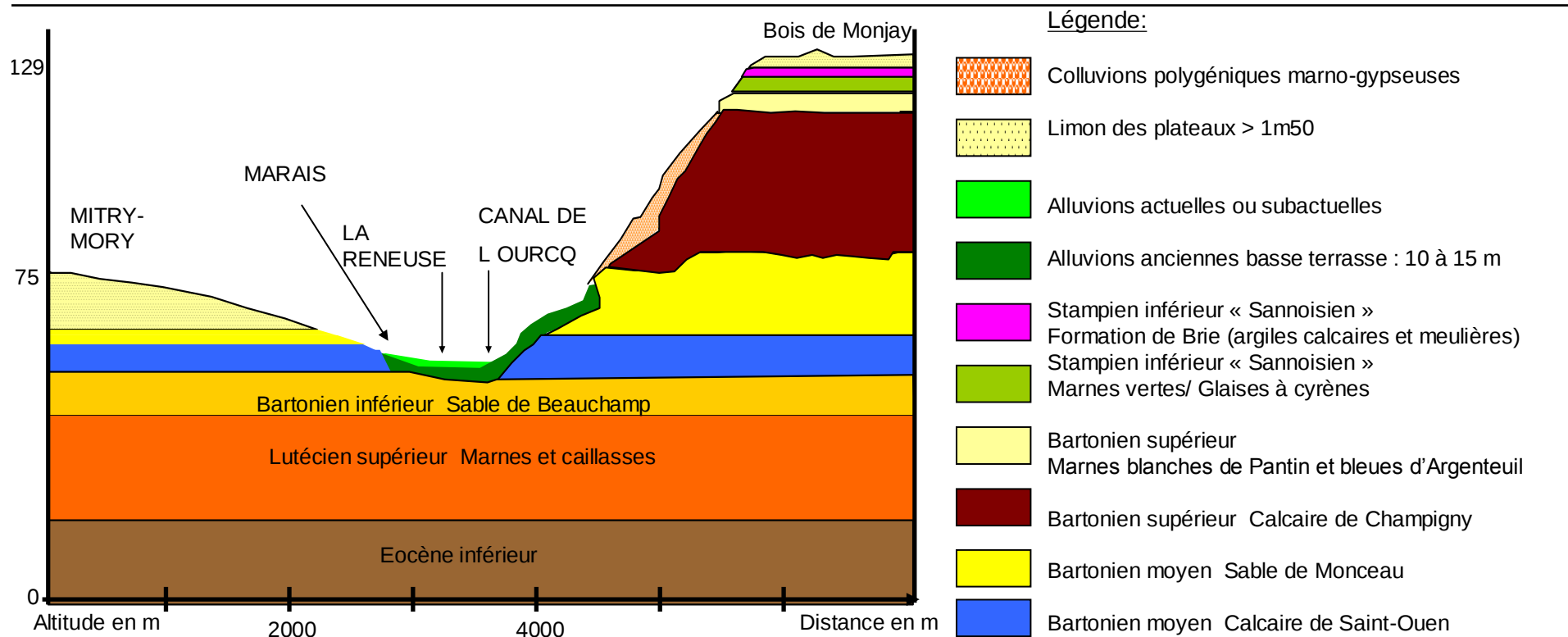
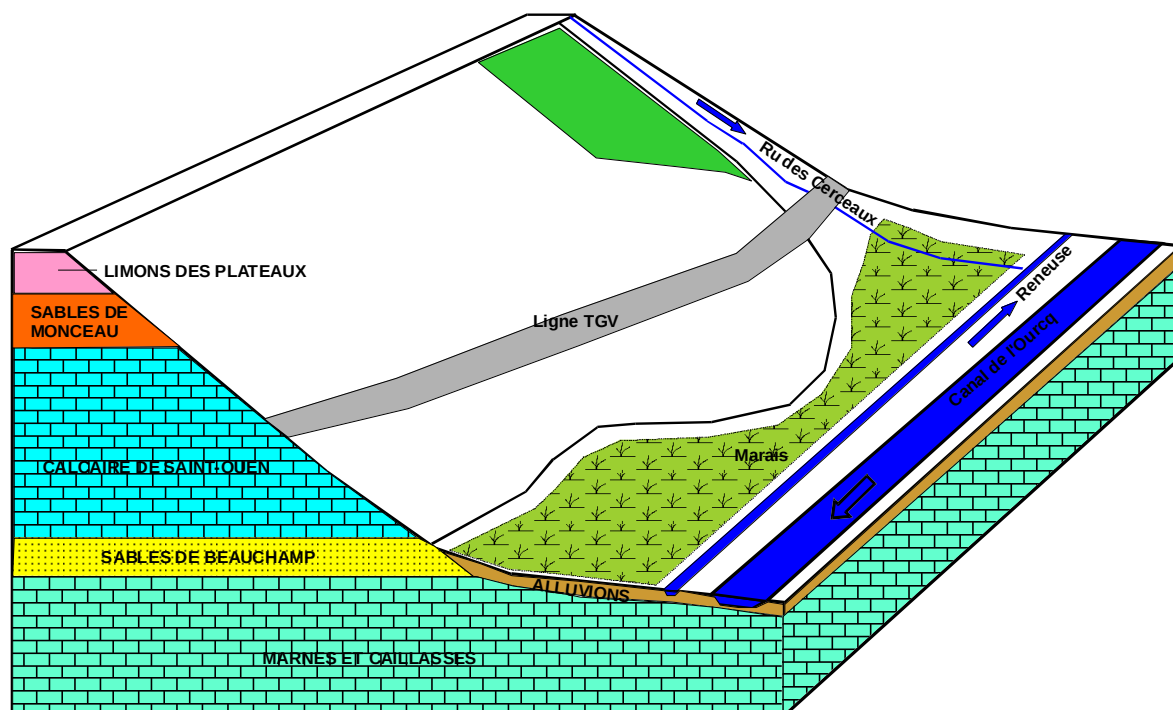


Figure 29 – Croquis géomorphologique de la zone d'étude établi à partir de la carte géologique (figure 28)



II. Hydrogéologie

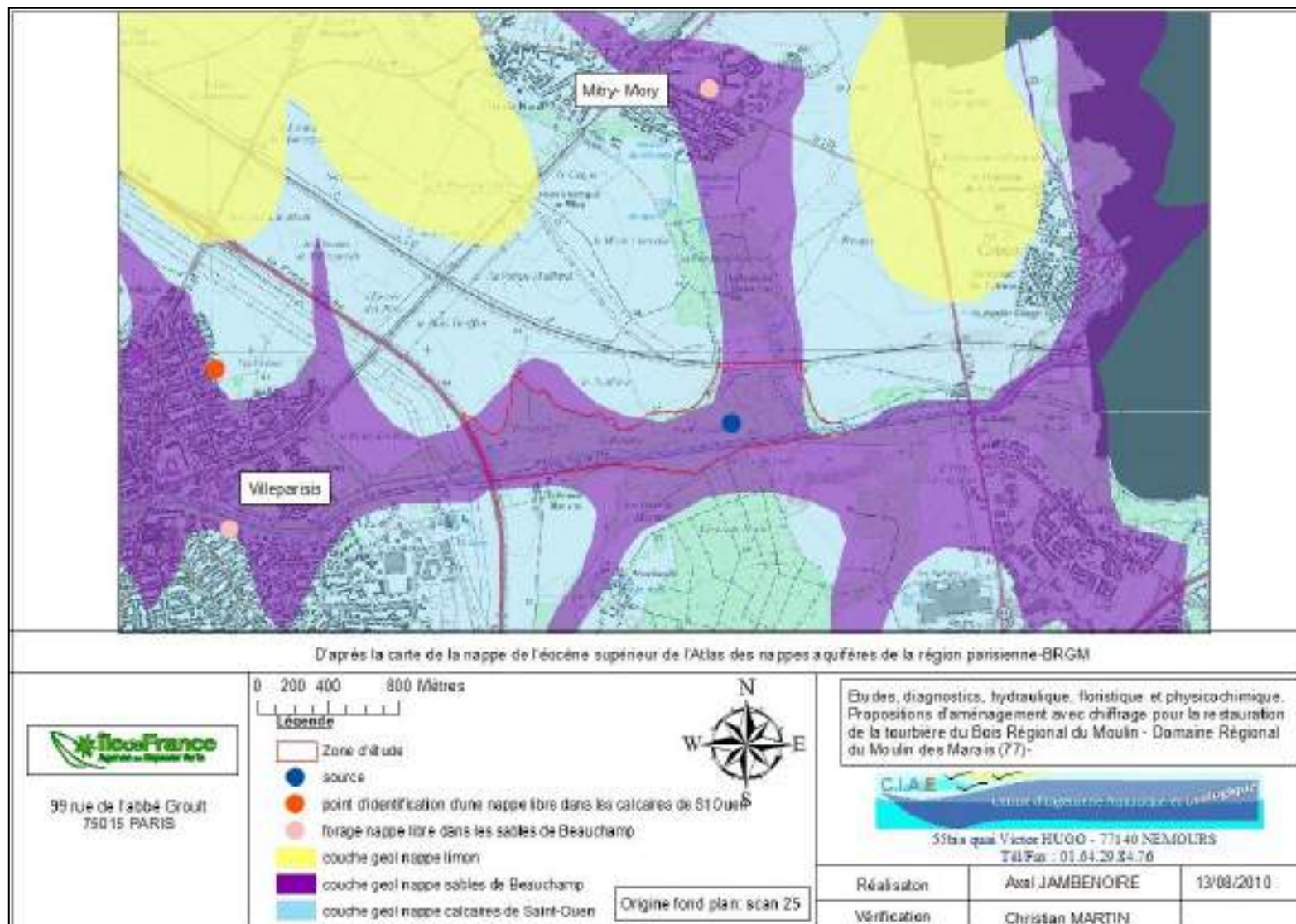
La succession de couches perméables et imperméables induit un grand nombre de nappes souterraines. La première, superficielle, est en équilibre avec la nappe alluviale de la Reneuse et se localise dans les sables de Beauchamp. Elle s'écoule selon la direction de la pente structurale, dirigée vers le sud souvent en équilibre avec les rivières et alimente par drainage la nappe inférieure du Lutétien-Yprésien. Elle peut être artésienne, par mise en charge sous des alluvions tourbeuses. Cet aquifère est également en communication avec la nappe des Calcaires de Saint-Ouen. Directement alimentée par l'impluvium, la puissance de la nappe est faible et variable. Ses eaux sont minéralisées avec de fortes teneurs en sulfates. Cet aquifère n'est pas exploité pour le captage d'eau potable (Direction Régionale de l'Equipement d'Ile de France, mars 2007).

La nappe souterraine la plus importante est celle de l'Eocène moyen et inférieur (aquifère des marnes et caillasses, calcaire grossier et sables du Soissonais). Elle est en fait composée d'un ensemble de réservoirs qui peuvent être soit isolés, soit en communication entre eux. Cette nappe est très sollicitée pour l'alimentation en eau potable (plus de 40 captages à l'échelle de la carte géologique au 1/50 000). Ces dernières décennies, elle a connu des baisses de rendement du fait de sa sur-sollicitation. De plus, les bancs de gypses peuvent ponctuellement altérer la qualité des eaux par augmentation des apports sulfurés.

La liaison entre les eaux de surfaces et les réservoirs aquifères semble très importante pour le fonctionnement du marais. Les sources et résurgences observées sur le terrain ont deux origines possibles :

- L'eau de surface qui confère à ce marais son caractère humide peut provenir de l'affleurement de la nappe des Sables de Beauchamp et des Calcaires de Saint-Ouen. Il existe une source répertoriée par le BRGM dans le marais, provenant de la nappe libre soit des Sables de Beauchamp, soit des Calcaires de Saint-Ouen (figure 30).
- La seconde origine concerne les remontées d'un réservoir plus profond par l'intermédiaire de puits artésiens.

Figure 30 – Carte géologique



III. HYDRAULIQUE, PHYSICO-CHIMIE, HYDROLOGIE

III.1 Réseau hydrographique du marais

III.1.1 Hydrographie et hydrologie

Le bassin versant concerné par l'étude est celui de la Beuvronne, affluent de la Marne, dont le cours s'écoule d'Ouest en Est. Ce ruisseau est alimenté par de nombreux petits rus ou fossés : ru des Grues, ru Botteret, la Reneuse, fossés du Marais de Souilly, mais surtout aussi par un réseau de canalisations d'eau pluviale qui dessert une grande part du tissu urbain et des eaux traitées des stations d'épuration de la commune, mais aussi des équipements des communes en amont et en aval.

Une station de suivi hydrologique de la Beuvronne était implantée à Compans jusqu'en 1988. Les données de synthèse sont les suivantes (DIREN Ile de France):

Tableau 7 – Suivi hydrologique de la Beuvronne (Station de Compans)

Débits caractéristiques	M3/s
module	0,413
QMNA5	0,2
Q2	1,5
Q10	2,7
Q20	3,2

Aucune station n'est en revanche implantée sur la Reneuse.

III.1.2 Canal de l'Ourcq

Le canal de l'Ourcq n'influe pas directement sur l'alimentation du marais néanmoins il constitue une unité paysagère structurante dans toute la région. Le sens d'écoulement du canal est inverse à celui des écoulements naturels du fond de vallée.



III.1.3 La Reneuse

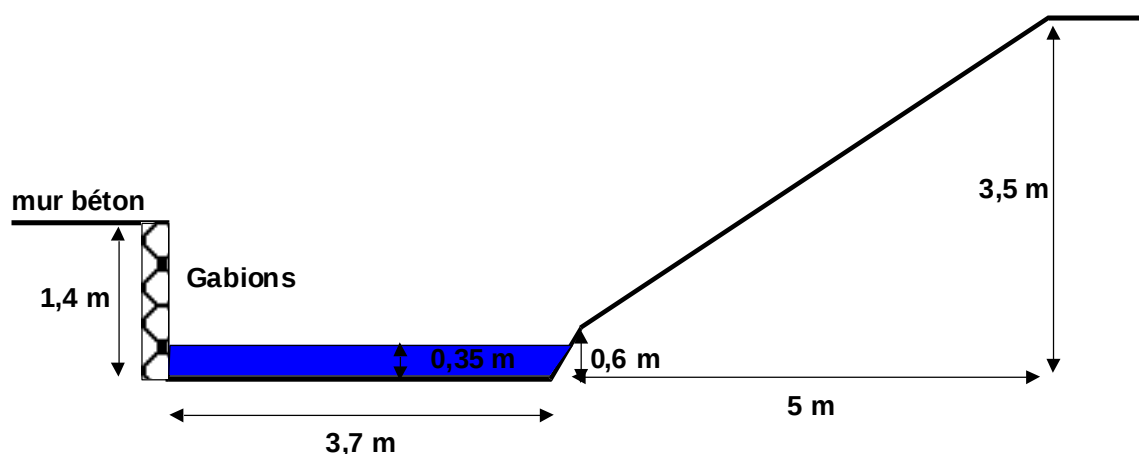
La Beuvrone reçoit sur le territoire de Claye-Souilly à l'est de notre zone les eaux de la Reneuse s'écoulant d'Ouest en Est et traversant notre marais. Le cours de la Reneuse (anciennement l'Arneuse) a été déplacé le long du canal de l'Ourcq lors des travaux de construction du même canal. Son tracé est globalement rectiligne et il reçoit les apports de nappe du marais par l'intermédiaire de fossés plus ou moins tributaires en fonction des secteurs.

Celle-ci capte en amont de notre zone d'étude (Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Reneuse et de la Basse-Beuvronne, janvier 2004):

- Les eaux pluviales d'un bassin de régulation recevant les eaux d'environ 900 m de chaussée de l'autoroute A104.
- Les eaux pluviales d'un quartier de Villeparisis (Bois Parisis)
- Les eaux d'un petit ru, le ru du Croult-Cul qui reçoit les eaux unitaires et pluviales d'une partie du quartier de Mitry-le-Neuf et de Paris-Village.
- Les eaux pluviales et une autre partie des eaux du réseau unitaire du quartier de Mitry-le-Neuf.

La qualité de l'eau semble médiocre au niveau de la zone d'étude : couleur blanchâtre ou grise selon les périodes, odeur forte d'eaux usées... Ce constat pourrait s'expliquer par la présence de mauvais raccordements des particuliers dans certains secteurs en collecte séparative et l'existence en quantité non négligeable mais provisoire de réseaux unitaires. Néanmoins, dans le cadre de l'atteinte du « Bon état écologique » des cours d'eau imposé par la DCE, la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, qui fixe un objectif du bon état au niveau chimique et écologique des cours d'eau pour 2015, les problèmes de réseaux d'assainissement devront être résolus.

Figure 31 – Profil en travers de la Reneuse à l'aval de la zone d'étude



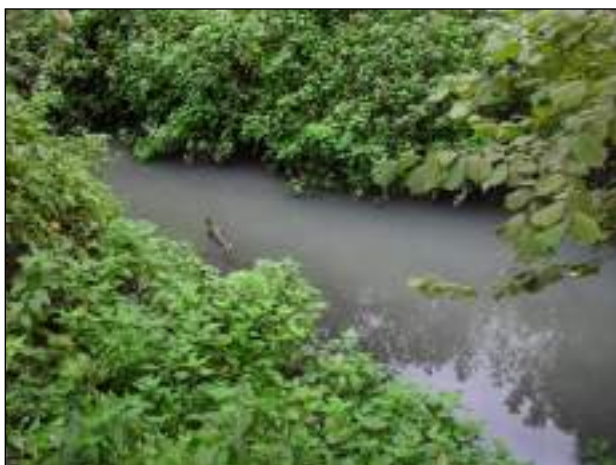
La figure 31 témoigne de la forte artificialisation du lit à l'aval de la zone d'étude. Plus en amont, les berges sont naturelles mais profilées avec des pentes fortes ce qui rend l'accès au cours d'eau difficile. Le lit devient moins encaissé dans la partie intermédiaire du marais et la Reneuse apparaît davantage comme un fossé drainant. Plus en amont, le débit devient quasiment nul au niveau d'une saulaie inondée, facilitant ainsi la stagnation de déchets divers (bouteilles plastiques, ...).



Lit de la Reneuse à l'aval de la zone d'étude : berges naturelles et un fort encaissement (3,5 m) par rapport à la piste cyclable longeant le canal. La ripisylve offre un ombrage important au cours d'eau



Lit de la Reneuse au sein du marais : le cours d'eau est beaucoup moins encaissé et il apparaît davantage comme un fossé drainant. Des zones de ralentissement dynamique ont été observées avec la stagnation de nombreux déchets.



La mauvaise qualité de l'eau de la Reneuse se traduit visuellement sur le terrain. La couleur grise à blanchâtre accompagnée d'une forte odeur d'eaux usées témoigne d'apports polluants importants en amont de l'A104.

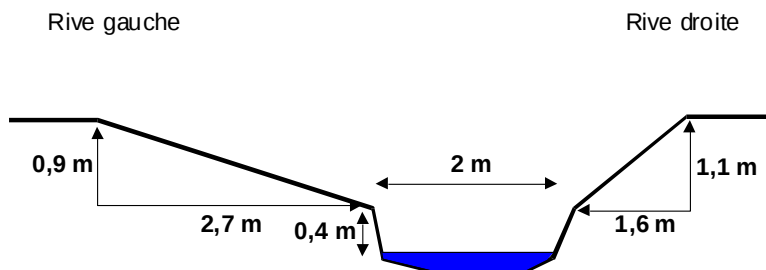
III.1.4 Le ru des Cerceaux

Le ru des Cerceaux (anciennement le ru de Mory), est établi sur un axe Nord-Sud. Le ru des Cerceaux a également été recalibré et curé dans la traversée de la zone humide ces deux derniers siècles. Son profil trapézoïdal en atteste ainsi que les merlons de curage. Le substrat est constitué essentiellement de vase (60 cm au niveau du profil ci-dessous). A l'amont, des remblais (pierres) ont été disposés à la sortie du busage passant sous la ligne à grande vitesse. La confluence avec la Reneuse est marquée par la différence de couleur entre les deux flux, ce qui ne signifie pas que les

eaux du ru des Cerceaux soit exempt de pollution. En effet, le ru des Cerceaux reçoit (Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Reneuse et de la Basse-Beuvronne, janvier 2004):

- Les eaux de rejets de la station d'épuration de Mitry-Mory.
- Les eaux pluviales et divers déversoirs des réseaux unitaires encore existants de certaines zones urbaines et industrielles de la ville de Mitry-Mory.
- Les eaux de diverses sources ou fontaines juste en amont de notre zone d'étude.

Figure 32 – Profil type du ru des Cerceaux dans la traversée du marais



Ru des Cerceaux au niveau du profil en travers ci-dessus : lit de forme trapezoidal, substrat uniforme constitué de vases, ripisylve de faible qualité avec une nette dominance de la végétation nitrophile (orties en particulier).

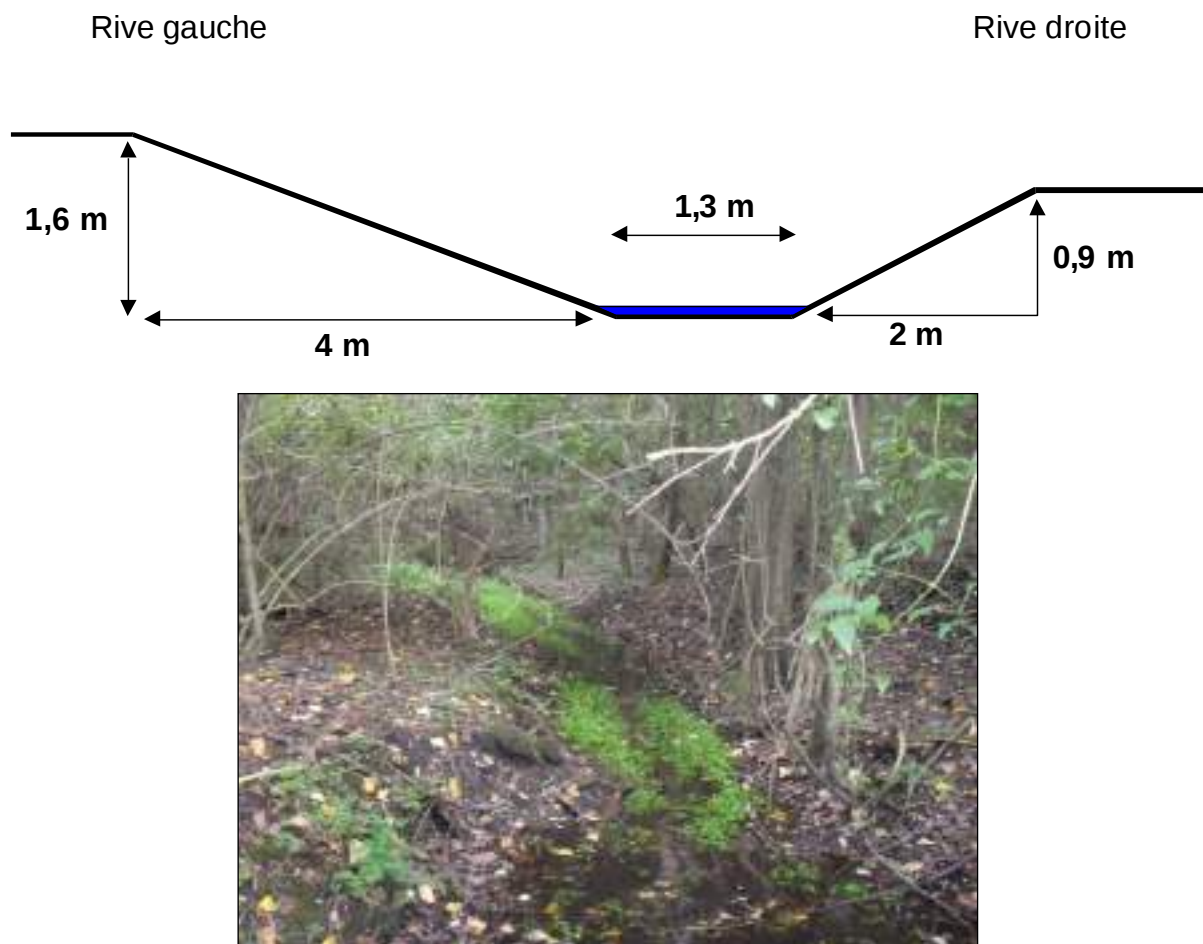
Confluence du ru des Cerceaux avec la Reneuse : sur le terrain, on constate une différence très nette entre les eaux de la Reneuse (blanche lors de la prise de photo) et celles du ru de Mory, beaucoup plus claires bien que légèrement trouble du fait de l'origine des eaux du Cerceaux (STEP, ZI, activités agricoles, Zones urbaines).



III.1.5 Affluent du ru des Cerceaux

Le ru des Cerceaux reçoit les apports d'un fossé en rive gauche. Le substrat est constitué de 10 à 15 cm de vases et de sables reposant sur une argile grise. La végétation aquatique (cresson) est bien représentée sur ce fossé contrairement au ru des Cerceaux.

Figure 33 – Profil type de l'affluent du ru des Cerceaux



III.1.6 Les fossés de drainage

Le réseau de fossés est complexe au sein du marais et la cartographie proposée résulte d'observations au mois de mars en période de hautes eaux et de relevés à l'aide d'un GPS. Une carte du réseau hydrographique complet et une carte des profondeurs des pièces d'eau en mars sous un logiciel SIG, Arcgis ont été effectuées (figures 34 et 35).

A l'étiage, les apports de surface à la Reneuse sont limités voir inexistant (fossés à sec). Dès lors que les niveaux augmentent au sein du marais, ces apports deviennent plus importants pour certains fossés. A contrario, d'autres fossés semblent avoir un débit constant au cours de l'année. Ces fossés ont probablement été creusés à l'origine pour le drainage des eaux venant du coteau. Ils sont beaucoup moins marqués dans la topographie que les autres rus du marais.

Le réseau est alimenté directement par la nappe ou par des sources localisées non loin du bas de versant. Une cartographie précise de ces sources viendra compléter le synoptique actuel.



Confluence d'un fossé de drainage avec la Reneuse.



Fossé de drainage : les eaux stagnent sur la plupart des linéaires de fossés. Les débits ne sont mesurables qu'à proximité de la Reneuse.



Résurgence d'une source au niveau d'un fossé. La végétation aquatique est bien implantée à proximité.

Figure 34 – Circulations hydrauliques de la zone d'étude

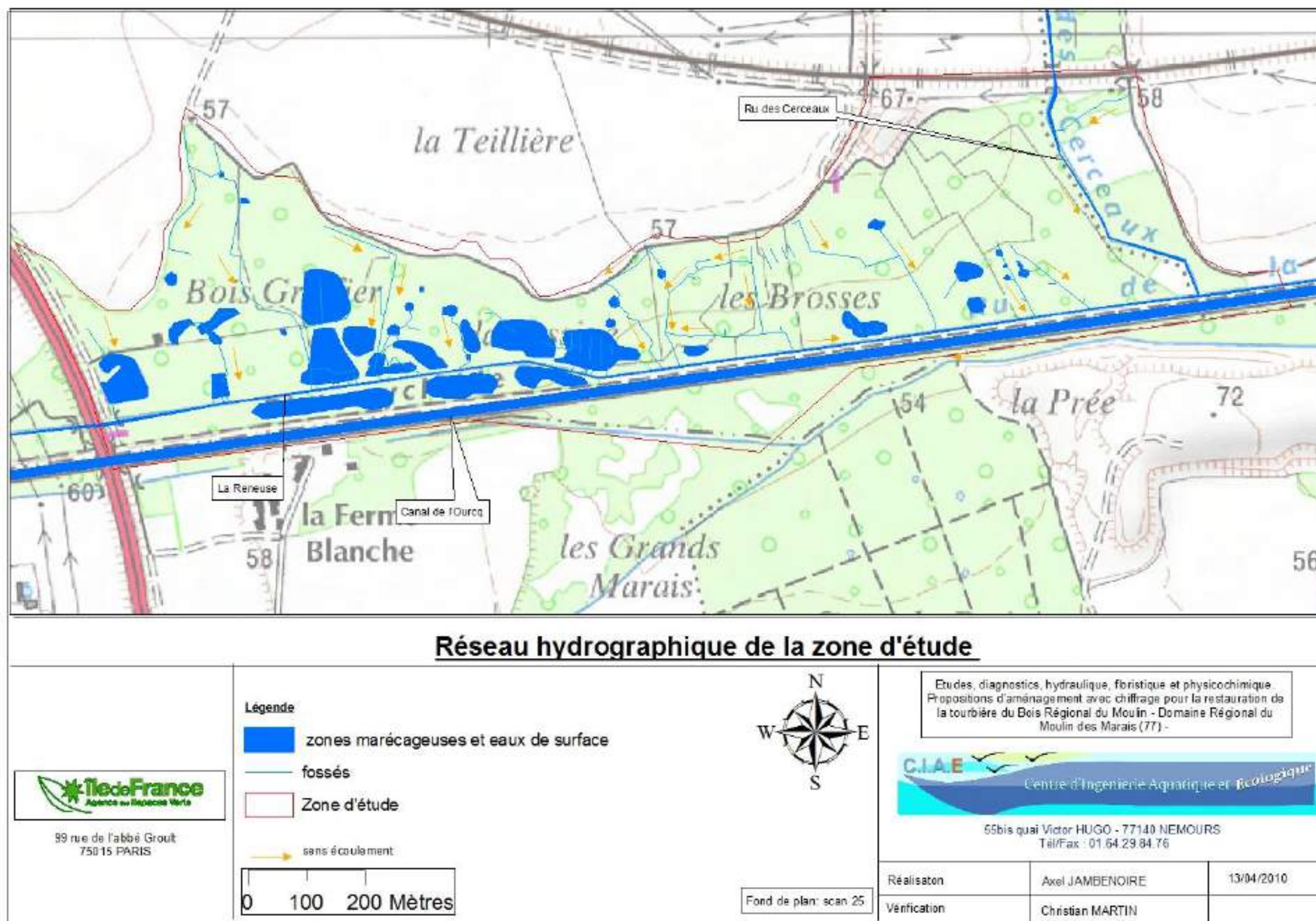
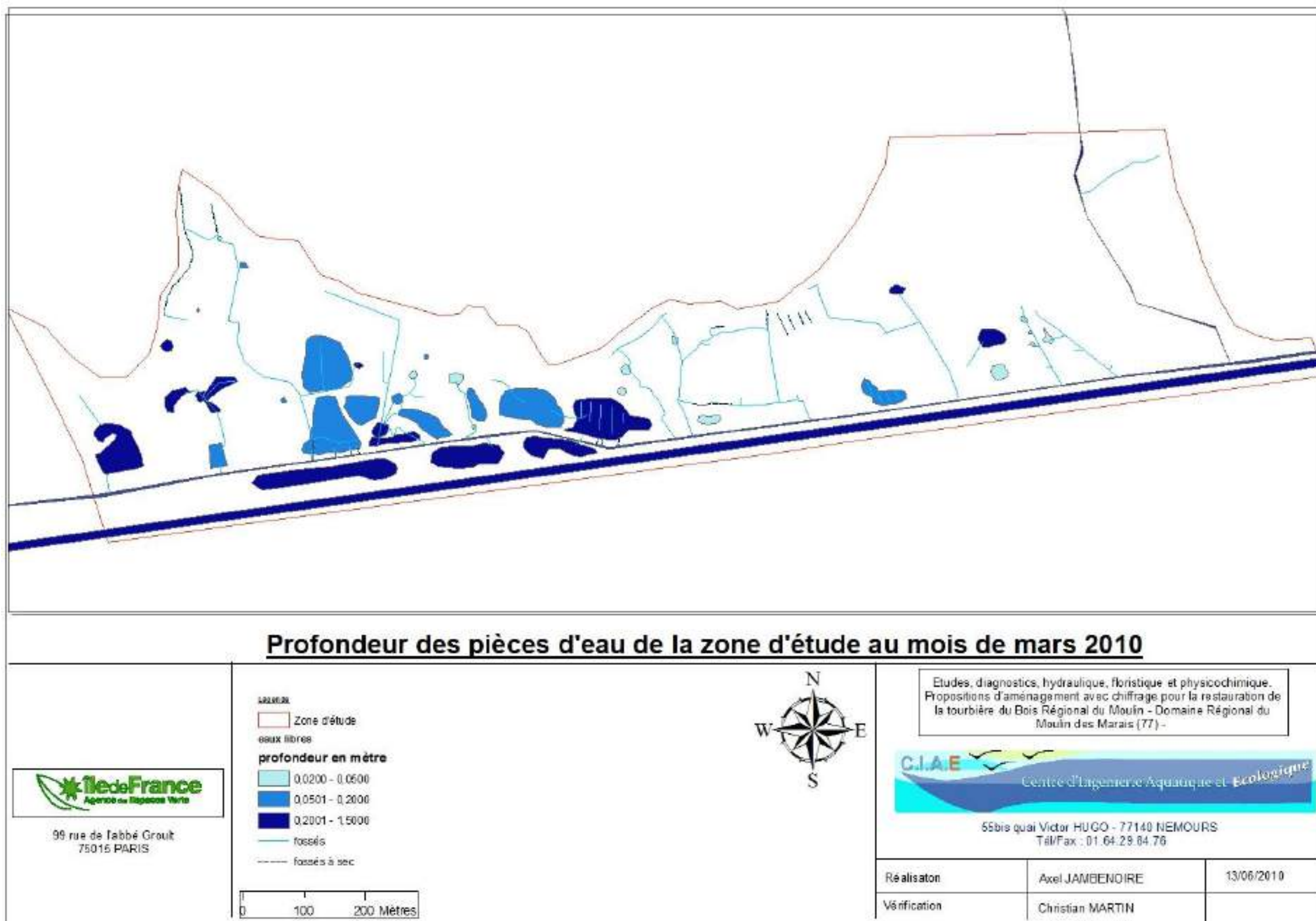
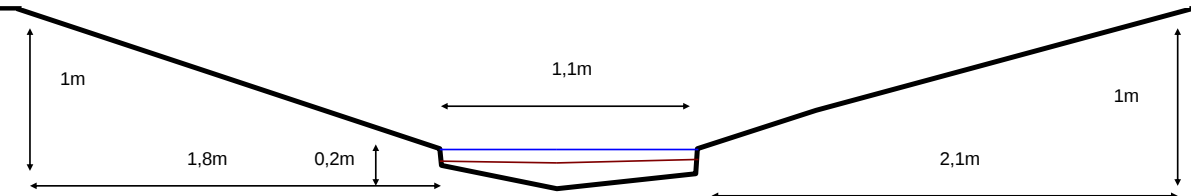
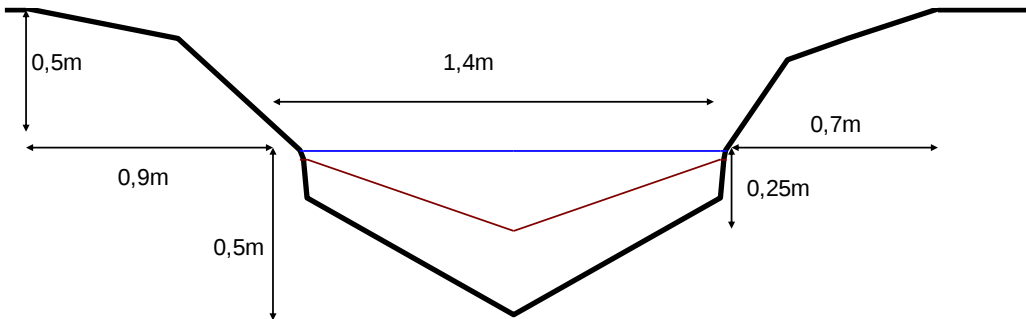


Figure 35– Profondeur des pièces d'eau de la zone d'étude



Tous les fossés principaux sont répertoriés dans le tableau 8 (coordonnées en Lambert II étendu, ligne surface de l'eau en bleu datée du 07/05/2010 et ligne de surface du substrat en marron) et localisés sur la figure 36 :

Tableau 8 - Description des fossés du marais

Fossé 1 : Ce fossé correspond à la vidange de l'étang de la Francilienne. Il est caractérisé par un débit constant mais faible depuis le début de l'étude. Le substrat est composé de vases et de sables. Un ouvrage de contrôle (déversoir) permet de contrôler la vidange de l'étang privé. Très peu de végétation sur les berges (Renoncule Ficaire et Alliaire).	 aval (mars) amont (mars)	Coordonnées au centre du profil X : 621375,525 Y : 2439593,25 Rive gauche Rive droite 
Fossé 2 : Ce fossé permet le drainage d'une zone humide jusqu'à un bassin de stockage avant de déborder dans la Reneuse. Le substrat se compose de sable et de vase. La végétation aquatique est fortement représentée par les lentilles d'eau.	 amont (juin)	Coordonnées au centre du profil X : 621549,59 Y : 2439722,88 Rive gauche Rive droite 

Fossé 3:

Cet ancien fossé de drainage d'une parcelle agricole est devenu un fossé de drainage de plusieurs résurgences du marais. Fond sableux. La végétation est essentiellement composée de Baldingère et de Laïches. Les eaux de ce fossé ne semblent plus rejoindre la Reneuse, puisque les fossés de débordement dans la Reneuse ont toujours été à sec durant l'étude. Ce fossé alimente principalement une grande zone humide.



amont (mars)



aval (mars)

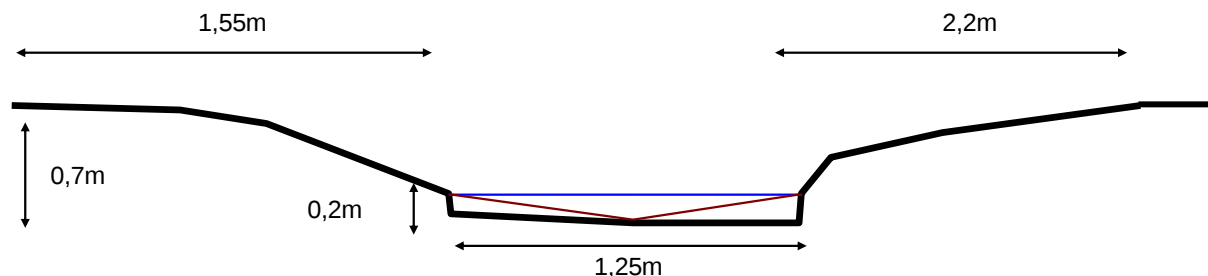
Coordonnées au centre du profil

X : 621618,278

Y : 2439767,51

Rive gauche

Rive droite



Fossé 4 :

Ce fossé est l'écoulement d'une source, peut être un puits artésien qui se déverse dans le fossé précédent. Le substrat est peu profond et constitué principalement de sable et d'argile. La végétation aquatique est bien présente avec du cresson et des lentilles d'eau.



Aval (mai)

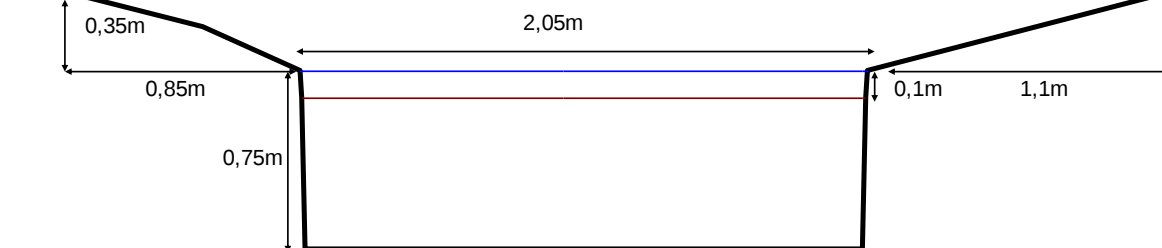
Coordonnées au centre du profil

X : 621773,451

Y : 2439765,85

Rive gauche

Rive droite



Fossé 5:

Ce fossé recueille les eaux de ruissellement du plateau et le drainage des champs agricoles en surplomb par l'intermédiaire de deux buses de drainage. Fond limono-sableux, présence d'une végétation aquatique. Les eaux traversent le marais pour alimenter une zone humide recevant d'autres apports beaucoup plus importants au vu du débit au déversement dans la Reneuse. En aval, le fossé contient beaucoup de vase mais pas de végétation aquatique. Les berges sont envahies par les orties et son profil est élargi.



Fossé à sec en octobre 2009



amont (mars)



aval (mars)

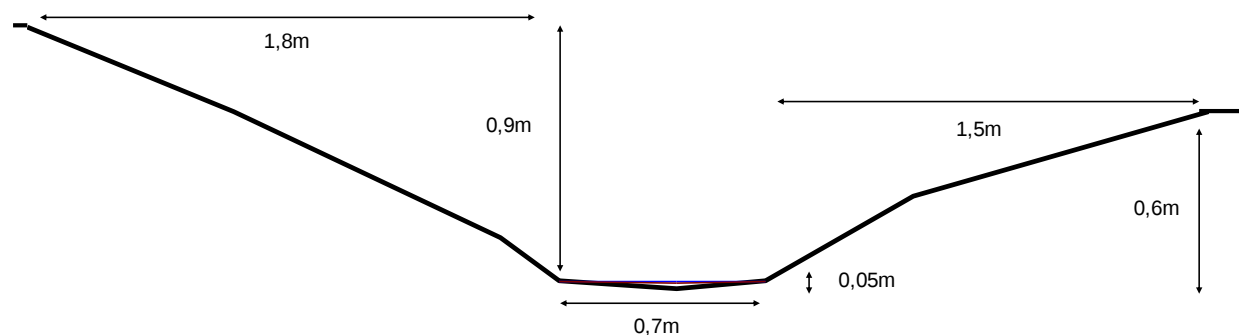
Coordonnées au centre du profil

X : 621851,882

Y : 2439841,6

Rive gauche

Rive droite



Fossé 6 :

Cet ancien fossé de drainage du marais est alimenté par des eaux souterraines avec un faible débit.

Ce fossé relativement encaissé contient beaucoup de vase et d'argile. Une végétation sur berge est présente.



amont (février)



aval (février)

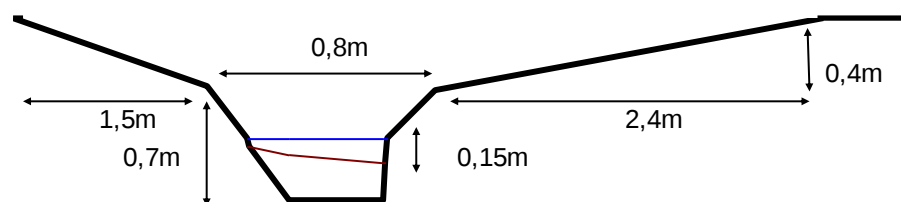
Coordonnées au centre du profil

X : 621969,446

Y : 2439673,43

Rive gauche

Rive droite



Fossé 7:

Cet ancien fossé de drainage du marais est alimenté par un drain agricole et des sources, ce qui explique son débit permanent. Le substrat est composé de vase avec un peu de litière. Il n'y a pas de végétation aquatique apparente. Seul des roseaux sont implantés sur les berges.



Faible débit en octobre 2009

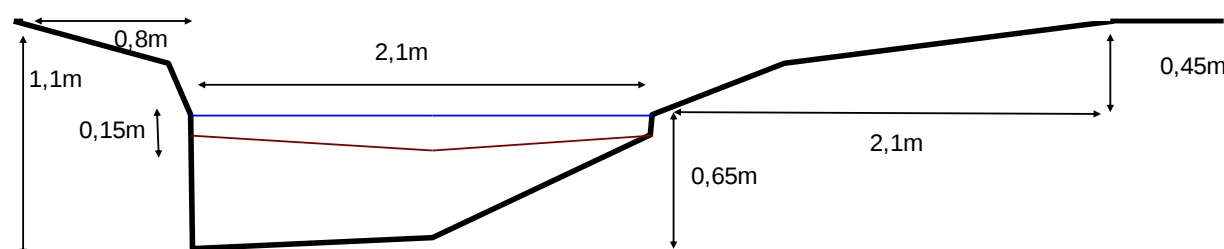
Coordonnées au centre du profil

X : 622282,426

Y : 2439713,16

Rive gauche

Rive droite



Fossé 8:

Cet ancien fossé de drainage du marais est alimenté par des résurgences de nappe et un drain agricole Q11 comme le fossé précédent. Son débit presque permanent en amont s'explique par l'apport de résurgence de nappe comme les eaux du fossé suivant. Le substrat est essentiellement composé de limon et un peu de litière. La végétation est représentée par quelques roseaux.



Confluence fossé avec la Reneuse



amont (mars)



aval (mars)

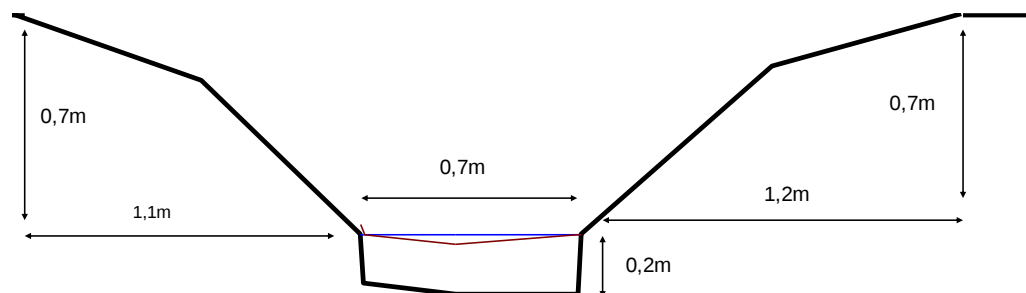
Coordonnées au centre du profil

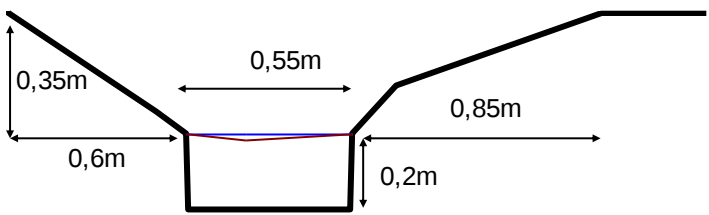
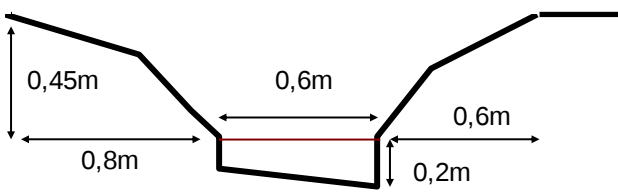
X : 622320,248

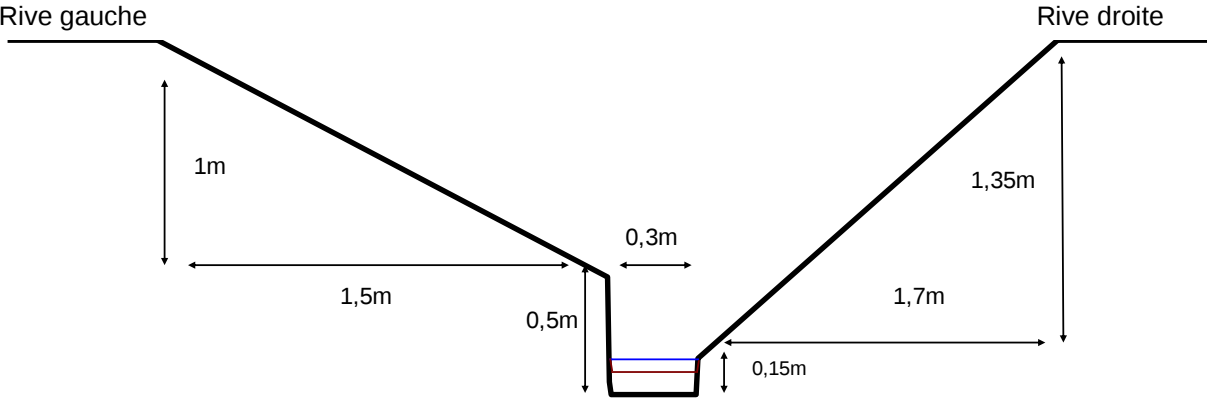
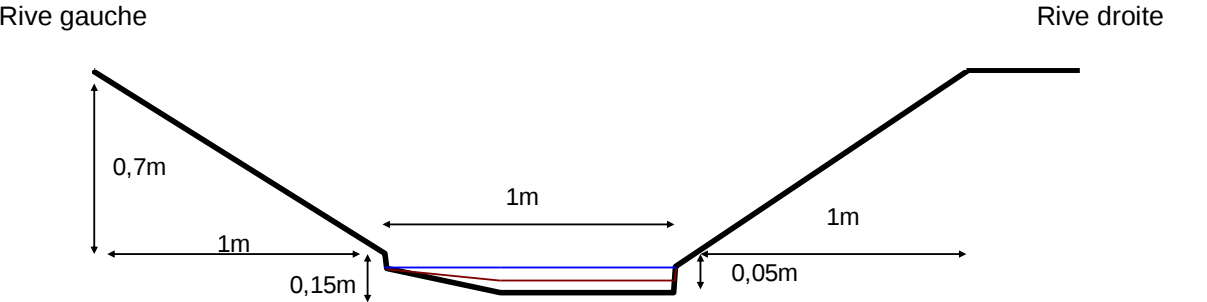
Y : 2439738,51

Rive gauche

Rive droite



Fossé 9 : Ce fossé de drainage du marais est alimenté par des résurgences de nappe et des infiltrations du plateau. Le substrat est composé de sable et de limon. La végétation est représentée par des Laïches.		Coordonnées au centre du profil X : 622325,643 Y : 2439809,63 Rive gauche Rive droite 
Fossé 10 : Ce fossé de drainage fonctionne comme le précédent. Le substrat est le même mais la végétation est bien développé et est représentée par des roseaux.	 Aval (mars)  Amont	Coordonnées au centre du profil X : 622456,51 Y : 2439840,79 Rive gauche Rive droite 

Fossé 11: Ce fossé de drainage du marais est alimenté par des eaux souterraines au débit faible mais constant. Son profil très encaissé et peu large caractérise une forte érosion des berges. Le substrat est principalement composé de sable. Des ronces et des roseaux sont présents sur les berges ainsi qu'une végétation aquatique.	 Faible débit en octobre 2009	Coordonnées au centre du profil X : 622526,643 Y : 2439717,26 Rive gauche  Rive droite
Fossé 12 : Ce fossé de drainage du marais est alimenté par des sources et un drain agricole ce qui lui confère un débit permanent et plus élevé que les autres fossés. Le substrat est argilo-sabloneux avec un peu de vase et de litière végétale sur les bords. Peu de végétation aquatique est présente, certainement en conséquence du débit constant. En amont, la végétation aquatique est plus représentée dans les zones stagnantes.	 amont (mars)  aval (mars)	Coordonnées au centre du profil X : 622779,66 Y : 2439745,46 Rive gauche  Rive droite

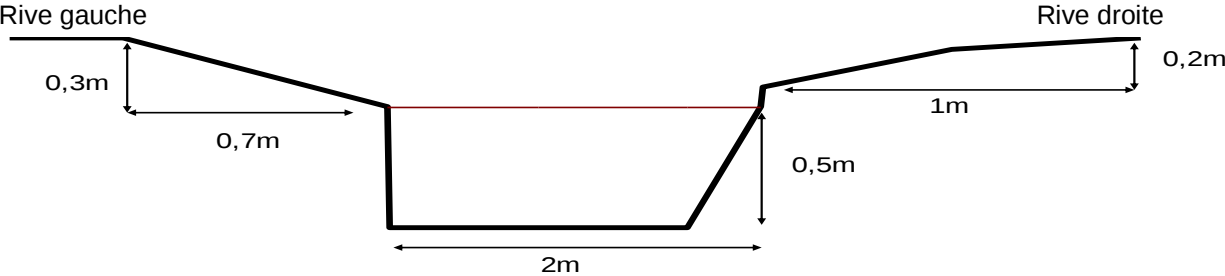
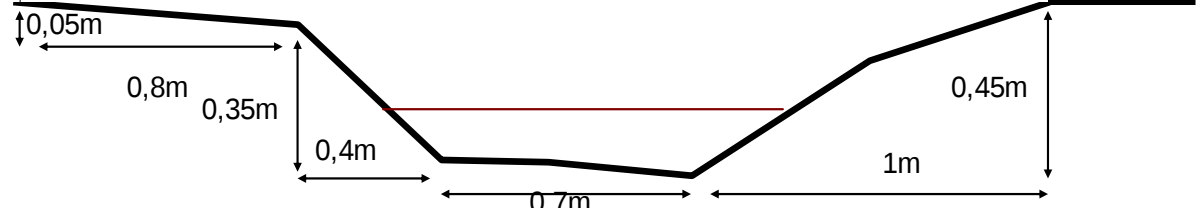
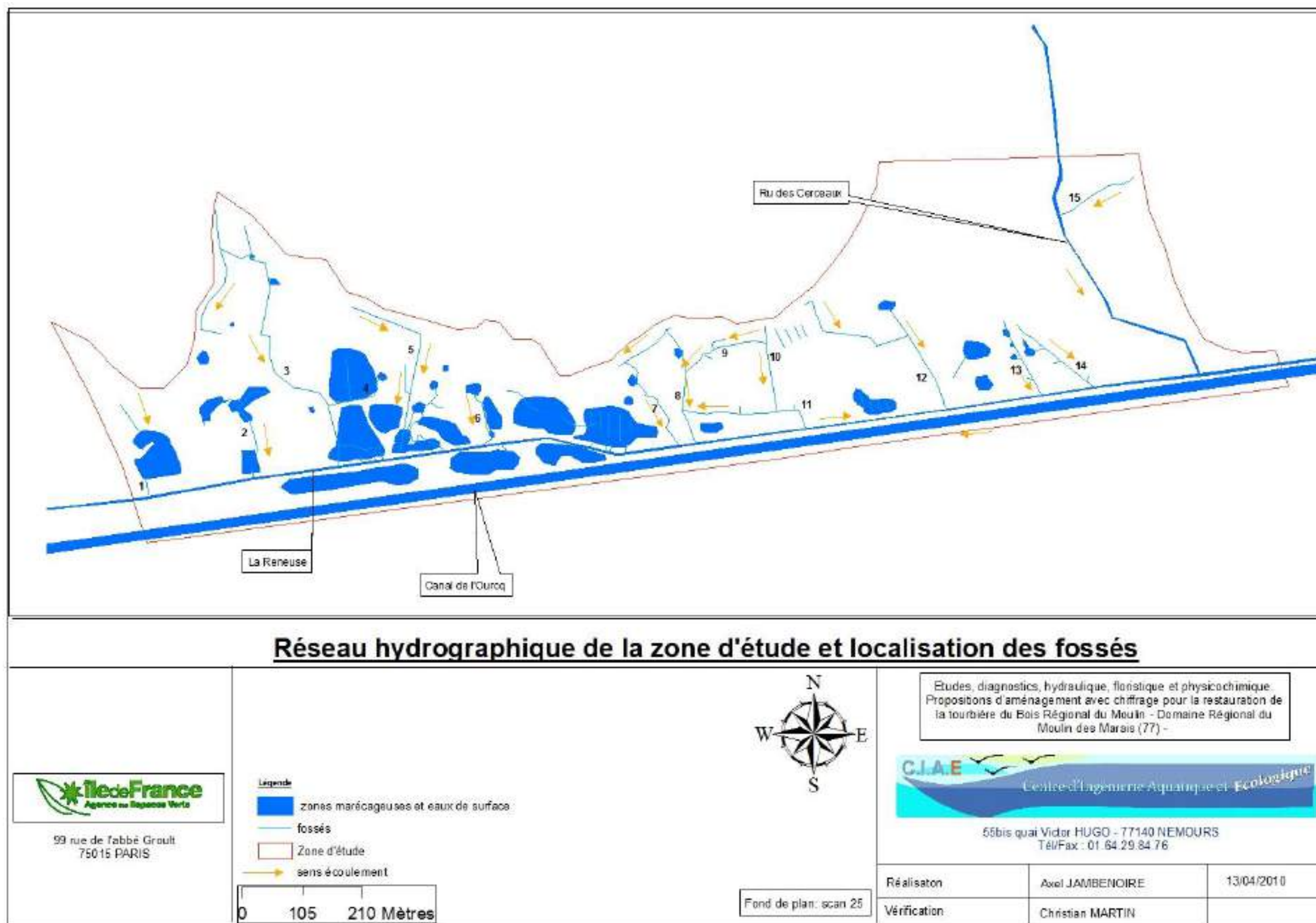
Fossé 13 : Cet ancien fossé de drainage du marais est alimenté par des résurgences de nappe. Le substrat est essentiellement composé de vase sur une épaisseur de 50 cm. Le fossé est bordé de roseaux. Lors des mesures du profil en travers, le fossé était à sec (mai).	 confluence avec la Reneuse à droite (mars)	Coordonnées au centre du profil X : 622939,572 Y : 2439774,86  Rive gauche Rive droite 0,3m 0,7m 2m 0,5m 1m 0,2m
Fossé 14 : Cet ancien fossé de drainage du marais est alimenté par des eaux souterraines. Le substrat est composé de vase et de litière sur une vingtaine de centimètres. Le fossé est bordé de roseaux. Tout comme le fossé précédent, lors des mesures du profil en travers en mai, le fossé était à sec.	 Amont (mars)  Aval (mars)	Coordonnées au centre du profil X : 623035,665 Y : 2439775,69  Rive gauche Rive droite 0,05m 0,8m 0,35m 0,4m 0,7m 1m 0,45m

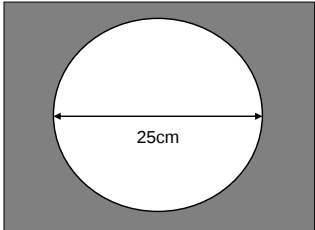
Figure 36– Localisation des fossés

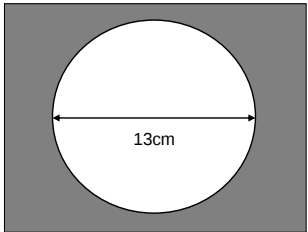


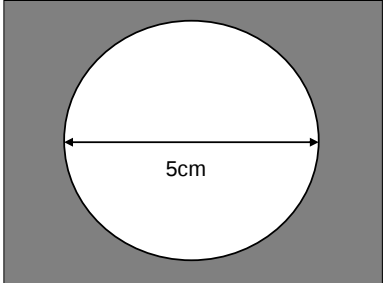
III.1.7 Les ouvrages hydrauliques existants

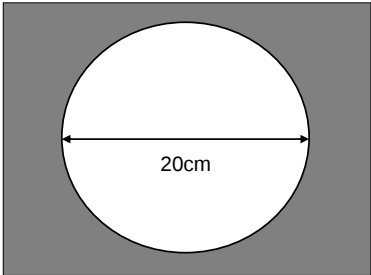
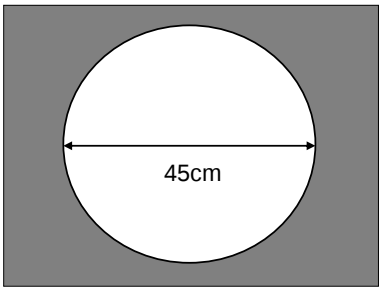
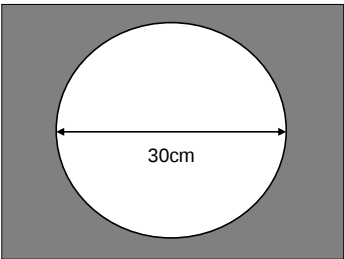
Un catalogue des ouvrages hydrauliques existants est présenté ci-dessous avec leur localisation sur la carte du réseau hydrographique :

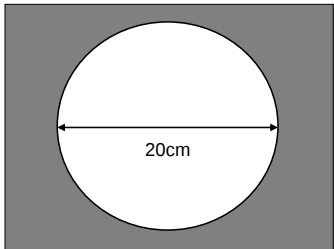
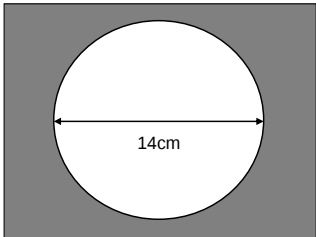
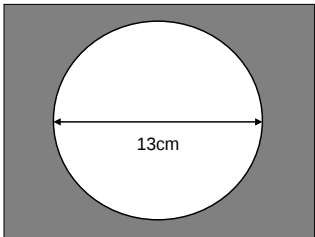
Tableau 9 - Présentation des ouvrages hydrauliques (coordonnées en Lambert II Etendue, figure 37)

(O1) Evacuation des eaux du champ agricole par un ouvrage hydraulique vétuste ne présentant pas de buse visible se déversant dans un fossé menant à l'Etang de la Francilienne : X : 621329,200 Y : 2439742,006	
(O2) Buse de drainage d'un champ agricole se déversant dans l'Etang de la Francilienne : X : 621363,830 Y : 2439693,158 Z : 55.18 (coordonnées au radier de la buse) 	 amont aval

(O3) Buse d'évacuation de l'Étang de la Francilienne se déversant dans un fossé menant à la Reneuse: X : 621373,023 Y : 2439612,402 Z : indisponible  Cette évacuation est couplée à un débordement de l'étang à proximité pour évacuer les eaux de l'étang.	
(O4) Une cuve rouillée vétuste recueillant les eaux d'un réseau de drainage amont au débit très faible: X : 621504,401 Y : 2439609,629	
(O5) Un ouvrage vétuste déversant les écoulements d'un fossé d'une zone humide dans le bassin de stockage aval : X : 621569,452 Y : 2439657,651	 amont  aval

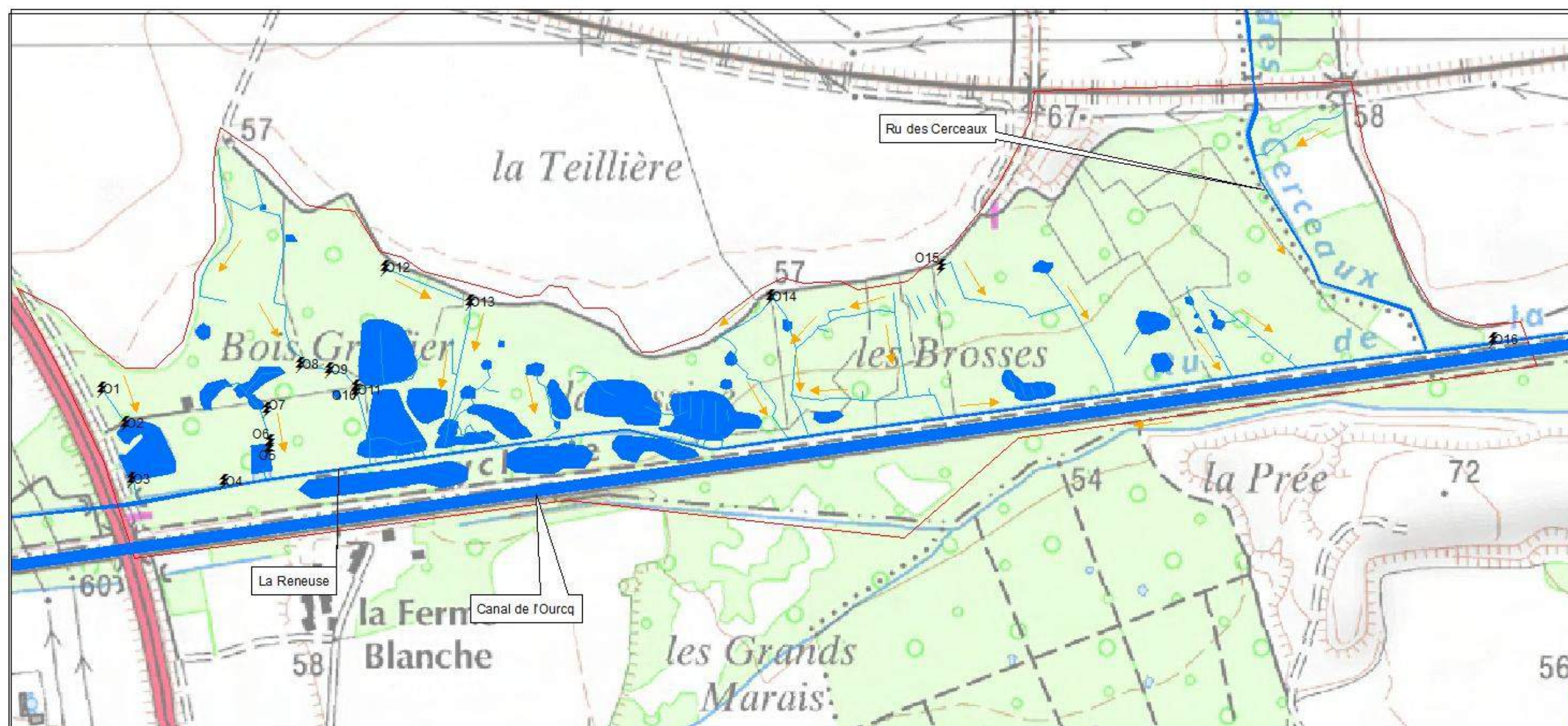
Buse vétuste ou l'eau s'écoule en dessous de l'ouvrage	
(O8) Une buse située dans un fossé semblant drainer les eaux de la zone humide amont : X : 621613,191 Y : 2439777,484 Z : 54.63 (coordonnées au radier de la buse) 	
(O9) Une buse à coté d'un fossé où aucune fonction hydraulique n'est identifiée actuellement : X : 621655,528 Y : 2439769,712	

(O10) Une buse au croisement de deux fossés dirige les eaux vers la Reneuse : X : 621692,549 Y : 2439744,689 Z : indisponible 	
(O11) Une buse d'écoulement des eaux d'un fossé menant à la Reneuse X : 621693,088 Y : 2439739,676 Z : indisponible 	 amont  aval
(O12) Une buse de drainage d'un champ agricole : X : 621734,133 Y : 2439914,660 Z : 56.49 (coordonnées au radier de la buse) 	

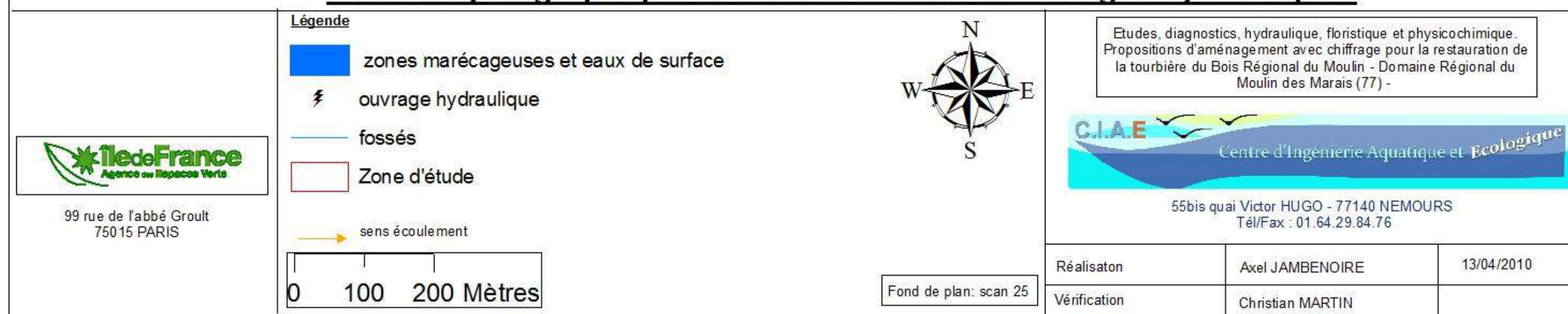
(O13) Une buse de drainage d'un champ agricole : X : 621855,670 Y : 2439866,654 Z : 56.68 (coordonnées au radier de la buse) 	
(O14) Une buse de drainage d'un champ agricole : X : 622286,008 Y : 2439874,539 Z : 57.22 (coordonnées au radier de la buse) 	
(O15) Une buse de drainage d'un champ agricole: X : 622528,927 Y : 2439917,485 Z : 58.00 (coordonnées au radier de la buse) 	

(O16) Un jaillissement artésien avec un débit faible. La provenance de l'eau n'est pas déterminée. X : 623317,650 Y : 2439812,461 Z : indisponible	
(O17) Deux évacuations à proximité de l'ouvrage précédent, aucun écoulement remarqué ne permet d'identifier leur utilité.	

Figure 37– Réseau hydrographique de la zone d'étude et ouvrages hydrauliques



Réseau hydrographique de la zone d'étude et ouvrages hydrauliques



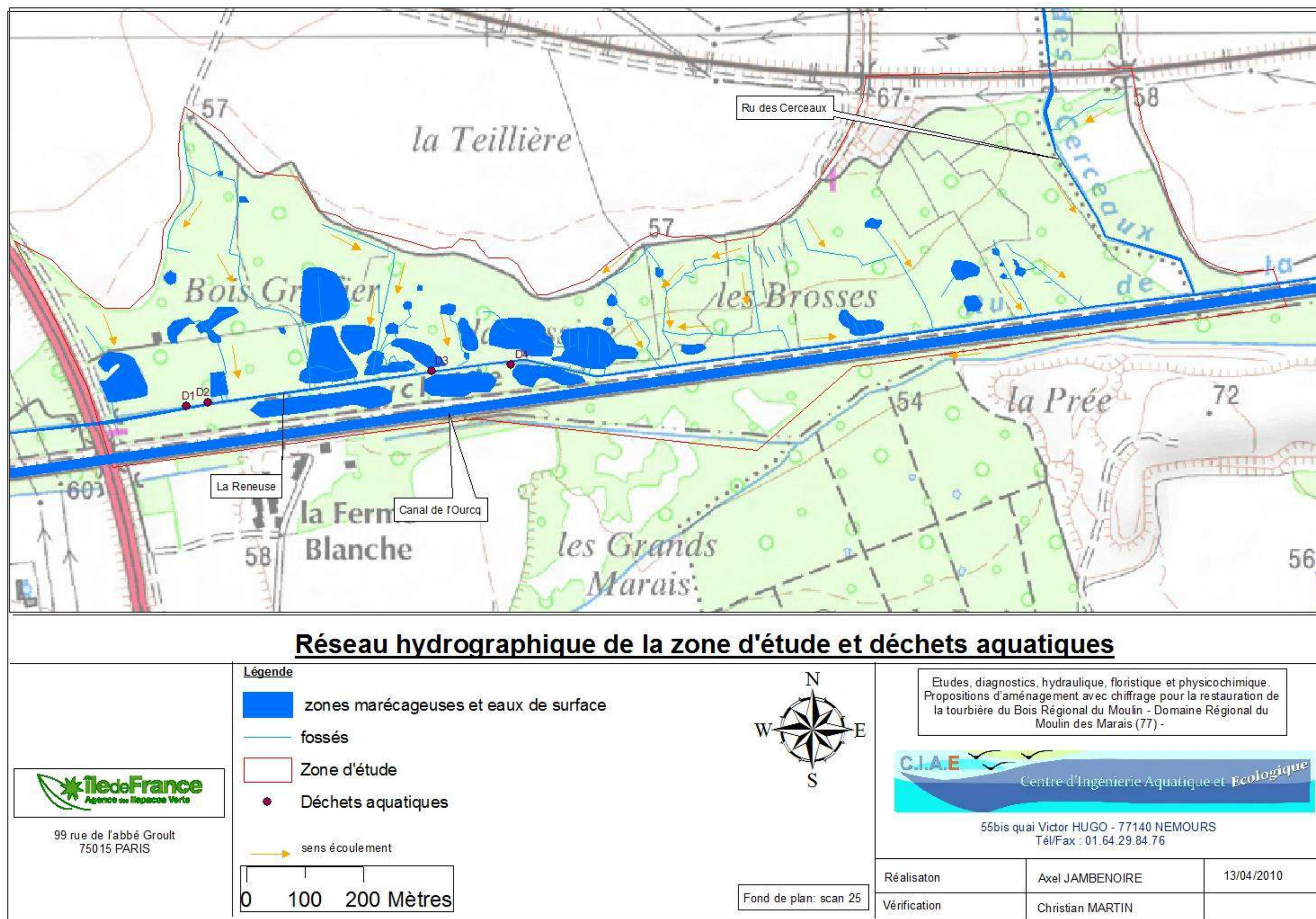
III.1.8 Les embâcles de déchets

Plusieurs barrages de déchets bloquent l'écoulement de la Reneuse.

Tableau 10 - Présentation des déchets aquatiques (coordonnées en Lambert II Etendue, figure 38)

(D1) Un jeune barrage de bouteilles en plastique est en formation, celui-ci est créé par des obstacles formés de branches d'arbres en travers de la Reneuse : X : 621501,398 Y : 2439605,627	
(D2) Un jeune barrage est en formation, celui-ci est créé par des obstacles formés de branches d'arbres en travers de la Reneuse : X : 621537,423 Y : 2439611,625	
(D3) Un barrage de bouteilles créé par un obstacle formé par un tronc d'arbre en travers de la Reneuse. Ces déchets sont anciens au vu de l'état et de la couleur des plastiques : X : 621919,688 Y : 2439664,598	
(D4) Un barrage de bouteilles en plastique créé par un obstacle formé par des branches d'arbres. Le barrage est ancien comme le prouve le couvert végétal formé au dessus. Les différences d'état et de couleur des bouteilles justifient d'une arrivée régulière depuis longtemps de ces déchets. X : 622055,781 Y : 2439675,583	

Figure 38- Réseau hydrographique de la zone d'étude et déchets aquatiques



III.1.9 Les sources observées

Quelques sources ou puits artésiens ont été répertoriées (coordonnées en Lambert II étendu) et leur localisation est située sur la figure 39 :

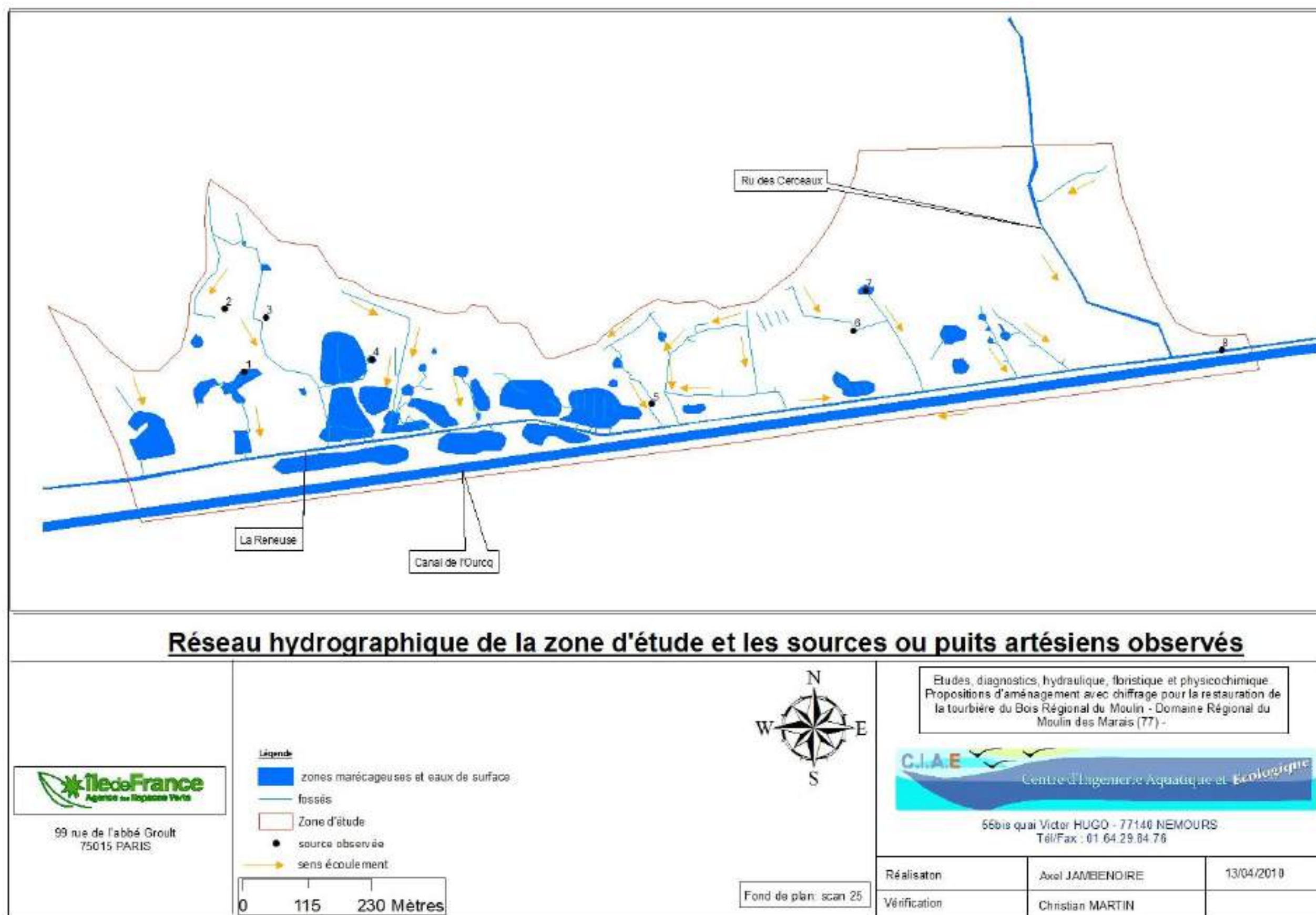
Tableau 11- Description des sources

Source1 X : 621559,997 Y : 2439770,07 Cette résurgence de nappe est certainement l'origine de la zone humide à laquelle elle appartient. Sur les bords de la zone, on peut observer des petits écoulements s'échappant de puit où dégueule du sable et des bulles. Cette source ne semble pas provenir d'une grande profondeur au vu de la stagnation des eaux et du faible débit observé.	
Source 2 X : 621525,183 Y : 2439883,83 Cette source s'observe au beau milieu d'une petite marre de deux mètres de diamètre. On remarque sur la photo la résurgence du sable indiquant le phénomène de source accompagnée de bulle d'air. L'épaisseur du substrat est supérieur à 80 cm de profondeur et il est composée de sable et de litière.	
Source 3 X : 621598,391 Y : 2439868,44 Cette résurgence est marquée par une butte humide de 5 mètres de diamètre où l'on peut observer une petite végétation aquatique. Un filet d'eau s'en échappe pour rejoindre 5 mètres plus au sud ouest le fossé n°3. La configuration particulière formée par la butte de terre indique la présence d'une forte pression exercée par la nappe sous terre.	

Source 4 X : 621789,997 Y : 2439770,07 Cette source se caractérise par un trou d'environ 1,5 mètre de diamètre et une profondeur supérieur à 1 mètre. Le substrat est composé essentiellement d'argile mais également de sable au vu de la présence de sable dans le fossé n°4 dans lequel elle se déverse. Une végétation importante dans le fossé et au niveau de ce puit est présente.	
Source 5 X : 622291,706 Y : 2439712,52 En bordure du fossé n°7, on peut observer des infiltrations d'eau souterraine dans le fossé mais aussi une petite résurgence dans un trou. En effet, ce fossé malgré l'absence de débit au niveau de la buse de drainage en amont possède un débit faible mais permanent ce qui indique des infiltrations d'eaux souterraines dans celui-ci.	
Source 6 X : 622651,930 Y : 2439844,39 Cette source se situe dans une zone de 1,5 mètre de diamètre où l'on peut observer un débit faible mais constant. Une végétation aquatique et sur les berges est bien présente.	

Source 7 X : 622674,379 Y : 2439916,41 Cette source au débit faible mais permanent est caractérisée par une bonne qualité d'eau au vu des analyses chimiques.	
Source 8 X : 623313 Y : 2439810 Un jaillissement artésien avec un débit faible. La provenance de l'eau n'est pas déterminée mais les analyses chimiques ont montré un bon état écologique de ses eaux avec de bonnes valeurs en matières azotées donc une absence de liaison entre ses eaux et celles du champ agricole malgré la proximité. Ceci indiquant une origine artésienne donc profonde. Cette source semble néanmoins connue puisque celle-ci est dirigée en surface par un tuyau de 5 cm de diamètre.	

Figure 39- Localisation des sources ou puits artésiens



III.1.10 Les plans d'eau

Quelques plans d'eau sont répertoriés (emplacement sur la figure 40) :

1°/ L'Etang de la Francilienne qui communique avec la Reneuse en se déversant par un fossé de drainage (Fossé 1). Ce plan d'eau est cartographié depuis 1973 (cf. tableau 4).

Surface en m² : 4550
Profondeur en mars 2010 : 0,5m



2°/ Un bassin de récupération des eaux de drainage dont le cheminement des eaux de drainage du marais possède plusieurs ouvrages hydrauliques. Mais l'intérêt porté à ce bassin ne semble plus être à la hauteur de celui qu'on a pu lui porter à l'époque de la création des ouvrages tant ces derniers sont vétustes. Ce bassin est répertorié depuis 1973 (cf. tableau 4).

Surface en m² : 910
Profondeur en mars 2010: 0,18m



3°/ Un petit bassin de stockage à proximité des champs agricoles existe depuis plusieurs siècles mais son utilité n'est pas explicite malgré sa présence depuis 1843 (cf. tableau 4)

Surface en m² : 285
Profondeur en mars 2010: 0,28m



Figure 40- Localisation des plans d'eau



III.2 METHODOLOGIE DES CAMPAGNES DE MESURES

III.2.1 Suivi hydraulique

Le suivi des débits et des niveaux d'eau s'appuie sur une campagne mensuelle de mesure sur les stations mentionnées aux tableaux 12, 13 et 14. Leur localisation permet de calculer tous les flux du système (figures 41, 42, 43 et 44). Tous les points de mesures de niveau ont fait l'objet d'un calage altimétrique en m NGF lors d'une campagne topographique faite en mars 2010 à l'aide d'une visée de géomètre. La partie Sud isolée du marais par le Canal de l'Ourcq supposé imperméable ne sera pas pris en compte.

a) Stations de mesure des débits

Les stations de débits ont en partie été implantées lors d'une première campagne de terrain en octobre 2009. Après avoir reconstitué le réseau hydrographique complet de la zone en février 2010, les stations manquantes ont été ajoutées afin de suivre les flux de surface à partir de mars. Les fossés à sec pendant la période de hautes eaux ne sont pas pris en compte. Les débits sont mesurés à l'aide d'un micro moulinet OTT et les calculs sont réalisés à partir du logiciel HYDRO, distribué également par OTT. Au total, 23 stations sont suivies au cours des campagnes (tableaux 12 et 13 et figure 41).

Tableau 12 - Localisation et description sommaire des points de mesures des débits
(Coordonnées Lambert II étendu)

Stations	Coordonnées X	Coordonnées Y	Descriptif
Q1	621367,625	2439580,17	Amont de la Reneuse
Q2	621376,562	2439589,26	Vidange de l'Etang de la Francilienne
Q3	621563,371	2439615,15	Vidange d'un bassin de stockage dans la Reneuse
Q4	621621,157	2439781,56	Fossé de drainage du marais
Q5	621711,514	2439634,18	Confluence fossé de drainage et la Reneuse
Q6	621857,778	2439854,66	Fossé récoltant les eaux de ruissellement du plateau et le drainage du champ agricole par l'intermédiaire de deux buses
Q7	621889,487	2439658,73	Evacuation du fossé précédent (Q6) dans la Reneuse après la traversé du marais permettant d'observer les apports d'eau souterraine
Q8	621964,449	2439672,39	Ancien fossé de drainage du marais alimenté par des eaux souterraines
Q8'	622006,746	2439659,58	Fossé d'évacuation d'une zone humide au sud de la Reneuse vers la Reneuse
Q9	622152,775	2439667,97	Débordement de la Reneuse dans la zone humide au sud de la Reneuse
Q9'	622154,846	2439668,56	Fossé de débordement de la Reneuse dans le marais
Q10	622285,529	2439701,17	Ancien fossé de drainage du marais alimenté par des sources et un drain agricole (Q11)
Q11	622286,058	2439873,36	Drainage d'une parcelle agricole
Q12	622315,314	2439730,46	Ancien fossé de drainage du marais alimenté

			par des sources et un drain agricole (Q11)
Q13	622526,643	2439717,26	Fossé de drainage du marais
Q14	622773,625	2439749,41	Fossé de drainage du marais alimenté par un drain agricole et des eaux souterraines
Q15	622947,752	2439754,91	Ancien fossé de drainage du marais alimenté par des sources, confluence avec la Reneuse
Q16	623035,665	2439775,69	Ancien fossé de drainage du marais alimenté par des sources, confluence avec la Reneuse
Q17	623055,747	2439768,85	Amont de la confluence Reneuse/Cerceaux afin de vérifier la distinction des apports du Cerceaux et du marais
Q18	622980,49	2440139,59	Ru des Cerceaux, en amont de la zone d'étude
Q19	622976,998	2440079,5	Fossé tributaire du ru des Cerceaux en rive gauche
Q20	623214,492	2439817,26	Ru des Cerceaux, en amont de la confluence avec la Reneuse
Q21	623312,696	2439805,1	Reneuse, en aval de la zone d'étude

Tableau 13 - Dates des campagnes de mesures des débits

Stations/dates	14/10/09	17/11/09	05/01/10	02/02/10	04/03/10	30/03/10	07/05/10	09/06/10	09/07/10	12/08/10
Q1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q3					x	x	x	x	x	X
Q4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q5					x	x	x	x	x	X
Q6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q7					x	x	x			
Q8					x	x	x	x	x	X
Q8'						x	x	x	x	X
Q9					x	x	x	x	x	X
Q9'						x	x	x	x	X
Q10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q11	x	x	x	x	x	x	x		x	X
Q12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q17					x					
Q18	x	x	x	x	x		x		x	X
Q19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Q20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Q21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X

- **Mesure de la variation du niveau de la nappe**

Les variations de la nappe dans le marais sont mesurées à l'aide de piézomètres disposés de façon à quadriller l'ensemble de la zone. A partir de trous à la tarière (1,2 m de profondeur), nous avons installé 8 piézomètres. Le dispositif comprend un tube PVC d'un diamètre de 5 cm et un regard permettant de mesurer le niveau de l'eau par rapport au sol. Le niveau de l'eau est mesuré à partir du niveau du sol. La base de chaque piézomètre a fait l'objet d'un calage altimétrique en m NGF lors d'une campagne topographique (tableau 15). Des mesures mensuelles sont relevées (tableau 16).

Tableau 15 - Piézomètres installés sur la zone d'étude. (Coordonnées Lambert II étendu, Figure 43 pour localisation)

La zone du PP1 se situe dans la partie Ouest du marais à l'interface d'un drain agricole et d'une zone humide avec la présence d'oxyde de fer : X : 621616,026 Y : 2439796,526 Z : 54.58	
La zone du PP2 se situe au centre du marais dans une zone de résurgence de nappe où la présence d'oxyde de fer semble très importante. Cette zone semble polluée par le débordement en période de hautes eaux de la Reneuse au vu de la présence de déchets qui jonchent le sol : X : 622102,062 Y : 2439733,635 Z : 53.62	
Le piézomètre PP3 est situé proche d'un fossé de drainage afin d'étudier les relations avec la nappe. X : 622463,522 Y : 2439723,728 Z : 55.01	

Le piézomètre PP4 est situé proche d'un fossé de drainage afin d'étudier les relations avec la nappe. X : 622751,629 Y : 2439746,214 Z : 52.62	
Le piézomètre PP5 est proche d'un fossé de drainage afin d'étudier les relations avec la nappe. X : 622993,460 Y : 2439794,345 Z : 52.37	
Le piézomètre PP6 est situé près de la connexion entre le ru des Cerceaux en amont et son affluent afin d'étudier les relations entre eux et avec le marais. X : 622983,875 Y : 2440094,568 Z : 52.80	
Le piézomètre PP7 est situé le long du ru des Cerceaux afin de contrôler les relations du ru avec la nappe du marais. X : 623111,667 Y : 2439901,466 Z : 52.71	

Le piézomètre PP8 est situé le long du ru des Cerceaux afin de contrôler les relations du ru avec la nappe du marais. X : 623191,545 Y : 2439808,060 Z : 52.58	
--	--

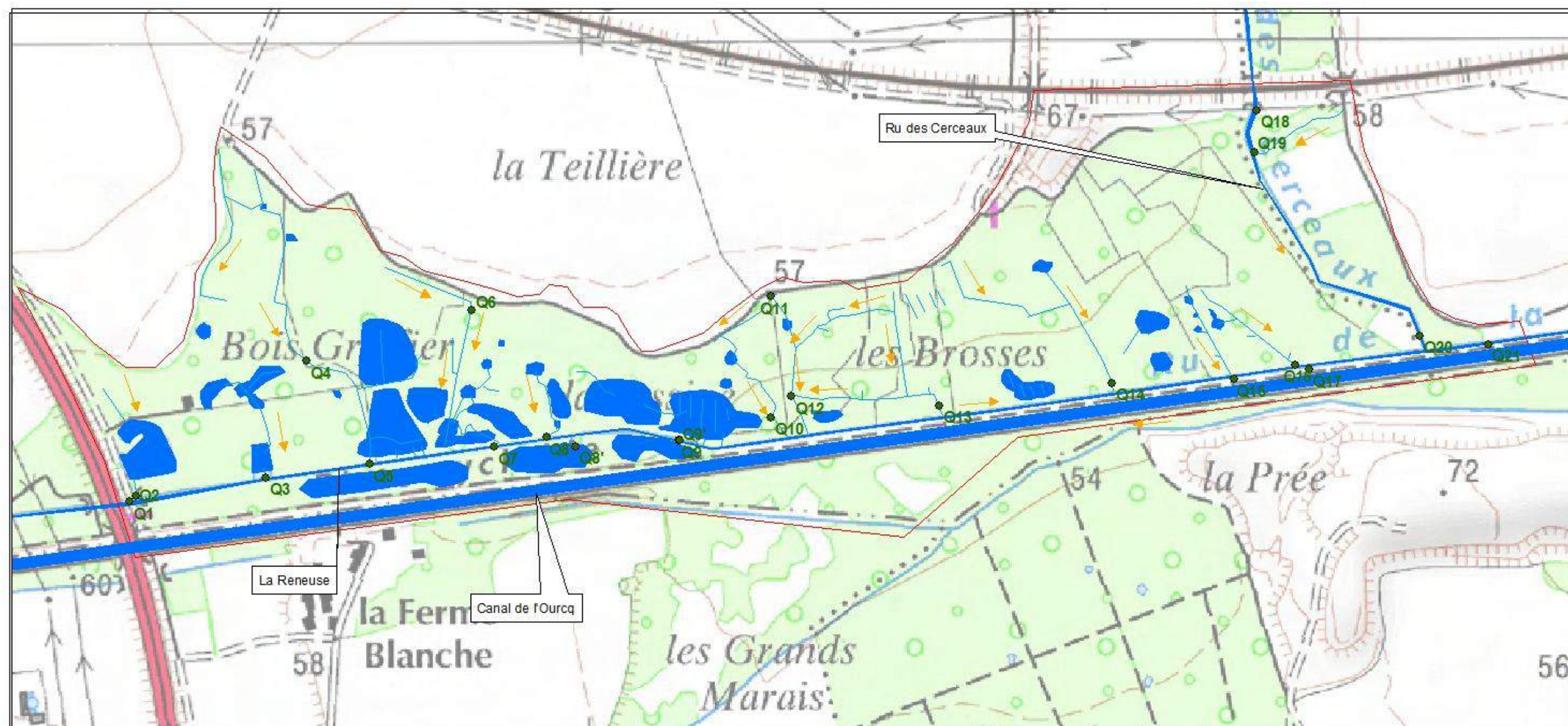
Tableau 16 - Dates des mesures piézométriques sur la zone d'étude

Piézo/dates	14/10/09	17/11/09	05/01/10	02/02/10	03/02/10	04/03/10	12/03/10	29/03/10	07/05/10	18/06/10	09/07/10	12/08/10
PP1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PP2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PP3			X	X		X	X	X	X	X	X	X
PP4	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
PP5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
PP6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PP7	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
PP8	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X

- Pluies et ETP**

En parallèle des mesures de terrain, nous suivons l'évolution des précipitations et de l'ETP à la station Météo France de Roissy Charles de Gaulle, station météo France la plus proche de la zone d'étude. La connaissance du contexte climatique permet de corréler les débits et les niveaux d'eau avec l'importance des précipitations ou de l'évapotranspiration.

Figure 41 - Réseau hydrographique de la zone d'étude et stations de débits



Réseau hydrographique de la zone d'étude et Stations de débits

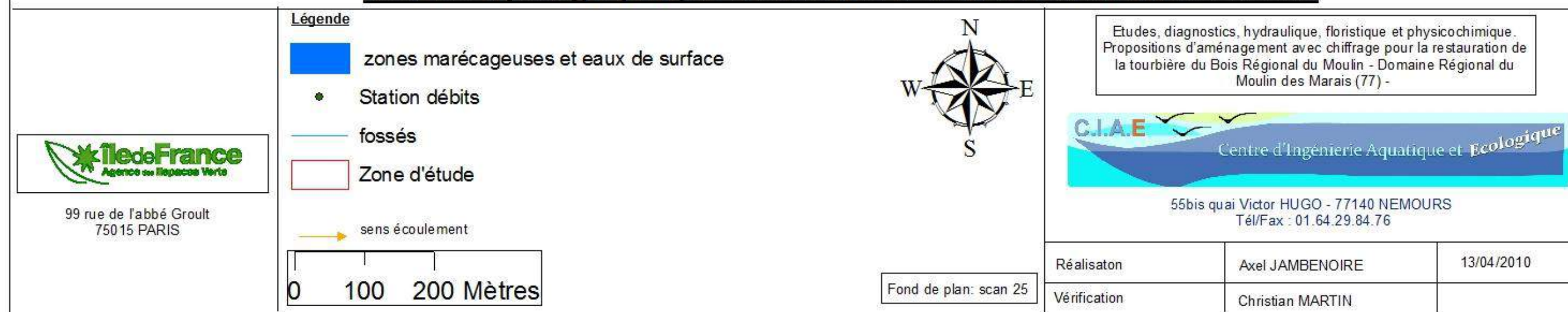
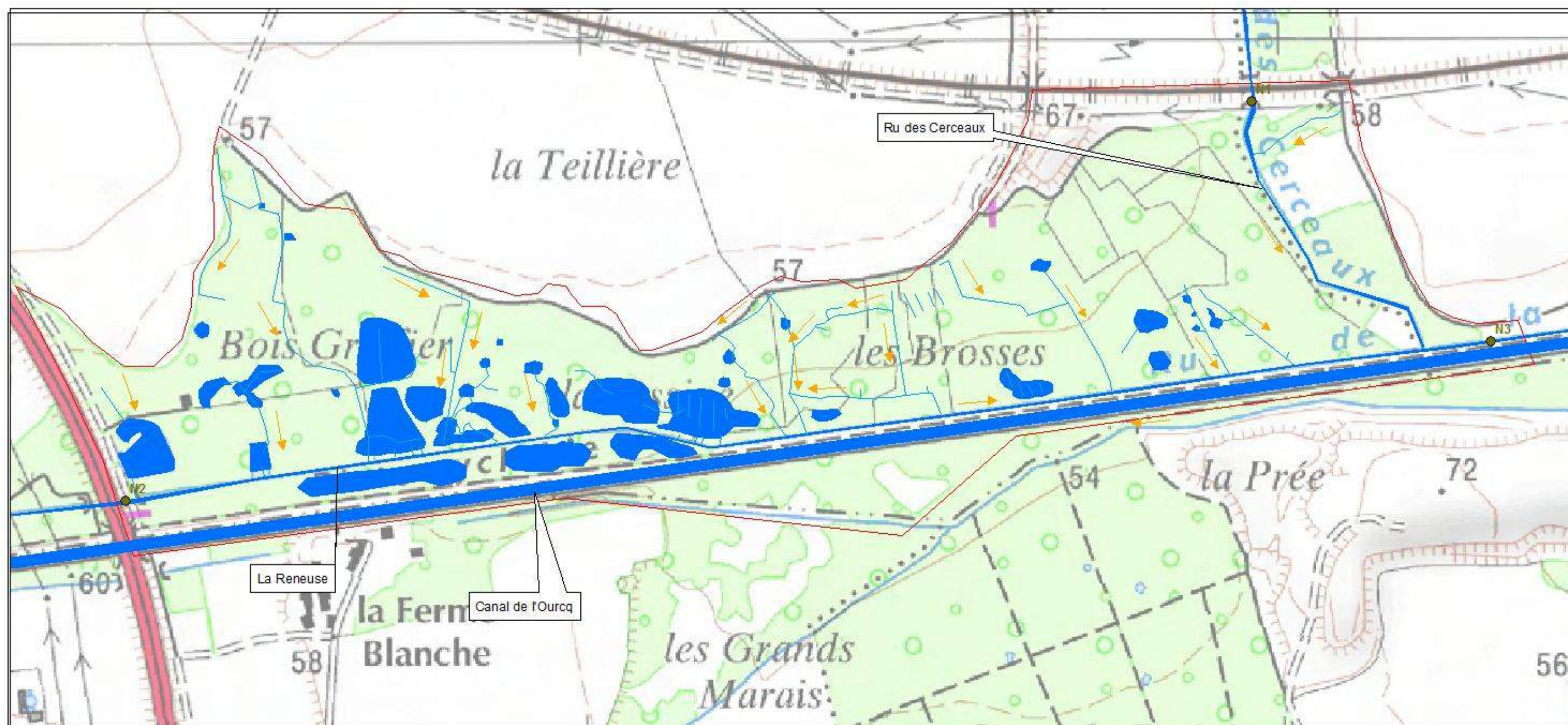


Figure 42 – Réseau hydrographique de la zone d'étude et stations de niveaux d'eau



Réseau hydrographique de la zone d'étude et Stations de niveaux

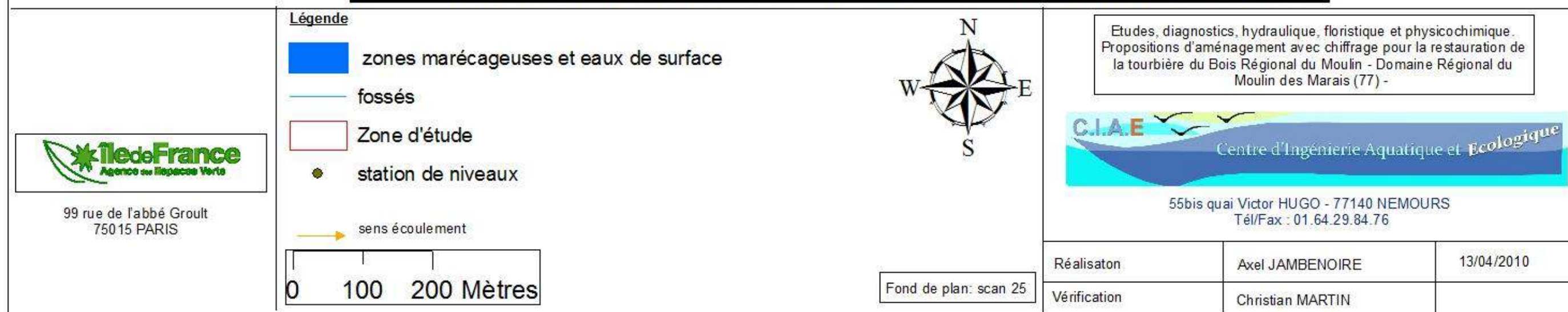
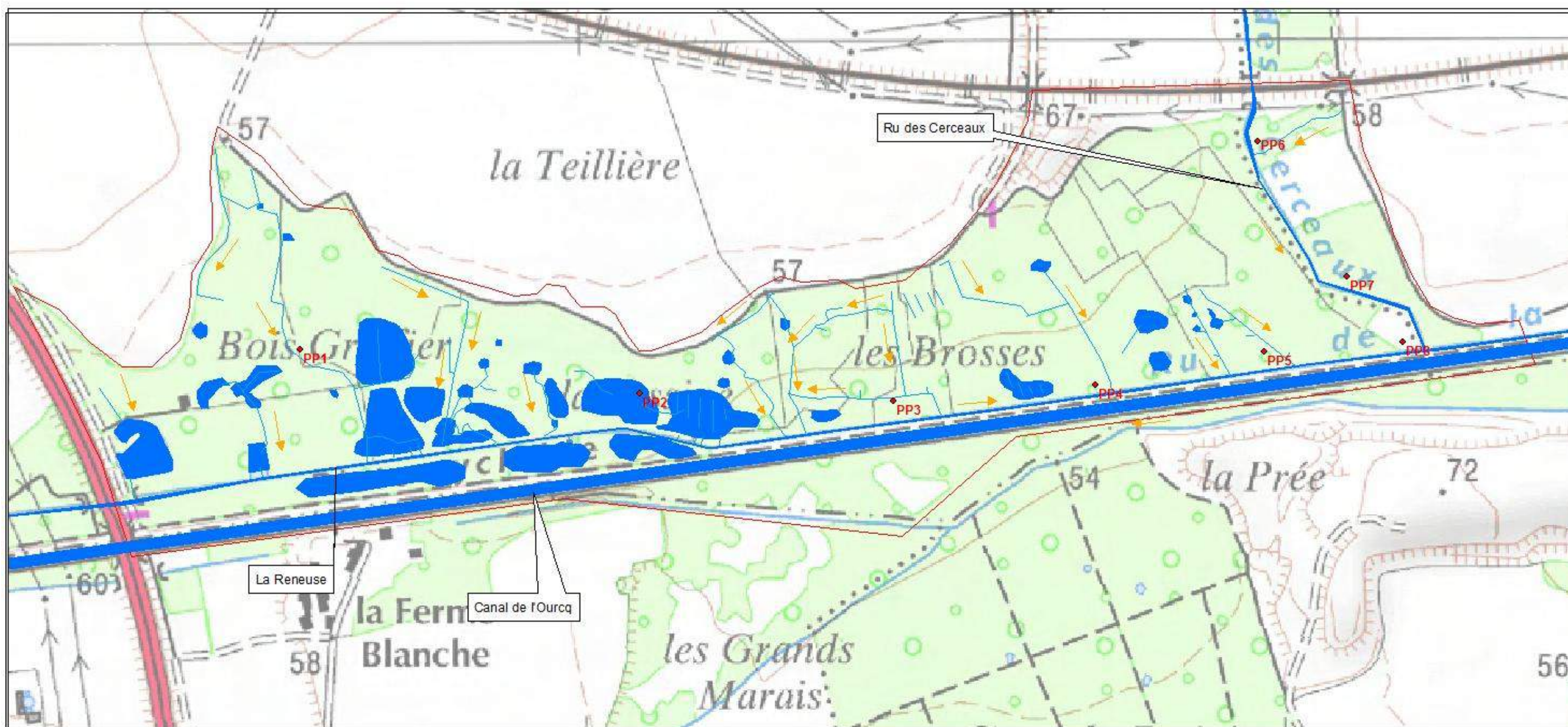


Figure 43 – Réseau hydrographique de la zone d'étude et stations des piézomètres



Réseau hydrographique de la zone d'étude et Piézomètres

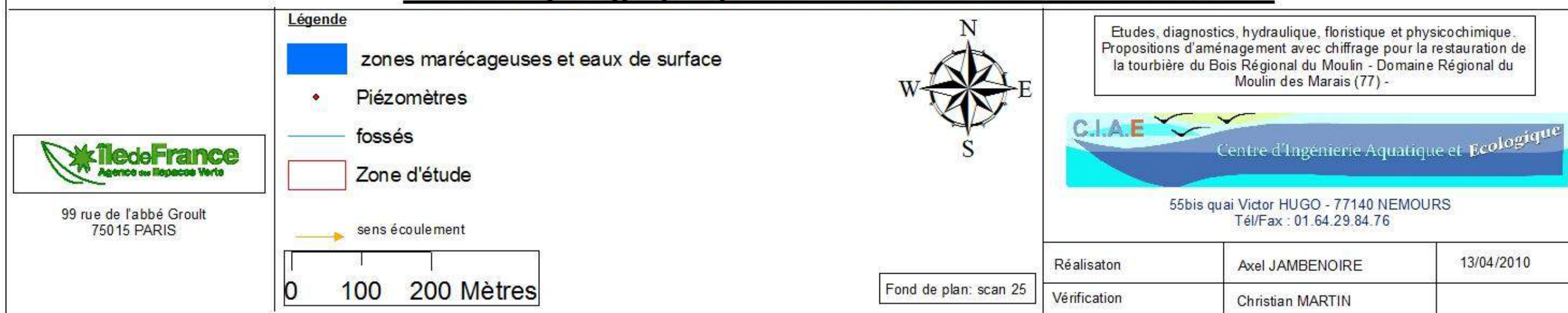
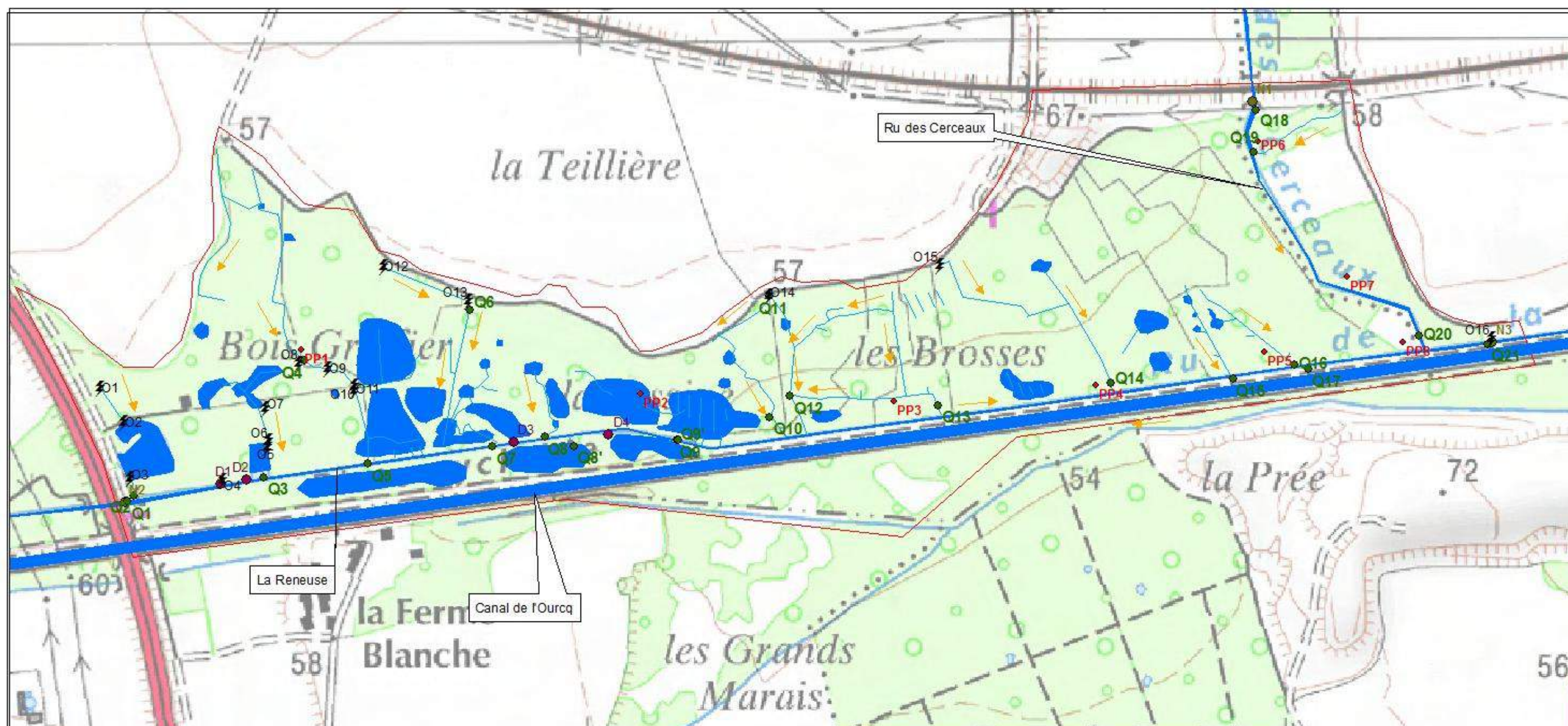
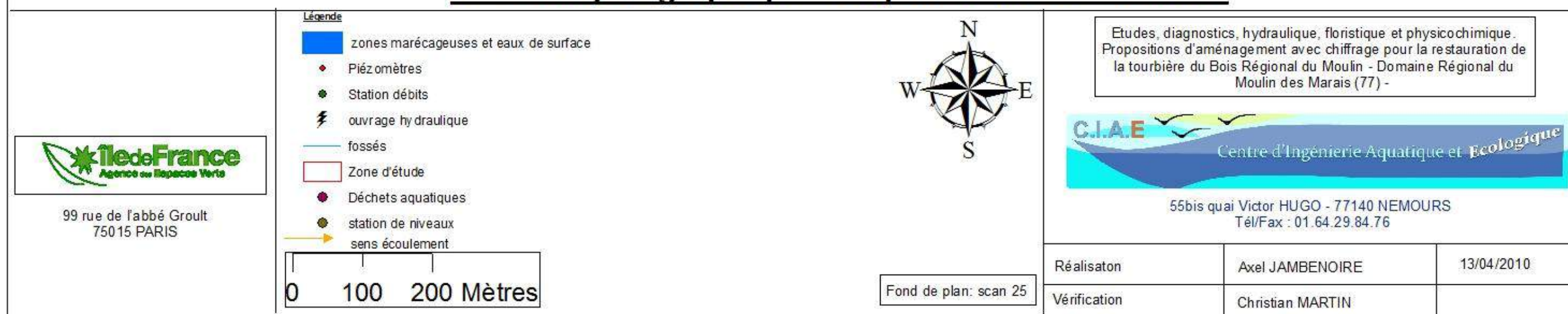


Figure 44- Réseau hydrographique complet de la zone d'étude



Réseau hydrographique complet de la zone d'étude



III.2.2 **Suivi physico-chimique**

Le suivi physico-chimique ne tient pas compte de la partie au sud du Canal de l'Ourcq de par sa situation topographique et son isolation par le canal.

a) **Introduction**

- Analyses d'eau

En application de la DCE (Directive Cadre Européenne sur l'Eau), les objectifs de qualité actuellement utilisés par cours d'eau ou tronçon de cours d'eau devront être remplacés par des objectifs environnementaux dont le « bon état » qui seront retenus par masse d'eau. En matière de définition et d'évaluation de l'état des eaux, la DCE considère deux notions :

- L'état chimique, destiné à vérifier le respect des normes de qualité environnementale fixées par des directives européennes, qui ne prévoient que deux classes d'état (respect ou non respect). Les paramètres concernés sont les substances dangereuses qui figurent à l'annexe IX et les substances prioritaires citées à l'annexe X.
- L'état écologique qui, lui, se décline en cinq classes d'état (très bon à mauvais). L'évaluation se fait principalement sur la base de paramètres biologiques et des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie.

Le bon état d'une eau de surface est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins bons (article 2 §18 de la DCE).

Etat chimique	Etat écologique
- substances prioritaires (33) - substances dangereuses (8)	- biologie (IBGN, IBD, IPR) - physico-chimie sous-tendant la biologie

Selon la DCE, les éléments physico-chimiques généraux interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. Pour la classe « bon » et les classes inférieures, les valeurs-seuils de ces éléments physico-chimiques doivent être fixées de manière à respecter les limites de classes établies pour les éléments biologiques. En outre, pour la classe « bon », elles doivent être fixées de manière à permettre le bon fonctionnement de l'écosystème.

Dans l'attente des résultats finalisés des travaux de définition des règles d'évaluation de l'état écologique, qui établiront les valeurs-seuils des éléments physico-chimiques en accord avec les termes de la DCE, les paramètres et valeurs-seuils à prendre en compte sont ceux mentionnés en annexe 4 du guide technique d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole (mars 2009). Par ailleurs, certains paramètres ne figurent pas dans cette grille provisoire comme les MES ou l'azote organique. Pour ces paramètres, nous utiliserons les seuils provisoires de la circulaire bon état de 2005.

- Analyses de sédiments

Les zones humides et les marais, naturels ou artificiels, se comportent comme des « pièges à substances » évoluant inexorablement vers le comblement. La sénescence du site et l'augmentation de la fraction organique s'associent à ce processus évolutif naturel.

Si la physico-chimie des eaux est essentielle pour apprécier la qualité, l'intérêt des études sédimentaires réside dans le bilan des apports en constituants organiques et minéraux ou en composés toxiques, fixés aux particules sédimentaires.

b) **Application de la DCE dans le protocole**

Dans cette étude, nous ne pourrons pas appliquer complètement la DCE puisque nos eaux de surface pour la plupart ne sont pas des cours d'eau (exceptées pour les eaux de la Reneuse et du ru des Cerceaux qui seront traitées selon la DCE). Seuls les indices de qualités seront utilisés pour permettre une analyse des résultats physico-chimiques. Les paramètres mesurés ne faisant pas partis de la DCE seront eux analysés d'un point de vue écologique. Un suivi est établi sur 4 campagnes s'étendant de février 2010 à septembre 2010 permettant une analyse sur toutes les saisons. On obtient alors une évolution de chaque paramètre sur l'année permettant une vision globale de l'état du marais et de ses liaisons hydrauliques.

Les classes de qualité seront représentées par des codes couleur qui sont interprétés de la manière suivante, « très bon ; bon, hors classe » pour la DCE ou par des intervalles (tableau 18) concernant les paramètres non pris en compte dans le tableau 17 :

Tableau 17- Etat écologique des cours d'eau – paramètres physicochimiques généraux (**Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, mars 2009**)

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3	
taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	*	*	
Acidification					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Salinité					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

Tableau 18 - Etat écologique des cours d'eau – paramètres physico-chimiques (Circulaire DCE 2005/12 n°14 du 28 juillet 2005)

PARAMETRES	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
BILAN DE L'OXYGENE	
Oxygène dissous (mgO ₂ /l)	]8 – 6]
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	]90 – 70]
DBO5 (mg O ₂ /l)	]3 – 6]
Carbone organique (mg C/l)	]5 – 7]
TEMPERATURE	
Eaux salmonicoles	]20 – 21,5]
Eaux cyprinicoles	]24 – 25,5]
NUTRIMENTS	
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /l)	]0,1 – 0,5]
Phosphore total (mg P/l)	]0,05 – 0,2]
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	]0,1 – 0,5]
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /l)	]0,1 – 0,3]
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /l)	]10 – 50]
ACIDIFICATION	
pH minimum	]6,5 – 6]
pH maximal	]8,2 – 9]
BILAN DE L'OXYGENE	
DCO (mg/l O ₂)	]20 – 30]
NKJ (mg/l N)	]1 – 2]
PARTICULES EN SUSPENSION	
MES (mg/l)	]25 – 50]
Turbidité (NTU)	]15 – 35]
EFFETS DES PROLIFERATIONS VEGETALES	
Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)	]10 – 60]
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	]110 – 130]
pH (unité pH)	]8 – 8,5]
DO2 (mini-maxi) (mg/l O ₂)	]1 – 3]

Les paramètres ne figurant ni dans l'annexe 4 du guide d'évaluation de l'état des eaux de surface de métropole de mars 2009, ni dans la Circulaire DCE 2005/12 n°14 du 28 juillet 2005 seront traités dans résultats selon les grilles interprétatives de Nisbet, Verneaux (Nisbet M. & Verneaux J., 1970) et Meybeck (Meybeck M., 1985).

c) **Valeurs de référence dans le protocole d'analyses de sédiments**

Il n'existe pas en France, de valeur limite définissant des seuils de pollution pour envisager une réhabilitation d'un site. Ceux-ci sont calculés au cas par cas sur la base de calculs de Risques (dans le cadre EQRS – Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire). Toutefois, pour pouvoir orienter les actions, les résultats d'analyses sont comparés aux valeurs réglementaires disponibles et/ou aux fonds géochimiques régionaux.

Dans le cas présent, les concentrations sont comparées entre elles et aux valeurs suivantes :

- Celles de l'arrêté du 8 janvier 1998 concernant la valorisation agricole des boues pris en application du décret 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées (cf. tableau 33 en bleu).
- Celles de l'arrêté du 9 août 2006 en application du décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets d'eau de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou de plans d'eaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0, 3.2.1.0 de la nomenclature, annexées au décret du 29 mars 1993. Pour les sédiments non estuariens, il s'agit particulièrement des seuils S1 cités dans le tableau IV (cf. tableau 33 en vert).
- Aux valeurs seuils d'acceptation en centre de stockage de déchets industriels inertes (CSDIII), lorsqu'elles existent, présentées dans l'arrêté du 15 mars 2006 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations (cf. tableau 33 en orange).
- Aux valeurs seuils de la charte de la Fédération Nationale des Activités de Dépollutions et d'Environnement. Les centres de stockage pour matériaux inertes (CDSIII) se réservent le droit de refuser les terres si ces dernières présentent des indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur) ou un aspect jugé suspect et ce, même si les résultats d'analyses sont inférieurs aux seuils réglementaires (cf. tableau 33 en rose).

d) **Campagnes**

Campagnes	Date(s)			
Suivi physico-chimique	03/02/2010	06/04/2010	09/06/2010	12/08/2010
Analyse de sédiments	09/06/2010			
Analyses in-situ à l'aide d'une sonde électrochimique	06/04/2010			
Analyses physico-chimiques au photomètre	07/04/ 2010			

e) **Paramètres**

Les paramètres analysés in situ à l'aide d'une sonde électrochimique multi-paramètre multi197i WTW lors de chaque campagne physico-chimique sont:

pH	Oxygène dissous (mg/l) Saturation en oxygène (%)
Conductivité (μS/cm)	Température (°C)

Des analyses sont effectuées lors des 4 campagnes de suivi physico-chimique sur nos prélèvements par le laboratoire Eurofins Environnement S.A, agréé COFRAC :

Matières en suspension (%MES)	Phéopigments (μg/l)
Ammonium NH ₄ ⁺ (mg/l)	Conductivité 25°C (μS/cm)
Azote Kjeldahl (mg/l)	Titre Alcalimétrique simple (°F)
Nitrate NO ₃ ⁻ (mg/l)	Titre Alcalimétrique Complet (°F)
Nitrate N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	Hydrogénocarbonates HCO ₃ ⁻ (mg/l)
Nitrite NO ₂ ⁻ (mg/l)	Silicates SiO ₂ (mg/l)
Nitrite N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	Carbone organique total (mg/l)
Azote global (mg/l)	Manganèse soluble (mg/l)
Phosphore (mg/l)	Fer Fe (mg/l)
Orthophosphates PO ₄ ³⁻ (mg/l)	P ₂ O ₅ (mg/l)
DCO	Turbidité (NTU)
DBO 5	Oxydoréduction (mV)
Chlorophylle-a (μg/l)	

Des analyses sont effectuées lors de la campagne d'analyse de sédiments par le laboratoire Eurofins Environnement S.A, agréé COFRAC :

PARAMETRES MESURES	
Les 16 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)	mg/kg M.S.
Matière sèche	% P.B.
Perte au feu à 550°C	% M.S.
Humidité	% P.B.
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.
Granulométrie	
51 Composés volatils par Head Space/GC/MS	mg/kg M.S.
4 Triazines par LCMSMS sur Sol HERBICIDES	mg/kg M.S.
7 PCBs	mg/kg M.S.
Carbone organique total	mg/kg M.S.
16 POC (pesticides)	mg/kg M.S.
Métaux par ICP/AES après minéralisation	
Phosphore	mg/kg M.S.
Calcium	mg/kg M.S.
Mercure après minéralisation	mg/kg M.S.
Résultats calculés (métaux)	
Calcium (CaCO ₃)	mg/kg M.S.
Phosphore (P ₂ O ₅)	mg/kg M.S.

Les paramètres analysés au photomètre PALINTEST® lors d'une campagne supplémentaire sont :

Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	Ammonium NH ₄ ⁺ (mg/l)
Nitrates N- NO ₃ ⁻ (mg/l)	Ammonium N- NH ₄ ⁺ (mg/l)
Fer (mg/l)	PO ₄ ³⁻ , phosphates (mg/l)
CaCO ₃ (mg/l), Ca	SO ₄ ²⁻ , sulfates (mg/l)

f) **Le suivi physico-chimique : Station de prélèvements**

Les stations de prélèvements ont été choisies afin de comparer l'état des différents types d'eau de surfaces (figure 45) :

- Station Q1 : station implantée en amont de notre zone afin de connaître l'état de la Reneuse à son entrée dans le marais.
- Station Q18 : Cette station permet de connaître l'état du ru des Cerceaux à son entrée dans le marais (pas d'analyse en juin car le ru des Cerceaux fut curé la semaine précédente).
- Station Q4 : cette station permet de connaître l'état des eaux d'un fossé de drainage du marais.

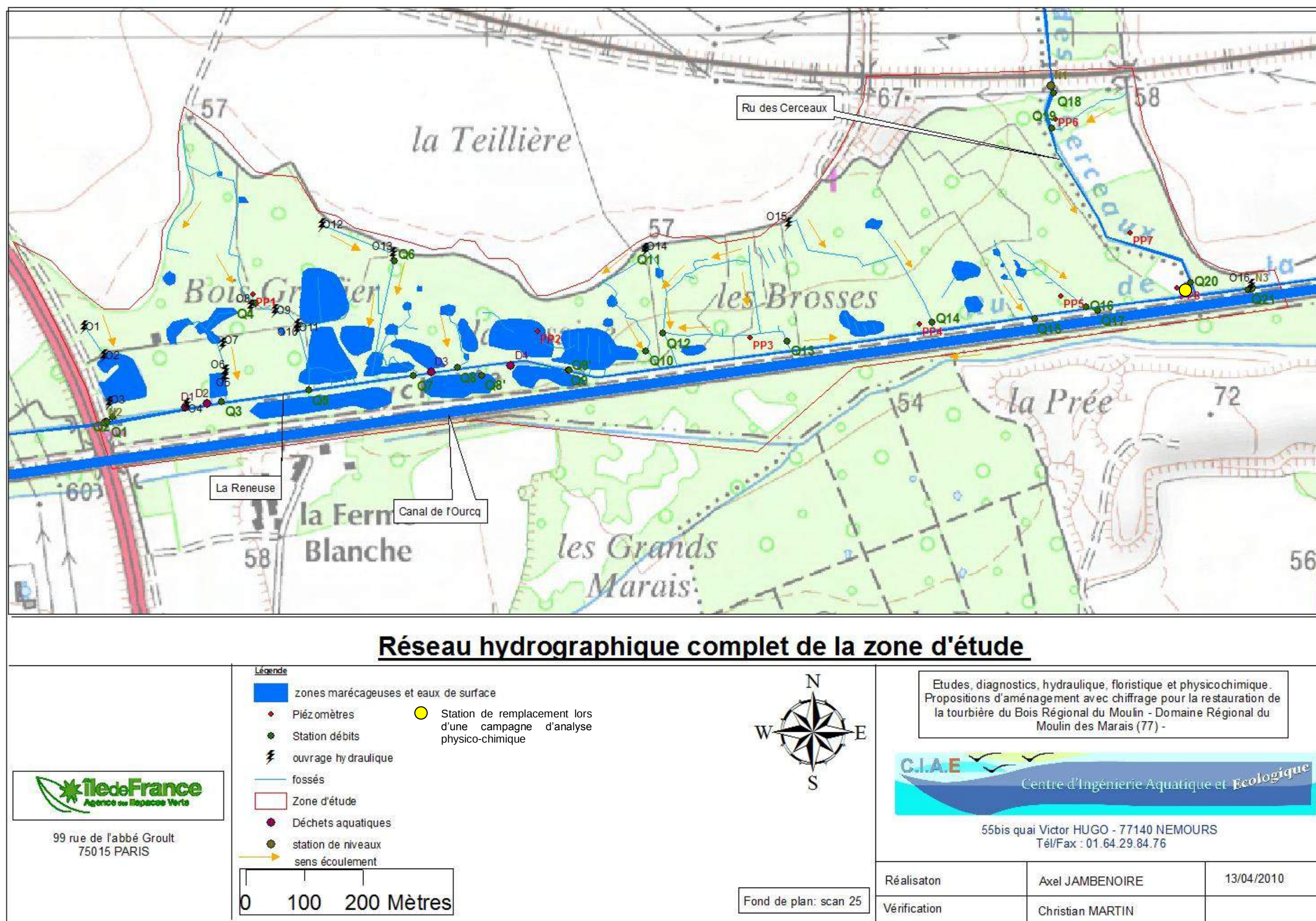
- Station Q14 : Cette station regroupe les eaux d'un drain agricole et de quelques sources au débit permanent.
- Station PP2 : cette station se situe dans la partie centrale du marais au cœur même de l'ancienne tourbière où les eaux de surfaces sont stagnantes.
- Station Reneuse aval juste avant la confluence avec le Cerceaux (analyse en juin afin d'établir une différence de l'état des eaux entre l'amont et l'aval permettant de déterminer l'impact du marais sur la Reneuse. ●)

g) **Analyses des sédiments : Station de prélèvements**

Deux stations ont été analysées :

- un prélèvement a été effectué dans la zone humide du piézomètre PP2 pour voir l'état des sédiments de surface dans le cœur même de ce qui semble être l'ancienne tourbière.
- Un prélèvement a été effectué dans la zone de Q21 dans la Reneuse (aval de la zone d'étude) afin de comparer l'échantillon précédent avec une zone semble t-il polluée.

Figure 45 - Réseau hydrographique complet de la zone d'étude



h) **Campagne d'analyses au photomètre : Station de prélèvements**

Les stations de mesures ont été choisies selon leur origine d'un point de vue cartographique. Le but de cette campagne étant de justifier par des analyses physico-chimiques la séparation des origines des eaux de surfaces. D'après la cartographie du réseau hydraulique, nous avons affilié plusieurs types d'origine aux eaux de surface :

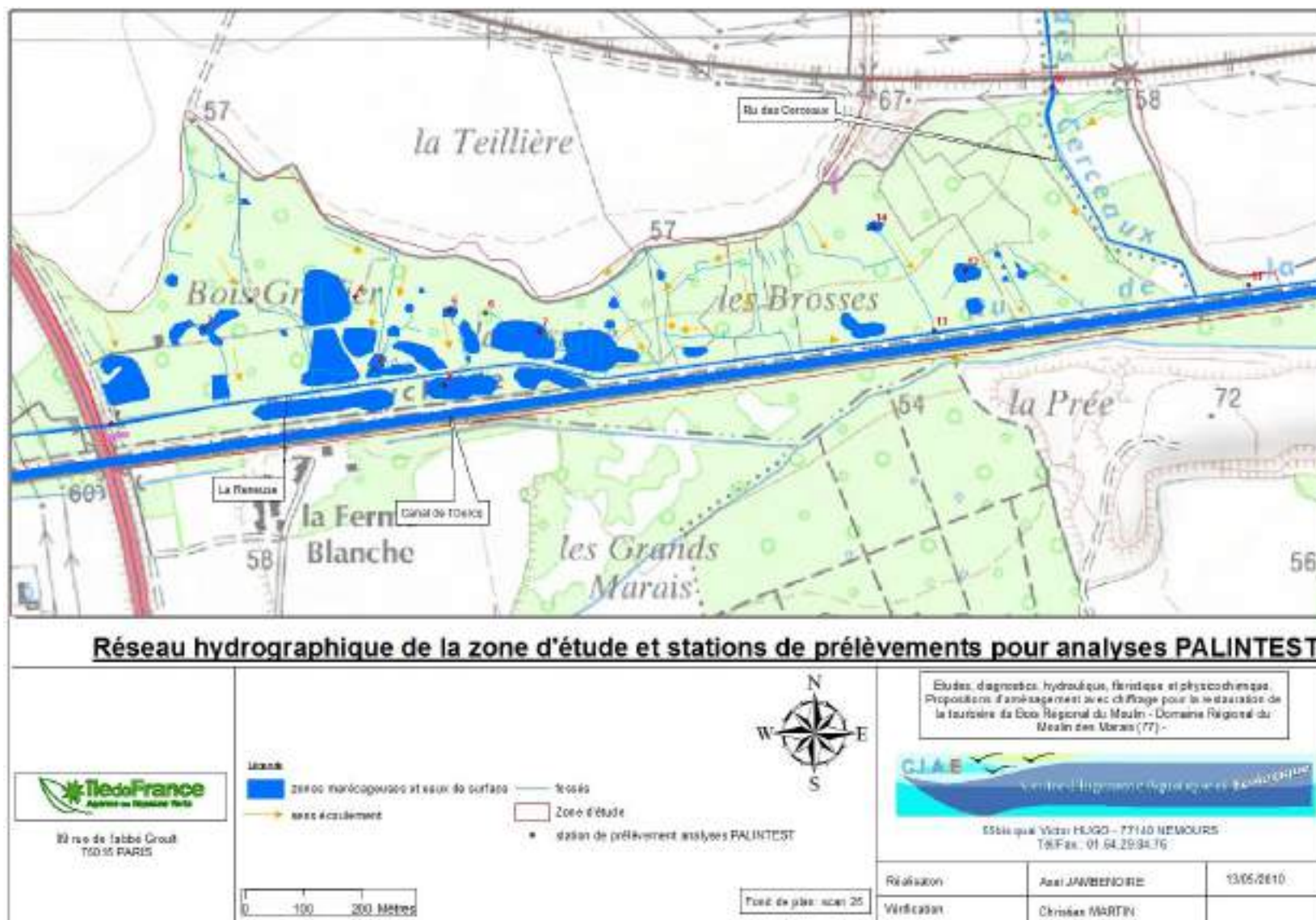
- Drainage agricole : évacuation des eaux de drainage des champs agricoles par une buse de drainage dans un fossé traversant le marais
- Eaux stagnantes : eau de surface accumulée sous forme de flaques
- Eaux libres courantes : cours d'eau de type rivière ou ru
- Résurgences : apparition d'un écoulement naturelle à l'affleurement de la nappe phréatique.

Les stations de mesures ont été implantées de manière à analyser toutes les eaux de surface du marais (figure 46).

Tableau 19- Stations d'analyses au photomètre

STATION	TYPE
1 RENEUSE AM	EAU COURANTE
2 FOSSE	RESURGENCE
3 Q4	RESURGENCE
4 SOURCE	RESURGENCE
5 SOURCE	RESURGENCE
6 FOSSE PP2	RESURGENCE
7 PP2	EAU STAGNANTE
8 SUD RENEUSE	EAU STAGNANTE
9 MARE	DRAIN AGRICOLE
10 CERCEAUX	EAU COURANTE
11 O16	RESURGENCE
12 ZH	EAU STAGNANTE
13 Q14	DRAIN AGRICOLE
14 SOURCE	RESURGENCE

Figure 46- Localisation des stations pour analyses au photomètre PALINTEST



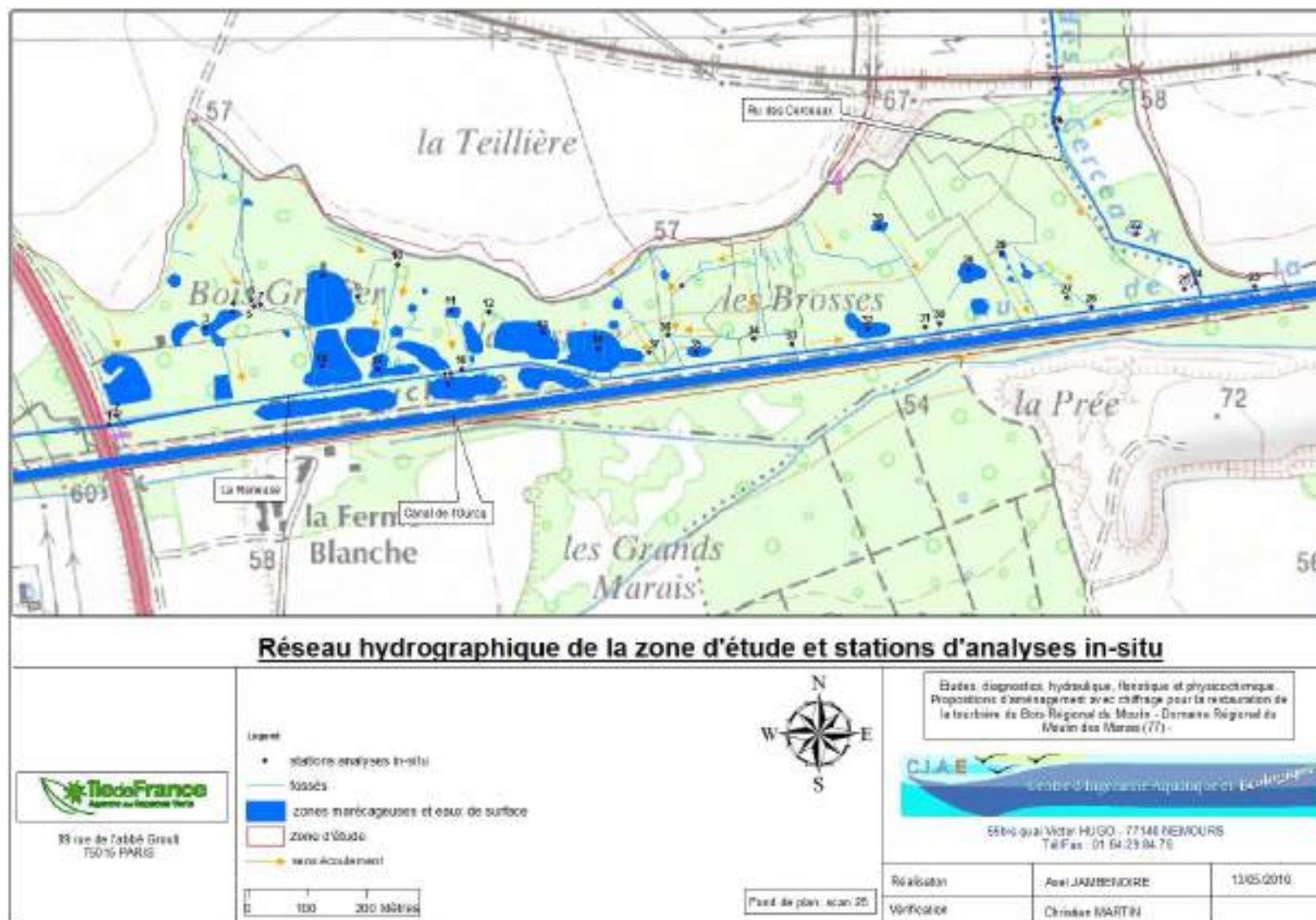
i) **Campagne d'analyses in-situ : Station de prélèvements**

39 stations sont réparties sur toute la zone d'étude afin d'obtenir un maximum de données de toutes les eaux de surface et des eaux souterraines des piézomètres. Les stations de mesures ont été choisies selon leur origine d'un point de vue cartographique comme vu dans la campagne d'analyses au photomètre (figure 47).

Tableau 20- Stations d'analyses in-situ

NUMERO	STATION	TYPE
1	RENEUSE AM	EAU COURANTE
2	FOSSE ETANG	DRAIN AGRICOLE
3	FOSSE	RESURGENCE
4	ZH	EAU STAGNANTE
5	O8	DRAIN
6	Q4	RESURGENCE
7	PP1	EAU SOUTER
8	ZH SOURCE	EAU STAGNANTE
9	SOURCE	RESURGENCE
10	FOSSE Q6	DRAIN AGRICOLE
11	SOURCE	RESURGENCE
12	FOSSE PP2	RESURGENCE
13	PP2	EAU STAGNANTE
14	ZH	EAU STAGNANTE
15	ZHSUD RENEUSE	EAU STAGNANTE
16	Q8	RESURGENCE
17	MARE	DRAIN AGRICOLE
18	ZH Q5	EAU STAGNANTE
19	CERCEAUX AM	EAU COURANTE
20	PP6	EAU SOUTER
21	AFFLUENT CERC	RESURGENCE
22	PP7	EAU SOUTER
23	O16	RESURGENCE
24	Q20	EAU COURANTE
25	PP8	EAU SOUTER
26	Q16	RESURGENCE
27	PP5	EAU SOUTER
28	AMONT Q15	RESURGENCE
29	ZH	EAU STAGNANTE
30	Q14	DRAIN AGRICOLE
31	PP4	EAU SOUTER
32	ZH	EAU STAGNANTE
33	Q13	RESURGENCE
34	PP3	EAU SOUTER
35	ZH	EAU STAGNANTE
36	Q12	DRAIN AGRICOLE
37	Q10	DRAIN AGRICOLE
38	FOSSE	RESURGENCE
39	SOURCE	RESURGENCE

Figure 47- Localisation des stations d'analyses in-situ



III.3 RESULTATS

Le suivi hydraulique doit rendre compte des variations des niveaux des nappes et des apports entre les différents réservoirs d'eau souterraines et de surface dans la zone d'étude.

III.3.1 Débits

Les mesures de débits permettent de comprendre l'importance d'un point de vue quantitatif des flux circulant sur la zone afin d'établir un bilan hydrologique.

a) Le Cerceaux

Le ru des Cerceaux a la plus grande contribution au système mais complètement en aval. En effet depuis octobre 2009, l'apport du Ru des Cerceaux est supérieur à 65%. Mais on remarque qu'en période de hautes eaux, l'impact du Cerceaux est bien inférieur à celui en fin de période d'étiage, 50% contre 65% (Figure 50). En juin, la transition hydrologique du système entre la période de hautes eaux et la période d'étiage est remarquable par un apport supérieur à 75% des eaux de la Reneuse.

b) La Reneuse

Les premières campagnes sont révélatrices de la période de transition hydrologique entre l'étiage et les hautes eaux. En effet, la campagne d'octobre fait suite à une période de sécheresse (été 2009) et de déficit hydrique. Le débit de la Reneuse sous l'A104 est faible avec 17 l/s mais elle reçoit dans un premier temps les apports des fossés de drainage, limités à moins de 10 l/s, et surtout du ru des Cerceaux à hauteur de 49 l/s. En mars 2010, le débit de la Reneuse est nettement plus important, avec 57 l/s. Les mesures témoignent de la recharge des rus et de la nappe phréatique. Néanmoins, les débits de la Reneuse restent variables tout au long de l'année comme le montre la figure 51 ce qui laisse penser à une artificialisation des écoulements du ru.

L'observation d'un débit à la station Q9' fin mars 2010 (tableau 21), indique un débordement de la Reneuse dans le marais. Le mélange des eaux stagnantes de la zone humide proche et des eaux de la Reneuse peut donc avoir lieu.

c) Les Fossés de drainage du marais

Les fossés de drainage du marais contribuent davantage aux écoulements en période de hautes eaux avec 23% (fin mars) des apports enregistrés au lieu de 12% en octobre (figure 50). Les fossés les plus tributaires sont situés au niveau des stations Q10 avec 44 l/s en novembre 2009 (le débit était à peine mesurable en octobre avec 3 l/s) et Q7 avec 27 l/s en mai 2010 (figure 49 et tableau 21). Les apports de nappe semblent importants dans ce secteur et ils provoquent l'engorgement des terrains les plus bas aux abords du fossé.

La période d'étiage semble arriver en juin avec un apport de 4% des eaux de la Reneuse (figure 50) par les fossés, et une diminution voire un assèchement des écoulements certains fossés de drainage du marais comme Q14, Q15, Q16, Q19 (tableau 21).

L'évolution des débits des fossés n'est pas corrélée aux évolutions des débits du ru des Cerceaux et de la Reneuse (figure 51). En effet quand certains débits des fossés diminuent, les débits des rus augmentent comme entre mai et juin.

Certains fossés ont des débits faibles mais relativement constants depuis le début de l'étude comme l'affluent du ru des Cerceaux, les fossés des stations Q14, Q13, Q12, Q10 et le fossé d'évacuation de l'étang de la Francilienne (Q2). Ces résultats indiquent la présence d'apport en eau constant dans le marais par des infiltrations d'eau de la nappe ou d'un apport constant en eau par des sources dans ces fossés malgré l'absence d'écoulements des eaux de drainage agricole (Q6 et Q11) à certaines périodes. En effet, les fossés des stations Q10 et Q12 s'écoule malgré l'absence d'écoulement à la buse de drainage Q11 ce qui caractérise un apport différent des eaux d'origine agricole de la buse de drainage de Q11 (période octobre et novembre 2009 tableau 21).

d) **Conclusion**

L'évolution des débits du ru des Cerceaux et de la Reneuse ne semble pas complètement suivre un régime hydrique saisonnier, mais plutôt un régime artificiel des écoulements. En effet, les évolutions ne montrent pas, pour les deux cours d'eau, des distinctions franches de débits entre les périodes de transitions hydrologiques à l'image des débits les plus élevés début juin pour le ru des Cerceaux. Les débits ne semblent pas corrélés aux pluies ce qui indiquent une tendance à l'artificialisation des écoulements des deux rus, surtout pour la Reneuse (figure 48), le ru des Cerceaux semble plus réactif à l'impluvium. Néanmoins les débits des rus diminuent fin juin suite à une période de faible pluviométrie caractérisant alors le début de la période d'étiage.

Certains fossés ont des débits constants tout au long de l'année ce qui indique un apport d'origine souterraine permanent dans le marais.

Un mélange des eaux de la Reneuse, des drains agricoles et des eaux souterraines a lieu dans le marais.

Figure 48-Evolution des débits des rus et de la pluviométrie journalière.

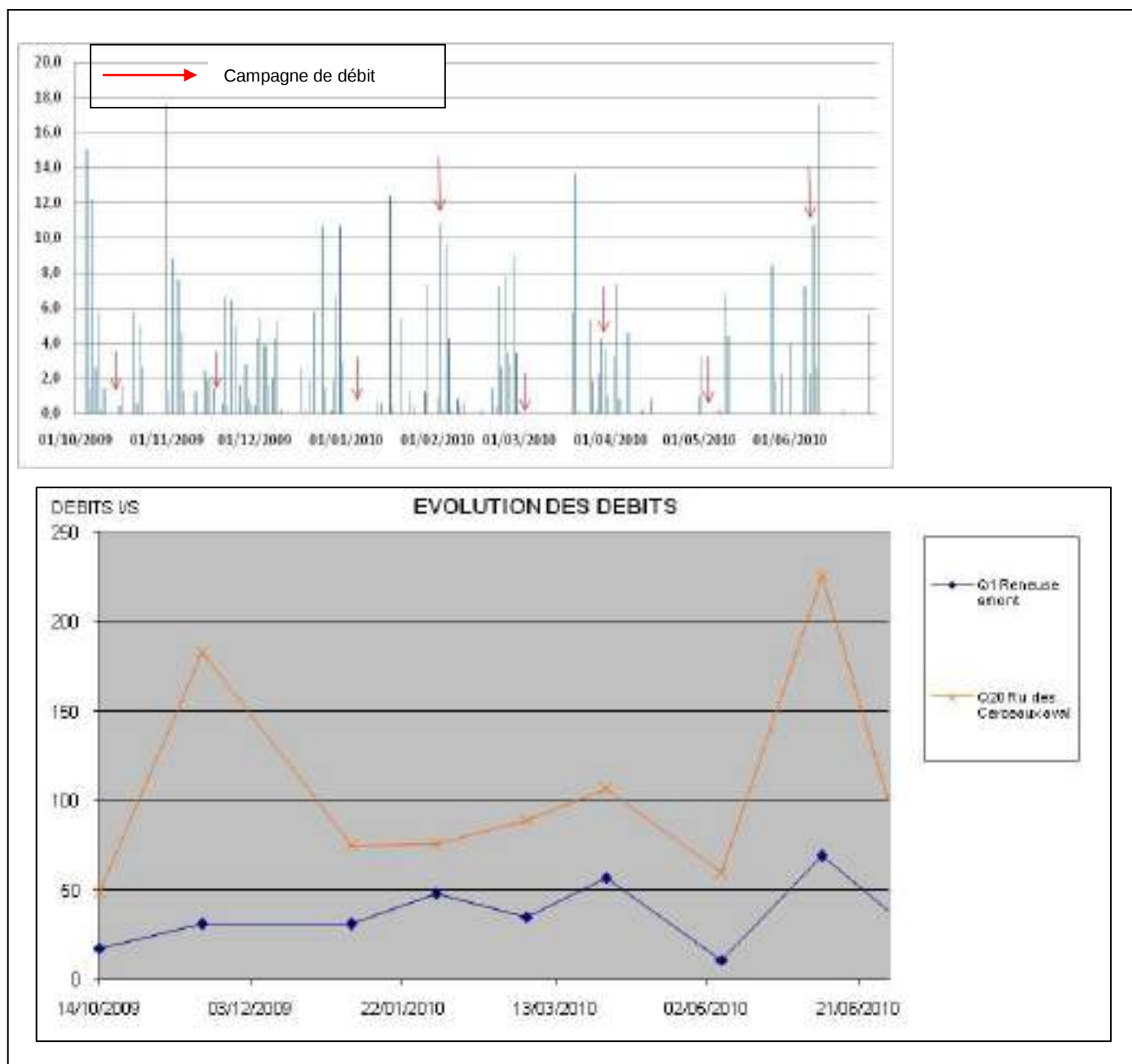


Figure 49-Evolution des débits au cours du temps

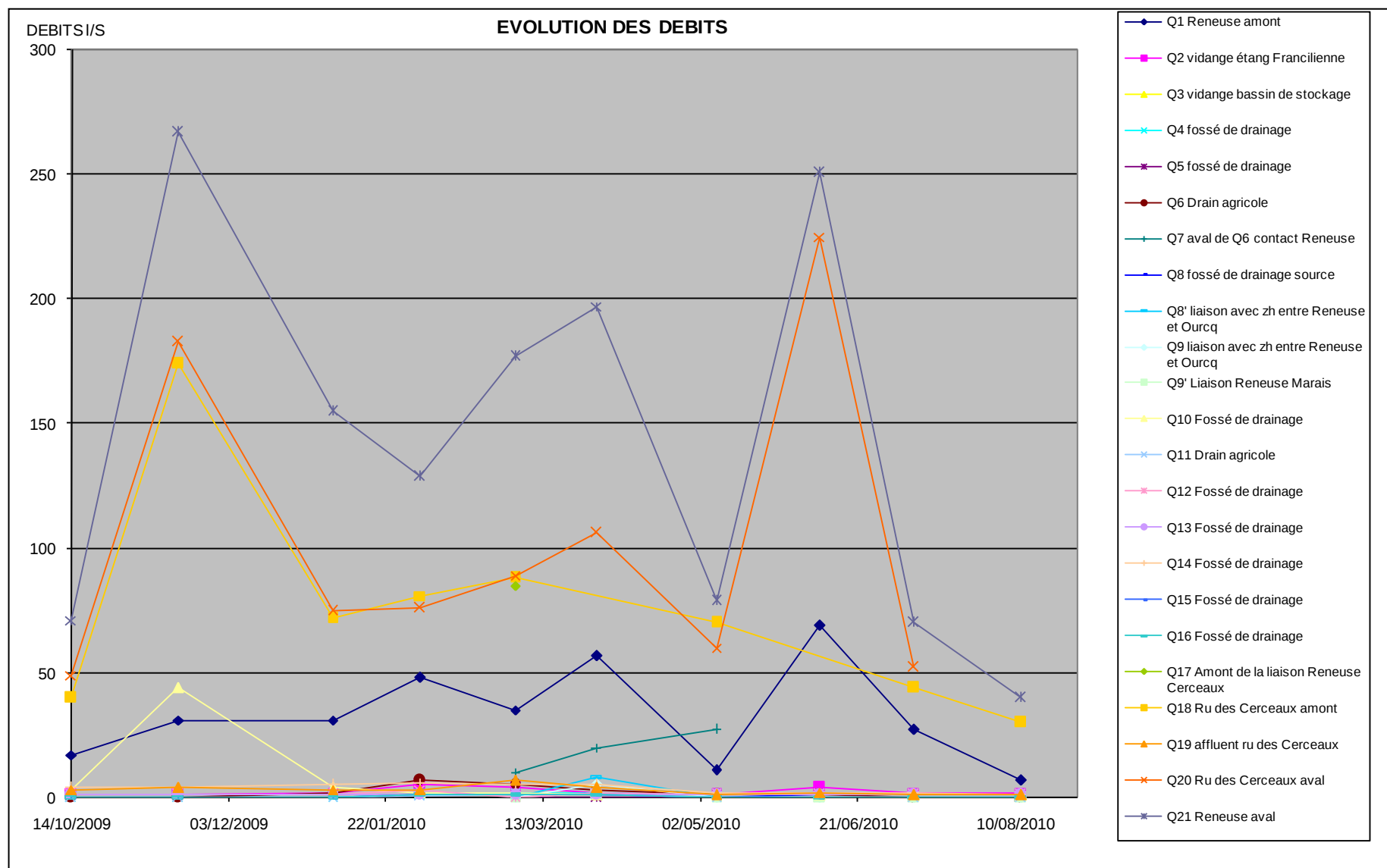


Tableau 21-Résultats synthétiques des débits mesurés sur la zone d'étude

Stations de mesure	réseau hydrographique	débit en l/s									
		14/10/2009	17/11/2009	05/01/2010	02/02/2010	04/03/2010	30/03/2010	07/05/2010	09/06/2010	09/07/2010	12/08/2010
Q1	Reneuse amont	17	31	31	48	35	57	11	69	27	7
Q2	vidange étang Francilienne	1	1	2	5	4	2	1	4	2	2
Q3	vidange bassin de stockage					1	1	1	1	1	1
Q4	fossé de drainage	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1
Q5	fossé de drainage					0	0	0	0	0	0
Q6	Drain agricole	0	0	2	7	5	3	1	1	0	0
Q7	aval de Q6 contact Reneuse					10	20	27			
Q8	fossé de drainage source					1	1	0	1	1	1
Q8'	liaison avec zh entre Reneuse et Ourcq					0	8	0	0	0	0
Q9	liaison avec zh entre Reneuse et Ourcq					0	5	0	0	0	0
Q9'	Liaison Reneuse Marais					0	2	0	0	0	0
Q10	Fossé de drainage	3	44	4	2	2	1	1	1	1	1
Q11	Drain agricole	0	0	0	0,5	1	1	0		0	0
Q12	Fossé de drainage	1	1	1	3	0	2	1	1	1	1
Q13	Fossé de drainage	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Q14	Fossé de drainage	4	4	5	6	5	5	2	2	2	1
Q15	Fossé de drainage	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Q16	Fossé de drainage	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Q17	Amont de la liaison Reneuse Cerceaux					85					
Q18	Ru des Cerceaux amont	40	174	72	81	88		70		44	30
Q19	affluent ru des Cerceaux	3	4	3	3	7	4	1	2	1	1
Q20	Ru des Cerceaux aval	49	183	75	76	89	106	60	225	52	
Q21	Reneuse aval	71	267	155	129	177	197	79	251	70	40

Figure 50 : Répartition des débits mesurés sur trois campagnes de suivi analysées

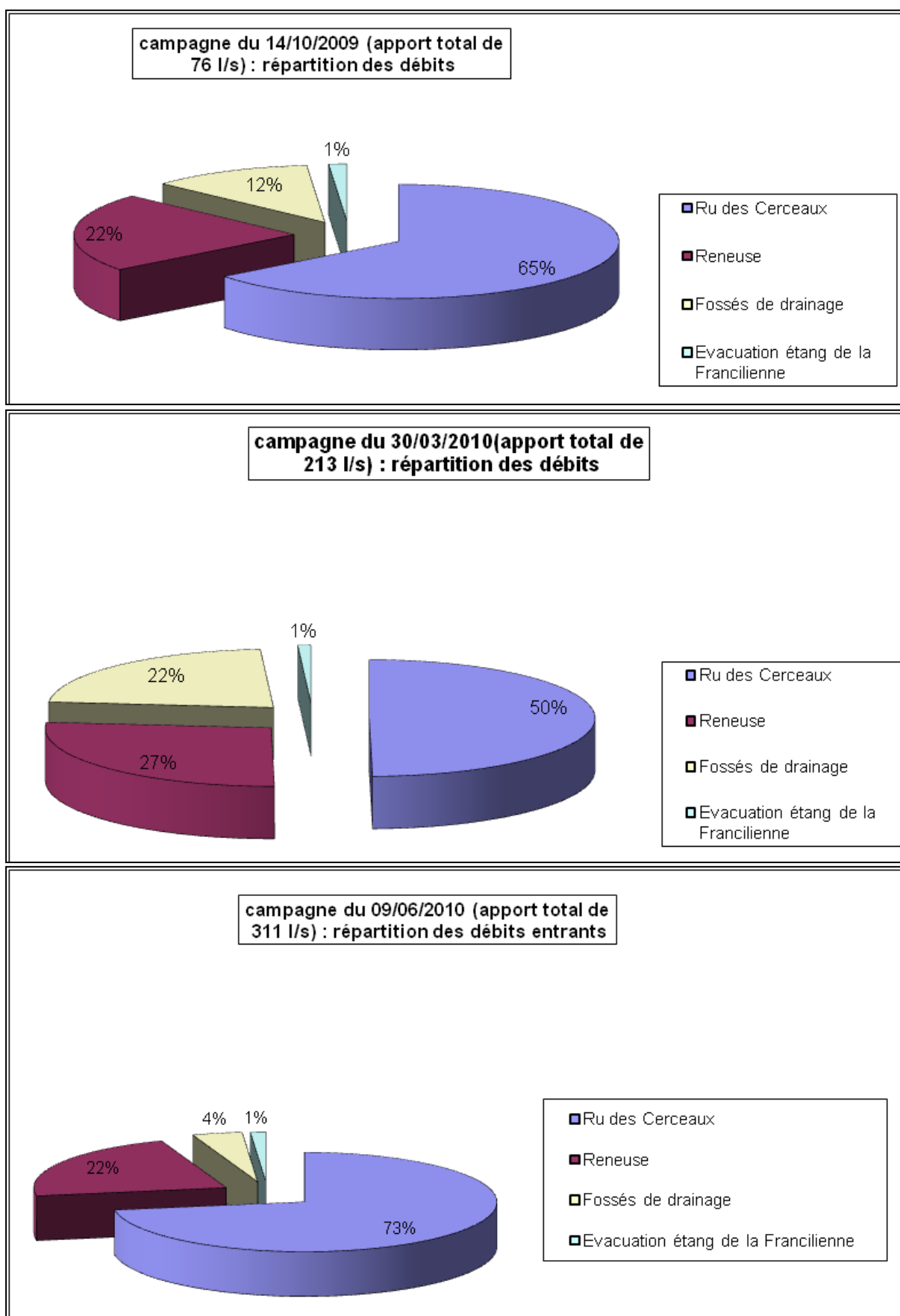
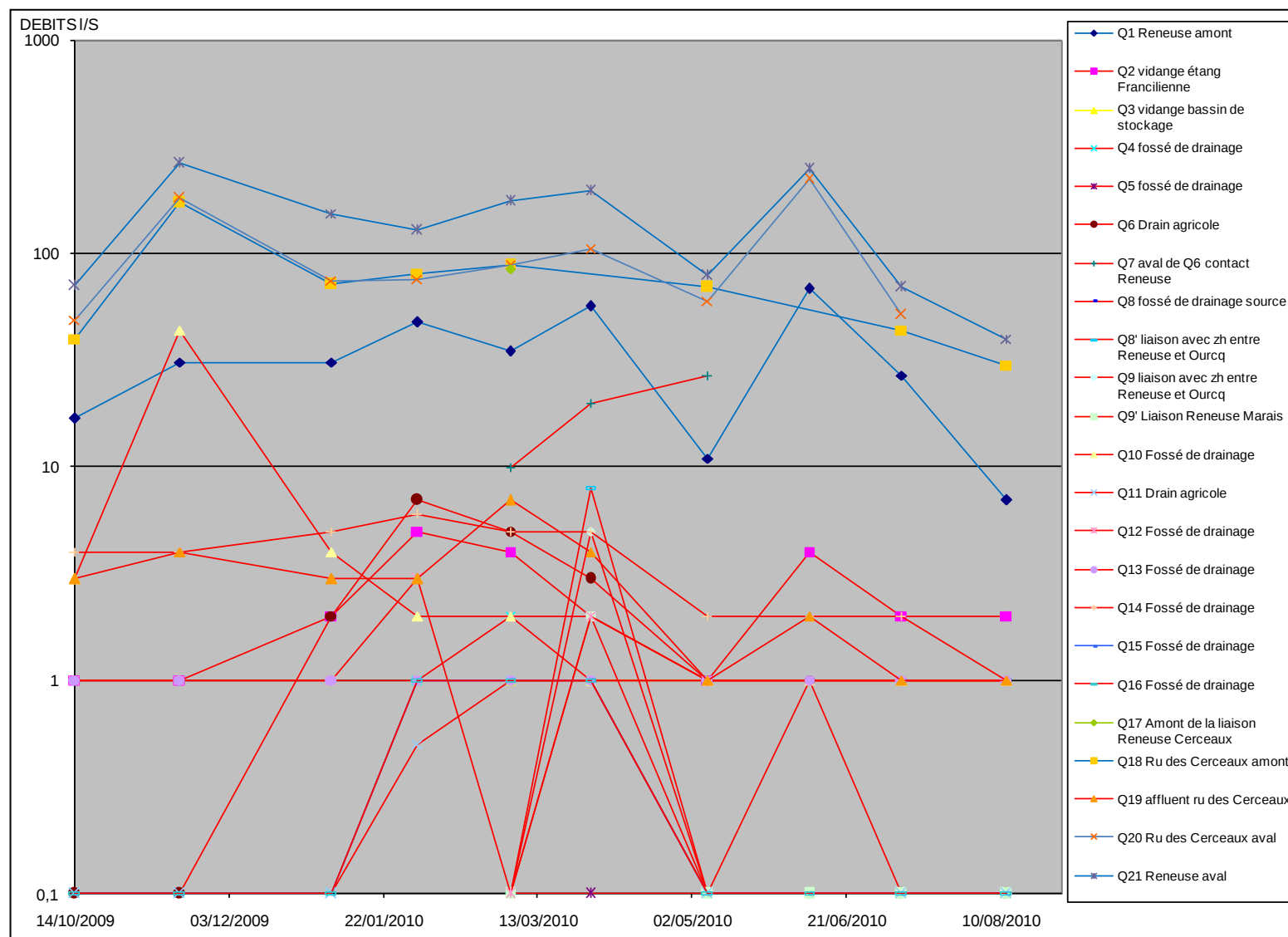


Figure 51-Evolution des débits au cours du temps en échelle log (en bleu les rus, en rouge les fossés)



III.3.2 Niveaux d'eaux libres

Ces résultats seront interprétés avec les niveaux piézométriques dans le paragraphe suivant pour établir les équilibres entre les masses d'eau existantes.

Les niveaux d'eau sont mesurés sur les deux cours d'eau principaux de la zone d'étude, le ru des Cerceaux et la Reneuse (figure 52).

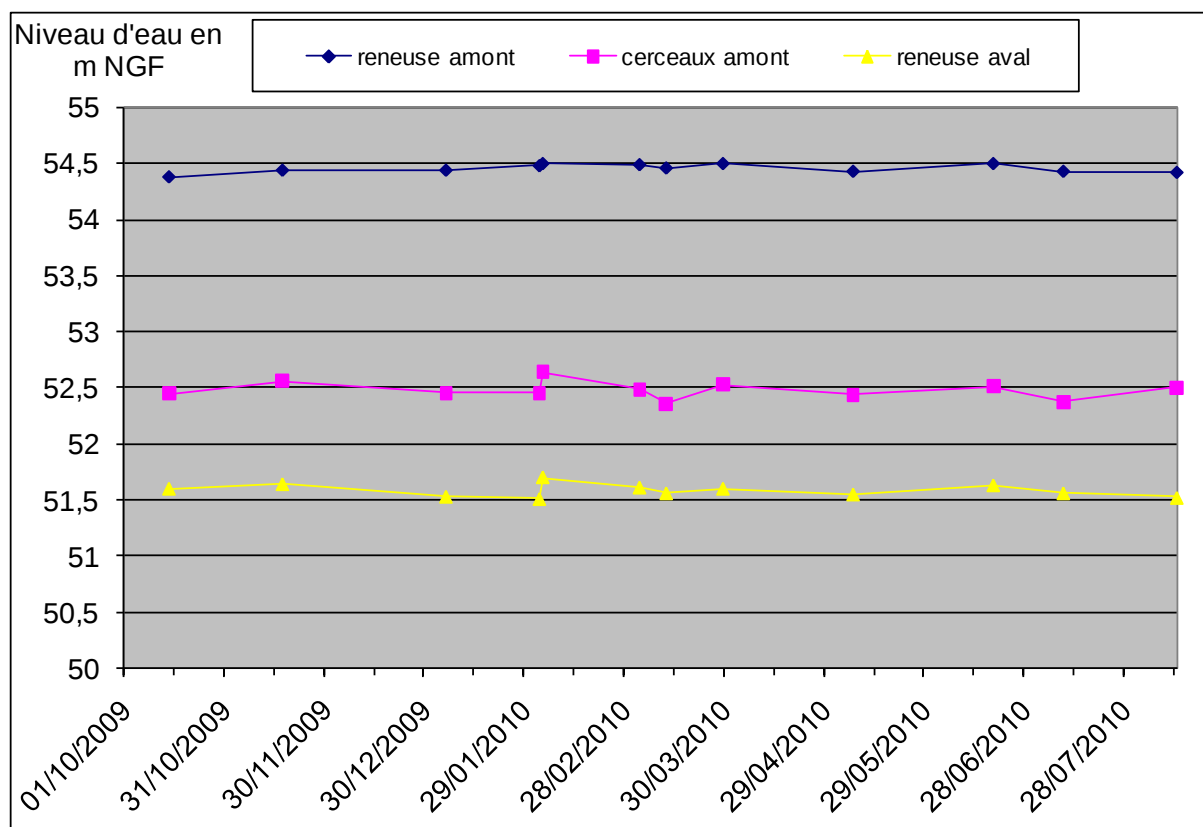
Au travers des différentes campagnes, de faibles variations, inférieures à 20cm (tableau 22) des niveaux d'eau entre la saison sèche et la période de hautes eaux sont observées. La transition hydrologique entre la période de hautes eaux et la période d'étiage n'est pas très marquée au vu des niveaux d'eaux de juin par rapport à février.

Le Cerceaux semble plus réactif aux fortes précipitations contrairement à la Reneuse amont. En effet entre le 2 et le 3 février, les pluies ont fait varier le ru des Cerceaux de presque 20 cm alors que la Reneuse amont n'a que très peu varié (figure 52).

Tableau 22-Résultats synthétiques des niveaux d'eaux mesurés

station (cote en m NGF)	14/10/2009	17/11/2009	05/01/2010	02/02/2010	03/02/2010	04/03/2010	12/03/2010	29/03/2010	07/05/2010	09/06/2010	09/07/2010	12/08/2010
repère N2 en m	-3,49	-3,43	-3,43	-3,39	-3,37	-3,38	-3,41	-3,37	-3,44	-3,37	-3,44	-3,45
reneuse amont (sol 57,87)	54,38	54,44	54,44	54,48	54,5	54,49	54,46	54,5	54,43	54,5	54,43	54,42
repère N1 en m	-1,66	-1,55	-1,65	-1,65	-1,47	-1,62	-1,75	-1,58	-1,67	-1,6	-1,73	-1,61
cerceaux amont (sol 54,11)	52,45	52,56	52,46	52,46	52,64	52,49	52,36	52,53	52,44	52,51	52,38	52,5
repère N3 en m	-1,29	-1,25	-1,36	-1,38	-1,19	-1,28	-1,33	-1,29	-1,34	-1,26	-1,33	-1,37
reneuse aval (sol 52,89)	51,6	51,64	51,53	51,51	51,7	51,61	51,56	51,6	51,55	51,63	51,56	51,52

Figure 52– Niveaux d'eau mesurés sur la zone d'étude



III.3.3 Niveaux piézométriques

Les résultats vont permettre de rendre compte des équilibres des niveaux d'eau entre le marais et les rus et de créer une modélisation des affleurements de la nappe du marais.

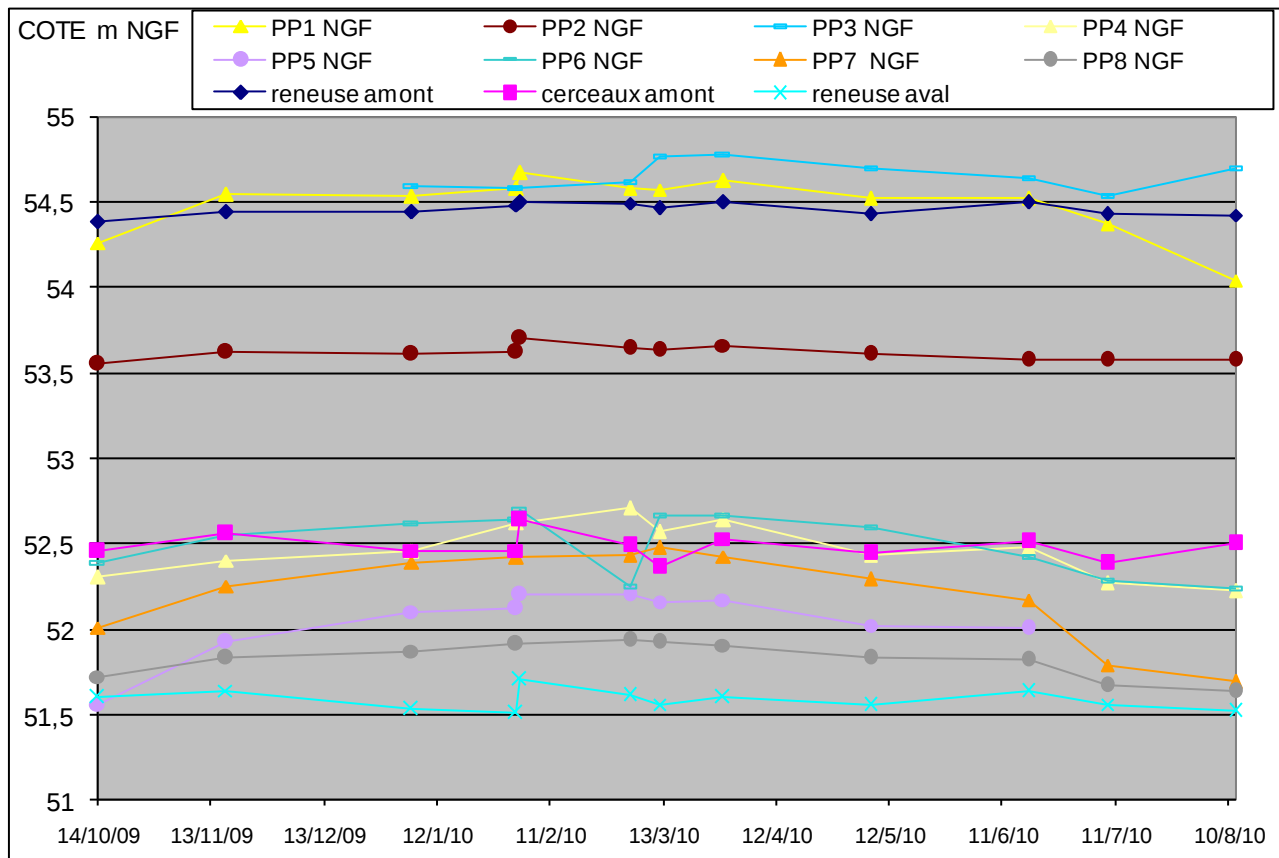
a) Résultats brutes

Après calage altitudinal de la base des dispositifs de jaugeage, nous avons reporté ces cotes relatives en cotes absolues en m NGF. Une évolution similaire pour l'ensemble des stations, avec une augmentation significative des niveaux, de l'ordre de 10 à 40 cm en fonction des sondages entre la saison sèche et la période de hautes eaux est visible (tableau 23 et figure 53).

Tableau 23 – Niveaux d'eau mesurés sur la zone d'étude

STATION	14/10/2009	17/11/2009	05/01/2010	02/02/2010	03/02/2010	04/03/2010	12/03/2010	29/03/2010	07/05/2010	18/06/2010	09/07/2010	12/08/2010
PP1/sol	-0,32	-0,04	-0,05	0	0,09	0	-0,01	0,045	-0,06	-0,06	-0,21	-0,54
PP1 NGF (sol 54,58)	54,26	54,54	54,53	54,58	54,67	54,58	54,57	54,625	54,52	54,52	54,37	54,04
PP2/sol	-0,07	0	-0,01	0	0,08	0,02	0,01	0,04	-0,01	-0,05	-0,05	-0,05
PP2 NGF (sol 53,62)	53,55	53,62	53,61	53,62	53,7	53,64	53,63	53,66	53,61	53,57	53,57	53,57
PP3/sol			-0,42	-0,43		-0,4	-0,25	-0,235	-0,31	-0,37	-0,48	-0,32
PP3 NGF (sol 55,01)			54,59	54,58		54,61	54,76	54,775	54,7	54,64	54,53	54,69
PP4/sol	-0,32	-0,22	-0,17	0		0,09	-0,05	0,02	-0,19	-0,14	-0,35	-0,4
PP4 NGF (sol 52,62)	52,3	52,4	52,45	52,62		52,71	52,57	52,64	52,43	52,48	52,27	52,22
PP5/sol	-0,81	-0,45	-0,27	-0,25	-0,17	-0,17	-0,21	-0,2	-0,35	-0,37		
PP5 NGF (sol 52,37)	51,56	51,92	52,1	52,12	52,2	52,2	52,16	52,17	52,02	52		
PP6/sol	-0,41	-0,25	-0,18	-0,16	-0,1	-0,55	-0,14	-0,14	-0,205	-0,38	-0,52	-0,56
PP6 NGF (sol 52,8)	52,39	52,55	52,62	52,64	52,7	52,25	52,66	52,66	52,595	52,42	52,28	52,24
PP7/sol	-0,7	-0,46	-0,32	-0,29		-0,28	-0,23	-0,285	-0,42	-0,54	-0,92	-1,02
PP7 NGF (sol 52,71)	52,01	52,25	52,39	52,42		52,43	52,48	52,425	52,29	52,17	51,79	51,69
PP8/sol	-0,86	-0,75	-0,71	-0,67		-0,65	-0,66	-0,675	-0,75	-0,76	-0,91	-0,95
PP8 NGF (sol 52,58)	51,72	51,83	51,87	51,91		51,93	51,92	51,905	51,83	51,82	51,67	51,63

Figure 53-Niveaux d'eau mesurés sur la zone d'étude



L'ensemble des niveaux du marais se situe entre 54,67 m NGF et 51,51 m NGF. Les cotes de la Reneuse amont et aval bornent quasiment cet ensemble (figure 53)

Une tendance analogue d'évolution des niveaux pour tous les piézomètres est observée (figure 53).

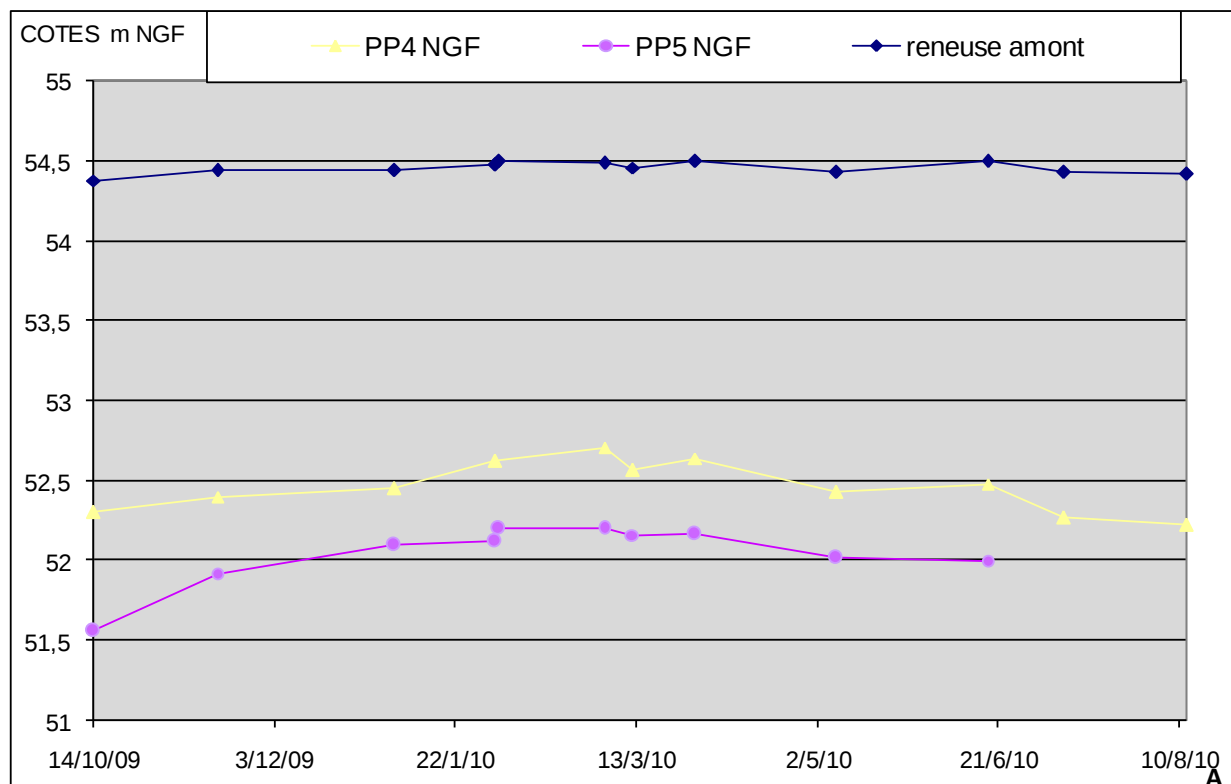
Dans cet ensemble, on distingue 3 groupes de niveaux qui se démarquent en fonction des altitudes moyennes :

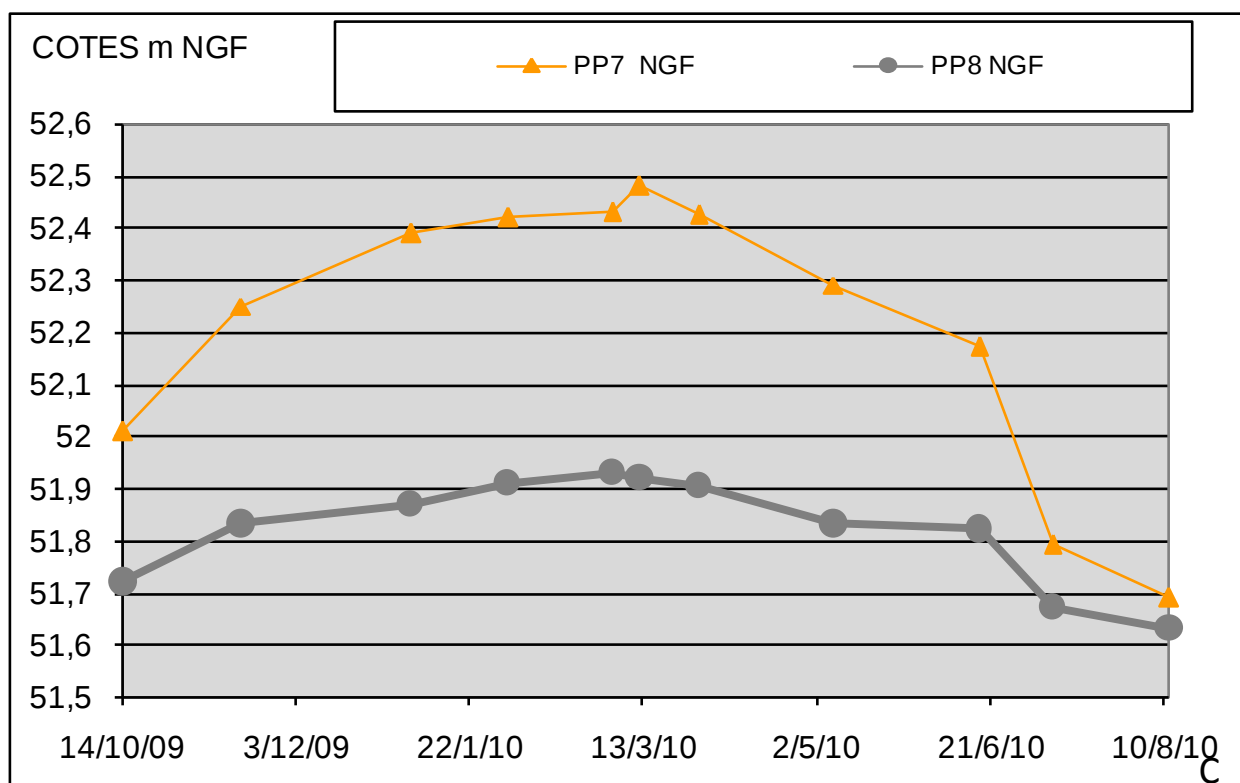
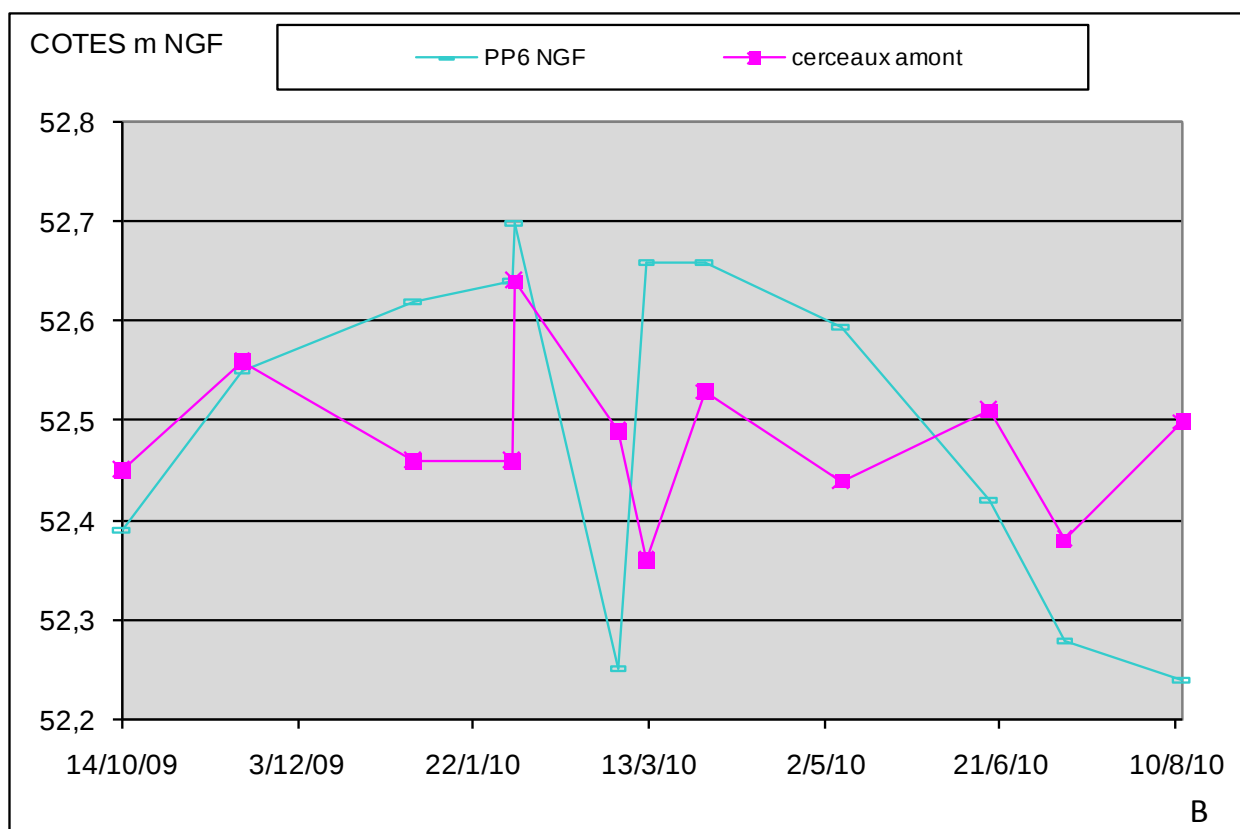
- **Groupe 1** : PP1, PP3, et la variation de la Reneuse amont
- **Groupe 2** : PP2
- **Groupe 3** : PP4, PP5, PP6, PP7, PP8, les variations de la Reneuse aval et du Cerceaux amont

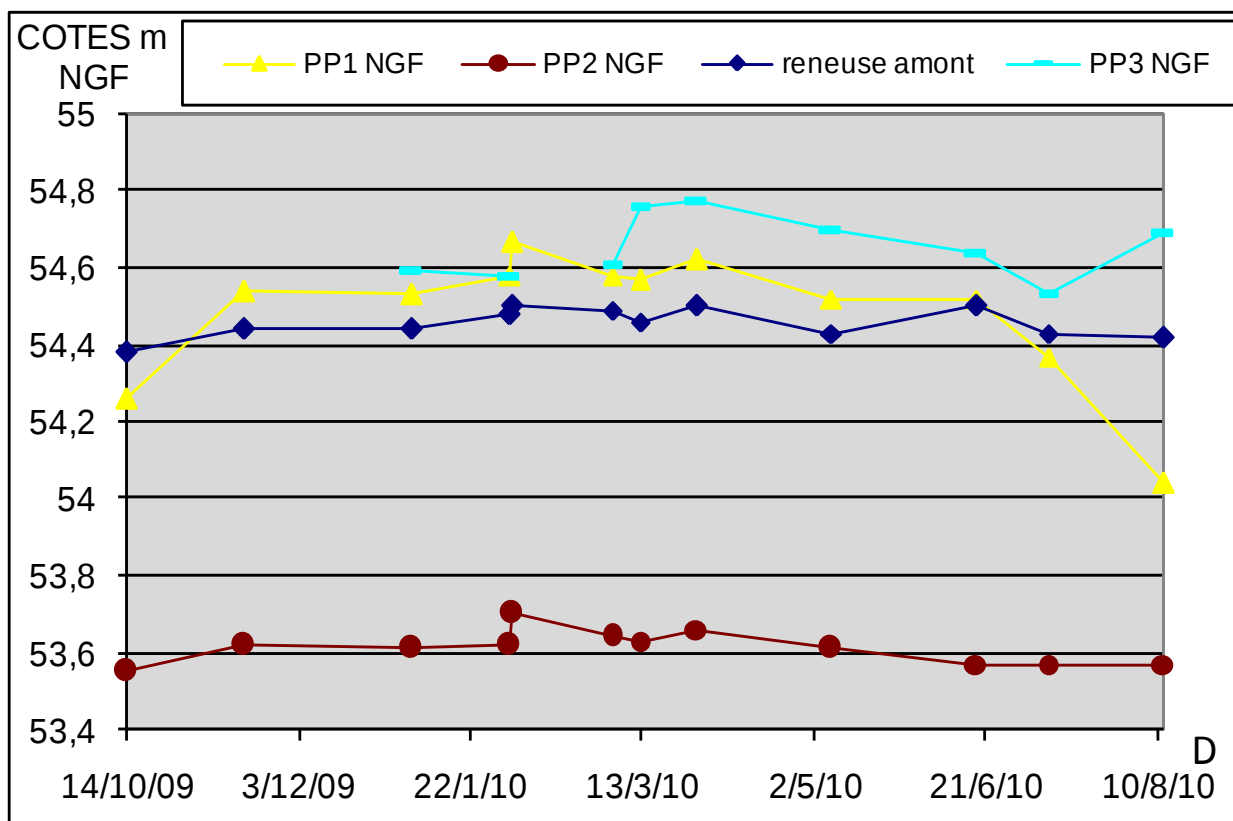
Le passage à la période d'étiage semble commencer fin mars puisque les niveaux des 8 piézomètres sont en baisse par rapport à la période de hautes eaux.

On observe entre le 2 et le 3 février une forte augmentation des niveaux de PP1, PP2, PP5, PP6, de la Reneuse amont et aval, et du ru des Cerceaux du à un événement pluviométrique particulier. Tous les piézomètres n'ont pas été relevés le 3 février (figure 53).

Figure 54- Evolution des niveaux d'eaux (A,B,C,D)







Cependant, plusieurs observations ressortent au vu des résultats détaillés (figure 54) :

- **Groupe 1 :**

- Une similitude d'évolution existe entre PP1, et le niveau de la Reneuse amont (D) sauf en juillet, conséquence de l'étiage sur ce réservoir.
- PP3 semble fonctionner indépendamment des autres réservoirs (augmentation entre le 04/03/10 et le 12/03/10 et en juillet) alors que les autres réservoirs diminuent (D).

- **Groupe 2 :**

- Les piézomètres PP1 et PP2 ont la même évolution mais à une altitude différente, ce qui laisserait penser à une relation entre eux. Les écarts pourraient se justifier par la distance qui les sépare et par les différences d'altitude du sol et des réservoirs (D).
- Une similitude d'évolution existe entre PP1, PP2 et le niveau de la Reneuse amont (D).

- **Groupe 3 :**

- PP4, PP5 semblent avoir des variations proches. PP5 varie de la même façon que PP4 sauf entre mai et juin, l'augmentation semble moins marquée peut être dû à la nature du sol.

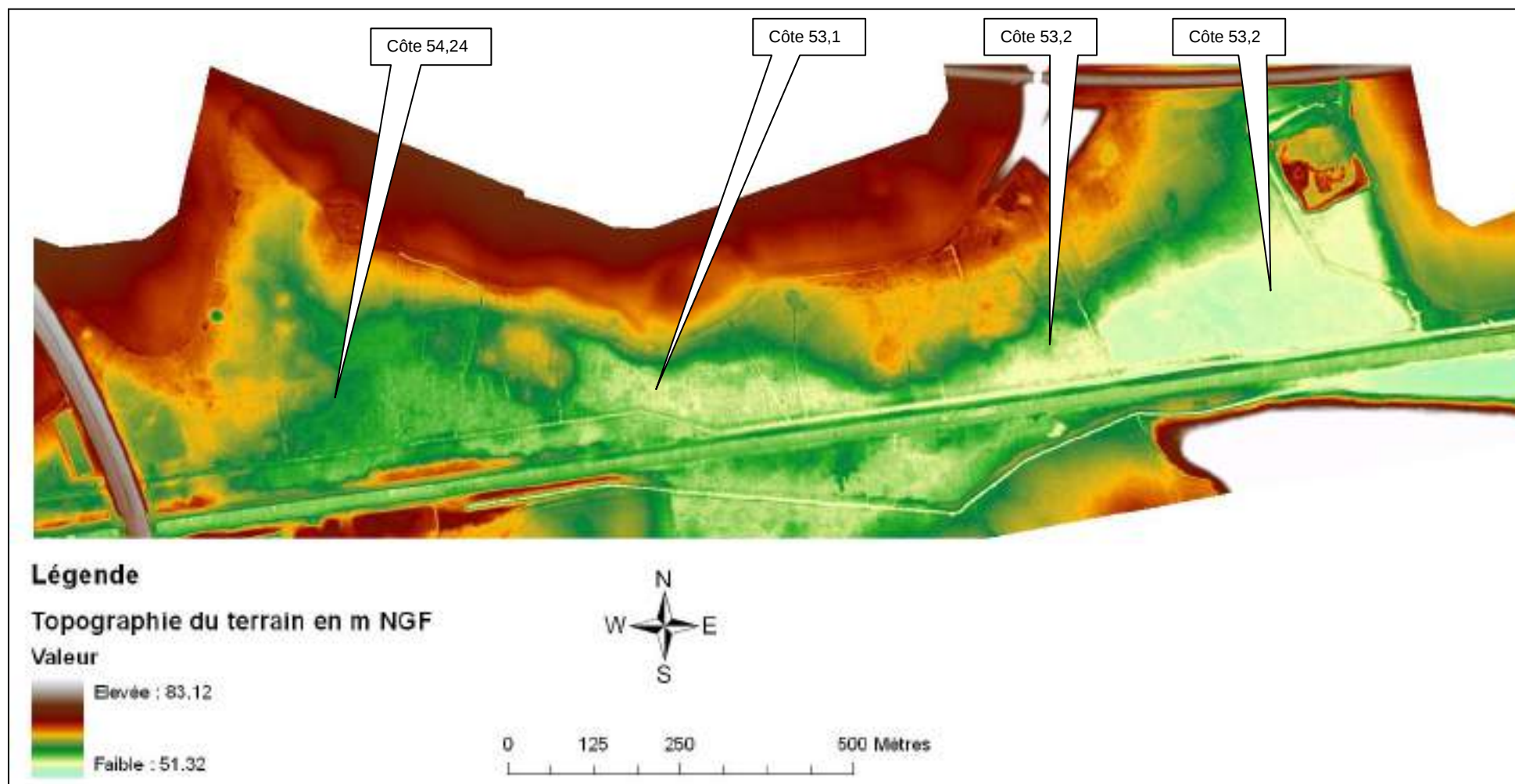
- Une similitude existe entre les variations de PP4, PP5 et celle de la Reneuse (A). En effet même pendant la transition entre la période de hautes eaux et l'étiage, PP4 évolue de la même manière que le niveau de la Reneuse Amont.
- PP6 semble avoir un fonctionnement différent du Cerceaux malgré sa proximité. En effet, on observe une diminution du niveau du Cerceaux entre le 17/11/10 et le 02/02/10 contre une augmentation du niveau de PP6 (B) et une augmentation du niveau du Cerceaux entre mai et juin tandis que le niveau de PP6 diminue.
- PP7 et PP8 évoluent d'une manière semblable mais indépendamment de tous les autres piézomètres et des deux rus (C). Ils semblent former un réservoir isolé mais pouvant soutenir le ru des Cerceaux au vu de leur localisation géographique (chaque côté du ru).

b) **Modélisation des résultats**

La modélisation ne tient pas compte de la partie au sud du Canal de l'Ourcq de par sa situation topographique et son isolation par le canal.

Un remaniement du modèle numérique de terrain est tout d'abord nécessaire afin d'observer la topographie par un dégradé de couleur. On observe principalement que le marais suit une pente orientée au Sud. Le relief indique une cuvette à l'Est avec une côte proche de 52 mNGF.

Figure 55 – Topographie de la zone d'étude à partir du MNT



A l'aide d'une interpolation entre le modèle numérique de terrain (cote en m NGF) et les relevés piézométriques des 8 piézomètres (cotes en m NGF), on obtient sous ArcGis une simulation des affleurements de la nappe souterraine présente sur le marais, c'est-à-dire les zones où le niveau de la nappe est égal ou supérieur au niveau du sol. On peut alors observer les zones engorgées par les eaux souterraines (figures 56 à 65).

Figure 56 – Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 14/10/09

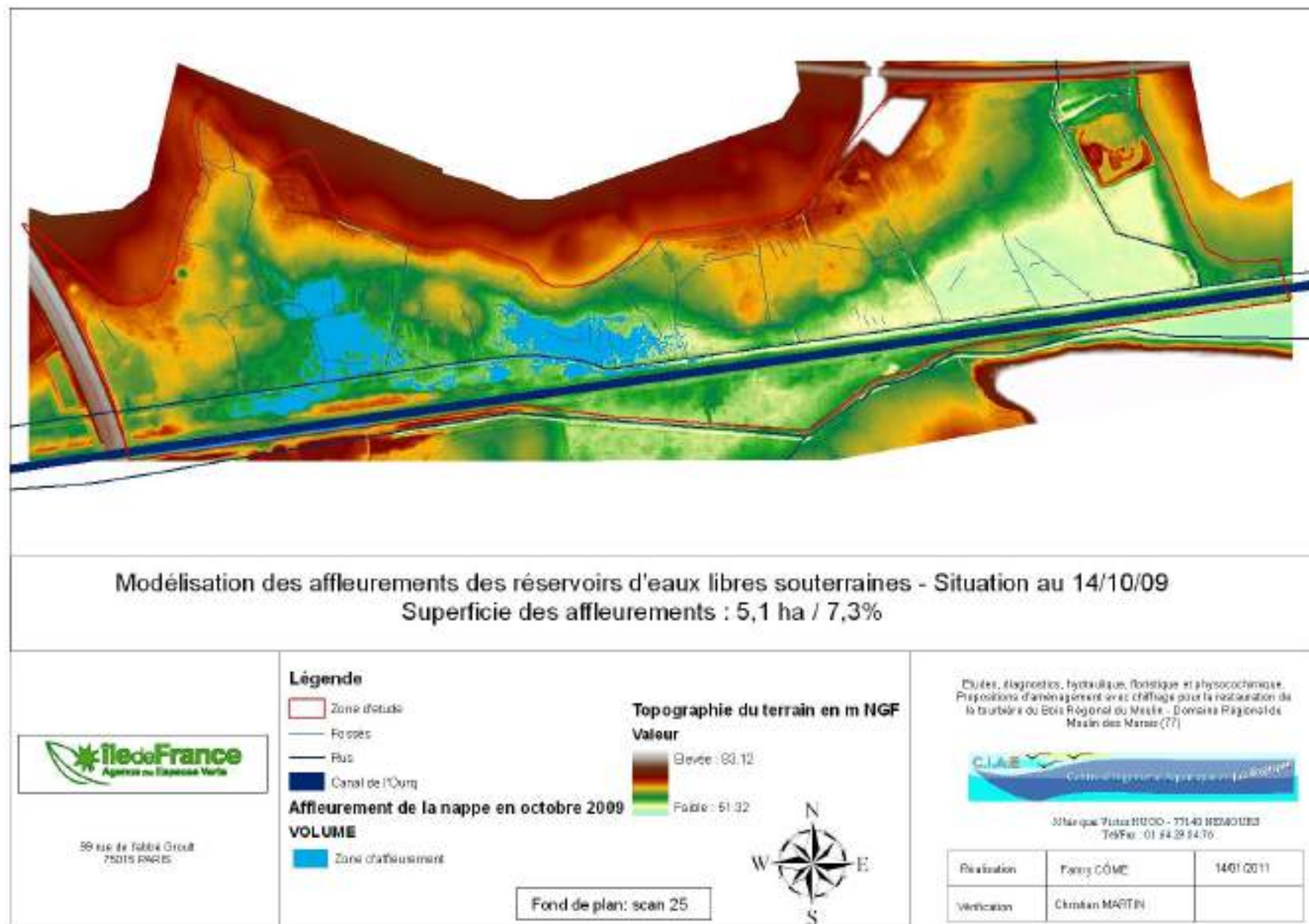


Figure 57 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 17/11/09

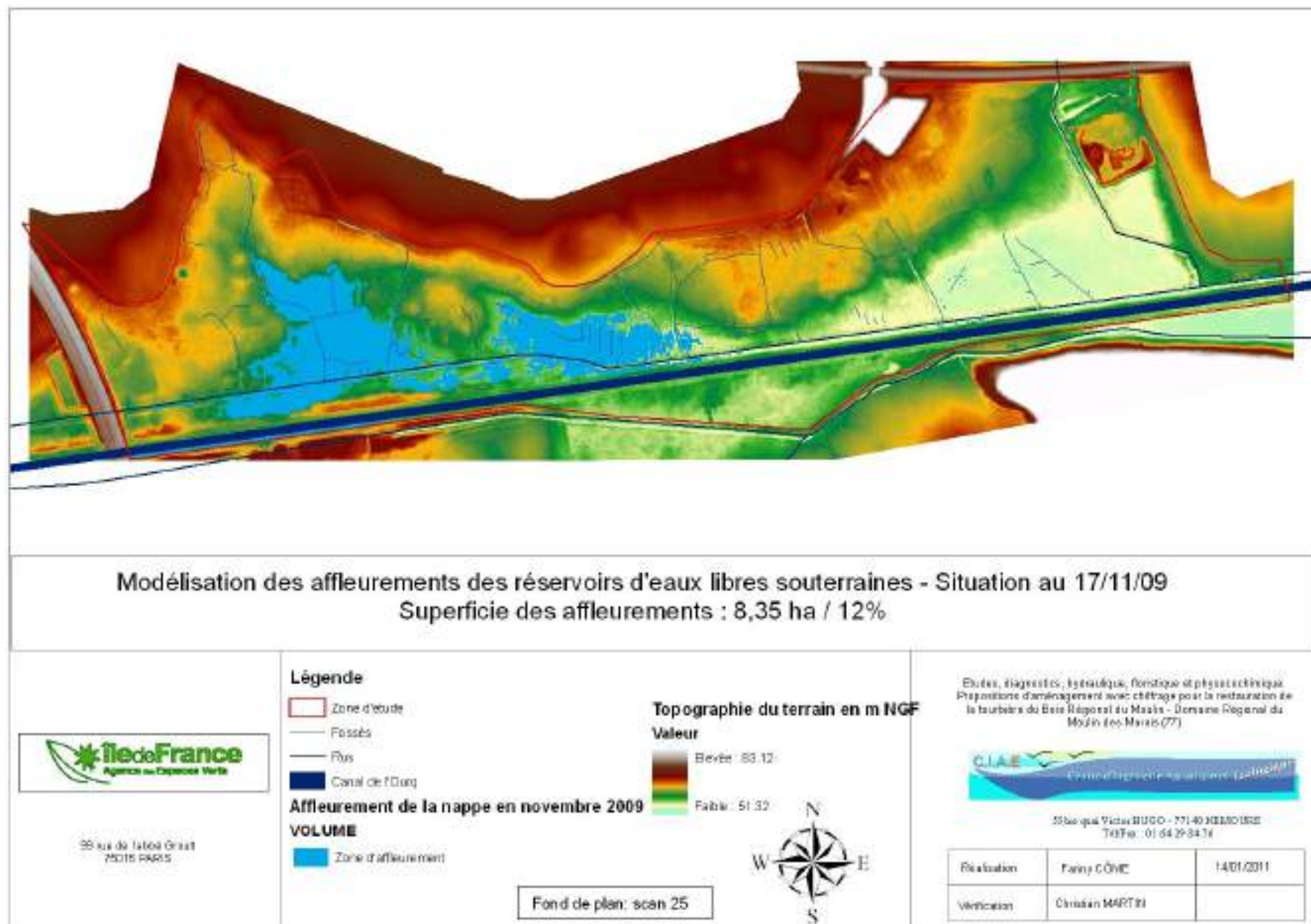


Figure 58 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 05/01/10

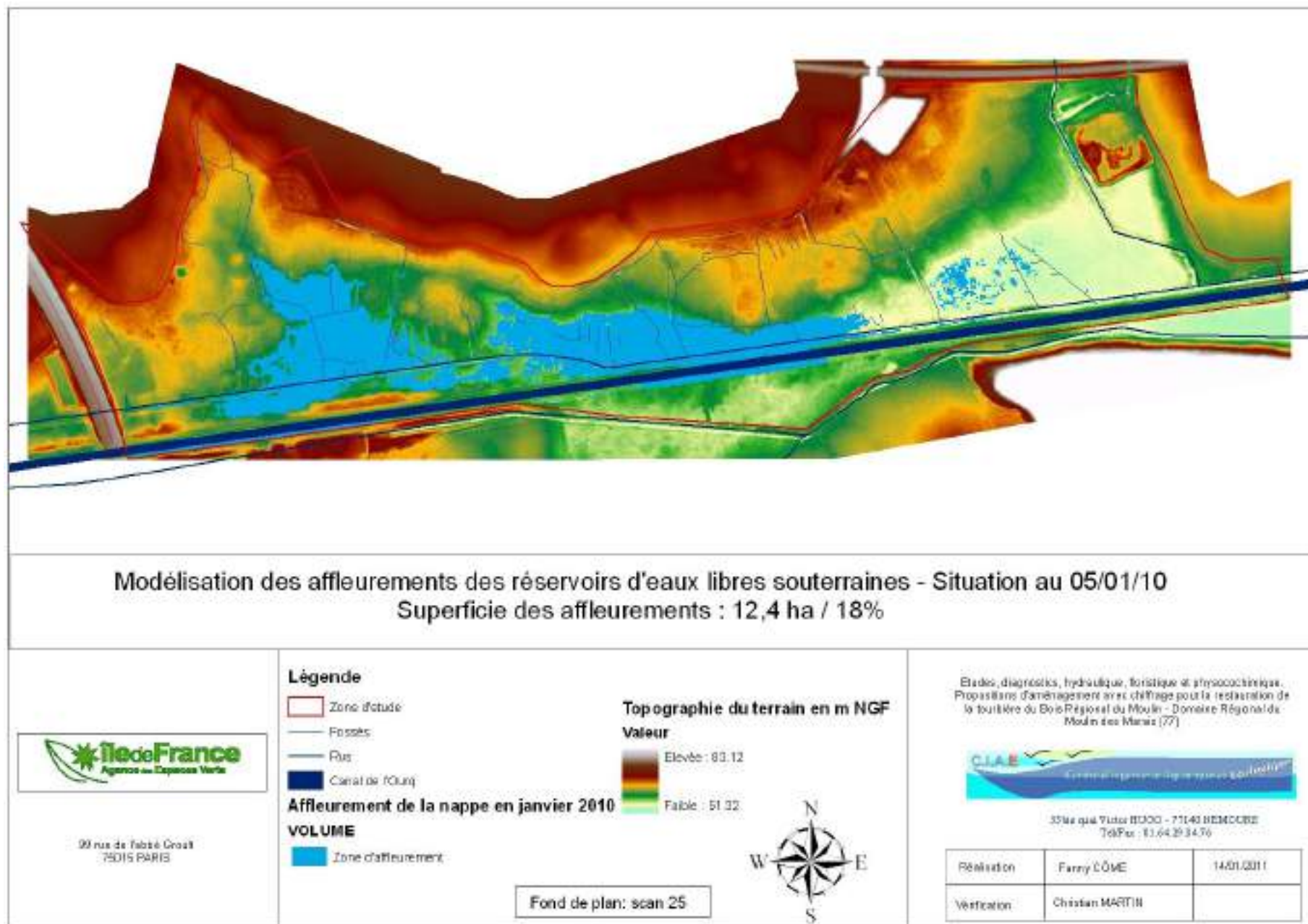


Figure 59 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 02/02/10

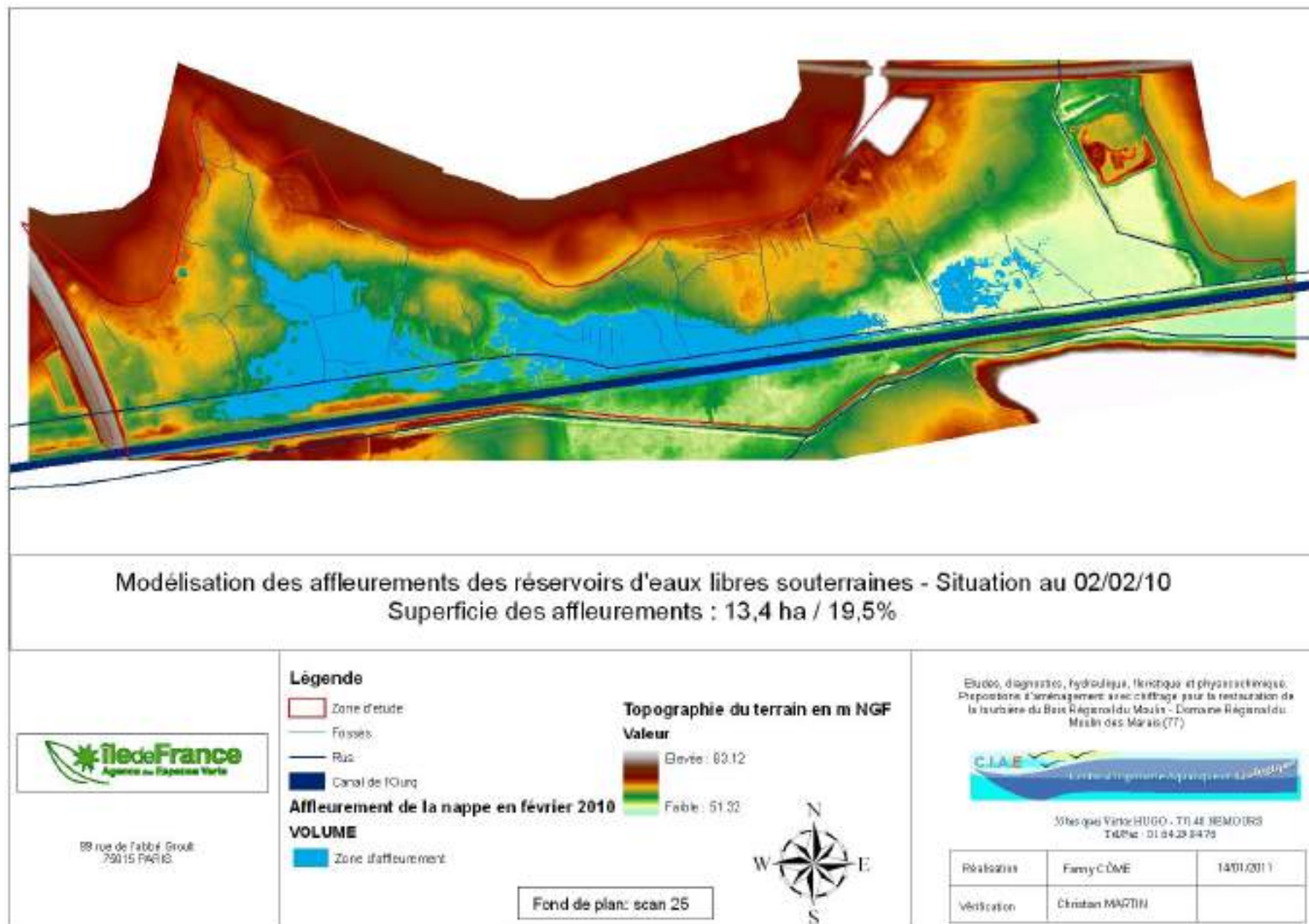


Figure 60 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 04/03/10

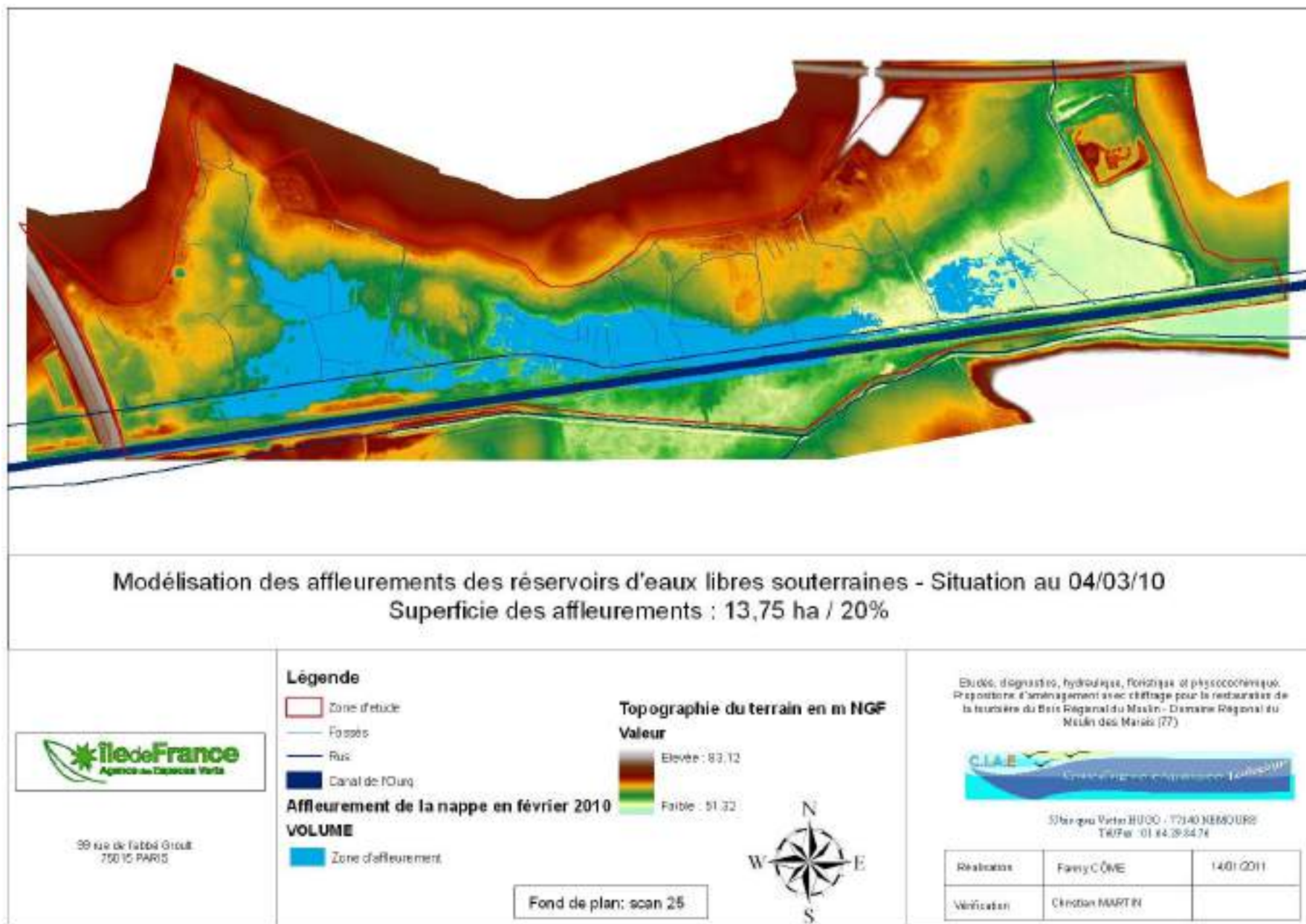


Figure 61 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 29/03/10

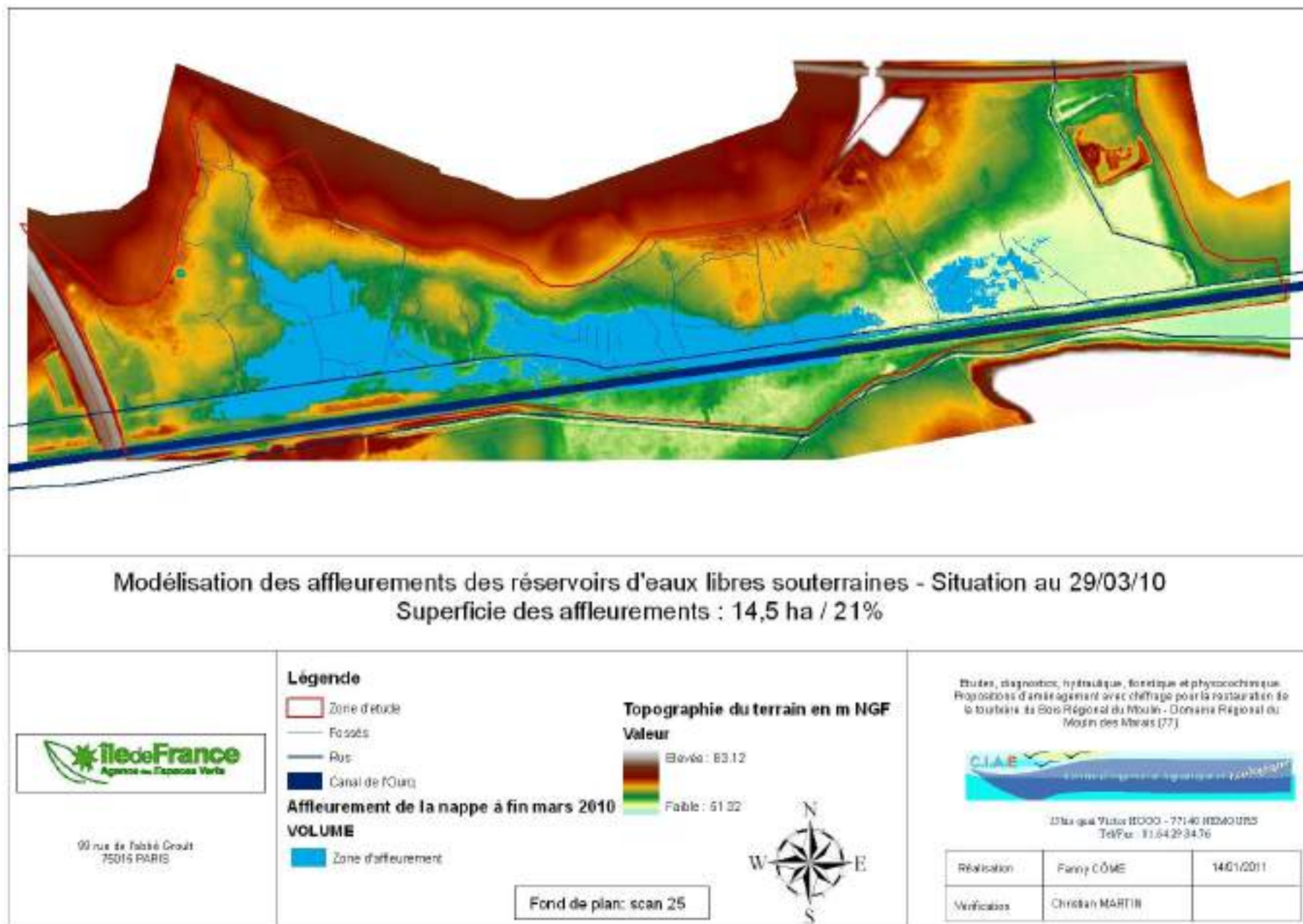


Figure 62 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 07/05/10

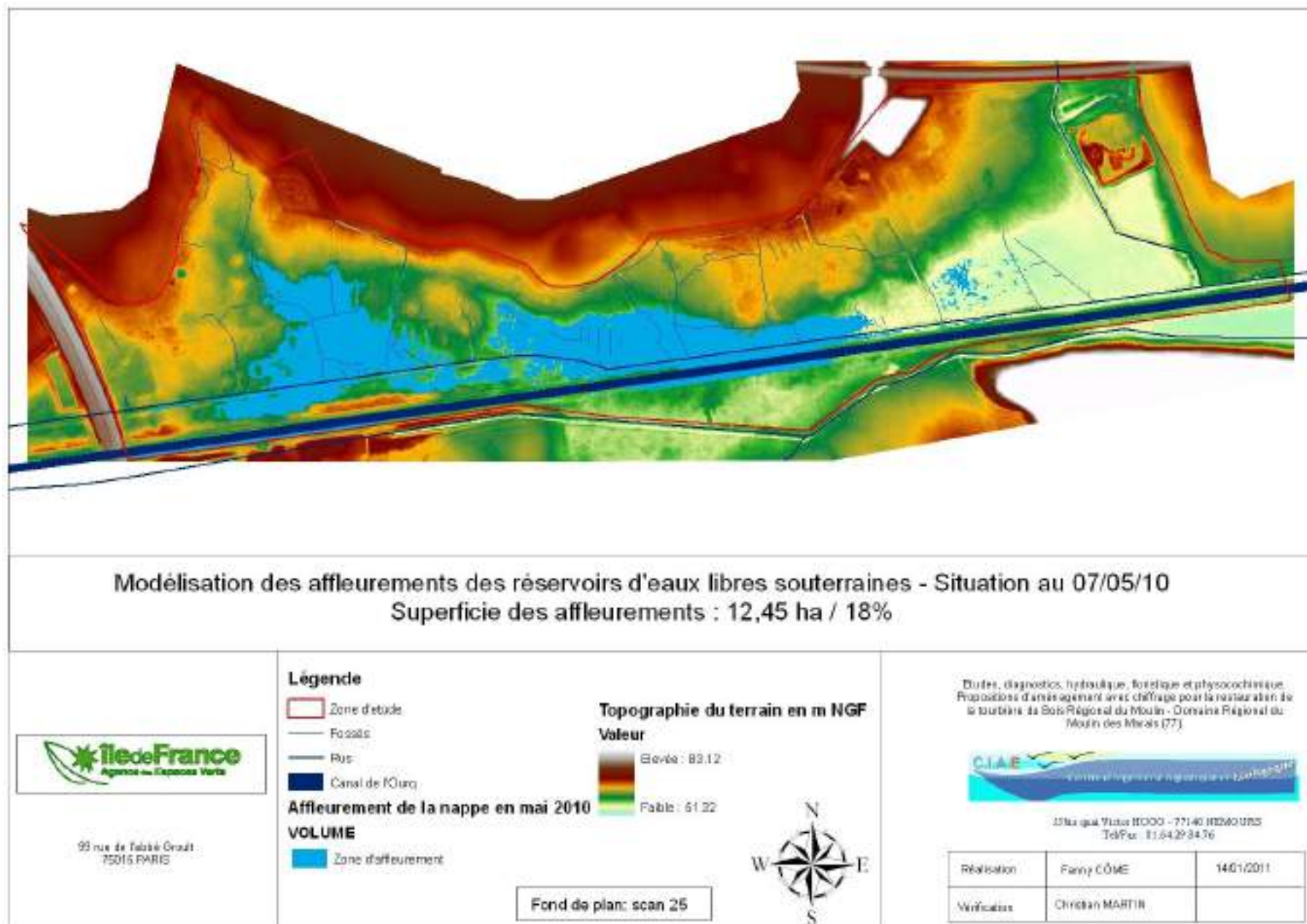


Figure 63 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 18/06/10

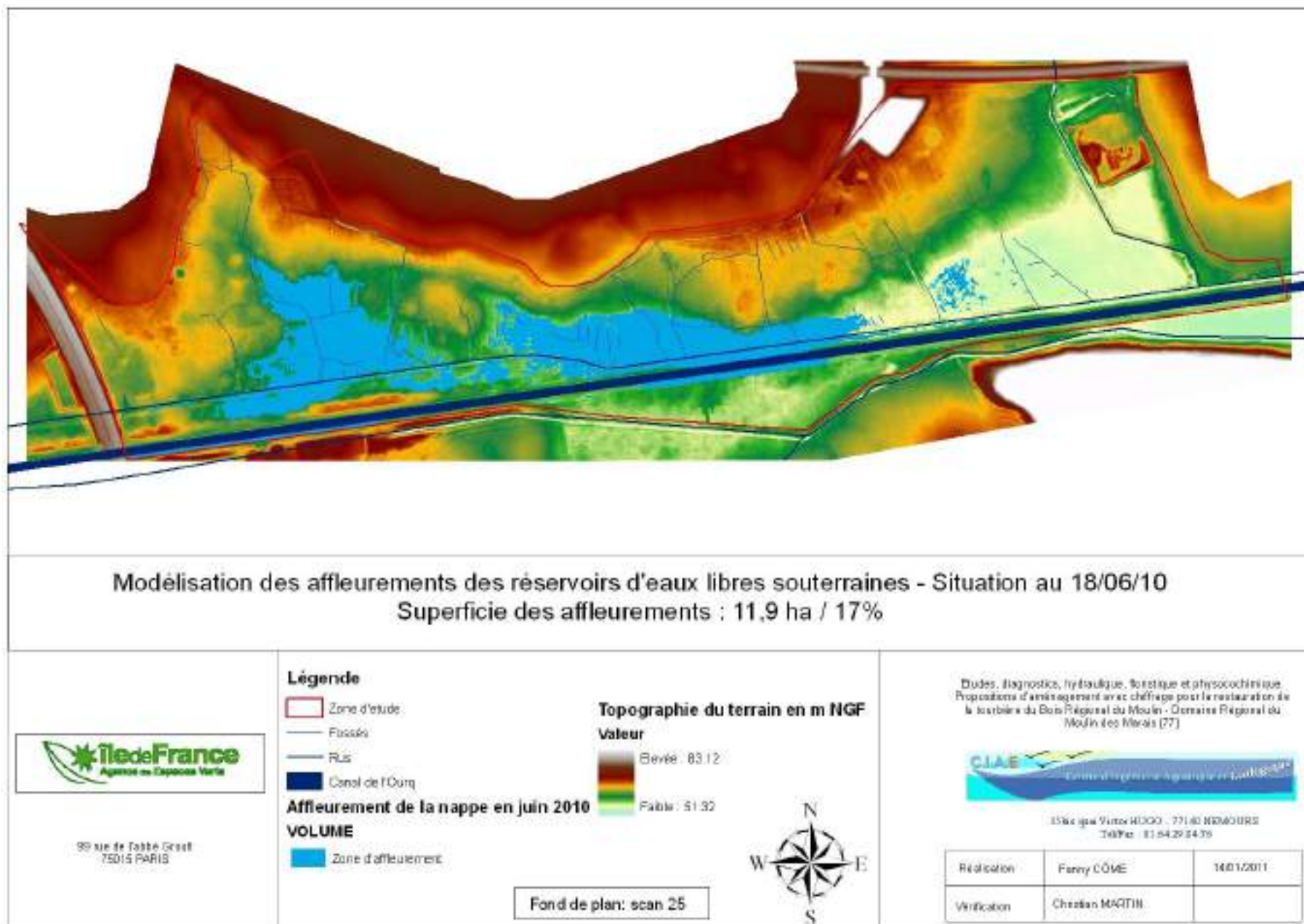


Figure 64 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 09/07/10

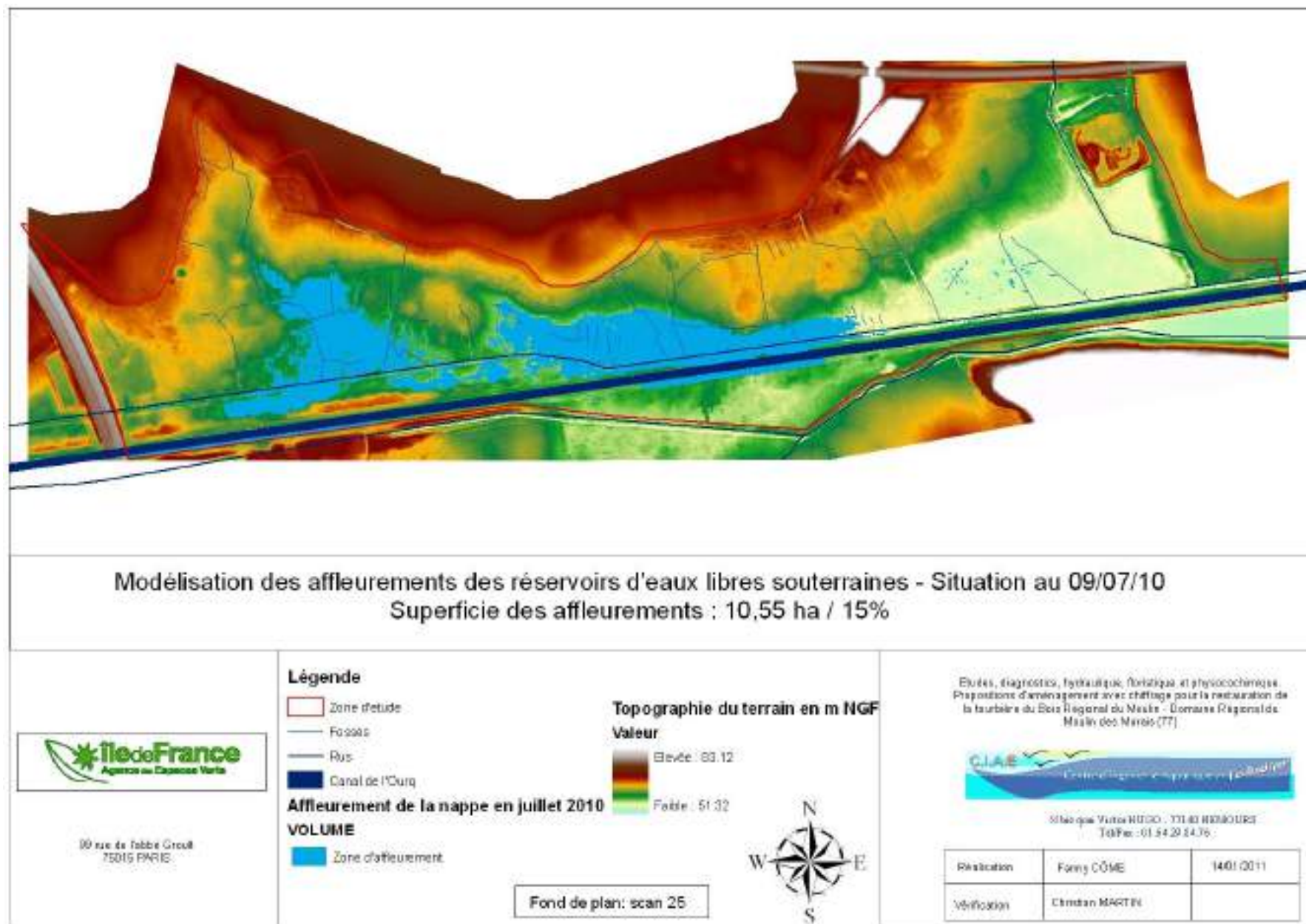
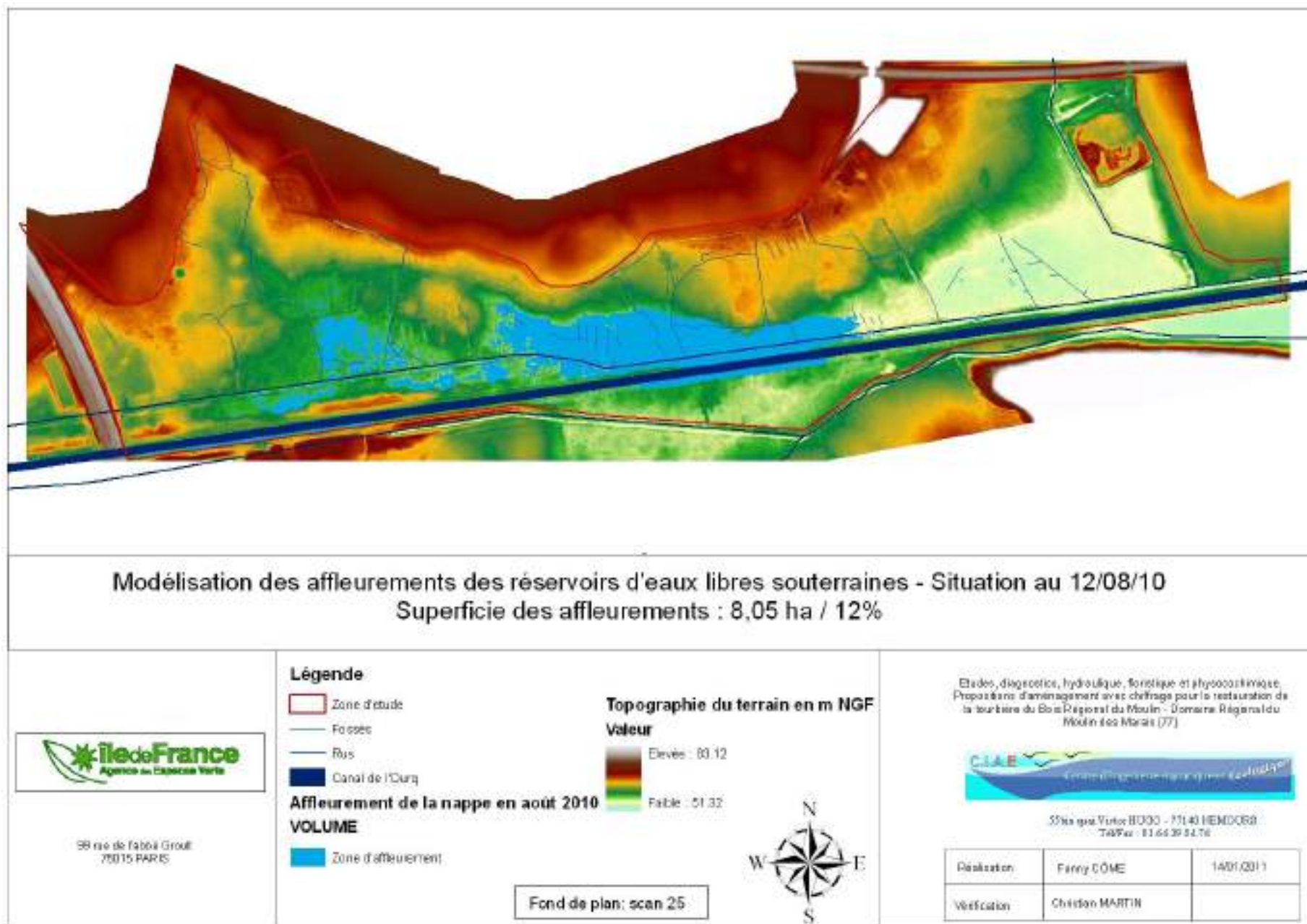


Figure 65 - Modélisation des affleurements des réservoirs d'eaux libres souterraines – Situation au 12/08/10



- **La fin de la période d'été en octobre 2009**

Les eaux souterraines affleurent en octobre sur une superficie de 5,1 ha sur 69,4 ha de marais sur la partie au Nord du Canal de l'Ourcq ce qui représente un pourcentage de 7,3% à la sortie de l'été. La majorité des zones d'affleurement de la nappe se situent à l'ouest de la zone et dans la partie centrale du marais.

- **Le passage à la période de hautes eaux**

En novembre, la période de hautes eaux débute, la nappe commence alors à se gorger d'eau. Le niveau de la nappe augmente puisqu'elle affleure sur 8,35 ha de marais soit 12% de cette zone.

En janvier, la nappe phréatique capte les pluies de l'hiver, engorgeant alors le marais sur une surface de 12,38ha soit 18% du marais.

En février, le niveau de la nappe continu d'augmenter. La nappe affleure sur une surface de 13,37ha soit 19.5% du marais

Au mois de mars, la période de hautes eaux est caractérisée par des niveaux élevés de la nappe qui inondent alors une grande partie du marais. 13, 75 ha de marais sont engorgés soit 20%.

La fin du mois de mars caractérise la fin de la période de hautes eaux avec une nappe qui atteint son niveau maximum rendant alors humide 14,46 ha du marais soit 21% de cette zone. On remarque que la différence se fait surtout sur la partie Est qui se retrouve alors inondée par rapport à octobre.

- **Le début de la période d'été de 2010**

Au mois de mai, la baisse des pluies et la consommation de l'eau par les plantes entraînent une baisse du niveau de la nappe ce qui tend à assécher les zones humides. (12,45 ha soit 18% sont engorgés).

11,93ha de marais est engorgé au mois de juin. Ces 17% d'engorgement montrent le début de la période d'été. La diminution n'est pas très flagrante à cause des fortes pluies du début du mois de juin.

Au mois de juillet et au mois d'août, on peut observer la disparition des affleurements dans la partie Est du marais, la saison de basses eaux est bien commencée.

c) **Conclusion**

La modélisation rend compte de la réactivité du marais aux variations des niveaux des aquifères entre la période d'été et la période de hautes eaux. La surface d'affleurement de la nappe est trois fois plus grande en période de hautes eaux. Néanmoins, la zone centrale et la zone Ouest du marais restent engorgées même en période d'été ce qui devrait être bénéfique à une végétation de type marécageuse.

La zone Est quant à elle, varie énormément et semble très affectée par la période d'été au vu de la disparition des surfaces humides malgré une situation altimétrique la plus basse du marais.

Il faudrait alors bénéficier des écoulements des fossés pour redonner un caractère marécageux à cette zone qui devait être beaucoup plus inondée il y a quelques siècles au vue des cartes anciennes. L'encaissement causé par les recalibrages et les curages du ru des Cerceaux a entraîné une baisse du niveau de sa nappe d'accompagnement. L'impact de celle-ci est aujourd'hui minime sur le marais contrairement à son état initial. Sur ces schémas, on peut observer les réservoirs libres du marais qui auraient tendance à s'infiltrer dans le lit du ru des Cerceaux puisque des affleurements de nappe sont observables dans son lit. Néanmoins, cette observation ne doit être que le fruit des variations des piézomètres PP6 et PP7 qui sont à proximité de la partie amont du ru des Cerceaux.

Figure 66-Vues 3D des affleurements de la nappe (en bleu) du marais au mois d'octobre sur le modèle numérique de terrain

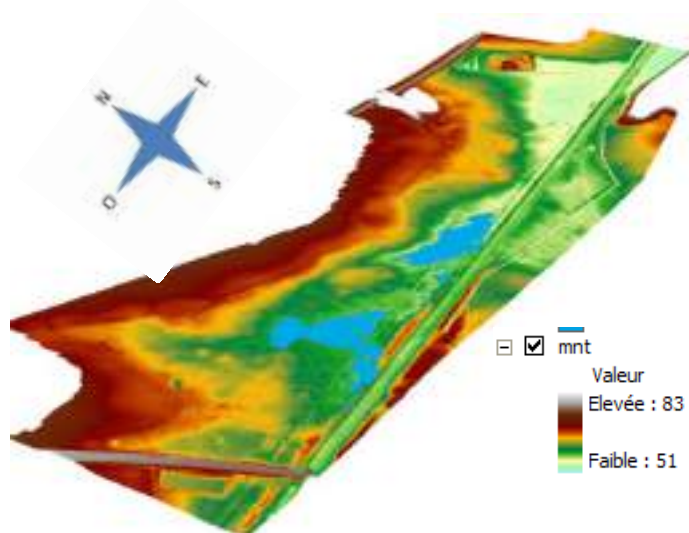


Figure 67-Vues 3D des affleurements de la nappe (en bleu) du marais à la fin mars sur le modèle numérique de terrain

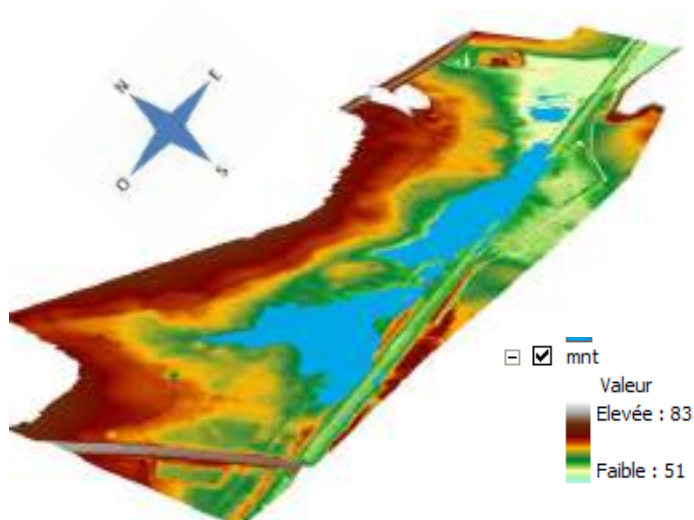


Figure 68-Vues 3D des affleurements de la nappe (en bleu) du marais au mois de juin sur le modèle numérique de terrain

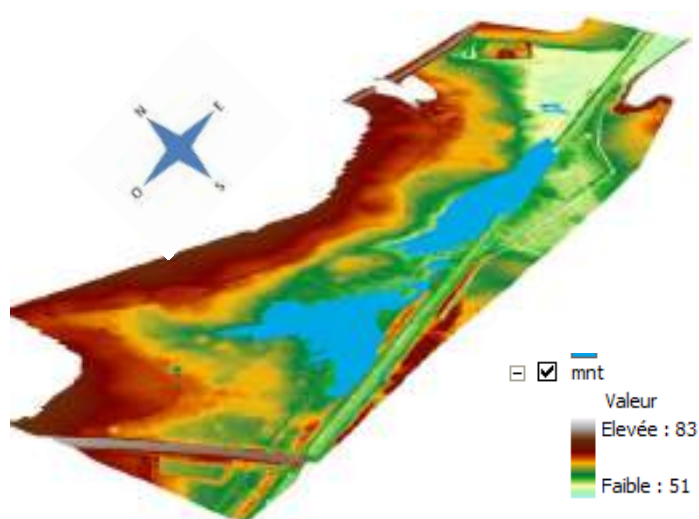
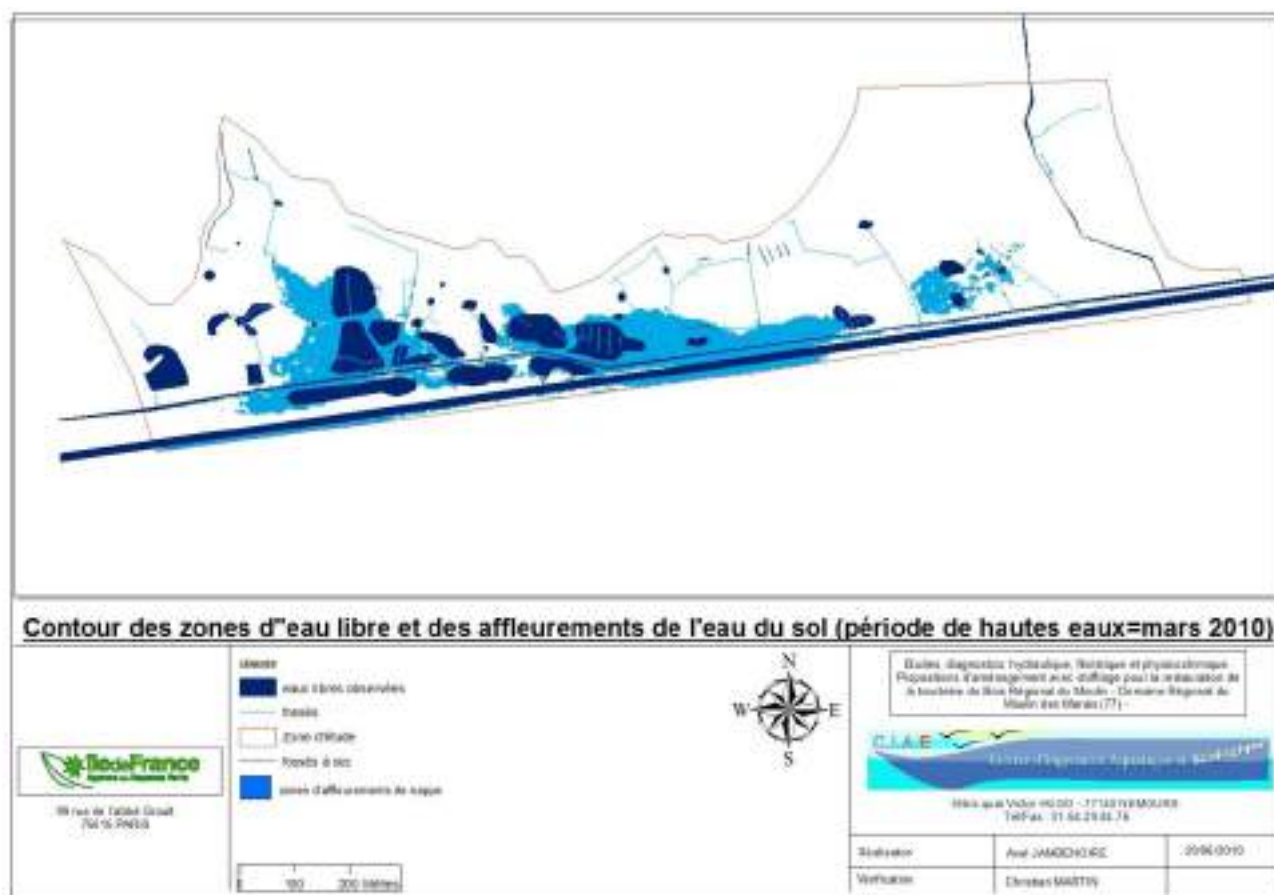


Figure 69- Contour des zones d'eau libre et des affleurements de l'eau du sol



La figure 69 permet de savoir si les eaux libres proviennent ou non des affleurements des réservoirs du sol. Les affleurements du sol superposés aux zones eaux libres témoignent donc l'origine des eaux de celle-ci. Les autres zones eaux libres proviennent donc d'écoulements de drains agricoles, de sources ou de puits artésiens, ou des eaux courantes des rus.

III.3.4 Pluies et ETP

A partir des résultats, on calcule la pluviométrie mensuelle à l'échelle du marais (figure 70).

Aucun événement pluviométrique n'est supérieur à 18mm/jour/m². Les pluies sur l'année écoulée ont donc été faibles.

L'hiver 2010 a été moins pluvieux que l'automne 2009 avec 92787,8 m³ contre 141992,4m³ ce qui pourrait expliquer la forte augmentation du niveau de la nappe entre octobre 2009 et janvier 2010. On remarque aussi une forte pluviométrie au mois de juin ce qui explique la faible diminution du niveau de la nappe en juin.

Figure 70 - Pluviométrie quotidienne en mm/m² (Données Météo France, Station de Roissy Charles De Gaulle)

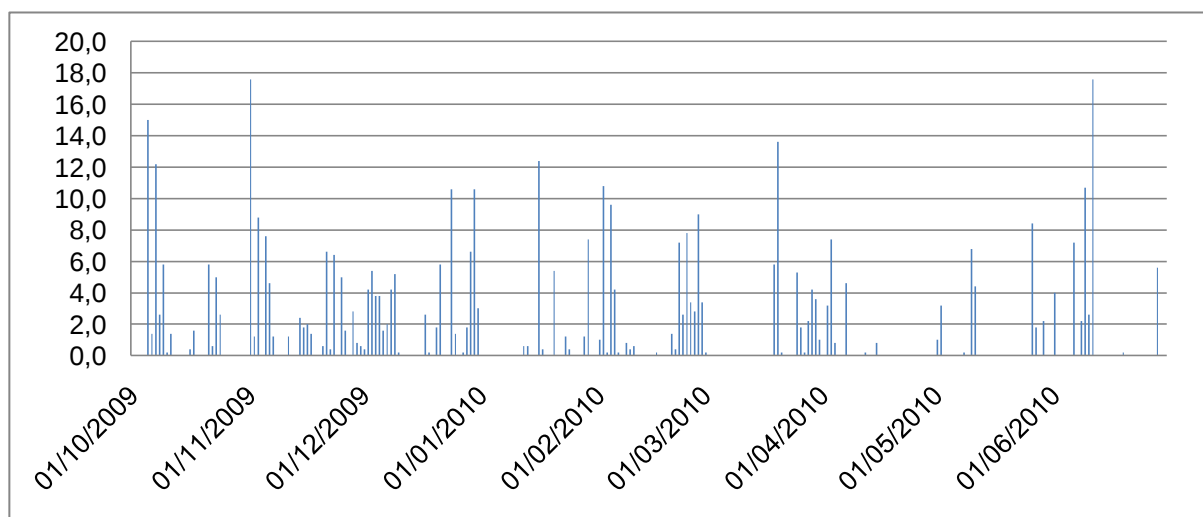
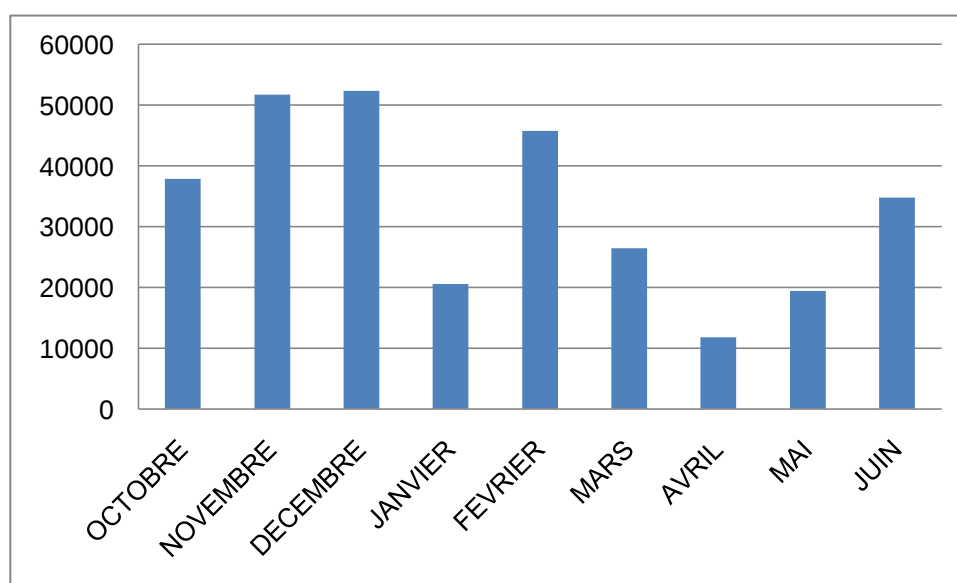
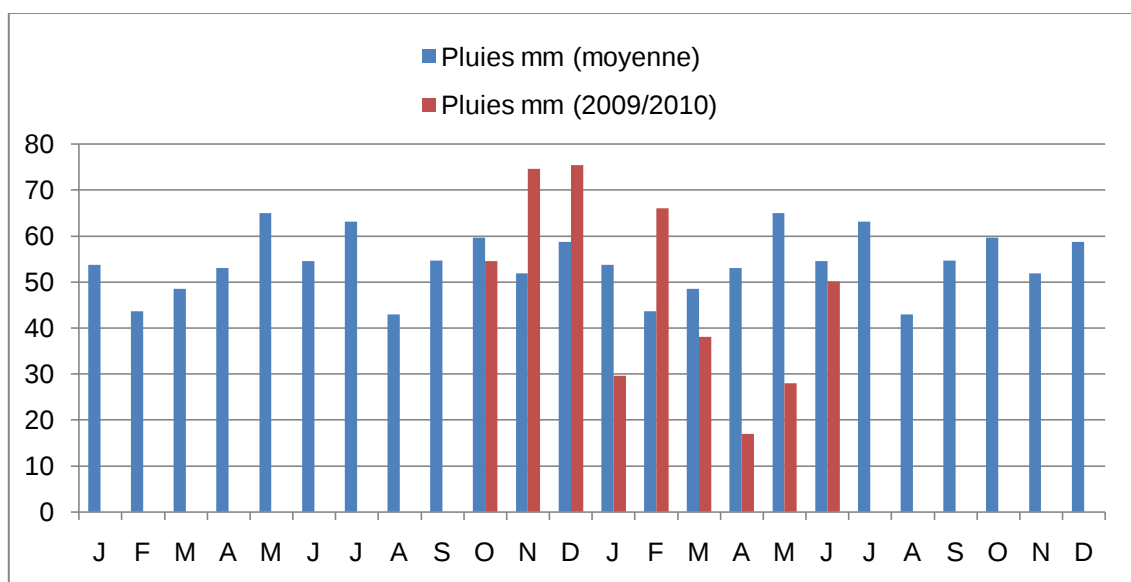


Figure 71 - Pluviométrie mensuelle en m³ sur le marais (Données Météo France, Station de Roissy Charles De Gaulle)



Les données pluviométriques sont comparées aux précipitations annuelles moyennes calculées sur la station météorologique de Paris-Montsouris (figure 72). L'année 2009/2010 peut être qualifiée d'année normale en termes de pluviométrie. En période hivernale, les précipitations sont un peu plus élevées que la moyenne mais ont été moins importantes en été.

Figure 72 – Comparaison de la pluviométrie annuelle moyenne (station Paris-Montsouris) avec les données pluviométriques de l'année 2009/2010 (station Roissy)



A partir des données météo France, nous extrapolons l'évapotranspiration mesurée à Roissy à la surface du marais (d'un point de vue hydraulique) (figures 73 et 74).

Les saisons sont bien marquées avec peu d'ETP en automne et en hiver et une forte évapotranspiration qui augmente à partir de mars.

Figure 73 - ETP quotidienne en mm/m² (Données Météo France, Station de Roissy Charles De Gaulle)

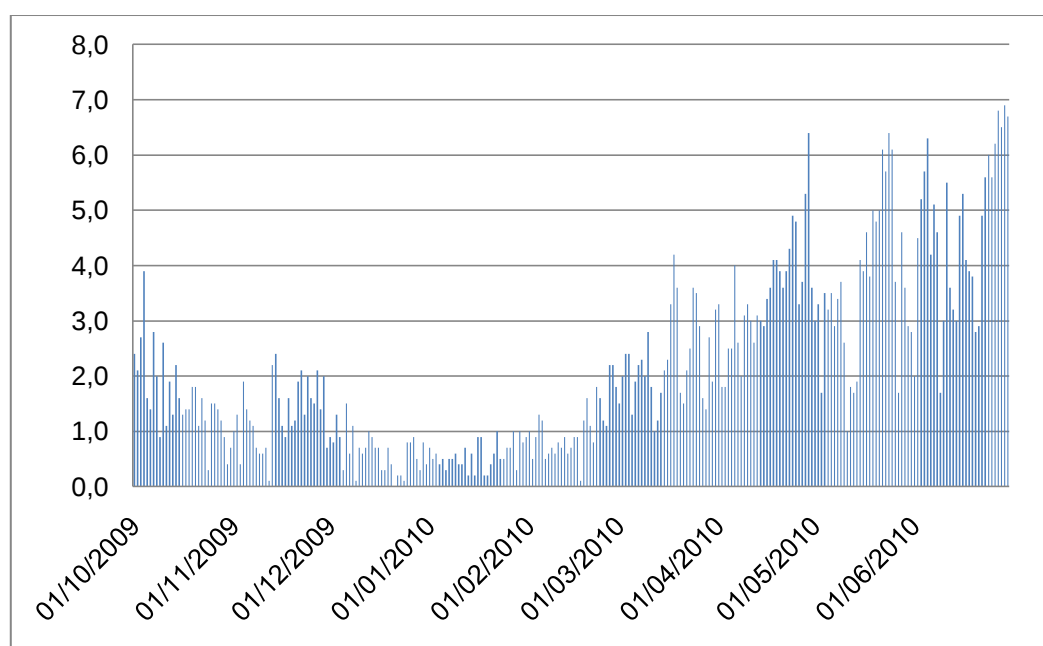
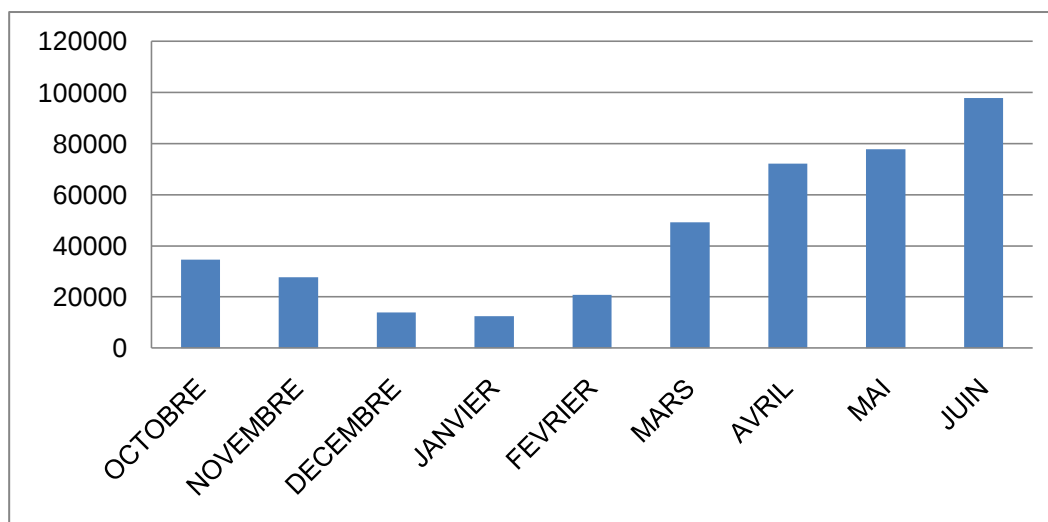


Figure 74 - ETP mensuelle en m³ sur le marais (Données Météo France, Station de Roissy Charles De Gaulle)



III.3.5 **Physicochimie de l'eau**

Les résultats sont donnés sous forme de tableaux ou de graphes indiquant aussi l'état de chaque paramètre selon les seuils établis disponibles dans la méthodologie.

a) **Le suivi physico-chimique**

Sur les 4 campagnes :

Les paramètres suivants respectent les seuils du bon état écologique selon la DCE, pour toutes les stations de prélèvements:

- la température
- le pH
- Les nitrates

Les résultats pour chaque station (tableaux 25 et 26):

- **Reneuse amont (station Q1) : les eaux de la Reneuse ne respectent pas le bon état écologique suivant la DCE** (figure 75).
 - o En effet, les eaux de la Reneuse ont des concentrations très élevées en ammonium et en nitrites (4,47 mg/l NH_4^+ en juin et 2,21 mg/l NO_2^- en mai) ainsi qu'en phosphore et orthophosphates (0,617 mg/l P en avril et 1,48 mg/l PO_4^{3-} en avril) tout au long des campagnes (tableaux 25 et 26). Les fortes teneurs en phosphore et en orthophosphates montrent un état de dégradation pour causes exogènes de la Reneuse. Ces fortes concentrations en matières organiques et en matières phosphorées indiquent une mauvaise épuration des eaux et une dégradation d'origine anthropique.
 - o La teneur en oxygène est extrêmement faible pour un cours d'eau surtout en fin de période de hautes eaux (2,57 mg/l O_2 en avril).
 - o La teneur en carbone organique total est supérieure aux normes de la DCE à partir du mois d'avril.
 - o On remarque une forte variation de la conductivité qui passe de 441 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en février à 1034 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en avril puis 595 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en juin. Cette augmentation en avril pourrait être caractéristique des concentrations mesurées les plus élevées en minéraux azotés.
 - o En juin, les eaux de la Reneuse ont subi un apport en matière organique non biodégradable puisque la valeur de la DCO est passée hors classe avec une valeur de 48 contre <30 au mois d'avril.
 - o Seul le taux de nitrates a diminué en passant de 16,5 mg/l en avril à 4,73 mg/l en juin.
 - o **La période d'étiage n'étant pas encore très marquée en juin, au vu des débits encore élevé (69 l/s à cette période), mais les mesures effectuées aux concentrations très élevées semblent caractéristiques d'un état dégradé permanent (figure 75).**
- **Fossé de drainage du marais (station Q4) : Les eaux sont globalement de bonne qualité.**
 - o **Les faibles concentrations en oxygène (3,7 mg/l en février) et les fortes concentrations en carbone organique (15 mg/l en février) seraient caractéristiques**

d'une zone humide tourbeuse. La faible décomposition de la matière organique entraînerait de fortes valeurs en carbone organique et l'origine souterraine de l'eau ajoutée à un faible débit (tableau 21) empêcherait la présence de fortes concentrations en oxygène.

- o **Ses eaux sont très alcalines** (forte teneur en HCO_3^- , et un TAC élevé sur les 4 campagnes).
- o **Ces eaux, en outre, ont une forte concentration en nitrate mais non déclassante (49,1 mg/l en février) signifiant une accumulation de ces derniers et un dérèglement du cycle de l'azote ou un apport externe au vu des faibles valeurs de nitrites et d'ammonium.** Mais, on observe une sensible amélioration des paramètres azotés et phosphatés entre la période de hautes eaux et l'étiage qui pourrait s'expliquer par une épuration des eaux par la présence des plantes aquatiques.
- o Les seules grandes variations observées sur les 4 campagnes sont des augmentations de la concentration en matière en suspension et de la turbidité entre avril et juin.

- Ru des Cerceaux amont (station Q18) :

- o **Les eaux ne présentent qu'un paramètre hors classe selon la DCE en février ce qui indique un bon état global de ses écoulements en février.** Néanmoins la présence d'un taux élevé d'ammonium (0,58 mg/l) semble indiquer un dérèglement du cycle de l'azote.
- o **En avril et en août, les eaux se dégradent et ne respecte plus le bon état écologique.** En effet la saturation en oxygène a chuté depuis février malgré la période de hautes eaux (57,8% contre 77,2%). On remarque des augmentations pour presque tous les paramètres par rapport aux mesures de février. L'ammonium est très élevé ainsi que le taux de phosphore avec des concentrations hors classes respectives de 1,73mg/l d'ammonium et 0,245 mg/l de phosphores en avril. Presque tous les autres paramètres sont en augmentation tels que l'azote kjeldahl qui devient hors classe avec 2,6mg/l d'azote en avril et les orthophosphates qui sont à la limite du bon état écologique selon la DCE. Les fortes teneurs en ammonium et en phosphore sont vraisemblablement liées à une origine polluante non permanente qui reste à déterminer (tableau 26).
- o Les valeurs de DBO5, et de DCO respectent le bon état écologique en avril mais en août, les valeurs ont fortement augmenté ce qui indique toujours une dégradation des eaux à l'étiage.

- Station PP2 : **La qualité des eaux de la station PP2 varie complètement sur les 4 campagnes**

- o **Les fortes valeurs en ammonium et en phosphore en février semblent indiquer un apport externe au vu des faibles valeurs des autres composés azotés et des orthophosphates.** On remarque que les taux en matière azotés, phosphatés et phosphorés sont proches de ceux de la station Reneuse amont en période de hautes

eaux comme le montre le tableau 24. **La communication entre les eaux de la Reneuse et cette zone humide comme observée en mars 2010 à la station Q9' (tableau 21) pourrait être à l'origine de ces concentrations.**

- o Les eaux de cette zone semblent s'améliorer en fin de période de hautes eaux. En effet, la faible concentration en ammonium (0,05 mg/l) et la faible concentration en phosphore et en phosphates (0,195 mg/l et 0,1 mg/l) sont caractéristiques de l'amélioration de la qualité de l'eau par rapport à février 2010. **L'état des eaux de cette zone humide respecte le bon état écologique selon la DCE en avril.**
 - o Mais, les eaux de cette zone semblent se dégrader à l'arrivée de l'étiage. En effet, la forte augmentation des matières azotées et phosphorées sont caractéristiques de la dégradation de la qualité de l'eau par rapport à avril 2010. **L'état des eaux de cette zone humide ne respecte plus le bon état écologique selon la DCE en juin et en août.**
 - o **Les eaux de cette zone semblent elles aussi caractéristiques d'une zone humide tourbeuse comme la station Q4.** En effet, la faible concentration en oxygène (4,69 mg/l en février) et la forte concentration en carbone organique (13 mg/l en février) tout au long des campagnes, seraient caractéristique d'une zone humide tourbeuse.
 - o La présence d'oxyde de fer observée (sol rougeâtre) se confirme au vu des résultats sur les 4 campagnes par la concentration élevée en fer (0,32 mg/l en février à 4,88 mg/l en juin) et en manganèse (0,048 mg/l en février à 0,12 mg/l en juin). **Ces résultats témoignent d'une origine des eaux à dominante souterraine, surtout en juin et en août.**
 - o **Ses fortes teneurs en HCO_3^- et ses TAC très élevés sur les 4 campagnes sont caractéristiques d'une eau alcaline, comme la station Q4.**
 - o La présence d'une forte valeur de matière en suspension en juin et en août contrairement à la campagne de février peut être caractéristique de l'époque du printemps, avec le développement de la végétation et de la reproduction de la faune.
- Station Q14 : **Les eaux sont de bonne qualité au vu des résultats selon les tableaux 25 et 26.**
- o En effet, tous les paramètres sont « bon » ou « très bon » selon la DCE au cours des 4 campagnes sauf la matière en suspension et le couple Chlorophylle (a) + Pheopigments en avril et en juin.
 - o Les taux élevés en oxygène (7,66 mg/l en février et 9,92 mg/l en avril) pourraient être dû au débit constant remarqué depuis le début de l'étude et à la mise en charge en oxygène de l'eau durant la traversée du marais dans un fossé (cf. tableau 21).
 - o **La teneur relativement élevée en nitrates mais non déclassante (25,5 mg/l en février) couplée aux faibles valeurs en ammonium et en nitrite indiquent un apport externe en nitrates.** Néanmoins, la baisse observée des concentrations en nitrates sur les 4 campagnes (figure 75) témoigne d'une épuration des eaux par les plantes.

- o **La qualité de l'eau, la conductivité élevée, le taux d'HCO₃ élevé, le TAC élevé relativement constants pendant toute l'étude et son débit constant depuis octobre 2009 témoigne d'une origine souterraine dominante des eaux.**
- Reneuse aval (avant la confluence avec le ru des Cerceaux) :
 - o Durand la traversée du marais, on observe une augmentation en matières phosphatées et phosphorées. On observe aussi une augmentation de la conductivité, des silicates, des hydrogénocarbonates et de la dureté totale (TAC) ce qui traduit une augmentation de la minéralisation des eaux. **Il existe donc pendant la traversée du marais un apport en eau fortement minéralisée et chargé en phosphore et phosphates.**
 - o **Mais durant la traversée du marais, les concentrations en matières azotées diminuent ce qui indique une épuration des eaux par les plantes ou un apport en eau de meilleure qualité qui dilue donc les concentrations.** Les débits et les volumes d'eau traversant la Reneuse n'ayant pas de logique saisonnière, on remarque juste une épuration des eaux au mois de juin grâce à la végétation durant la traversée du marais. Néanmoins des apports en minéraux ont lieu pendant la traversée du marais dont l'origine n'est pas connue. En effet aucun fossé de drainage du marais ne déverse des eaux fortement chargées en matières phosphorées et phosphatées mais ces derniers possèdent des eaux fortement minéralisées ce qui pourrait induire le résultat précédent.

Tableau 24-Extrait du tableau 25, résultats d'analyse de février

Paramètres	Reneuse amont	PP2
mg/l NH4	2,38	1,28
mg/l NO3	10,8	8,28
mg/l NO2	0,35	0,23
mg/l P	0,366	0,385
mg/l PO4	0,7	0,42

Tableau 25 - Résultats d'analyse de février selon l'annexe 4 du guide d'évaluation de l'état des eaux de surface de métropole de mars 2009, et la DCE 2005/12 n°14 du 28 juillet 2005

Eau de surface - février 2010	Référence station :	station Q1 Reneuse amont	station Q4 fossé de drainage	station Q18 Cerceaux amont	station PP2 tourbière	station Q14 fossé source
Paramètres mesurés in-situ (CIAE)	Unités					
Date		3/2/10	3/2/10	3/2/10	3/2/10	3/2/10
Heure		09h40	11h30	13h15	11h00	14h00
Débits	m3/s	0,048	0,001	0,081	0	0,006
Température de l'eau	°C	8	7,6	7,62	7,54	7,66
Oxygène dissous (O2)	mg/l O2	7,35	3,7	9,3	4,69	7,66
Saturation en oxygène	%	63,4	31,1	77,2	38	83,5
pH	u pH	7,9	7,39	7,62	7,54	7,66
Conductivité	µS/cm	447	1305	610	1133	1066
Paramètres mesurés au labo (Eurofins)						
Matières en suspension	mg/l	19	38	36	9,5	11
Ammonium	mg/l NH4	2,38	0,12	0,58	1,28	0,05
Azote Kjeldahl	mg/l N	3,2	1,3	1,2	1,8	1
Nitrate	mg/l N-NO3	2,4387097	11,087097	2,8	1,8696774	5,7580645
Nitrate	mg/l NO3	10,8	49,1	12,4	8,28	25,5
Nitrite	mg/l N-NO2	0,1065217	0,0121739	0,0456522	0,07	0,0121739
Nitrite	mg/l NO2	0,35	0,04	0,15	0,23	0,04
Azote global	mg/l N	5,7452314	12,399271	4,0456522	3,7396774	6,7702384
Phosphore	mg/l P	0,366	0,009	0,19	0,385	0,019
Orthophosphates	mg/l PO4	0,7	0,1	0,22	0,42	0,1
Chlorophylle (a)	µg/l	<0,1	3,2	10,8	8,1	8,6
Pheopigments	µg/l	<0,1	<0,1	2,4	5,1	5,7
Chlorophylle (a) + Pheopigments	µg/l	<0,2	3,3	13,2	13,2	14,3
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	441	1270	589	1041	1025
Température de mesure de la conductivité	°C	17,2	21,4	21,5	21,1	21,3
Titre Alcalimétrique simple (TA)	°F	<2	<2	<2	<2	<2
Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	12,2	35,9	16,0	35,9	32,5
Hydrogénocarbonates	mg/l HCO3	149	438	196	437	396
Silicates	mg/l SiO2	7,20	15,6	7,36	18,1	10,7
Carbone organique total	mg/l C	4,6	15	5,1	13	3,2
Manganèse soluble	mg/l	0,021	<0,005	0,021	0,048	<0,005
Fer	mg/l Fe	0,29	0,04	0,41	0,32	0,09
P205	mg/l P2O5	0,84	0,02	0,44	0,88	0,04

Tableau 26- Résultats d'analyse de avril, juin et août 2010 selon l'annexe 4 du guide d'évaluation de l'état des eaux de surface de métropole de mars 2009, et la DCE 2005/12 n°14 du 28 juillet 2005

Eau de surface - AVRIL 2010	Référence station :	station Q1 Reneuse amont	station Q4 fossé de drainage	station Q18 Cerceaux amont	station PP2 tourbière	station Q14 fossé source
Paramètres mesurés in-situ (CIAE)	Unités					
Date		6/4/10	6/4/10	6/4/10	6/4/10	6/4/10
Heure		08h00	09h00	14h00	10h00	15h00
Débits	m3/s	0,057	0,002	0,102	0	0,005
Température de l'eau	°C	9,3	7,6	9,8	9,4	13,3
Oxygène dissous (O2)	mg/l O2	2,57	4,4	6,54	3,95	9,92
Saturation en oxygène	%	23,1	36,2	57,8	34,4	95,6
pH	u pH	7,6	7,3	7,6	7,4	7,8
Conductivité	µS/cm	1103	1120	1205	1391	1098
Paramètres mesurés au labo (Eurofins)						
Matières en suspension	mg/l	9,8	10	23	130	2,1
Ammonium	mg/l NH4	4,08	0,05	1,73	0,05	0,05
Azote Kjeldahl	mg/l N	6,5	1	2,6	3,1	1
Nitrate	mg/l N-NO3	3,7258065	8,4677419	3,0483871	0,2258065	3,6580645
Nitrate	mg/l NO3	16,5	37,5	13,5	1	16,2
Nitrite	mg/l N-NO2	0,6726087	0,0121739	0,0669565	0,0121739	0,0121739
Nitrite	mg/l NO2	2,21	0,04	0,22	0,04	0,04
Azote global	mg/l N	10,898415	9,4799158	5,7153436	3,3379804	4,6702384
Phosphore	mg/l P	0,617	0,007	0,245	0,195	0,011
Orthophosphates	mg/l PO4	1,48	0,1	0,43	0,1	0,1
DCO	DCO	30		30		
DBO 5	DBO 5	5		3		
Chlorophylle (a)	µg/l	1.1	1.6	8.6	11.9	1.1
Pheopigments	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	9.3	<0.1
Chlorophylle (a) + Pheopigments	µg/l	1,2	1,7	8,7	21,2	1,2
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	1034	1026	1125	1289	1020
Température de mesure de la conductivité	°C	18.8	19.1	19.0	19.1	19.1
Titre Alcalimétrique simple (TA)	°F	<2	<2	<2	<2	<2
Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	33.2	34.9	35.4	49.7	35.0
Hydrogénocarbonates	mg/l HCO3	405	426	432	606	427
Silicates	mg/l SiO2	29.5	27.4	19.4	56.9	20.7
Carbone organique total	mg/l C	7.5	11	6.6	28	3.3
Manganèse soluble	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.007
Fer	mg/l Fe	0.09	0.04	0.19	0.37	0.02
P205	mg/l P2O5	1.41	0.02	0.56	0.45	0.02
turbidité	NTU	1.9	1.6	2.4	1.2	0.73
Potentiel d oxydo-réduction	mV	- 116.9	- 93.6	- 79.4	- 99.7	- 89.7

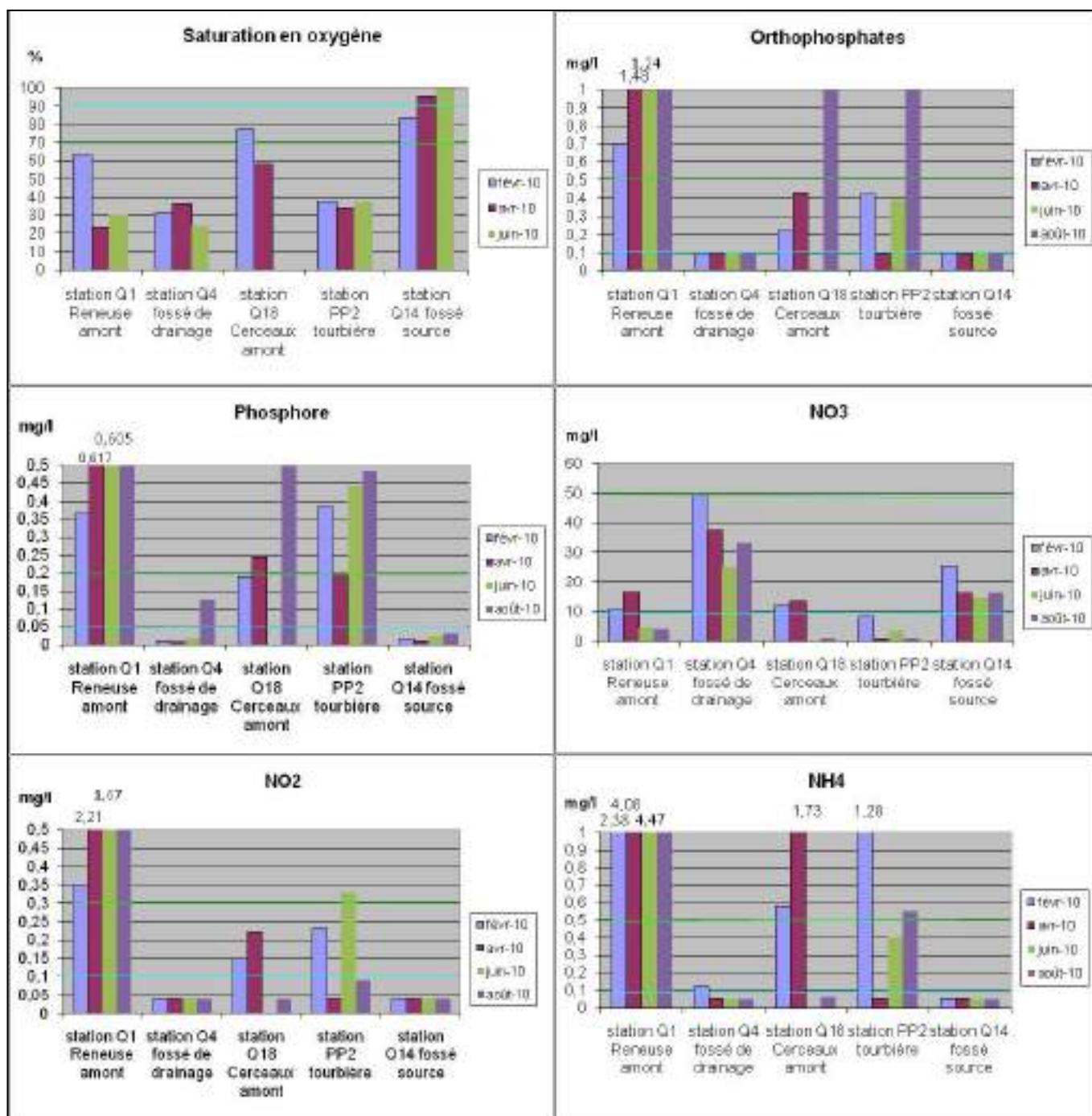
Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

	Référence station :	station Q1 Reneuse amont	station Q4 fossé de drainage	station PP2 tourbière	station Q14 fossé source	Reneuse aval avant confluence Cerceaux
Eau de surface - juin 2010						
Paramètres mesurés in-situ (CIAE)	Unités					
Date		9/6/10	9/6/10	9/6/10	10/6/10	10/6/10
Heure		08h30	11h00	12h00	12h30	09h00
Débits	m3/s	0,069	0,001	0	0,002	0
Température de l'eau	°C	16,8	13,7	15,8	12,6	15,9
Oxygène dissous (O2)	mg/l O2	2,84	2,2	3,65	14,78	0,9
Saturation en oxygène	%	30,3	24	37,4	142,4	9,4
pH	u pH	7,4	7,2	7,5	7,6	7,2
Conductivité	µS/cm	595	1076	1434	1048	718
Paramètres mesurés au labo (Eurofins)						
Matières en suspension	mg/l	5,2	64	84	120	7,2
Ammonium	mg/l NH4	4,47	0,05	0,4	0,05	4,34
Azote Kjeldahl	mg/l N	5,8	1,1	5,3	1	5,7
Nitrate	mg/l N-NO3	1,0680645	5,6451613	0,7564516	3,3193548	0,6774194
Nitrate	mg/l NO3	4,73	25	3,35	14,7	3
Nitrite	mg/l N-NO2	0,5082609	0,0121739	0,1004348	0,0121739	0,1978261
Nitrite	mg/l NO2	1,67	0,04	0,33	0,04	0,65
Azote global	mg/l N	7,3763254	6,7573352	6,1568864	4,3315288	6,5752454
Phosphore	mg/l P	0,605	0,02	0,441	0,024	0,856
Orthophosphates	mg/l PO4	1,24	0,1	0,39	0,1	1,96
DCO	DCO	48				45
DBO 5	DBO 5	3,8				3
Chlorophylle (a)	µg/l	1,8	2,7	86,4	5,4	7,2
Pheopigments	µg/l	2	6,8	57,2	<0,1	1,6
Chlorophylle (a) + Pheopigments	µg/l	3,8	9,5	143,6	5,5	8,8
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	579	1018	1423	1040	684
Température de mesure de la conductivité	°C	20,2	20,2	20,2	20,1	20,1
Titre Alcalimétrique simple (TA)	°F	<2	<2	<2	<2	<2
Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	18,2	35,1	45,7	15	24,2
Hydrogénocarbonates	mg/l HCO3	223	428	557	183	295
Silicates	mg/l SiO2	14,8	35,5	34,6	28,7	18
Carbone organique total	mg/l C	15	8,1	33	2,4	14
Manganèse soluble	mg/l	0,069	<0,005	0,12	<0,005	0,096
Fer	mg/l Fe	0,3	0,1	4,88	0,02	0,41
P205	mg/l P2O5	1,39	0,05	1,01	0,05	1,96
turbidité	NTU	6,12	36,1	19,7	1,56	6,38
oxydoréduction	mV	-64,6	-49,1	-60,4	-53,6	-61,6

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

	Référence station :	station Q1 Reneuse amont	station Q4 fossé de drainage	station Q18 Cerceaux amont	station PP2 tourbière	station Q14 fossé source
Eau de surface - Août 2010						
Paramètres mesurés in-situ (CIAE)	Unités					
Date		12/8/10	12/8/10	12/8/10	12/8/10	12/8/10
Heure		08h00	09h00	13h00	10h00	14h00
Débits	m3/s	0,007	0,001	0,03	0	0,001
Paramètres mesurés au labo (Eurofins)						
Matières en suspension	mg/l	15	88	27	110	24
Ammonium	mg/l NH4	5,58	0,05	0,06	0,55	0,05
Azote Kjeldahl	mg/l N	5,2	1	1,6	5,4	1
Nitrate	mg/l N-NO3	0,9167742	7,4741935	0,2258065	0,2258065	3,7258065
Nitrate	mg/l NO3	4,06	33,1	1	1	16,5
Nitrite	mg/l N-NO2	0,4078261	0,0121739	0,0121739	0,0273913	0,0121739
Nitrite	mg/l NO2	1,34	0,04	0,04	0,09	0,04
Azote global	mg/l N	6,5246003	8,4863675	1,8379804	5,6531978	4,7379804
Phosphore	mg/l P	0,683	0,126	1,18	0,485	0,032
Orthophosphates	mg/l PO4	1,63	0,1	2,39	1,04	0,1
DCO	DCO	60		88		
DBO 5	DBO 5	4,3		14		
Chlorophylle (a)	µg/l	8,1	0,1	8,1	0,1	1,35
Pheopigments	µg/l	20,25	24,57	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorophylle (a) + Pheopigments	µg/l	28,35	24,58	8,2	0,2	1,45
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	513	1069	1248	1603	1017
Température de mesure de la conductivité	°C	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1
Titre Alcalimétrique simple (TA)	°F	<2	<2	<2	<2	<2
Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	19,7	38	37,8	75,8	36,7
Hydrogénocarbonates	mg/l HCO3	240	464	461	924	448
Silicates	mg/l SiO2	14,3	41,8	19,9	64,4	26,1
Carbone organique total	mg/l C	12	8	24	60	1,4
Manganèse soluble	mg/l	0,067	<0,005	0,089	0,259	<0,005
Fer	mg/l Fe	0,34	1,04	0,39	1,73	0,05
P205	mg/l P2O5	1,56	0,29	2,7	1,11	0,07
turbidité	NTU	6,24	19	9,24	13,5	1,97
Potentiel d oxydo-réduction	mV	-56,3	-8,1	-192,6	-6,5	-35,6

Figure 75 - Evolution des paramètres sur les 5 stations de prélèvements (ligne bleue = paramètres très bon selon la DCE/ ligne verte = paramètres bon selon la DCE)



Résultats des flux de matières

Tableau 27 - Résultats des flux de matières

PARAMETRES		RENEUSE AMONT				CERCEAUX			Q4				Q14			
		AOUT	JUIN	AVRIL	FEVRIER	AOUT	AVRIL	FEVRIER	AOUT	JUIN	AVRIL	FEVRIER	AOUT	JUIN	AVRIL	FEVRIER
Ammonium	kg/j NH4	3,37	26,65	20,09	9,87	0,16	15,25	4,06	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,03
Azote Kjeldahl	kg/j N	3,14	34,58	32,01	13,27	4,15	22,91	8,40	0,09	0,10	0,17	0,11	0,09	0,17	0,43	0,52
Nitrate	kg/j N-NO3	0,55	6,37	18,35	10,11	0,59	26,86	19,60	0,65	0,49	1,46	0,96	0,32	0,57	1,58	2,98
Nitrate	kg/j NO3	2,46	28,20	81,26	44,79	2,59	118,97	86,78	2,86	2,16	6,48	4,24	1,43	2,54	7,00	13,22
Nitrite	kg/j N-NO2	0,25	3,03	3,31	0,44	0,03	0,59	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Nitrite	kg/j NO2	0,81	9,96	10,88	1,45	0,10	1,94	1,05	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02
Azote global	kg/j N	3,95	43,97	53,67	23,83	4,76	50,37	28,31	0,73	0,58	1,64	1,07	0,41	0,75	2,02	3,51
Phosphore	kg/j P	0,41	3,61	3,04	1,52	3,06	2,16	1,33	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Orthophosphates	kg/j PO4	0,99	7,39	7,29	2,90	6,19	3,79	1,54	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05

- On observe une augmentation des flux de matière dans la Reneuse au cours de la transition entre la période de hautes eaux et l'été. En effet, presque tous les flux augmentent entre février et juin excepté pour les nitrates. **Un apport plus important en matières azotées, phosphatées et phosphorées traverse le marais dans la Reneuse après la période de hautes eaux.** Cette diminution des flux de nitrates peut être caractéristique d'une autoépuration possible de la Reneuse par la végétation.

- **Concernant le ru des Cerceaux, les flux mesurés entre le début et la fin de la période de hautes eaux augmentent.** En effet, une augmentation des apports en matières azotées, phosphatées et phosphorées est observé en avril. On remarque des quantités très élevées de nitrates dans le Cerceaux.

- A l'inverse, les fossés de drainage du marais diminuent globalement leurs apports en matières azotées phosphatées et phosphorées entre février et juin. **On observe une épuration des eaux en matières azotées ce qui témoigne de la capacité de la végétation des fossés à épurer les eaux circulant dans le marais.**

b) Comparaison avec les données disponibles sur le ru des Cerceaux

Les données physico-chimique récoltées proviennent du SATESE de Seine et Marne pour une station de mesure sur le ru des Cerceaux (X : 623312 / Y : 2439813). Les mesures obtenues proviennent de 3 campagnes de mesures effectuées en août, en octobre et en décembre 2009.

Le tableau suivant expose la complémentarité des analyses effectuées par le SATESE afin d'obtenir une évolution de certains paramètres sur un an. En effet la station du SATESE se trouvant à proximité de notre station, nous pouvons mettre en commun les résultats obtenus :

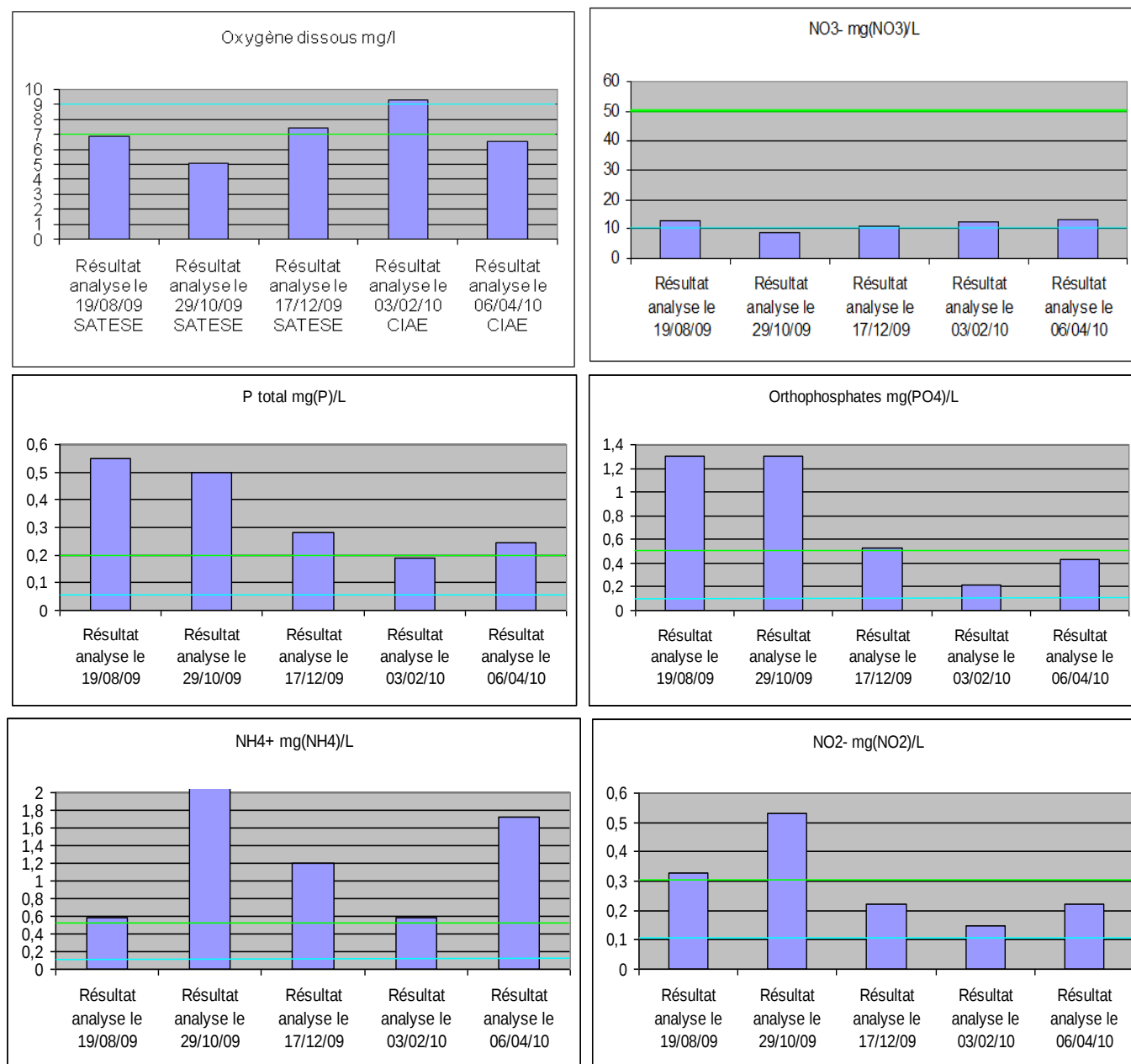
- o D'après ces résultats (tableau 28), les eaux du ru des Cerceaux sont de meilleures qualités en février 2010, puisque seul l'ammonium est hors classe. **La qualité de l'eau sur les 4 autres campagnes ne respecte pas le bon état écologique.**

- o **On recense principalement des perturbations sur les phosphates, le phosphore et l'ammonium ce qui caractérise une origine anthropique des perturbations.** Une perturbation des nitrites en été et à l'automne est également enregistrée (tableau 28).
- o Les nitrates respectent le bon état écologique sur l'année (figure 76).
- o Les phosphores et les orthophosphates ont tendance à évoluer en fonction des saisons (figure 76). En effet, de fortes valeurs en période d'étiage et de faibles valeurs en période de hautes eaux sont mesurées.
- o La saturation en oxygène est variable au cours de l'année.
- o L'ammonium alterne les périodes avec de fortes concentrations et des périodes avec de faibles concentrations.

Tableau 28 - Résultats des analyses du ru des Cerceaux sur toutes les campagnes

Nom paramètre	Libellé court	19/08/09 SATESE	29/10/09 SATESE	17/12/09 SATESE	03/02/10 CIAE	06/04/10 CIAE
Temp. eau	°C	16,7	10,8	4,2	7,62	9,8
pH	unité pH	7,90	7,65	7,75	7,62	7,6
Conductiv.	µS/cm	1111	1165	1232	610	1205
O2 dissous	mg(O2)/L	6,9	5,1	7,4	9,3	6,54
SATUR.O2	%	71	46	57	77,2	57,8
Turb. Néph.	NFU	4,5	3,0	4,3		
Q ISNT.	m3/s	0,018	0,033	0,050	0,081	
NK	mg(N)/L	1,3	2,8	2,0	1,2	2,6
DCO	mg(O2)/L	13	16	18		30
NH4+	mg(NH4)/L	0,59	2,3	1,2	0,58	1,73
NO3-	mg(NO3)/L	13	8,6	11	12,4	13,5
NO2-	mg(NO2)/L	0,33	0,53	0,22	0,15	0,22
Cl-	mg(Cl)/L	82	92	93		
C Orga	mg(C)/L	3,7	6,0	5,8	5,1	6,6
DBO5	mg(O2)/L	2,7	3,1	4,0		3
Orthophosp	mg(PO4)/L	1,3	1,3	0,53	0,22	0,43
P total	mg(P)/L	0,55	0,5	0,28	0,19	0,245
MES	mg/L	17	8	13	36	23
Dureté	°F	48,4	47,8	52,6	16,0	35,4
E.coli	n/(100mL)	5470				
Enterocoq	n/(100mL)	450				

Figure 76 -Evolution de quelques paramètres physico-chimiques du ru des Cerceaux (ligne bleue = paramètres très bon selon la DCE/ ligne verte = paramètres bon selon la DCE)



c) **Campagne d'analyses au photomètre PALINTEST**

Les résultats sont regroupés par type d'eau d'un point de vue cartographique, soit de drains agricoles, d'eaux libres courantes, de résurgence de nappe ou d'eau stagnante.

Tableau 29 - Résultats des analyses au photomètre du 07/04/2010

STATION	TYPE	NO3mg/l	NH4mg/l	FEmg/l	PO4mg/l	CONDµS/cm	O2 mg/l	O2%	PH	CACO3mg/l	Ca.mg/l	SO4mg/l	T°C
9 MARE	DRAIN AGRICOLE	12,4	0,1	0,2	0,51	1026	7,43	66,5	7,7	268	107,2	143	10,5
13 Q14	DRAIN AGRICOLE	17,72	0,03	0,05	0,58	1098	9,92	95,6	7,8	285	114	138	13,3
1 RENEUSE AM	EAU COURANTE	28,35	4	0,15	1,42	1103	2,57	23,1	7,6	232	92,8	124	9,3
10 CERCEAUX	EAU COURANTE	13,29	1,83	0	0,75	1205	6,54	57,8	7,6	285	114	133	9,8
8 SUD RENEUSE	EAU STAGNANTE	1,59	0,25	0	2,06	714	4,94	41,4	7,6	215	86	0	8
7 PP2	EAU STAGNANTE	7,08	0,2	0,2	0,06	1391	3,95	34,4	7,4	285	114	133	9,4
12 ZH	EAU STAGNANTE	2,13	0,15	0,15	0,06	2040	4,26	39,9	7,3	380	152	185	12,5
2 FOSSE	RESURGENCE	38,09	0,05	0	0,08	1072	7,84	63,7	7,3	268	107,2	138	6,3
3 Q4	RESURGENCE	28,35	0,03	0,25	0,02	1120	4,4	36,2	7,3	330	132	128	7,6
4 SOURCE	RESURGENCE	38,09	0	0	0,14	1034	2,63	24,2	7,1	250	100	133	11,3
5 SOURCE	RESURGENCE	12,4	0,13	0,2	0,08	1113	4,78	37,3	7,5	285	114	155	5,9
6 FOSSE PP2	RESURGENCE	3,54	0,1	0,2	0,06	1255	3,19	26,6	7,1	355	142	170	7,5
11 O16	RESURGENCE	1,86	0,08	0,05	0,14	1228	1,49	14,3	7,2	330	132	155	12,8
14 SOURCE	RESURGENCE	11,51	0,08	0,25	0,26	1050	1,75	18	7,1	215	86	133	15,4

Les paramètres suivant ne montrent pas de différences significatives permettant de justifier les diverses origines des eaux d'après M.Nisbet et J. Verneaux (Nisbet M. & Verneaux J., 1970):

- le calcium : les teneurs étant comprises entre 86 mg/l et 142 mg/l, les valeurs mesurées respectent la gamme des eaux courantes
- le fer : les concentrations sont trop variables au sein même des différents types d'eau.
- la conductivité : les eaux sont très minéralisées car les valeurs sont extrêmement élevées dépassant largement les 500 µS/cm indiquant donc une situation particulière ou anormale sauf pour la station 8 traitée ci-dessous. les résultats de ce paramètre ne permettent pas à eux seuls de déterminer l'appartenance des eaux fortement minéralisée par une origine souterraine ou une eau fortement polluée.
- les sulfates : les valeurs sont relativement élevées dépassant les 124 mg/l ce qui indique des eaux à la limite de potabilité à caractère très séléniteuses ou fortement polluées sauf pour la station 8 traitée ci-dessous.

Les drains agricoles :

Les eaux qui proviennent des drains agricoles, ont des concentrations non négligeables en nitrates (12,4 mg/l et 17,72 mg/l). Leur concentration en phosphates est relativement élevée ce qui indique une présence anormale d'origine anthropique certainement due à l'apport d'engrais. Le faible taux d'oxygène (66,5%) de la mare s'explique par une grande surface d'eau relativement stagnante.

Les eaux courantes :

Les eaux de type courante que sont la Reneuse en amont et le ru des Cerceaux ont des taux d'ammonium, de phosphates et d'oxygène hors classe selon la DCE, indiquant une dégradation anthropique des cours d'eau. Ces taux ne sont pas retrouvés sur les autres stations indiquant donc une origine des eaux différente des autres stations.

Les eaux stagnantes :

Les eaux stagnantes, représentées par les eaux de deux zones humides qui se trouvent sur chaque rive de la Reneuse et une troisième zone humide se trouvant dans la partie est du marais montrent des différences nettes. En effet les eaux de la station 8 présentent un taux extrêmement élevé de phosphates contrairement à la zone humide de PP2 malgré leur proximité, une absence totale de sulfates contrairement à toutes les stations de mesures indiquant une situation normale d'après M.Nisbet et J. Verneaux (Nisbet M. & Verneaux J., 1970), et une faible valeur de conductivité (714 $\mu\text{S}/\text{cm}$) par rapport à toutes les autres mesures effectuées dépassant largement les 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. **La station 8 qui est coupée du marais par la Reneuse semble avoir une origine différente des eaux du marais ou de la Reneuse et pourrait provenir de fuites du Canal de l'Ourcq vu la configuration dans l'espace (Figure 46).** Les eaux des stations 7 et 12 sont de bonne qualité excepté pour le paramètre oxygène résultant d'une origine souterraine.

Les eaux de résurgences :

Les eaux de type résurgence sont de bonnes qualités et respectent le bon état écologique si l'on fait abstraction des taux d'oxygène qui par leur faible valeur caractérisent leur origine souterraine. Les stations 2, 3, 4, 5, 6, et 14 ont des taux de nitrates non négligeables. Les analyses de nitrates séparent très nettement ces stations en deux groupes, selon un taux convenable en nitrates proche de 15 mg/l (station 5, 6, 11, 14) ou un taux relativement élevé proche de 40 mg/ (station 2, 3, 4).

Le drain agricole Q14 (station 13) est une station qui cartographiquement reçoit les eaux de drainage de la buse O15 et les eaux d'une résurgence à la station 14. Les eaux de drainage sont plus dégradées aux nitrates (17,72 mg/l) et aux orthophosphates (0,58 mg/l) que les eaux de la résurgence (11,51 mg/l de nitrates et 0,26 mg/l d'orthophosphates). La résurgence a une valeur beaucoup plus élevée en fer (0,25 mg/l) que le drain agricole (0,05 mg/l). Les eaux de la station 13 sont donc améliorées par les eaux de la résurgence de la station 14. **La station Q14 est donc un fossé où un mélange des eaux de drainage agricole et des eaux souterraines a lieu.**

d) **Campagne d'analyses in-situ**

Les résultats sont regroupés par type d'eau d'un point de vue cartographique, soit drains agricoles, eaux libres courantes, résurgence de nappe ou eau stagnante (tableau 30).

Les variations de température étant très fortes sur la journée, les résultats ne peuvent être significatifs si ce n'est que l'on remarque des températures plus fraîches dans les piézomètres.

Les valeurs de pH sont comprises entre 6,8 et 8,1, elles respectent une classe d'aptitude à la vie bactérienne et biologique.

Tableau 30 - Résultats des analyses in-situ du 06/04/2010

STATION	TYPE	COND μ S/cm	O2mg/l	O2%	PH	T°C
5 O8	DRAIN	1000	3,47	29,7	7,4	8,5
2 FOSSE ETANG	DRAIN AGRICOLE	1057	9,04	78,8	7,6	9,2
10 FOSSE Q6	DRAIN AGRICOLE	914	11,65	99	7,9	8,2
17 MARE	DRAIN AGRICOLE	1026	7,43	66,5	7,7	10,5
30 Q14	DRAIN AGRICOLE	1098	9,92	95,6	7,8	13,3
36 Q12	DRAIN AGRICOLE	1222	7,89	80,1	7,6	15,3
37 Q10	DRAIN AGRICOLE	1178	2,33	22,5	7,2	13,8
19 CERCEAUX AM	EAU COURANTE	1205	6,54	57,8	7,6	9,8
1 RENEUSE AM	EAU COURANTE	1103	2,57	23,1	7,6	9,3
24 Q20	EAU COURANTE	1209	7	63,4	7,7	10,8
7 PP1	EAU SOUTER	1240	0,45	3,8	7,2	8,2
20 PP6	EAU SOUTER	1396	0,77	6,6	7,1	8,8
22 PP7	EAU SOUTER	1474	0,61	5,2	7,4	8,4
25 PP8	EAU SOUTER	1676	0,28	2,5	7,2	8,8
27 PP5	EAU SOUTER	1434	0,44	3,7	7,1	8,8
31 PP4	EAU SOUTER	1303	0,82	7,2	6,8	8,2
34 PP3	EAU SOUTER	1172	0,12	1,1	6,9	11
4 ZH	EAU STAGNANTE	1120	2,2	17,1	7,3	4,8
8 ZH SOURCE	EAU STAGNANTE	1600	2,6	20,8	7,3	6,3
13 PP2	EAU STAGNANTE	1391	3,95	34,4	7,4	9,4
14 ZH	EAU STAGNANTE	955	4,02	35,8	7,2	10
15 ZHSUD RENEUSE	EAU STAGNANTE	714	4,94	41,4	7,6	8
18 ZH Q5	EAU STAGNANTE	1115	9,85	89,1	7,7	10,7
29 ZH	EAU STAGNANTE	2040	4,26	39,9	7,3	12,5
32 ZH	EAU STAGNANTE	1181	4,75	51,1	7,3	15,4
35 ZH	EAU STAGNANTE	1305	3,26	33,8	7,4	16,9
3 FOSSE	RESURGENCE	1072	7,84	63,7	7,3	6,3
6 Q4	RESURGENCE	1120	4,4	36,2	7,3	7,6
9 SOURCE	RESURGENCE	1034	2,63	24,2	7,1	11,3
11 SOURCE	RESURGENCE	1113	4,78	37,3	7,5	5,9
12 FOSSE PP2	RESURGENCE	1255	3,19	26,6	7,1	7,5
16 Q8	RESURGENCE	1164	8,96	82,2	8	11,2
21 AFFLUENT CERC	RESURGENCE	1084	8,76	80,5	7,8	11,5
23 O16	RESURGENCE	1228	1,49	14,3	7,2	12,8
26 Q16	RESURGENCE	1547	9,52	94,7	7,5	14,9
28 AMONT Q15	RESURGENCE	1458	2,62	27	7,2	11,3
33 Q13	RESURGENCE	1217	8,23	85,2	7,9	14,8
38 FOSSE	RESURGENCE	1228	9,59	100	8,1	16,7
39 SOURCE	RESURGENCE	1050	1,75	18	7,1	15,4

i Conductivité

Concernant la conductivité, toutes les valeurs sont très élevées (figure 77) indiquant que les eaux sont fortement minéralisées d'après M.Nisbet et J. Verneaux (Nisbet M. & Verneaux J., 1970)($> 500 \mu\text{S/cm}$).

- o La station 15 et la station 29 se démarquent des autres stations par une conductivité de $714 \mu\text{S/cm}$ et une valeur extrême de $2040 \mu\text{S/cm}$ alors que la plupart des valeurs se situent entre 1000 et $1250 \mu\text{S/cm}$. **La station 15 (station 8 dans la campagne d'analyses au photomètre) se démarque de toutes les autres stations, ce qui indique que ces eaux sont peut être très peu en communication avec le reste du marais.**
- o La station 10 et la station 14 ont des valeurs inférieures à $1000 \mu\text{S/cm}$.

Les eaux souterraines :

- o Les stations piézométriques (analyses d'eaux souterraines en jaune et station 13 PP2) ont des valeurs supérieures à $1200 \mu\text{S/cm}$ sauf pour la station 34 PP3 avec une conductivité de $1172 \mu\text{S/cm}$ (cadre bleu figure 77). **La conductivité élevée des eaux des piézomètres témoigne de la présence de réservoirs souterrains.**

Les eaux stagnantes :

- o **Les valeurs des eaux stagnantes sont très différentes les unes des autres ce qui indique un mélange des eaux de types agricoles et souterraines, voire même avec les eaux courantes.**

Les drains agricoles :

- o Les stations situées sur les drains agricoles (excepté la station 10) ont des valeurs situées dans la moyenne (cadre rouge figure 77) entre 1000 et $1250 \mu\text{S/cm}$.

Les eaux de résurgences :

- o Les eaux des stations considérées comme des résurgences (en violet figure 77) ont des valeurs dans la moyenne (stations 3, 6, 9, 11, 21, 39 situées dans le cadre rouge figure 77) et des valeurs supérieures à $1200 \mu\text{S/cm}$ (stations 12, 23, 26, 28, 33, 38 situées dans le cadre bleu figure 77).

ii Oxygène dissous

Les eaux souterraines :

- o **Concernant les mesures d'oxygène, toutes les mesures dans les piézomètres (eaux souterraines en jaune) sont très faibles (<1 mg/l) ce qui confirme l'origine souterraine des eaux dans les piézomètres (figure 78).**

Les eaux stagnantes :

- o **Les eaux stagnantes en orange ont des teneurs faibles en oxygène (<6 mg/l) pouvant être lié à une origine souterraine, excepté les eaux de la station 18 (ZH Q5).** Les eaux provenant d'un affleurement de nappe sont alors très peu chargées en oxygène. La teneur élevée de la station 18 peut être due à l'apport d'écoulement permanent provenant du fossé de la station Q4 (cf tableau 21) qui traversant le marais à l'air libre se recharge en oxygène avant d'atteindre cette zone humide.

Les drains agricoles :

- o Les mesures effectuées sur les écoulements des drains en vert sur la figure 78, indiquent des taux d'oxygène élevés (>7 mg/l) pour les drains agricoles. La station 5 (buse O8, figure 78) mesurée à la sortie de la buse avant le mélange des eaux avec Q4, montre un taux très faible en oxygène et se démarque donc des eaux des drains (<4 mg/l). Les mesures effectuées sur les écoulements des drains, s'expliquent par une oxygénation de l'eau durant la traversée du marais. **Les eaux du drain de la station 5 ont une origine souterraine au vu de la configuration sur le terrain.**
- o **La mesure sur la station 37 (Q10) indique un taux anormalement faible en oxygène (<3 mg/l) pour une station ayant un débit régulier. Les eaux de la station 37 proviennent d'un mélange des eaux agricoles avec de l'eau de résurgence ce qui explique une diminution du taux d'oxygène.**

Les eaux de résurgences :

- o Les stations de résurgence (figure 78 en violet) se scindent deux groupes, un groupe avec des valeurs faibles (<5 mg/l) et un autre groupe avec des valeurs bonnes (>7 mg/l). Les stations de résurgence ayant des valeurs faibles (6, 9, 11, 12, 23, 28, 39) se situent à proximité ou sur une source de résurgence. Les stations de résurgence ayant de fortes valeurs d'oxygène (3, 16, 21, 26, 33, 38) sont situées en aval des sources permettant ainsi aux écoulements de se recharger en oxygène au contact de l'air.

Les eaux courantes :

- o Les mesures des eaux courantes en bleu ont des valeurs supérieures à 6 mg/l pour le Cerceaux et Q20 (aval du Cerceaux) indiquant une bonne oxygénation des eaux du ru. **Par contre la teneur en oxygène de la Reneuse est anormalement faible (<3 mg/l) pour des eaux libres.**

Figure 77 - Graphique des conductivités des mesures in-situ du 06/04/2010

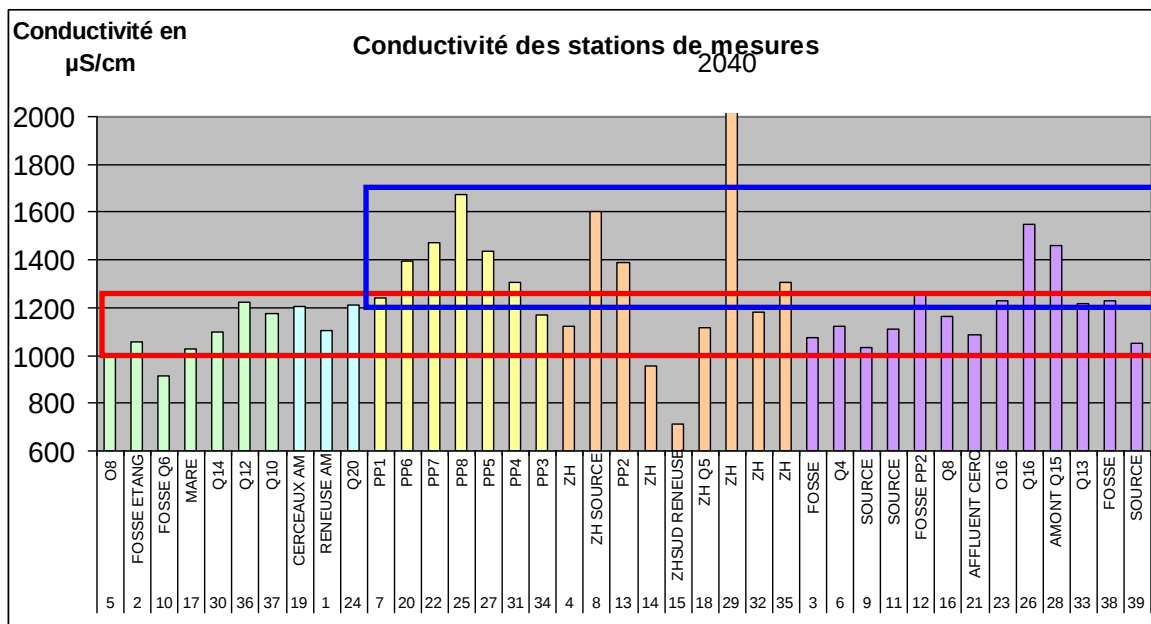
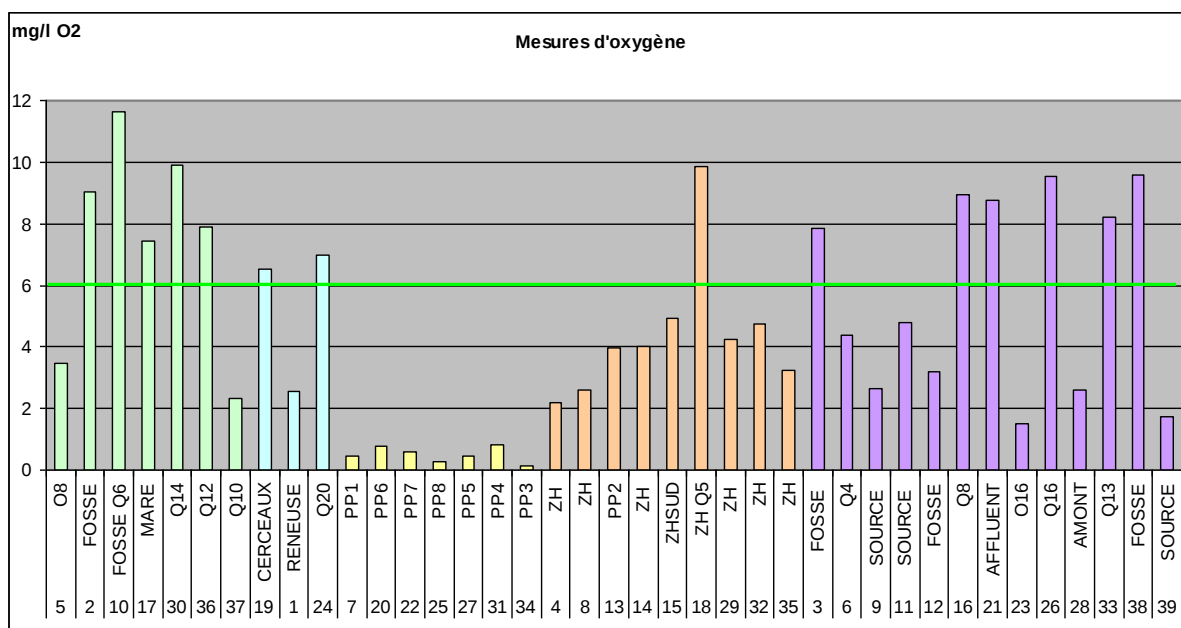


Figure 78 -Graphique des mesures in-situ d'oxygène du 06/04/2010 (ligne verte = paramètres bon selon la DCE)

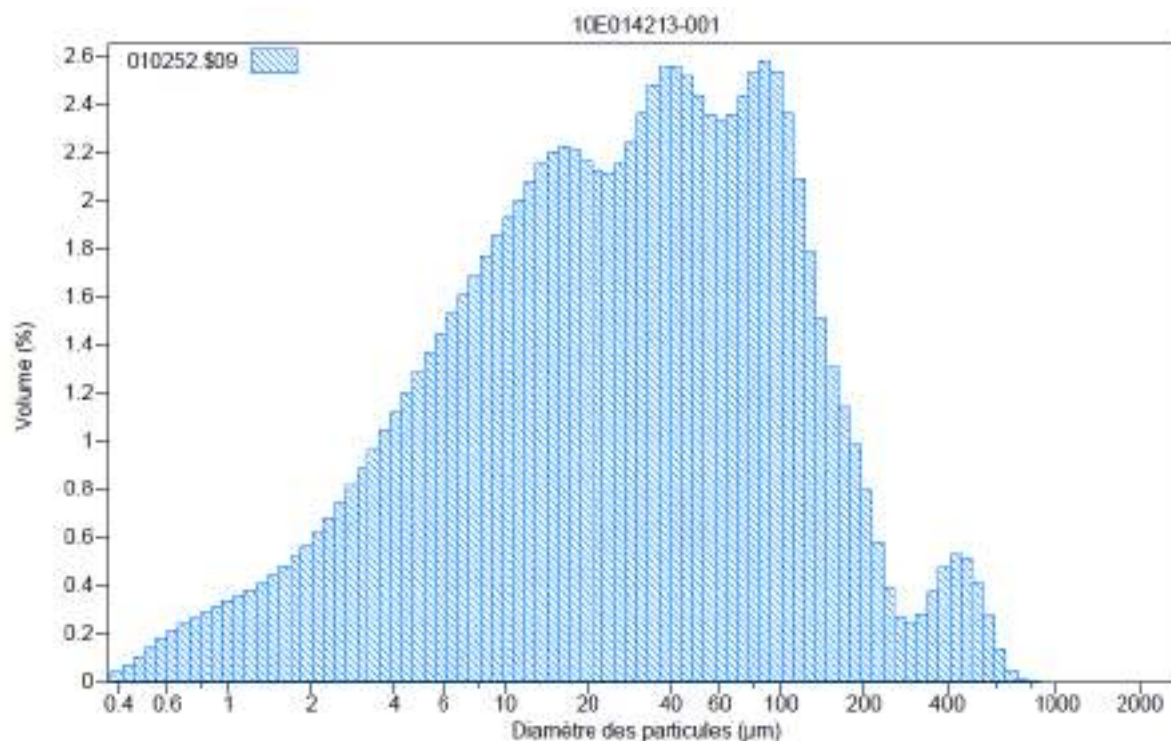


III.3.6 Physicochimie des sédiments

a) Caractéristiques générales

i Granulométrie

Figure 79 - Granulométrie de l'échantillon PP2

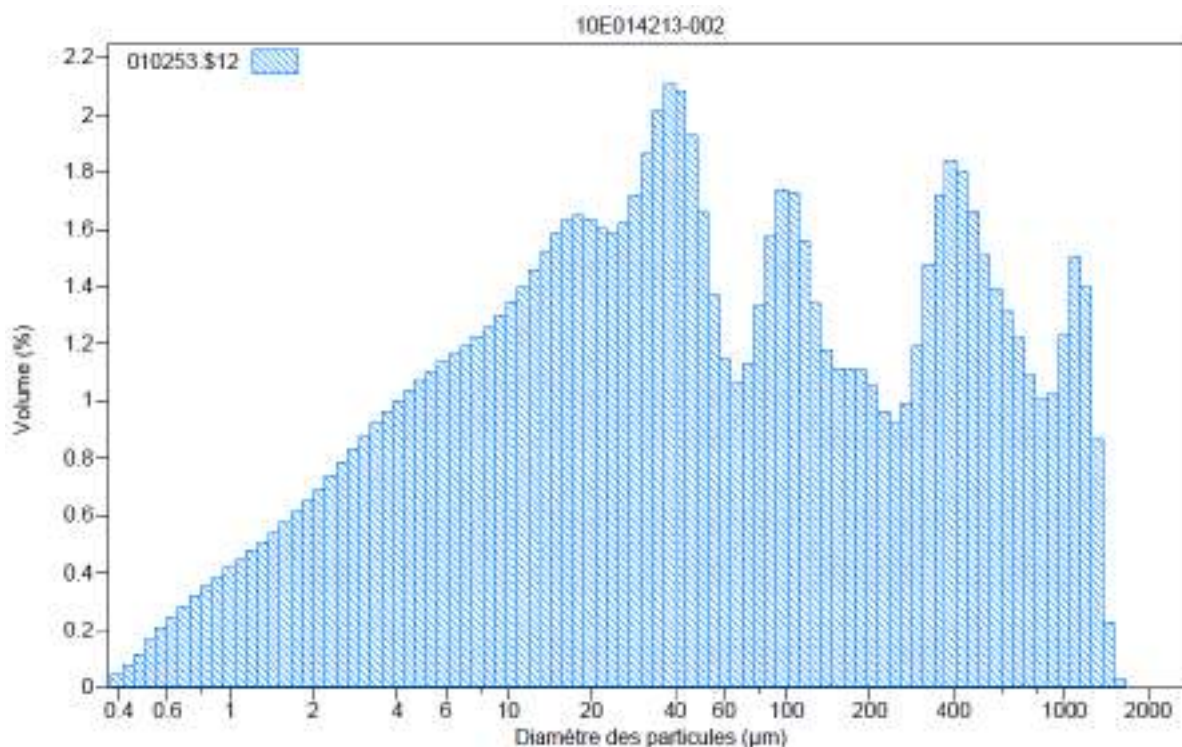


La fraction minérale du sol en surface dans la zone de PP2 est composée :

- 6% d'argile, fraction fine <2µm
- 61% de limons fins, fraction de 50µm à 2µm
- 30% de sables, fraction de 2mm à 50µm

D'après le triangle des textures réalisé par JAMAGNE (DUCHAUFOR Ph., 1984), notre sol en surface a une composition granulométrique de type limon léger sableux, ce qui correspond à une texture limoneuse.

Figure 80 - Granulométrie de l'échantillon de la Reneuse



La fraction minérale du sol dans la Reneuse en aval de la zone d'étude est composée :

- 6,5% d'argile, fraction fine <2µm
- 47,5% de limons fins, fraction de 50µm à 2µm
- 46% de sables, fraction de 2mm à 50µm

D'après le triangle des textures réalisé par JAMAGNE (DUCHAUFOR Ph., 1984), les sédiments de surface de la Reneuse ont une composition granulométrique de type sable limoneux, ce qui correspond à une texture sableuse.

ii Valeurs agronomique

Les résultats reportés dans le tableau suivant donnent une composition moyenne des sédiments de surface des deux stations :

PP2 :	La Reneuse aval :
Perte au feu : MOP= 18,2%	Perte au feu : MOP= 3,6%%
Carbone organique : COP= 8,1%	Carbone organique : COP= 2,1%
Azote Kjeldhal : Nk=0,83%	Azote Kjeldhal : Nk=0,16%
Phosphore total : P= 0,077%	Phosphore total: P= 0,05%

- **La composition des sédiments de la zone humide de PP2 montre une abondance de la matière organique (MO) donc une nature relativement organique indiquant une origine végétale dominante.**
- **La composition des sédiments de surface de la zone aval de la Reneuse montre une nature peu organique mais « normale ». En effet, la matière organique est chariée par le courant ne pouvant donc sédimenter.**

Le pourcentage de matière organique dans un sédiment résulte de plusieurs facteurs distincts tels que le substratum, mais également les produits du métabolisme lacustre ou palustre et leur sédimentation.

La valeur du C/N, dépend autant de la nature initiale de la MO que de son état de dégradation ultérieure. Les variations de ces rapports sont conséquentes, selon la nature de la matière organique, à titre d'exemple, on peut indiquer les valeurs du C/N pour trois types de substrats différents :

Matériaux ligneux : $111 < C/N < 211$

Macrophytes aquatiques : $11,4 < C/N < 54,8$

Plancton : $3,2 < C/N < 6,2$

Il en est de même pour les rapports C/P et N/P. très généralement, dans les sédiments ces rapports se modifient sous l'action minéralisatrice des bactéries, pour atteindre les ordres de grandeurs standards suivants :

C/MO= 0,5		C/N= 10
N/MO= 0,05	d'où	C/P=100
P/MO= 0,005		N/P= 10

Dans les systèmes aquatiques, la valeur du rapport N/P semble indicatrice d'un état trophique, vraisemblablement en raison du phosphore, le plus souvent identifié comme principal facteur limitant des plantations planctoniques. Très généralement, un rapport N/P > 10 est typique des eaux oligotrophes, et N/P < 10, des eaux eutrophes.

- Les sédiments de la zone humide de PP2 montrent une décomposition équilibrée (tableau 31) des différents composants de la MO (N, P, C) par rapport au sédiment standard (tableau 31). Un apport un peu élevé en azote est présent. Même si ces valeurs montrent une tendance vers un milieu dystrophe, on observe néanmoins une valeur beaucoup trop faible du rapport C/N pour une tourbière où la minéralisation devrait être lente ce qui témoigne de l'absence de nos jours de turbification dans notre zone atypique.

- La matière organique des sédiments de la Reneuse montre des équilibres suivants :

Le phosphore est en plus grande proportion dans la MO avec P/MO= 0,014 contre P/MO= 0,005 dans un sédiment standard. La proportion de carbone dans la MO est un peu supérieure au standard. L'azote est en proportion légèrement insuffisant.

Donc les sédiments de la Reneuse sont des sédiments d'eaux courantes « normalement » pauvre en MO mais avec des teneurs anormalement élevée en phosphore. Le milieu tend vers une eutrophisation.

Tableau 31 - Valeurs agronomiques calculées

PP2	RENEUSE	STANDARD
COP=8,1%	COP=2,1%	COP=5%
MOP=18,2%	MOP=3,6%	MOP=10%
P=0,077%	P=0,05%	P=0,05%
Nk=0,83%	Nk=0,16%	Nk=0,5%
N/MO= 0,1	N/MO= 0,044	N/MO= 0,05
C/MO=0,44	C/MO=0,86	C/MO=0,5
P/MO= 0,004	P/MO= 0,014	P/MO= 0,005
C/N=9,75	C/N=13,125	C/N=10
C/P= 105	C/P=42	C/P=100
N/P=10,78	N/P=3,2	N/P=10

b) **Analyses des éléments traces**

(En jaune dans le tableau 32, les valeurs pouvant être analysées. La couleur des seuils cf. § C.III.2.2.c)

- **On observe des quantités d'HAPs non négligeables dans les sédiments de la Reneuse** mais inférieure au seuil autorisé ce qui indique une légère pollution apporté très certainement par les déversements des eaux pluviales.
- Il ya peu de composés volatiles dans les sédiments sauf une faible quantité mais non négligeable de chlorobenzène ans la Reneuse que l'on retrouve principalement dans la fabrication de pesticides.
- Les pesticides, les herbicides et les PCBs sont en quantités négligeables dans les deux prélèvements.
- **La concentration en mercure est deux fois plus élevée dans la Reneuse que dans le marais. Mais les taux sont inférieurs au seuil de limitation.**
- **Un taux très supérieur à celui de la Reneuse de carbonate de calcium est présent dans l'échantillon PP2.** Il pourrait être caractéristique d'une zone humide alcaline et de la proximité des sédiments de surface avec les calcaires de Saint-Ouen.

Tableau 32 - Résultats d'analyses des sédiments (SEUILS : voir § C.III.2.2.c)

Paramètres	Unités	PP2	RENEUSE	SEUILS autorisés
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)				
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,06	0,06	3
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05	0,06	
Acénaphthène	mg/kg M.S.	0,05	0,05	
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05	0,06	
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05	0,17	
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05	0,13	
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,06	0,48	5
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	0,39	
Benzo(a)anthracène	mg/kg M.S.	0,05	0,3	
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05	0,32	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,06	0,49	2,5
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	0,17	
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05	0,38	1
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg M.S.	0,05	0,05	
Benzo(ghi)peryène	mg/kg M.S.	0,05	0,26	
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	mg/kg M.S.	0,05	0,25	
SOMME DES HAPs	mg/kg M.S.	0,83	3,62	20
Matière sèche	% P.B.	43.5	66.0	
Perte au feu à 550°C	% M.S.	18.2	3.60	
Humidité	% P.B.	56.5	34.0	
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.	<1.0	32.7	
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.	8.3	1.6	
Composés volatils par Head Space/GC/MS				
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	<0.08	<0.06	
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Tétrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone)	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
Tétrachloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
1,1-dichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,2-dichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
Cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	<0.02	<0.02	
1,1-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
Dibromométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
1,2-dibromoéthane	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
Tribromométhane (Bromoforme)	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
Benzène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0,5
Toluène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
o - xylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	

m+p - xylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
BTEX TOTAUX	mg/kg M.S.	<0,25	<0,25	6
Styrène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
2,2-dichloropropane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
1,1-dichloro-1-propène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,2-dichloropropane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
Cis-1,3-dichloro-1-propène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
Trans 1,3-dichloro-1-propène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
1,3-dichloropropane	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Chlorobenzène	mg/kg M.S.	<0.10	0.17	
1,1,1,2-tétrachloroéthane	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Isopropylbenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Bromobenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
n-propylbenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
2-chlorotoluène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,3,5-Triméthylbenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
4-chlorotoluène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Tert-butylbenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,2,4-Triméthylbenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
sec-butylbenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
p-isopropyltoluène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,3-dichlorobenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,4-dichlorobenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,2-dichlorobenzène	mg/kg M.S.	<0.10	0.17	
1,2-dibromo-3-chloropropane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	
Hexachlorobutadiène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,2,4-trichlorobenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
1,2,3-trichlorobenzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	
Pesticides Organo Phosphorés par GC/MS sur Sol				
Dichlorvos	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Diazinon	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Chlorpyrifos-méthyl	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Parathion-méthyl	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Fenitrothion	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Malathion	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Chlorpyrifos-éthyl	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Parathion	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Bromophos-méthyl	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Bromophos-éthyl	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Ethion	mg/kg M.S.	<0.08	<0.05	
Triazines par LCMSMS sur Sol HERBICIDES				
Chlortoluron	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
Diuron	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
Isoproturon	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
Linuron	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	
PCB				
PCB 28	mg/kg M.S.	<0.01	0.01	
PCB 52	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	
PCB 101	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	
PCB 118	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	
PCB 153	mg/kg M.S.	<0.01	0.02	
PCB 138	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

PCB 180	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	
PCBs TOTAUX	mg/kg M.S.	<0,07	<0,07	0,68
Carbone organique total	mg/kg M.S.	80900	21200	30000
POC PESTICIDES				
HCH alpha	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
HCH beta	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Benzène hexachloro	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Lindane	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Heptachlore	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Aldrine	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Heptachlore epoxyde	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Endosulfan alpha	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
DDE p,p'	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Dieldrine	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Endrine	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Endosulfan beta	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
DDD p,p'	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
DDT o,p'	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
DDT p,p'	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Methoxychlore	mg/kg M.S.	<0.02	<0.01	
Métaux par ICP/AES après minéralisation				
Phosphore	mg/kg M.S.	767	503	
Calcium	mg/kg M.S.	252000	86500	
Mercure après minéralisation	mg/kg M.S.	0.12	0.28	1
Résultats calculés (métaux)				
Calcium (CaCO3)	mg/kg M.S.	629000	216000	
Phosphore (P2O5)	mg/kg M.S.	1760	1150	

III.4 INTERPRETATIONS

III.4.1 **Fonctionnement hydrogéologique et hydrologique du marais**

a) **Les apports de surface**

i Le ru des Cerceaux

Le ru des Cerceaux garantit la plus grande contribution au système en termes d'apport mais sa localisation au sein du marais (totalement à l'aval) et son aménagement trop drastique limite son impact sur le marais. En effet, aucun lien n'a pu être mis en évidence entre le ru des Cerceaux et le fonctionnement du marais, y compris en hautes eaux (cf. figure 54 B).

ii La Reneuse

Avant la création du Canal de l'Ourcq, les eaux de la Reneuse (nommé Arneuse à l'époque) inondaient le marais régulièrement d'une eau de bonne qualité provenant de la Fontaine Boursières du château de Bois Le Vicomte. Ce rôle majeur qui était le sien dans l'inondation du marais et la formation de la tourbe a disparu très nettement suite aux différents travaux récents qui sont intervenus dans le secteur (A 104 notamment). Comme pour le Cerceaux, son régime hydrologique est de plus fortement artificialisé. Les apports de surface au marais (autour de 25%) sont de fait très limités même si sa nappe d'accompagnement participe encore activement à l'inondation des zones les plus basses.

iii Les drains agricoles

Un apport non négligeable d'eau de drainage agricole (jusqu'à 22% en hautes eaux, très faible en basses eaux) vient se mêler aux affleurements de la nappe ou à des sources. Des zones humides comme celles indiquées en vert sur la figure 84 peuvent donc se former (une pièce d'eau relativement profonde s'est même formée, cf. figure 35).

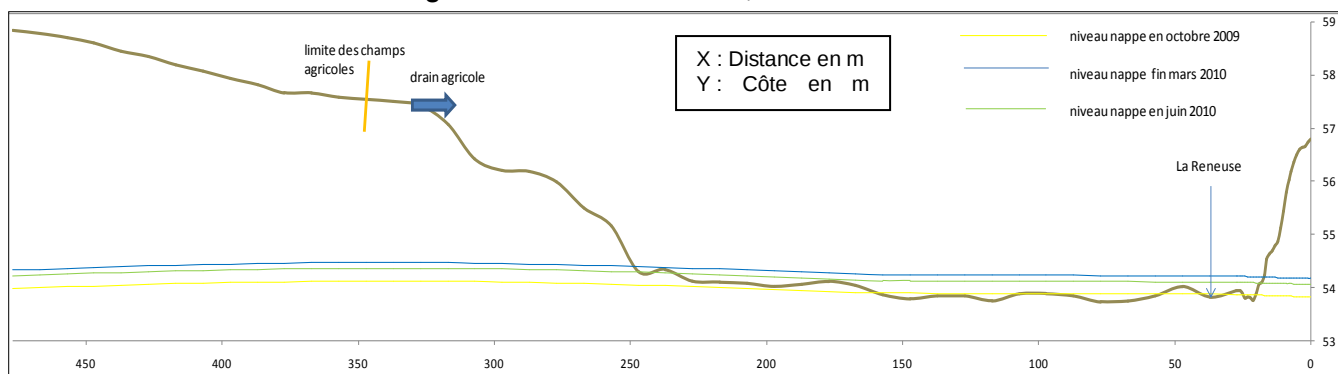
b) **Les réservoirs souterrains**

Les campagnes d'analyses physico-chimiques et le suivi piézométrique ont mis en évidence la présence de réservoirs souterrains multiples au sein du marais. Il s'agit vraisemblablement de nappes issues de l'aquifère des sables de Beauchamps. Les teneurs élevées en sulfates (>120mg/l, cf. tableau 29), la forte conductivité (proche ou supérieure à 1200 μ S/cm des eaux des piézomètres; cf. cadre bleu figure 77) et un taux d'oxygène extrêmement faible dans les piézomètres (<1 mg/l, cf. figure 78) sont autant d'indices qui témoignent de la présence de réservoirs souterrains. La puissance de ces nappes semble varier selon les secteurs. Des profils en travers du marais réalisés à partir de la modélisation de la nappe phréatique par rapport au Modèle Numérique de Terrain, nous renseignent

sur les communications entre la nappe souterraine du marais et le reste du système en période de hautes eaux et à l'étiage :

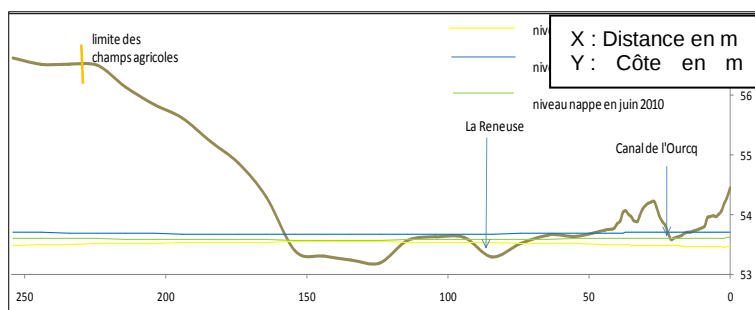
- Le premier profil à l'Ouest nous montre la capacité de la nappe à inonder le marais presque toute l'année dans cette zone y compris à l'étiage. La nappe communique en permanence avec la Reneuse et doit être en équilibre avec sa nappe d'accompagnement, comme le montre les niveaux piézométriques entre la Reneuse amont et PP1 (cf. figure 54 D). Un seul réservoir semble identifiable par les résultats d'analyses au photomètre, dont la surface s'étend en rouge sur la figure 84 (cf. station 2, 3, 4, tableau 29). En effet, les analyses de nitrates séparent très nettement les eaux de type résurgence en deux groupes, selon un taux convenable en nitrates proche de 15 mg/l (station 5, 6, 11, 14) ou un taux relativement élevé proche de 40 mg/l (station 2, 3, 4).

Figure 81 - Profil en travers 1, ouest du marais



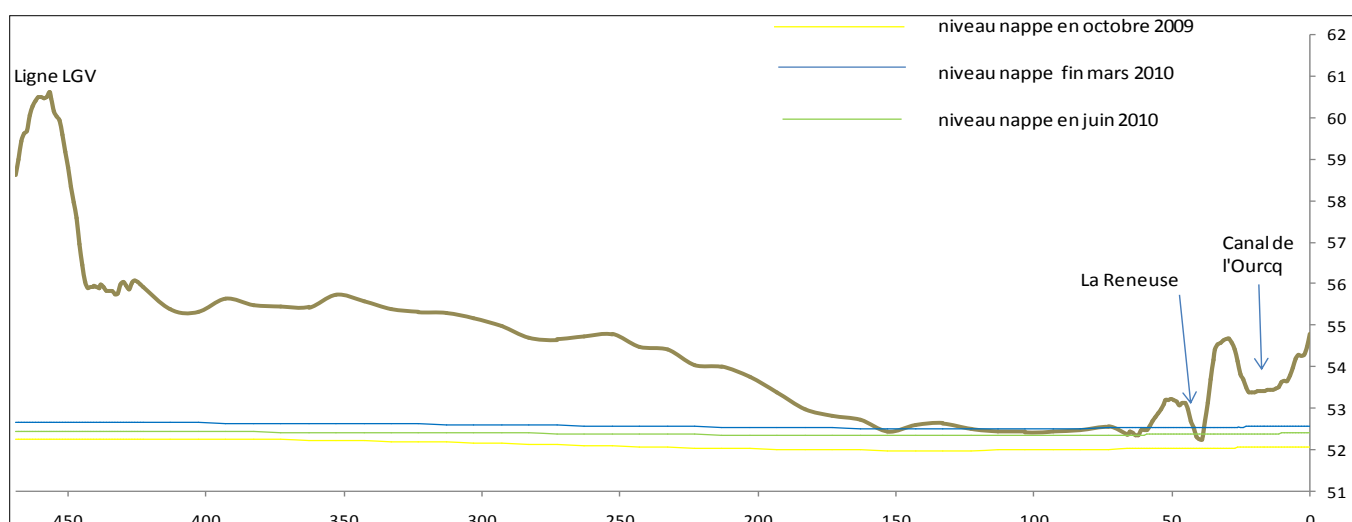
- Le deuxième profil se situe sur la partie centrale du marais près de PP2. Là encore, on observe un équilibre entre la nappe du marais et la Reneuse (cf. figure 54 D).

Figure 82 - Profil en travers 2, centre du marais



- Le troisième profil se situe dans la partie Est. Les niveaux de la nappe doivent être en équilibre avec la Reneuse seulement en période de hautes eaux (en orange figure 84, cf. figure 54 A). Un autre réservoir, isolé, semble pouvoir soutenir le ru des Cerceaux (en violet figure 84, cf. figure 54 C).

Figure 83 - Profil en travers 3, est du marais



c) **Les zones humides, zones de contact entre les eaux superficielles et souterraines**

Ces milieux sont formés par les affleurements des nappes du marais, des sources ou puits artésiens, des écoulements des drains agricoles, et des débordements de la Reneuse (forte variation de la conductivité et de l'oxygène, cf. figure 77 et 78). Ces zones humides forment des micro-habitats tout à fait originaux et intéressants à l'échelle du marais.

III.4.2 Qualité des eaux

a) Qualité du ru des Cerceaux

La qualité des eaux du ru est variable au cours de l'année (forte variation des paramètres azotés, des phosphates et du phosphore ainsi que la saturation en oxygène, cf. figure 75) et globalement, elle ne respecte pas le « Bon Etat écologique », notamment en période d'étiage. Les fortes teneurs en ammonium (1,73mg/l en avril) et en phosphore (0,245 mg/l en avril) sont vraisemblablement liées à une origine polluante non permanente. En période de hautes eaux, les écoulements diluent les concentrations en polluants.

b) Qualité de la Reneuse

La qualité de la Reneuse dans son entrée dans le système des marais est très dégradée. Les analyses physico-chimiques effectuées sur la durée de l'étude ont montré des perturbations sur plusieurs paramètres. Ses eaux sont dégradées par des taux trop élevées selon la DCE en matières azotées comme l'ammonium et les nitrites (4,47 mg/l NH_4^+ en juin et 2,21 mg/l NO_2^- en avril, cf. figure 75). Les fortes teneurs en phosphore et en orthophosphates (0,617 mg/l P en avril et 1,48 mg/l PO_4^{3-} en avril) montrent un état de dégradation pour causes exogènes de la Reneuse. Ces fortes concentrations en matières organiques et en matières phosphorées indiquent une mauvaise épuration des eaux et une dégradation d'origine anthropique. De plus, la teneur en oxygène est extrêmement faible pour un cours d'eau (2,57 mg/l O_2 en avril).

L'analyse de sédiment montre que le milieu tend vers une eutrophisation ($\text{N/P} < 10$). Dans l'état actuel, le « Bon Etat écologique » de la Reneuse n'est pas atteint. Une présence non négligeable d'HAPs dans les sédiments de la Reneuse (cf. tableau 32) indique une légère pollution apportée très certainement par les déversements des eaux pluviales. En conséquence, ses eaux débordantes (observées en mars 2010) sont susceptibles de dégrader certaines zones humides comme la zone centrale du marais en noire sur la figure 84.

c) Qualité des drains agricoles

Les conclusions de l'étude indiquent que les eaux sont de mauvaises qualités (cf. tableau 29) à la sortie des drains en raison des valeurs trop élevées en nitrates (12,4 mg/l et 17,72 mg/l), et en orthophosphates. En effet, le drain agricole Q14 (station 13) est une station qui reçoit les eaux de drainage de la buse O15 et les eaux d'une résurgence (station 14). Or les eaux du drain sont plus dégradées aux nitrates (17,72 mg/l) et aux orthophosphates (0,58 mg/l) que les eaux de la résurgence (11,51 mg/l de nitrates et 0,26 mg/l d'orthophosphates).

L'origine des teneurs mises en évidence est liée vraisemblablement aux activités agricoles (l'épandage). La perméabilité du sol et le type de nappe en présence (nappes libres) rend vulnérable les aquifères proches de la surface. Une amélioration de la qualité des eaux de drainage agricole semble nécessaire afin de réduire les concentrations en matières azotées dans les réservoirs aquifères et dans les zones humides : la mise en place d'une agriculture biologique sur les champs agricoles pourrait ainsi réduire considérablement les concentrations en azote et phosphates.

d) **Qualité des zones humides**

Les analyses physico-chimiques des eaux des fossés de drainage du marais (cf. figure 75, station Q4 et Q14), des zones humides (cf. figure 75, PP2) et des sources (cf. tableau 29) ont montré que les eaux étaient globalement de bonne qualité. L'amélioration sensible de la qualité de l'eau mesurée dans les fossés (les flux diminuent, cf. tableau 27) indique une autoépuration des eaux par les végétaux.

La faible décomposition de la matière organique entraînerait de fortes valeurs en carbone organique et l'origine souterraine de l'eau ajoutée à un faible débit (cf. tableau 21) empêcherait la présence de fortes concentrations en oxygène. Les zones humides semblent représentatives de tourbières alcalines. L'alcalinité de l'eau (forte teneur en HCO_3^- , conductivité élevée et un TAC élevé) pourraient s'expliquer par sa provenance de l'interface entre les eaux des calcaires de Saint-Ouen et ou de la nappe des sables de Beauchamp qui est une nappe libre (sans niveau imperméable dans la partie supérieure de la formation). L'observation de sables dans certains fossés et le taux très supérieur à celui de la Reneuse en carbonate de calcium présent dans l'échantillon PP2 (cf. tableau 32) en témoignent.

Les fortes concentrations en nitrates observées (cf. tableau 29 et figure 75) pourraient provenir d'une pollution par infiltration ou ruissellement des eaux du champ agricole vu la configuration dans l'espace (cf. figure 81).

Dans la zone de PP2 (en noire figure 84), un suivi physico chimique a été effectué au sein de la tourbière historique afin de voir l'état de dégradation de ses eaux de surface. Les fortes valeurs en ammonium (1,28mg/l) et en phosphore (0,385 mg/l) relevées lors de la campagne de février (cf. figure 75) indiquent un apport externe. Ces taux élevés semblent provenir d'apport de la Reneuse lors de son débordement dans le marais comme en mars 2010 (cf. tableau 21 station Q9') ou d'une communication avec la nappe d'accompagnement de la Reneuse. Il est clair que les apports dans le marais provenant de la Reneuse ne sont pas actuellement bénéfiques pour les zones humides concernées.

Enfin malgré l'abondance de la matière organique dans les sédiments de PP2, l'analyse de sédiments (cf. tableau 32) a montré une capacité relativement élevée à la minéralisation (C/N proche de 10) ce qui témoigne de l'absence de turbification de nos jours.

La zone humide de la station 8 (en rose sur la figure 84) qui est coupée du marais par la Reneuse semble avoir une origine différente des eaux du marais ou de la Reneuse au vu des analyses d'eau (un taux extrêmement élevé de phosphates, une absence totale de sulfates contrairement à toutes les stations de mesures cf. tableau 29 station 8, et une faible valeur de conductivité par rapport à toutes les autres mesures effectuées cf. figure 77 station 15). Ce réservoir pourrait provenir de fuite du Canal de l'Ourcq au vu de son ancienneté.

Figure 84 - Zones de liaison des réservoirs



III.4.3 **Bilan hydrologique**

a) **Introduction**

D'après les campagnes de débits, le ru des Cerceaux est de loin l'apport qui contribue le plus aux entrées dans le système (le marais peut en effet être considéré comme un système), avec plus de 50% des apports. Mais ce dernier n'entre dans le système qu'en aval de celui-ci, n'ayant pas ou peu d'impact sur le marais ;

D'après la répartition des débits, l'apport du marais dans la Reneuse n'est pas négligeable avec près de ¼ des apports en période de hautes eaux. Cela s'explique par la quantité élevée d'eaux drainées sur toute la surface du marais et des parcelles agricoles.

On peut alors définir à l'aide des stations de débits un synoptique du système (figure 85) qui simplifie la carte du réseau hydrographique. Pour calculer un bilan Entrées /Sorties d'un système, il faut prendre en compte l'évapotranspiration et la pluviométrie (figure 86).

On ne peut pas quantifier les entrées et les sorties du système marais qui se composent d'eaux souterraines, d'affleurements de nappes et d'infiltrations des champs agricoles. Mais les stations de débits permettent d'obtenir les entrées et les sorties du synoptique.

On peut par un bilan (entrées – sorties) du système, donc en intégrant la pluviométrie et l'évapotranspiration à l'échelle de la surface de la zone d'étude, définir, si le marais recharge la Reneuse donc se vidange ou s'il capte des eaux. En effet, si le bilan du système est négatif, c'est que la Reneuse reçoit des eaux supplémentaires pendant la traversée du marais que celles mesurées par les fossés. On peut alors en déduire qu'un apport provenant du marais en est à l'origine et donc que les réservoirs aquifères de celui-ci se vidangent dans la Reneuse. A l'inverse, si le bilan est positif, c'est que le système perd des eaux pendant la traversée du marais. On peut alors en déduire que le marais capte de l'eau et donc se recharge (le débordement de la Reneuse dans le marais à la station Q9' est un facteur du rechargement du marais tout comme des infiltrations, et des écoulements traversant le marais).

Figure 85 - Schéma synoptique du système

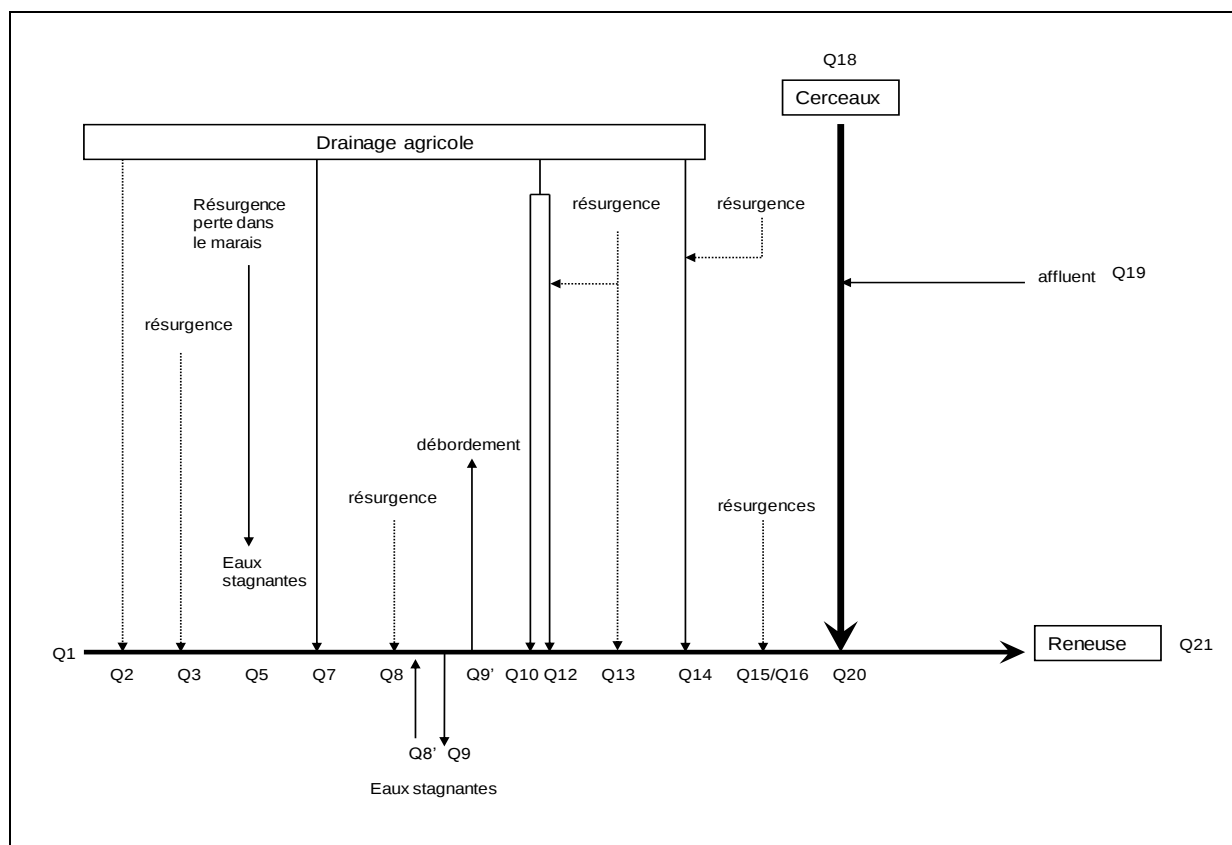
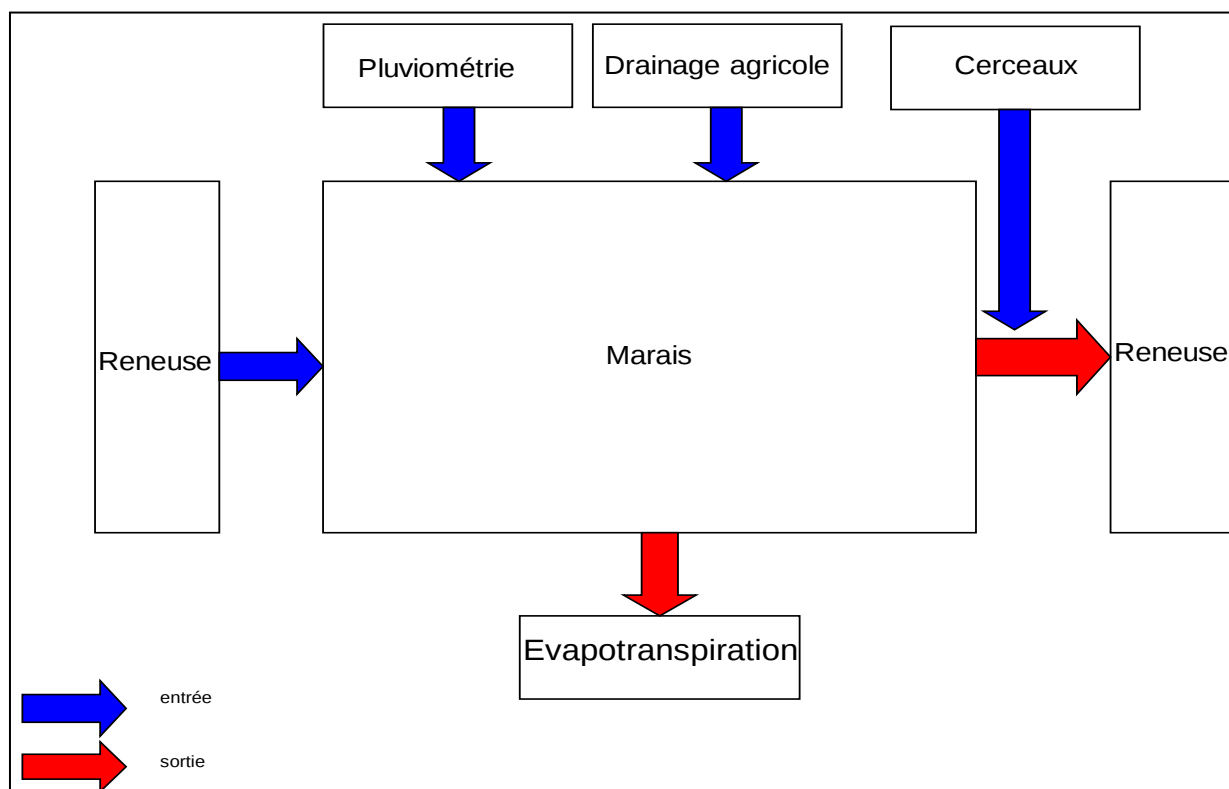


Figure 86 - Approche systémique



b) **Application**

Le bilan hydrologique saisonnier peut être établi sous la formule suivante :

Total des volumes entrés dans le système sur la saison = E

Total des pluies sur la surface du système sur la saison= PP

Total des volumes sortis du système sur la saison= S

Total de l'évapotranspiration du système sur la saison= ETP

$$\text{Bilan} = (E + PP) - (S + ETP)$$

Chaque station de débit a été définie comme une entrée ou une sortie du système suivant le synoptique établi précédemment. Les débits manquants sur certaines stations ont été évalués en fonction des variations des débits des stations voisines et des périodes hydrologiques et pluviométriques.

Ensuite pour établir un bilan hydrologique, il faut extrapoler le débit instantané mesuré chaque mois en un débit permanent sur une durée définie afin de calculer les flux dans le système par saison.

Pour cela nous avons homogénéisés des débits permanents en fonction de la pluviométrie des jours précédents et des jours suivants les campagnes de mesure des débits. Nous obtenons alors un volume d'eau écoulé par station sur une saison.

Tableau 33 - Résultats des entrées et des sorties du système

SAISON	STATION ENTREE m3														STATION SORTIE m3		
	Q1	Q2	Q3	Q5	Q7	Q8	Q8'	Q10	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q20	Q9	Q9'	Q21
AUTOMNE	207705,6	8035,2	7948,8	0	79488	7948,8	0	232934,4	7948,8	7948,8	31881,6	0	0	1074816	0	0	1570752
HIVER	341107,2	30067,2	7776	0	88992	7776	8985,6	17020,8	14947,2	7776	42681,6	6480	6480	643593,6	5616	2246,4	1187827,2
PRINTEMPS	237686,4	14774,4	7862,4	0	168048	3974,4	6912	7862,4	8726,4	7862,4	18316,8	864	864	740707,2	4320	1728	960940,8

Ensuite la somme des pluies quotidiennes et de l'évapotranspiration quotidienne est calculée sur la durée de chaque saison :

- automne : octobre, novembre, décembre
- hiver : janvier, février, mars
- printemps : avril, mai, juin,

Tableau 34 - Conversion de PP et ETP en m³ sur la surface du marais

	PP en mm	PP en M3	ETP en mm	ETP en M3
AUTOMNE	204,6	141992,4	110	76340
HIVER	133,7	92787,8	119	82586
PRINTEMPS	95,1	65999,4	357	247758

Ensuite on effectue le bilan hydrologique

Tableau 35 - Bilan hydrologique

SAISON	E		S		Bilan entrées sortie en m3
	PP en m3	DEBITS en m3	ETP en m3	DEBITS en m3	
AUTOMNE	141992,4	1666656	76340	1570752	161556,4
HIVER	92787,8	1223683,2	82586	1195689,6	38195,4
PRINTEMPS	65999,4	1224460,8	247758	966988,8	75713,4

c) **Volume de variation de la nappe**

Afin de vérifier la méthode, on effectue, un calcul des volumes de variation de la nappe phréatique du marais sous ArcGis. En effet, la perte ou le gain du système est affilié à une perte ou un gain de la nappe phréatique du marais.

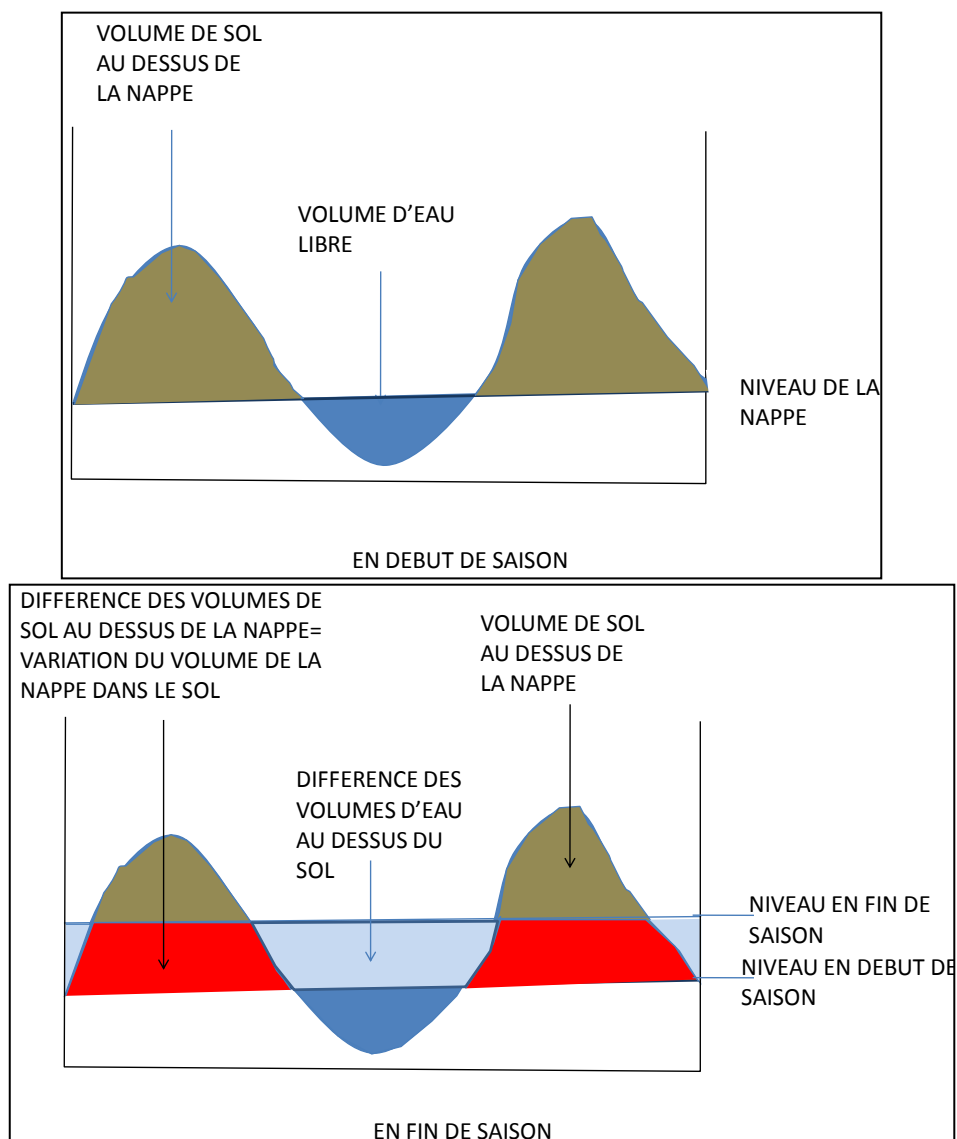
En interpolant sous ArcGis la surface de la nappe phréatique avec le modèle numérique de terrain, on obtient alors les volumes nets d'eau au dessus de la surface du sol, et les volumes nets de sol au dessus de la surface de l'eau.

On peut alors obtenir les volumes de variations de la nappe :

- en faisant la différence des volumes d'eau au dessus du sol entre le début et la fin de la saison, on obtient le gain net ou la perte nette de la nappe se trouvant au dessus du sol (figure 87).
- en faisant la différence des volumes de sol au dessus de la surface de la nappe entre le début et la fin de la saison, on obtient le gain brut ou la perte brute de la nappe dans le sol (figure 87). En effet, 1m³ de terre ne correspond pas à 1m³ d'eau. Il faut alors donner un coefficient au sol pour se rapprocher au maximum des volumes nets gagnés ou perdus de la nappe dans le sol.

La porosité totale d'un matériau est le rapport du volume des pores du sol au volume total occupé par le matériau sec. Dans notre cas, le sol à mesuré est saturé en eau donc tous les pores sont considérés comme occupés par une phase liquide. Ce qui permet d'avoir une correspondance entre la porosité totale et le pourcentage de matière sèche de notre échantillon du sol. L'analyse de sédiment dans la zone centrale du marais, zone de PP2 saturée en eau, a montré un pourcentage de matière sèche de 43,5% ce qui correspond donc à un volume d'eau de 56,5%, donc à une porosité totale de 56,5%. Or la plage de valeur typique de porosité totale de l'argile et de la tourbe, composant principaux du sol dans notre zone d'étude sur le premier mètre de profondeur (voir chapitre pédologie) se situe respectivement entre 45% et 55% pour l'argile et entre 60% et 80% pour la tourbe (Banton O. & Bangoy L.M., 1993). Du fait des variations de type de sol selon les endroits dans le marais on affecte un coefficient moyen de porosité totale à notre marais de 50%.

Figure 87 - Explication des variations de la nappe du marais



On peut alors additionner les volumes obtenus pour obtenir le volume de variation saisonnier de la nappe le plus proche de la réalité.

Tableau 36 - Volume de variation de la nappe du marais

	AUTOMNE		HIVER		PRINTEMPS	
	OCTOBRE	JANVIER	JANVIER	FIN MARS	FIN MARS	JUIN
VOLUME D'EAU AU DESSUS DU SOL m3	8240	42602	42602	56687	56687	41275
VOLUME DE SOL AU DESSUS DE LA SURFACE DE LA NAPPE m3	1380254	1106374	1106374	1055126	1055126	1138281
VARIATION DES VOLUMES D'EAU AU DESSUS DU SOL SUR LA SAISON m3	34362		14085		-15412	
VARIATION DES VOLUMES DE SOL AU DESSUS DE LA SURFACE DE LA NAPPE SUR LA SAISON INTEGRANT LE COEFFICIENT DE POROSITE TOTAL m3	136940		25624		-41577,5	
VARIATION DU VOLUME DE LA NAPPE SUR LA SAISON m3	171302		39709		-56989,5	

d) **Marge d'erreur**

On compare alors le bilan hydrologique à la variation du volume de la nappe afin de déterminer une marge d'erreur. Cette marge est ensuite exprimée en pourcentage par rapport au total des entrées dans le système.

Tableau 37 - Marge d'erreur du bilan hydrologique

SAISON	Bilan entrées sortie en m3	Variation de la nappe du marais m3	erreur m3	ERREUR EN % par rapports au total des entrées
AUTOMNE	161556,4	171302	-9745,6	-0,538833308
HIVER	38195,4	39709	-1513,6	-0,114974048
PRINTEMPS	75713,4	-56989,5	132702,9	10,28337798

e) **Conclusion**

Le bilan hydrologique pour la période d'automne est très positif ce qui témoigne de la recharge de la nappe du marais. Les fortes précipitations de l'automne ont largement contribué à sa recharge, ce qui caractérise ces réservoirs comme sensible à l'impluvium.

Le bilan hydrologique pour la période d'hiver est positif également ce qui témoigne encore de la recharge des réservoirs aquifères du marais.

Ces bilans confirment avec des faibles pourcentages d'erreurs les résultats de la modélisation des affleurements de nappe puisque l'on observe sur cette modélisation une forte augmentation des affleurements de nappe entre octobre et janvier et une augmentation plus faible entre janvier et fin mars

Le bilan hydrologique pour la période du printemps reste toujours positif malgré une forte augmentation de l'évapotranspiration et une diminution des pluies. Or, le volume de la nappe du marais a quant à lui diminué. Cette différence entre le bilan et la variation du volume de la nappe pourrait s'expliquer par le fait que la drainance de la nappe du marais dans les réservoirs inférieurs serait supérieur à ce que capte les réservoirs libres du marais à cette époque.

On ne peut pas être sûr que la nappe du marais est un soutien à l'étiage pour d'autres réservoirs aquifères, mais la perte du volume de la nappe malgré le gain du bilan hydrologique, indique une perte souterraines des réservoirs libres du marais.

En effet, les réservoirs libres que l'on retrouve dans les Sables de Beauchamp et les Calcaires de Saint-Ouen qui sont alimentés par l'impluvium, alimentent par drainance la nappe sous-jacente du Lutécien-Yprésien. Les nappes sous jacentes sont peut-être plus vulnérables à l'étiage que le marais ce qui entraîne une drainance plus importante en période de sécheresse

III.5 MODELISATION HYDRAULIQUE

III.5.1 Méthodologie d'élaboration du modèle

a) Objectifs du modèle et justification de l'approche

La modélisation hydraulique a pour but d'analyser et d'expliciter le fonctionnement hydraulique de la tourbière, en précisant les échanges entre les rus, les fossés de drainage, les pièces d'eau et le lit majeur.

Afin de modéliser de façon la plus fidèle possible l'ensemble hydraulique formé par la tourbière et ses différentes composantes, une approche de modélisation couplée 1D/2D est privilégiée.

Cette méthode consiste à représenter, au sein du modèle hydraulique, les écoulements en lit mineur à l'aide d'un schéma unidimensionnel classique et les écoulements en lit majeur à l'aide d'un maillage de calcul bidimensionnel :

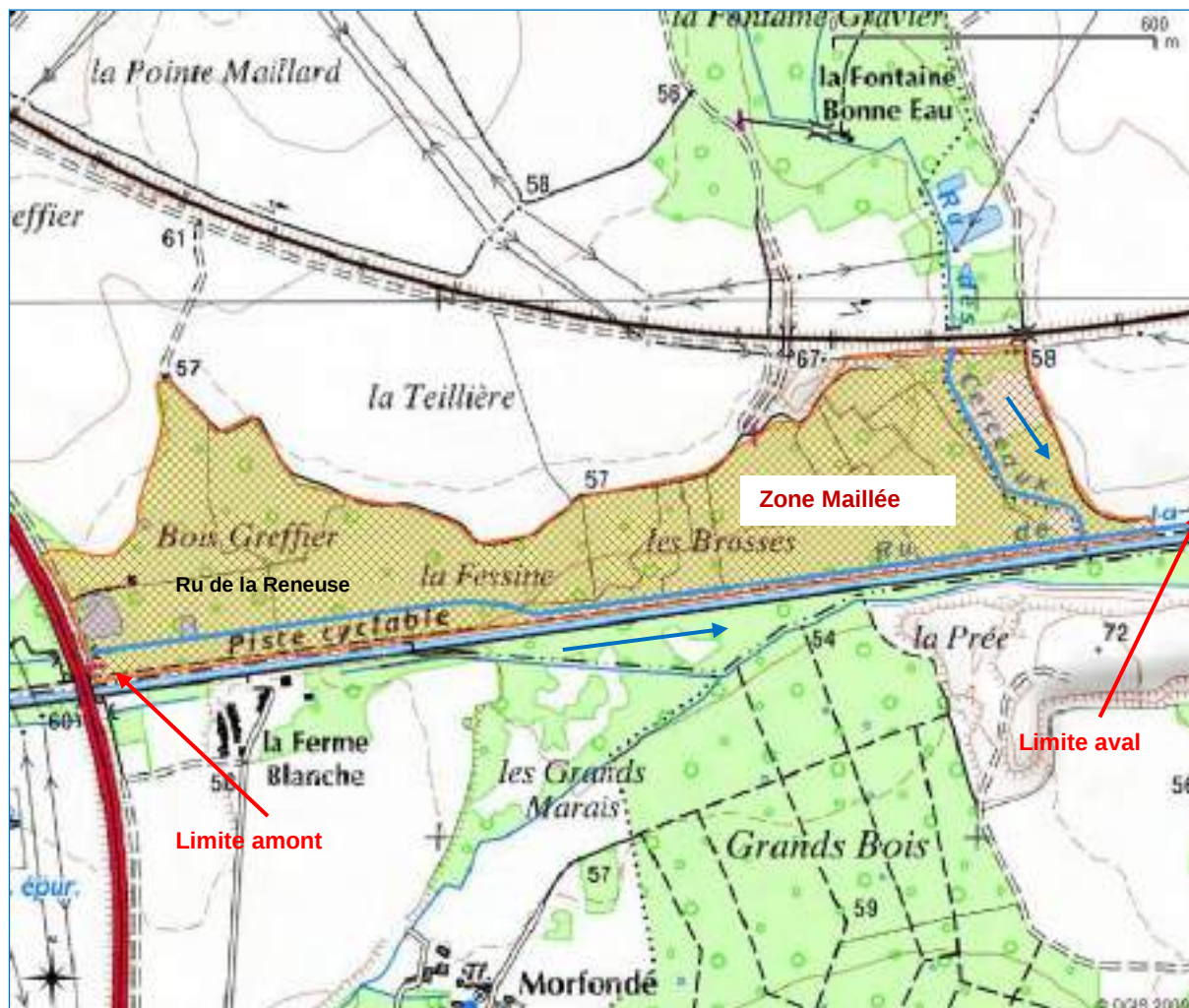
- **Modélisation unidimensionnelle** : le calcul s'effectue sur une succession de profils en travers, l'écoulement est considéré comme s'effectuant majoritairement dans l'axe du cours d'eau, perpendiculairement aux profils en travers. Cette modélisation donne en termes de résultats un niveau et une vitesse moyennée sur chaque profil de calcul ;
- **Modélisation bidimensionnelle** : le calcul s'effectue sur un « maillage » plus ou moins fin du secteur d'étude, les mailles représentent la topographie du terrain naturel, le calcul s'effectue sur toutes les mailles en ne privilégiant aucune direction d'écoulement. Les résultats de simulation disponibles sont le niveau de submersion, la vitesse instantanée ainsi que la direction d'écoulement en chaque maille en eau du modèle. Le maillage s'adapte et suit toutes les variations significatives de topographie, et permet de prendre en compte à la fois les obstacles à l'écoulement (talus, etc.) et les axes préférentiels d'écoulements (fossés, etc.).

b) Application à la modélisation du marais

Dans le cadre de la présente étude, le fonctionnement du marais a été représenté de la manière suivante :

- ↳ la Reneuse et le ru des Cerceaux sont représentés par un schéma 1D, les écoulements se faisant selon une direction principale privilégiée, une succession de profils en travers levés et interpolés décrit les variations (faibles) de la géométrie des deux cours d'eau ;
- ↳ le lit majeur de la Reneuse (marais), ainsi que les fossés identifiés comme ayant un impact significatif dans le drainage de la tourbière, sont représentés quant à eux à l'aide d'un maillage de calcul bidimensionnel adaptatif. Dans ce cas, le maillage s'adapte aux éléments de la topographie, ainsi les remblais, talus, chemins, points bas, qui sont intégrés au modèle et permettent une analyse fine de l'impact de ces éléments sur les écoulements au sein du marais.

Figure 88 - Limites du modèle hydraulique



Le modèle est basé sur le Modèle Numérique de Terrain mis à notre disposition par l'Agence des Espaces Verts. Malgré quelques imperfections dues notamment au couvert végétal dans la tourbière, les données issues de ce MNT sont précises et complètes (la grille a une résolution de 1m) et permettent de représenter finement les écoulements en lit majeur.

Par ailleurs, les relevés de terrain réalisés par CIAE lors des investigations au sein du marais fournissent un certain nombre de profils en travers sur les rus de la Reneuse et des Cerceaux ainsi que sur les fossés.

Le nombre de profils levés étant restreint, ce qui en soi est normal du fait des faibles variations de la géométrie des deux cours d'eau, mais qui peut s'avérer gênant pour le modèle et pour les échanges avec le maillage 2D fin du marais, des profils en travers supplémentaires sont insérés entre chaque profil levé, par interpolation.

Les fossés principaux ont quant à eux été intégrés au maillage 2D, afin d'avoir une approche uniquement 2D sur l'intérieur de la tourbière.

La profondeur des fossés varie selon les cas entre 5 et 15 cm, d'après les données mesurées sur le terrain. L'alimentation des fossés se fait avec un débit constant déterminé grâce aux mesures de débits effectuées tout au long de la période d'observation. Les débits suivants ont été retenus.

Le maillage bidimensionnel représentant le lit majeur de part et d'autre de la Reneuse est scindé en 2 zones :

- ↳ le marais en rive gauche est maillé avec des éléments de surface compris entre 100 et 200 m² (taille des mailles de 10 à 15 m), à l'exception des fossés où les éléments de surface sont compris entre 0,25 et 10 m² (taille des mailles de 0,5 à 3 m) ;
- ↳ la zone entre le ru de la Reneuse et le canal de l'Ourcq en rive droite, est maillée avec des éléments de surface compris entre 25 et 50 m² (taille des mailles de 5 à 7 m). Le choix d'un maillage plus fin sur cette zone permet de prendre en compte les forts dénivelés du terrain au droit de la piste cyclable.

Figure 89 - Détail du maillage 2D sur la partie amont du marais

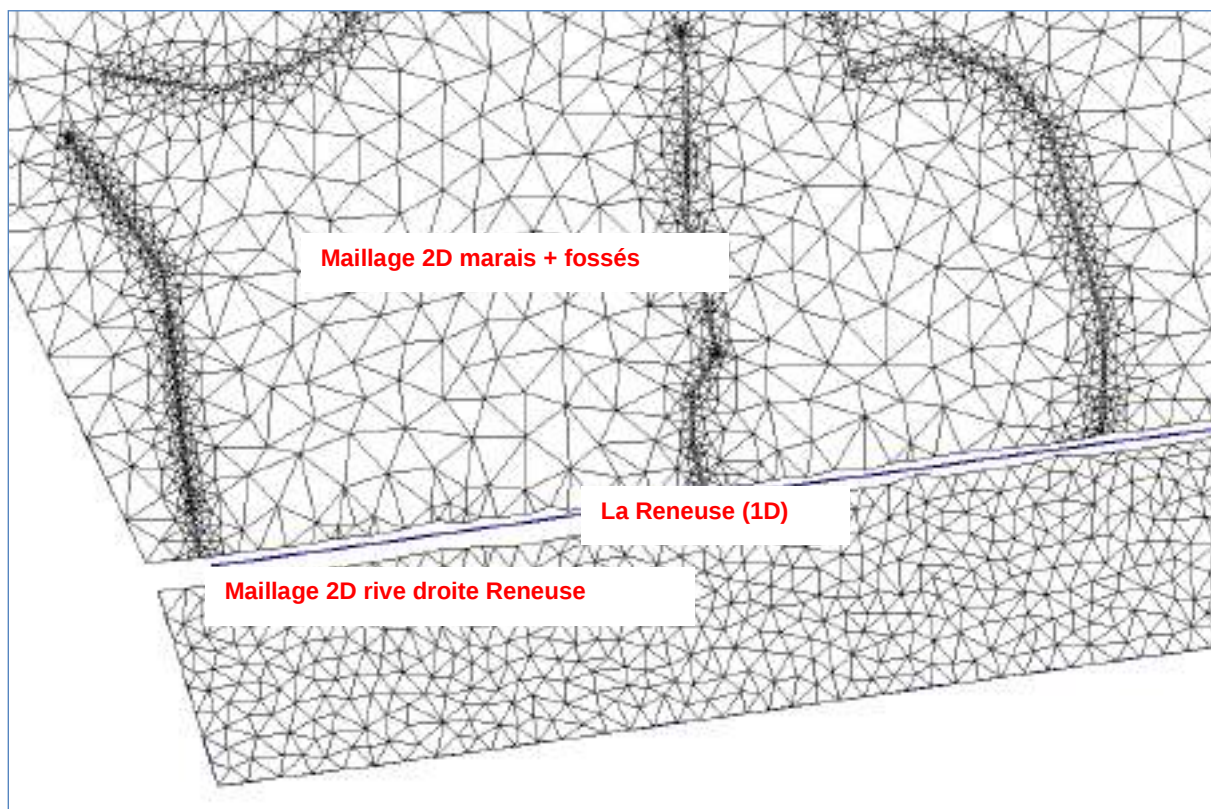
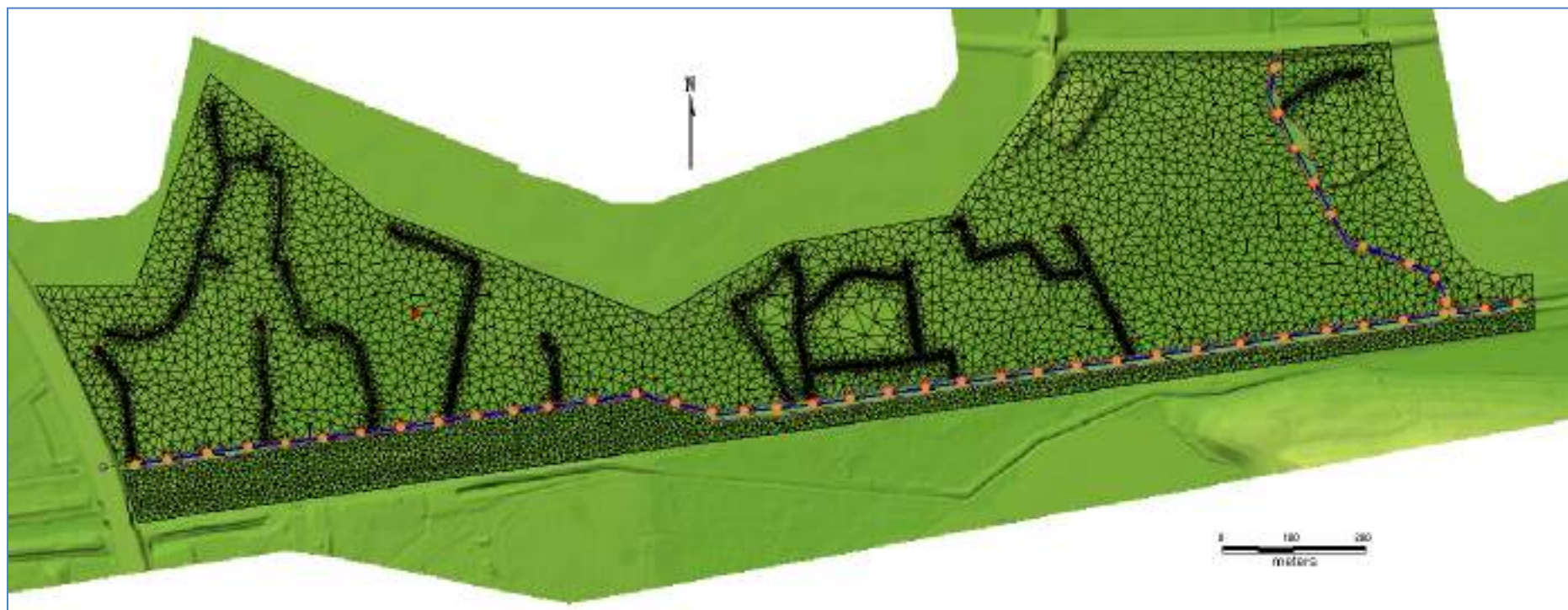


Figure 90 - Vue globale du modèle hydraulique 1D/2D



III.5.2 **Situations hydrologiques étudiées (Conditions aux limites)**

a) **Conditions limites amont**

Les limites amont du modèle correspondent à tous les points d'injection de débit au sein du système hydraulique formé par la Reneuse, le ru des Cerceaux et le marais :

- ↳ la Reneuse en amont du marais, en aval du passage sous la Francilienne ;
- ↳ le ru des Cerceaux, en aval de la ligne LGV ;
- ↳ les principales sources d'alimentation identifiées au sein du marais lors de la période d'observation dans le cadre de la présente étude.

Pour ces différents apports, des hypothèses quant aux débits mis en jeu varient selon la situation hydrologique étudiée.

Situations hors crue de la Reneuse

Deux situations sont alors étudiées :

- ↳ un scénario « bas débits », dans lequel des débits faibles constants sont injectés au sein de la Reneuse et du ru des Cerceaux, ainsi que sur les principaux fossés représentés sur la figure suivante ;
- ↳ un scénario « débits moyens », dans lequel des débits moyens constants sont injectés sur la Reneuse et le ru des Cerceaux, et sur les principaux fossés également.

Dans les deux scénarios, les valeurs de débits retenues ont été déterminées à partir des données issues du suivi hydrologique réalisé dans le cadre de la présente étude par CIAE.

Situations avec crue de la Reneuse

Cinq crues d'ampleur croissante sont ensuite étudiées pour étudier les modalités de remplissage du marais en cas de montée des eaux au sein de la Reneuse et du ru des Cerceaux. Pour ces scénarios, le modèle reprend en revanche sur les principaux fossés la situation hydrologique « moyennes eaux » précédemment évoquée.

Les débits mis en jeu varient alors sur la Reneuse entre 600 L/s pour la crue la plus fréquente et 3 m³/s pour la crue la plus forte, et entre 550 L/s et 2,7 m³/s sur le Cerceaux. Par analogie avec les débits caractéristiques de crue connus sur la Beuvronne, et d'après le rapport des superficies, ces valeurs de débits permettent de balayer une fréquence de crue qui va probablement de 1 an à 20 ans. La forme des crues est prise de telle sorte que la montée s'étale sur 12 heures et la décrue ensuite sur 48 heures.

Les tableaux et figures suivants récapitulent les hypothèses hydrologiques retenues pour chaque situation étudiée.

Figure 91 - Points d'injection des débits dans le modèle hydraulique

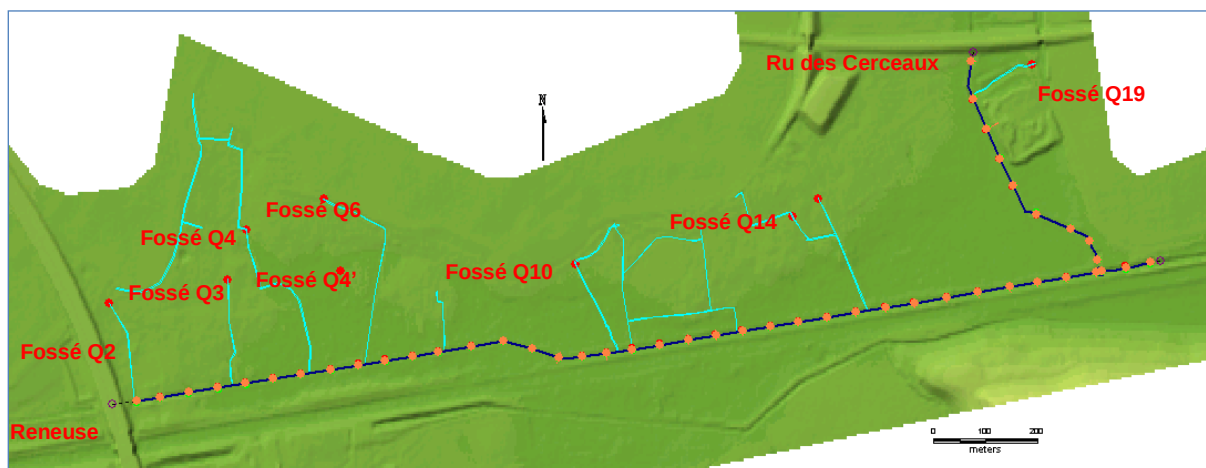


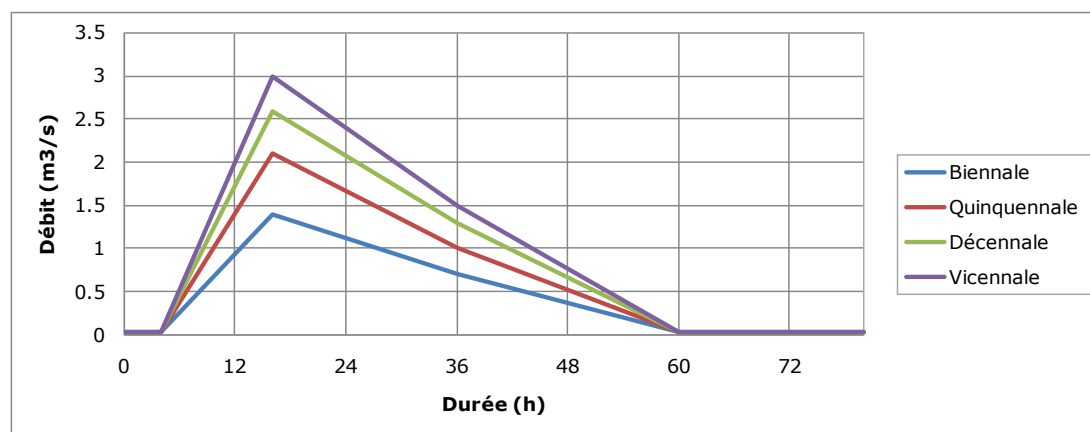
Tableau 38 - Débits caractéristiques de la Reneuse et des Cerceaux (variables selon le scénario hydrologique)

Débits caractéristiques (m^3/s)	Reneuse	Cerceaux
Basses Eaux	0.015	0.04
Moyennes Eaux	0.03	0.07
Crue 1 an	0.6	0.55
Crue 2 ans	1.4	1.2
Crue 5 ans	2.1	1.8
Crue 10 ans	2.6	2.3
Crue 20 ans	3	2.7

Tableau 39 - Débits d'alimentation des fossés (identiques pour chaque scénario hydrologique)

Sources	Débits (m^3/s)
Fossés Q10, Q14	0.001
Fossés Q2, Q3, Q4, Q4', Q19	0.002
Fossé Q6	0.01

Figure 92 - Hydrogrammes des conditions de crue sur la Reneuse

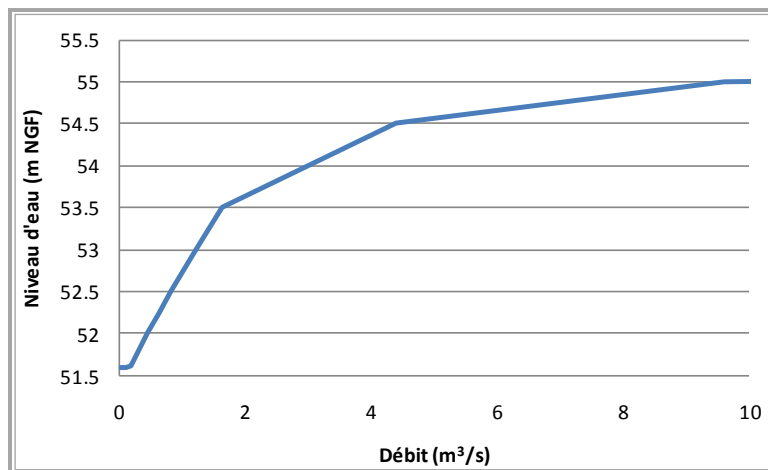


b) **Condition limite aval**

La condition limite aval correspond à une loi hauteur/débit établie :

- ↳ pour les conditions de basses et moyennes eaux : à partir des mesures de hauteurs effectuées en aval du marais dans le cadre du suivi hydrologique ;
- ↳ pour les hautes eaux, par extrapolation selon une loi de Manning établie sur la section aval.

Figure 93 - Courbe Hauteur/Débit de la limite aval



III.5.3 **Fonctionnement hydraulique du marais**

a) **Situations basses et moyennes eaux**

Les modalités de remplissage du marais en conditions de basses et moyennes eaux, hors crue de la Reneuse, sont détaillées sur la figure page suivante.

Pour rappel, les calculs hydrauliques ne tiennent pas compte de l'influence du niveau de la nappe sur le remplissage du marais. Ce dernier n'est alimenté que par les fossés et éventuellement la Reneuse et le ru des Cerceaux en cas de montée des eaux et de débordements.

La mise en eau du marais par les fossés dans les conditions « hors crue » permet de retrouver les plans d'eau principaux du marais identifiés à l'occasion des investigations de terrain :

- ↳ en amont, le long du fossé Q2 ;
- ↳ dans le secteur drainé par les fossés Q3 à Q7 ;
- ↳ au droit du virage formé par la Reneuse (fossé Q10).

Ainsi, on constate que les fossés, même faiblement alimentés, participent à la mise en eau du marais et permettent la formation de la plupart des pièces d'eau également alimentées par la résurgence de la nappe.

En situation de basses eaux, pour des débits respectifs dans la Reneuse et le ru des Cerceaux de 15 L/s et 40 L/s, on ne note aucun débordement des deux cours d'eau vers le marais. L'exutoire du fossé Q6 est une zone d'échange entre la Reneuse et le marais, les eaux de la Reneuse peuvent y remonter et s'y mélanger aux eaux drainées par le fossé, avant de retourner vers la Reneuse en empruntant l'axe prioritaire formé par le fossé Q7.

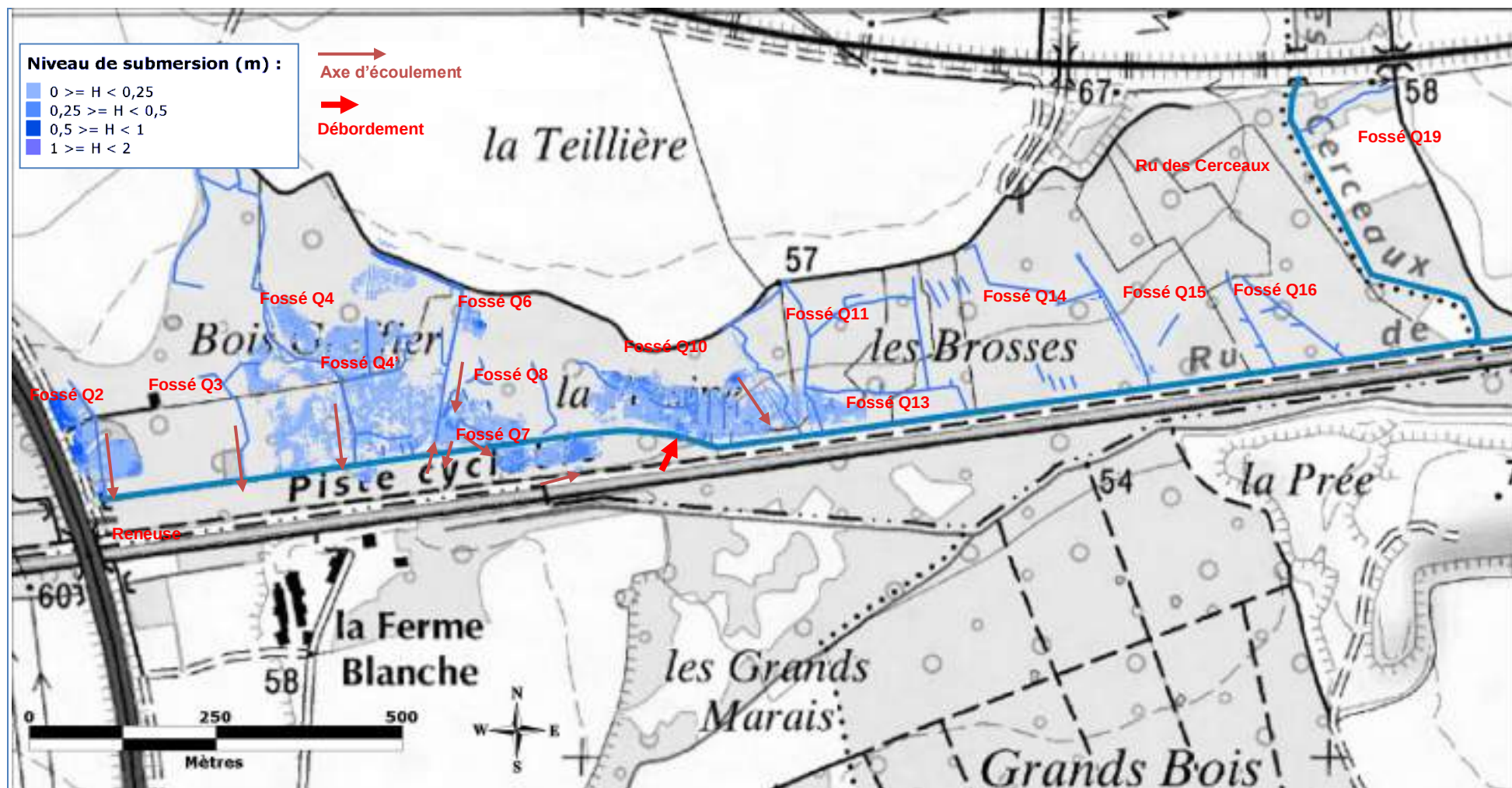
La Reneuse déborde directement dans le marais pour des débits plus élevés, de l'ordre de 30 L/s (moyennes eaux) au droit du coude formé par le cours d'eau dans la partie intermédiaire du marais. Ce débordement est cohérent avec les observations faites sur le terrain.

Les surfaces et volumes d'eau sur le marais sont indiqués dans le tableau ci-dessous pour ces situations hors crue de la Reneuse et du ru des Cerceaux.

Tableau 40 - Surfaces et volumes inondés sur le marais pour des situations basses et moyennes eaux

Crues	Volumes (m ³)	Surfaces (m ²)
Basses Eaux	1 168	38 650
Moyennes Eaux	1 776	44 000

Figure 94 - Niveaux de submersion en situation « moyennes eaux » ($Q_{\text{Reneuse}} = 30 \text{ L/s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 70 \text{ L/s}$)



b) **Situations de crue**

Pour rappel, les calculs hydrauliques en crue font l'hypothèse d'une concomitance des crues sur la Reneuse et le ru des Cerceaux, et partent d'une situation « moyennes eaux » en conditions initiales. Les figures pages suivantes rendent compte des modalités de remplissage du marais pour des crues de périodes de retour 1 an à 10 ans. Seule la mise en eau du marais est cartographiée. Pour des débits dans la Reneuse supérieurs à 2 m³/s (~ crue 5 ans), des débordements au-delà du canal de l'Ourcq en rive droite sont *a priori* calculés, mais pas cartographiés.

En cas de montée des eaux dans la Reneuse, des débordements vers le marais sont identifiés successivement aux endroits décrits ci-dessous.

Le coude que forme la Reneuse dans la partie intermédiaire reste avec la zone de jonction entre le fossé Q6 et la Reneuse les seuls points d'entrée d'eau active du cours d'eau dans le marais jusqu'à des débits de l'ordre de 80 à 100 L/s. Cette gamme de débit constitue un premier seuil dans l'ampleur des débordements de la Reneuse vers le marais, avec une augmentation assez nette des volumes aux abords de ces deux points, et une alimentation nette en amont par remontée des eaux dans le fossé Q2.

Le secteur compris entre l'exutoire du fossé Q3 et le fossé Q8 devient alors une zone d'échanges intenses entre la Reneuse et le marais, avec une succession de tronçons déversants (sens Reneuse vers marais) et de tronçons fonctionnant en vidange (sens marais vers Reneuse). Les eaux de la Reneuse ne se propagent que peu à l'intérieur du marais, la topographie et le sens d'écoulement naturel redirigeant préférentiellement les eaux vers le cours d'eau. Le marais reste plus inondé par les écoulements dans les fossés et par résurgence de la nappe (non pris en compte dans les calculs).

Les débordements sur la partie aval du marais sont plus tardifs, pour des débits dans la Reneuse de l'ordre de 500 L/s. Jusqu'à des débits de cet ordre dans la Reneuse, soit à peu près une crue annuelle, la partie aval du marais n'est inondée que par résurgence de la nappe et du fait du niveau élevé de la Reneuse qui empêche la vidange par les fossés (notamment Q14). A partir de 450 L/s dans le ru des Cerceaux (~crue annuelle), on constate une alimentation du marais par débordement en rive droite des Cerceaux, puis par débordement en rive gauche de la Reneuse pour un débit de l'ordre de 500 L/s dans cette dernière.

La crue annuelle, soit des débits de l'ordre de 500 L/s à la fois dans la Reneuse et le ru des Cerceaux, constitue un palier important dans la mise en eau du marais, avec une inondation nette sur la partie aval à la confluence des deux cours d'eau. Pour les crues d'ampleur supérieure, les échanges entre marais et les deux cours d'eau principaux s'intensifient et conduisent à une élévation des niveaux d'eau et de la superficie inondée. La principale zone en eau reste dans la partie aval à la confluence

entre Reneuse et ru des Cerceaux. Le tableau suivant présente pour chaque situation hydrologique les superficies inondées et volumes mobilisés au sein du marais.

Tableau 41 - Surfaces et volumes inondés sur le marais pour des situations de crue

Crues	Volumes (m ³)	Surfaces (m ²)
Basses Eaux	1 168	38 650
Moyennes Eaux	1 776	44 000
Crue 1 an	10 491	106 000
Crue 2 ans	28 614	131 500
Crue 5 ans	34 232	145 000
Crue 10 ans	81 913	158 000

Figure 95 - Niveaux de submersion en situation « crue 1 an » ($Q_{\text{Reneuse}} = 0,60 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 0,55 \text{ m}^3/\text{s}$)

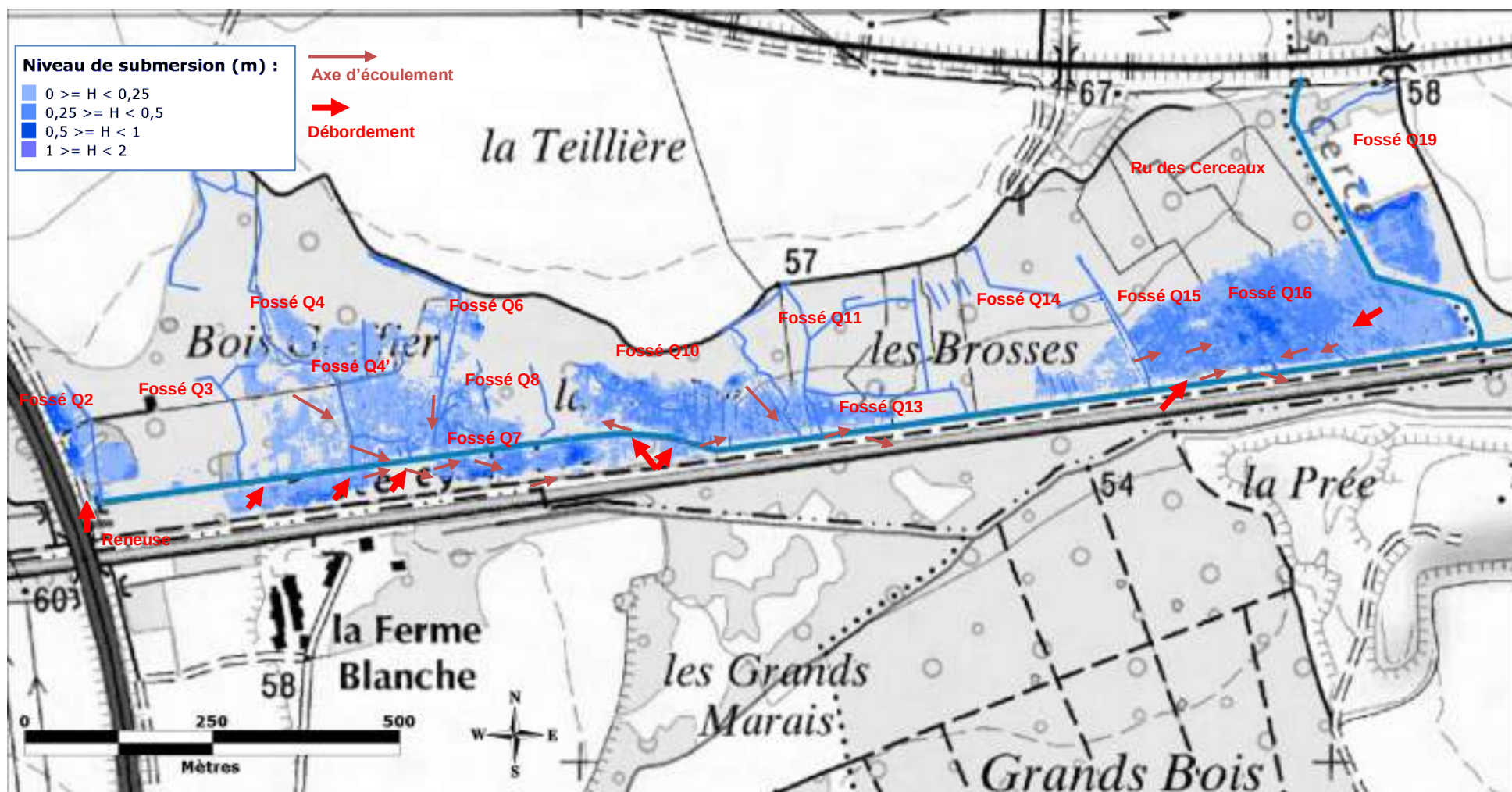


Figure 96 - Niveaux de submersion en situation « crue 2 ans » ($Q_{\text{Reneuse}} = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$)

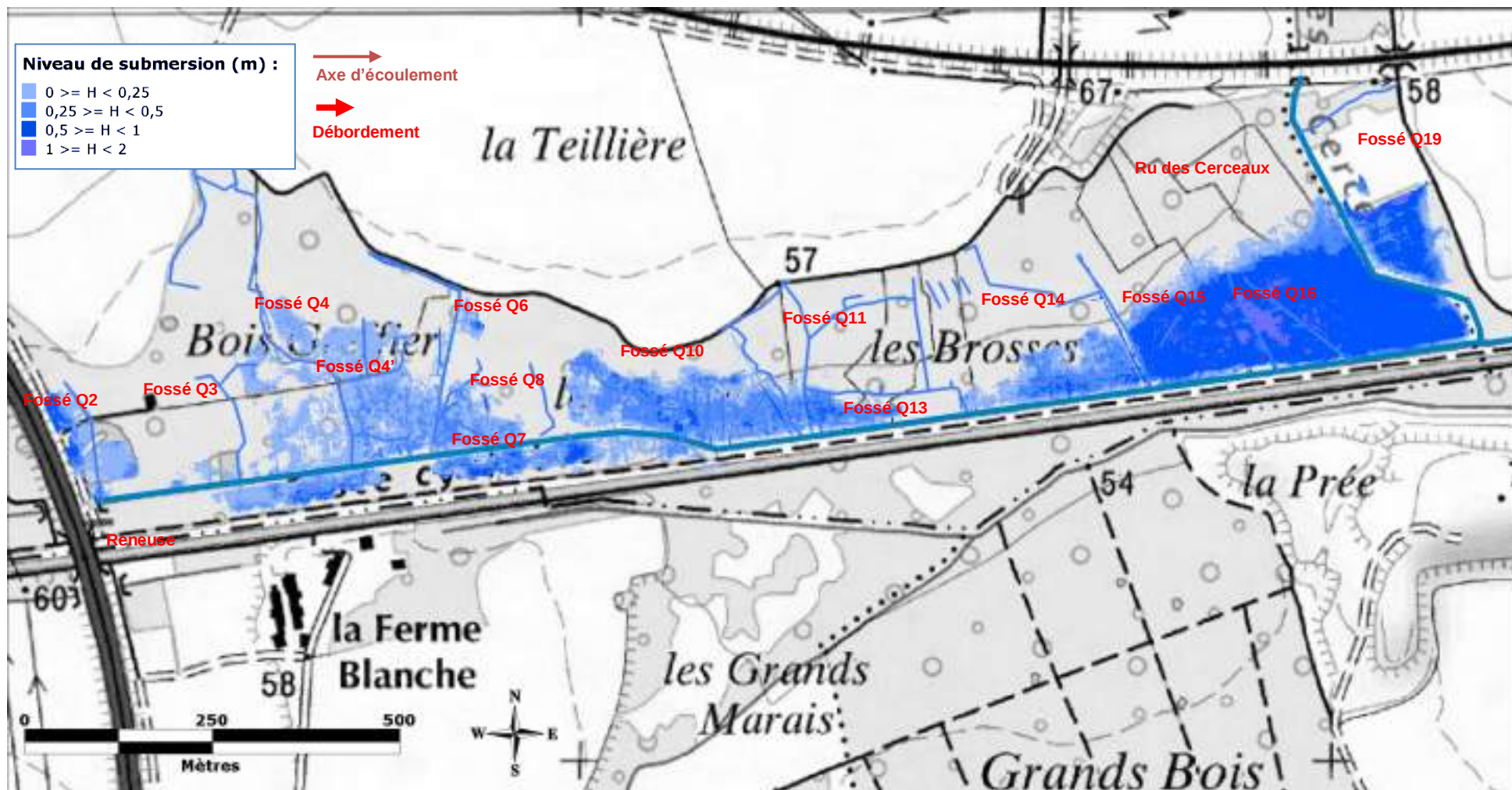


Figure 97 - Niveaux de submersion en situation « crue 5 ans » ($Q_{\text{Reneuse}} = 2,1 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 1,8 \text{ m}^3/\text{s}$)

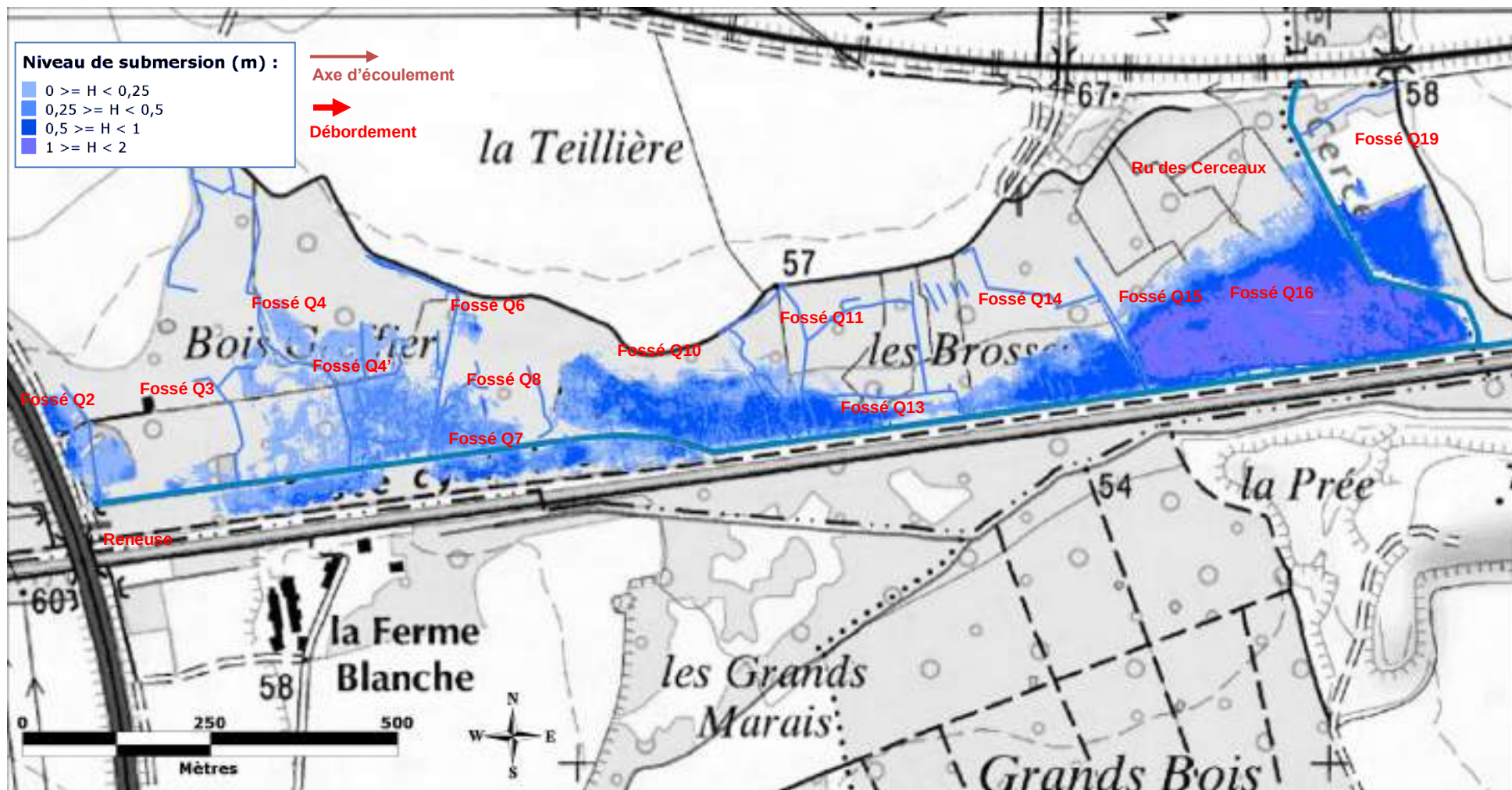
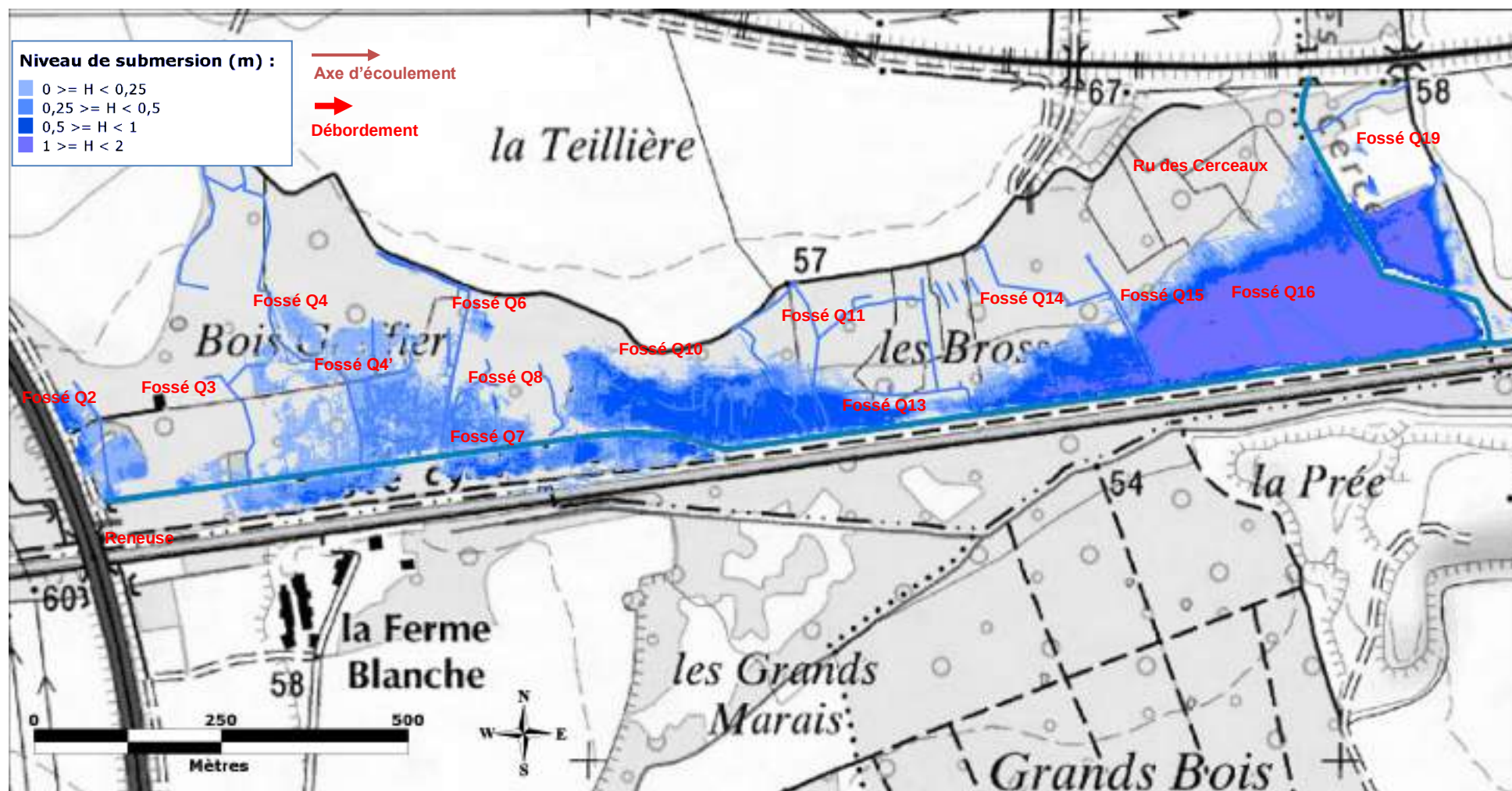


Figure 98 - Niveaux de submersion en situation « crue 10 ans » ($Q_{\text{Reneuse}} = 2,6 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{\text{Cerceaux}} = 2,3 \text{ m}^3/\text{s}$)



III.5.4 **Scénarios d'aménagement du marais**

a) **Scénarios envisagés**

Deux scénarios d'aménagement visant à favoriser la rétention de l'eau au sein du marais ont été testés à l'aide du modèle hydraulique modifié à chaque fois en conséquence, à partir des propositions élaborées par le Centre d'Ingénierie Aquatique et Ecologique.

- ↳ Le premier scénario fait l'hypothèse d'un décaissement généralisé de la berge rive gauche de la Reneuse (arasement du bourrelet de berge) sur le tronçon qui s'étend de la jonction avec le fossé Q3 en amont à la jonction avec le fossé Q15 en aval, sur un linéaire de l'ordre de 1500 m.
- ↳ Dans un deuxième temps, et du fait des résultats obtenus pour le premier scénario, le décaissement a été restreint au tronçon compris entre le fossé Q3 et le fossé Q6, sur un linéaire de 250 m environ.
- ↳ Dans les deux cas, les exutoires des fossés Q4 à Q8, puis Q10 à Q13, puis Q14, Q15 et Q16, sont bouchés de manière à éviter leur action de drainage du marais vers la Reneuse.

La figure page suivante représente les scénarios envisagés dans le cadre de la présente étude.

b) **Incidence hydraulique**

Aucun des scénarios testés ne permet d'avoir un gain significatif en termes de rétention de l'eau au sein du marais, pour les raisons explicitées ci-après.

Le décaissement rive gauche de la Reneuse, qu'il soit généralisé ou restreint, mais de façon plus marqué dans le premier cas, s'apparente en fait à une augmentation de la capacité de transit de la Reneuse, qui se traduit inmanquablement par un abaissement de la ligne d'eau dans le cours d'eau, et donc à une minimisation des échanges entre le lit aménagé et le marais en arrière de la zone décaissée.

Le décaissement du bourrelet rive gauche induit en fait un transit accru des eaux dans la Reneuse et des phénomènes d'alimentation/vidange entre le cours d'eau et le marais accentués, mais uniquement dans la bande de terrain décaissé. Les eaux de la Reneuse qui y circulent alors reviennent naturellement à la rivière plutôt que de s'étendre au sein du marais, du fait de la topographie plus élevée de ce dernier. Le chemin naturel des eaux en situations de basses et moyennes eaux reste le lit aménagé (décaissé) de la Reneuse. On ne note aucune propagation au sein du marais.

Le comblement des fossés a également assez peu d'incidence, dans la mesure où c'est cette bande de terrain décaissée qui reste le vecteur des eaux, jusqu'au point bas le plus proche, que ce point bas soit situé à l'exutoire d'un fossé ou le long de la berge décaissée.

Figure 99 - Scénarios d'aménagement du marais (selon propositions CIAE)

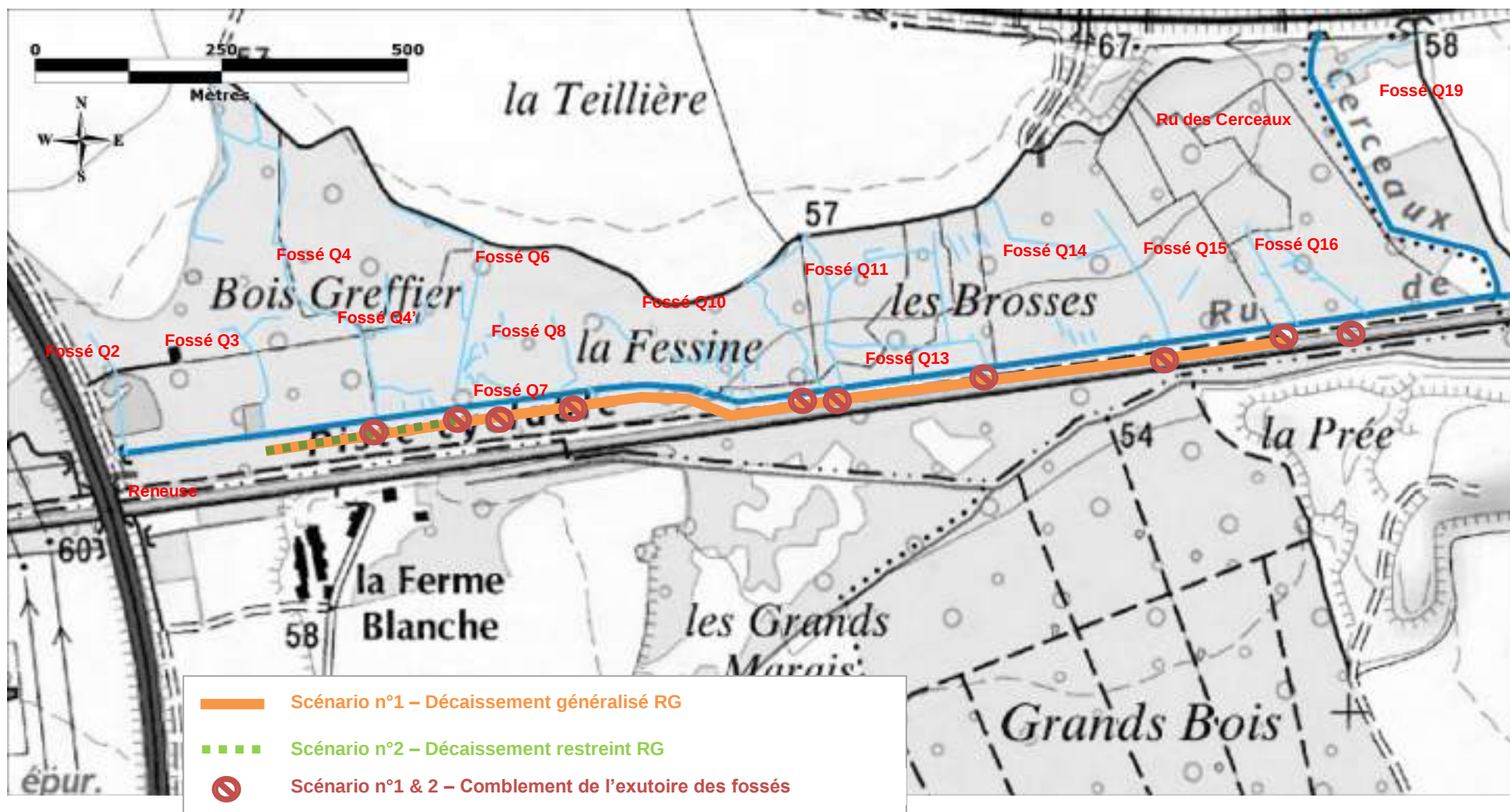


Figure 100 - Profil en long de la ligne d'eau en situation de crue annuelle le long de la zone décaissée (scénario n°2)

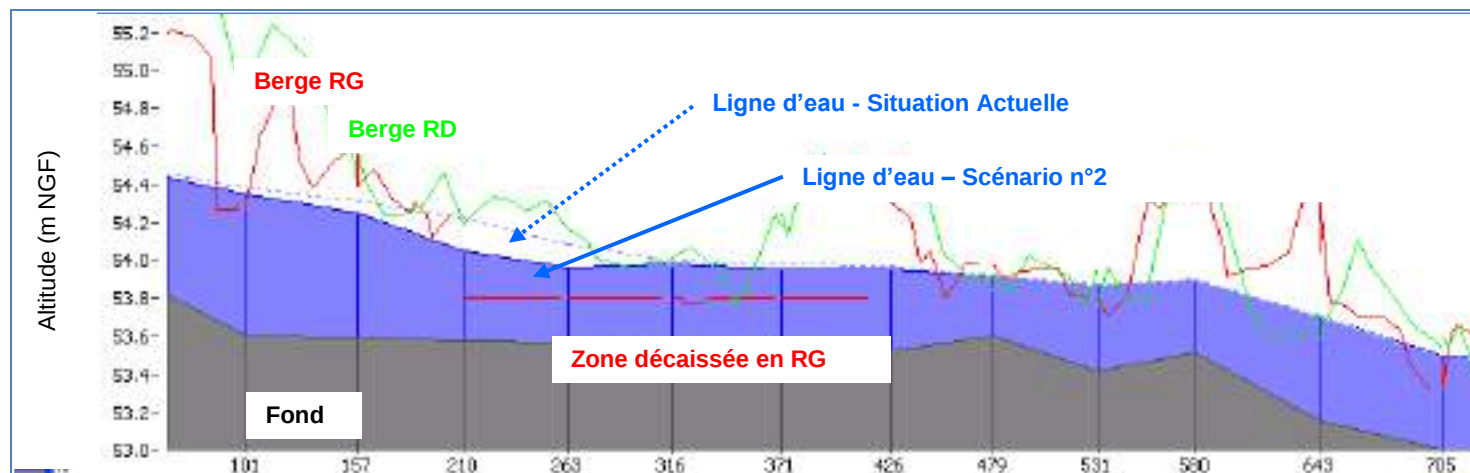


Figure 101 - Zone amont du marais sous la cote 54 m NGF et chemin naturel des eaux



La mise en eau du marais et la propagation des eaux de la Reneuse au sein du marais sont directement liées au niveau d'eau dans la rivière.

Les différentes cartes exposées précédemment (situation actuelle) sur les crues d'ampleur croissante (et donc pour des niveaux d'eau croissants dans la rivière) mettent bien en évidence ce gain de submersion en fonction du niveau dans la Reneuse.

Sans élévation des niveaux d'eau dans celle-ci, le gain hydraulique en termes de débordement et de submersion du marais par les eaux du cours d'eau, reste nul.

IV. PEDOLOGIE

IV.1 Méthodologie

Les influences du facteur édaphique sur la distribution spatiale et la nature des communautés végétales sont des paramètres majeurs en écologie.

Dans cette optique, 23 profils pédologiques ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude à l'aide d'une tarière manuelle. La reconnaissance du sol a été pratiquée sur une profondeur de 1,2 m. Sur certains sondages, le substrat rocheux (marnes et caillasses) recouvert par les alluvions a été rencontré bien avant le 1,2 m de profondeur. Dans ce cas, la mention « refus de la tarière » est reportée sur les profils.

Pour chaque sondage et chaque horizon, différents paramètres descriptifs ont été notés : profondeur de l'horizon, texture, structure, couleur, pierrosité, concrétions ferriques, etc. La texture a été déterminée à partir des tests d'appréciation tactile établis par l'INA.

La typologie des horizons rencontrés utilise la nomenclature du Référentiel pédologique 2008 (Association française pour l'étude des sols, 2009).



IV.2 Typologie des sols rencontrés

IV.2.1 La forme d'humus

La forme d'humus rencontrée sur le site est de type « anmoor ».

C'est un humus hydromorphe à horizons OL peu épais reposant sur un horizon A noir, épais (de 10 à 30 cm), gras, à structure massive à l'état humide et grumeleuse à l'état sec.

Il se forme sous l'influence d'un engorgement prolongé par une nappe permanente à faible battement.

IV.2.2 Les différents horizons rencontrés

L'analyse des différents profils pédologiques a permis d'identifier différents horizons, c'est-à-dire une couche de sol homogène et parallèle à la surface. On décrit un horizon en fonction de son épaisseur, de sa composition granulométrique (argiles, limons, sables), de son degré d'altération de la couche mère, de son acidité...

Les profils pédologiques effectués sur le terrain sont schématisés à l'aide des figures 103 à 108 ; les horizons rencontrés sur le site sont définis ci-dessous.

- **Horizons O (horizons organiques)**

Cet horizon est formé en conditions aérobies, et constitué principalement de matières organiques directement observables, et souvent qualifiés d'« holorganiques ».

Ces matières organiques correspondent à des débris ou fragments végétaux morts, issus, pour la plupart, de parties aériennes (feuilles, aiguilles, fruits, écorces, matériels ligneux) ou parfois de racines fines ou mycéliums morts, développés initialement dans ces horizons eux-mêmes.

- **Horizons A**

Il s'agit d'horizons contenant un mélange des matières organiques et des matières minérales, situés à la base des horizons holorganiques lorsqu'ils existent, sinon à la partie supérieure du solum ou sous un autre horizon A.

- **Horizons Bt**

C'est un horizon à structuration pédologique généralisée, non formés en surface, caractérisés par une accumulation absolue de matières (essentiellement des particules argileuses) par rapport aux autres horizons présents dans le solum.

- **Horizons histiques H**

Un histosol est composé de matières organiques et d'eau. Le solum se construit à partir de débris végétaux morts qui se transforment lentement, en conditions d'anaérobiose, en raison de son

engorgement permanent ou quasi permanent. On rencontre un horizon H saprique (Hs) et un horizon H fibrique (Hf).

Hs : Ils contiennent moins de 10g de fibres frottées pour 100g. La décomposition du matériel végétal est forte à totale. Les structures végétales ne sont plus discernables. La proportion de matières organiques amorphes est très élevée.

Hf : Ils contiennent au moins 40g de fibres frottées pour 100g (en poids sec). La décomposition des débris végétaux est nulle à très faible. Les structures végétales sont facilement identifiables : sphaignes, roseaux, laïches, joncs, mousses, bois... Il est à noter une absence de matières organiques amorphes.

- **Horizon C**

Ce sont des horizons minéraux de profondeur qui diffèrent des couches M ou R en ce que leurs constituants ont subi, dans toute leur masse, une fragmentation importante et/ou une certaine altération géochimique. C'est un horizon d'altération de la roche mère.

Figure 102 – Localisation des profils pédologiques

Date des campagnes : 18 juin

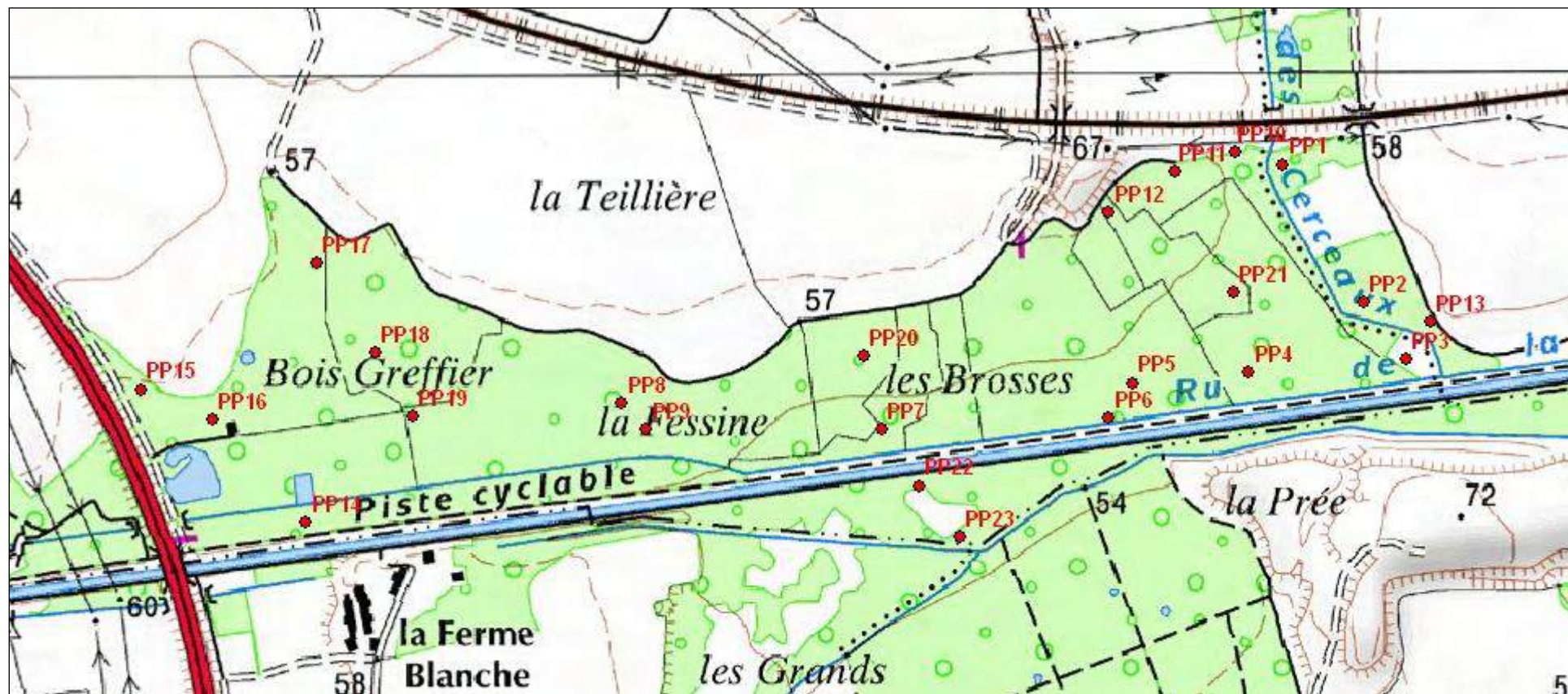


Figure 103 – Profils pédologiques 1 à 4

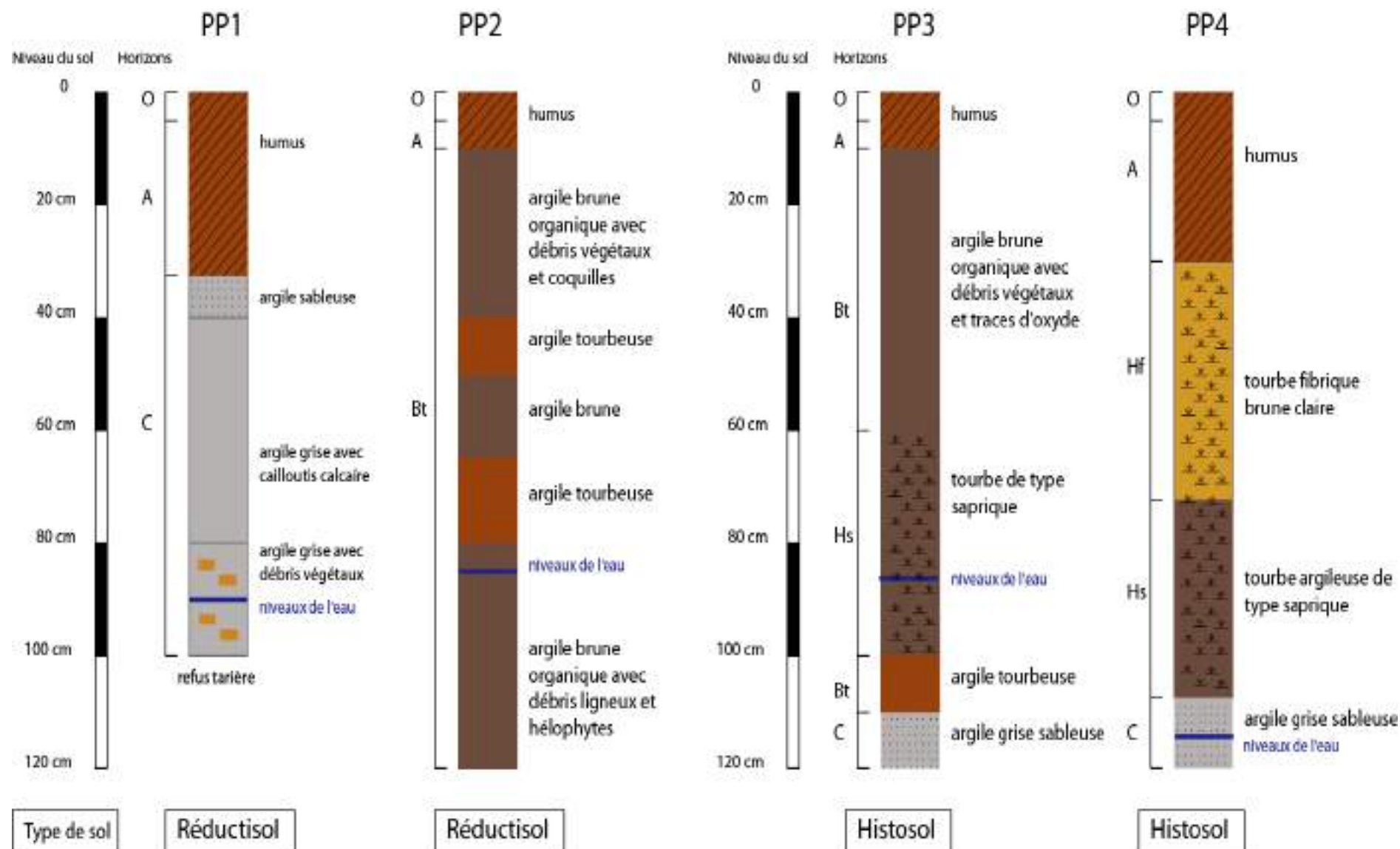


Figure 104 – Profils pédologiques 5 à 8

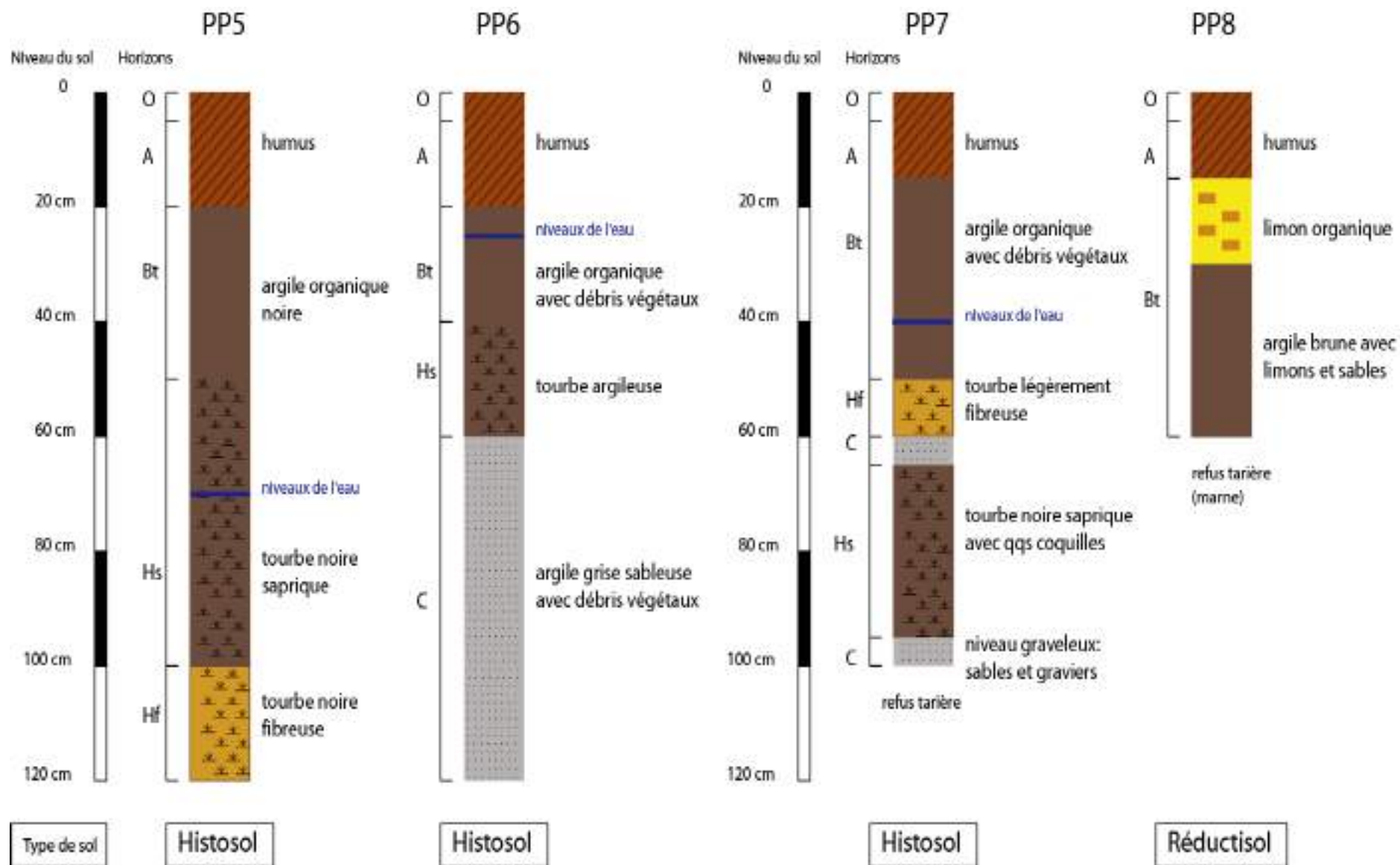


Figure 105 – Profils pédologiques 9 à 12

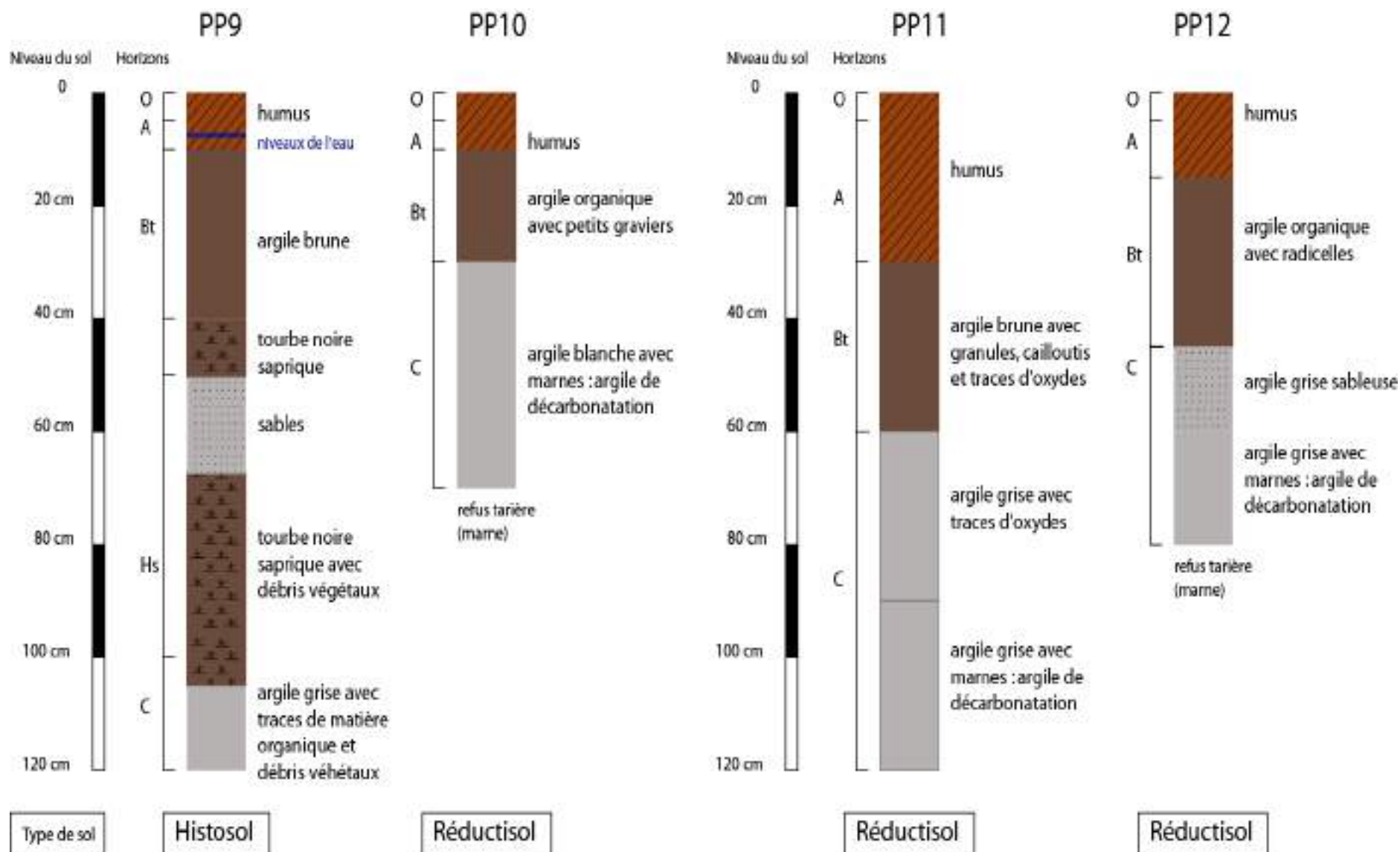


Figure 106 – Profils pédologiques 13 à 16

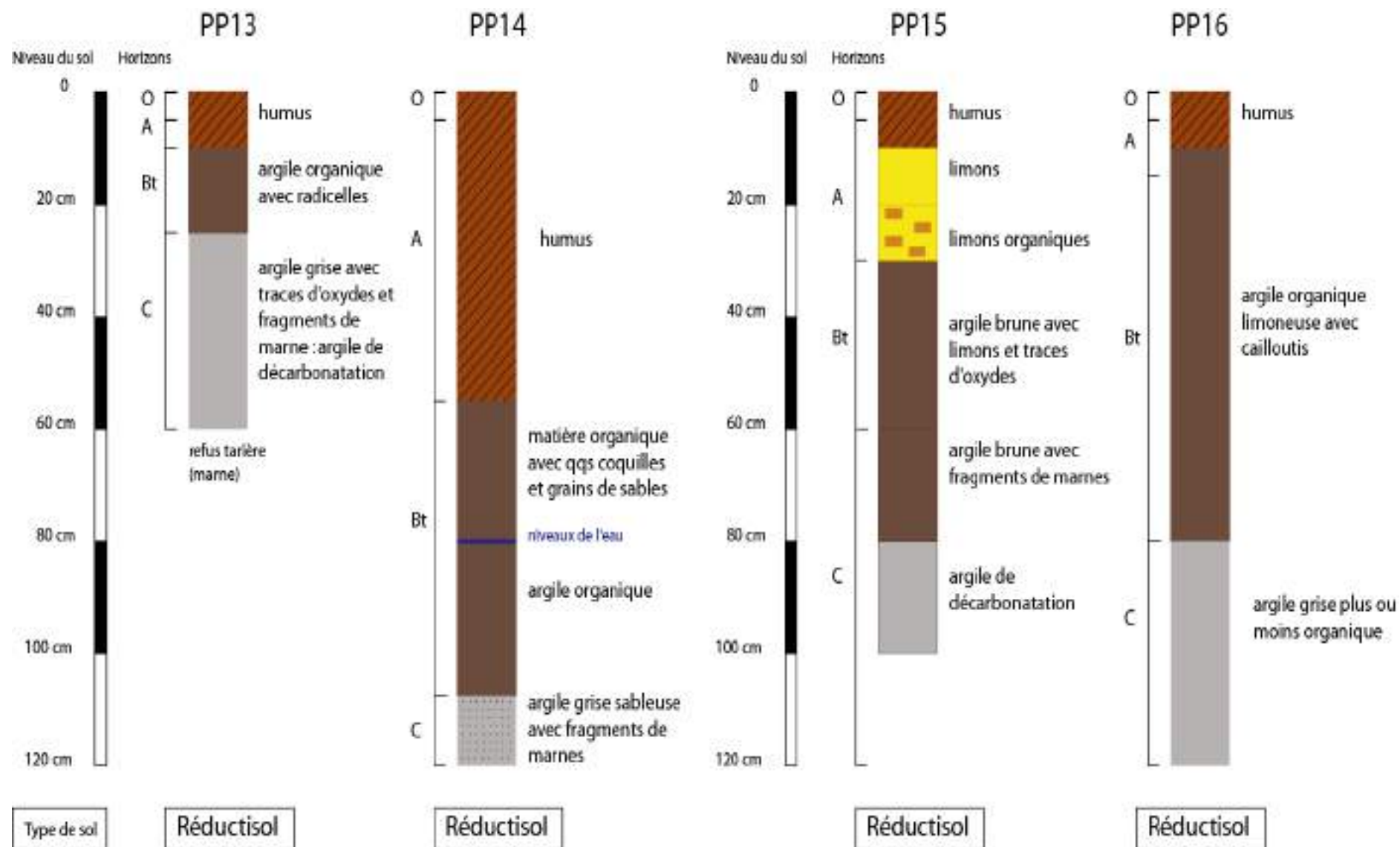


Figure 107 – Profils pédologiques 17 à 20

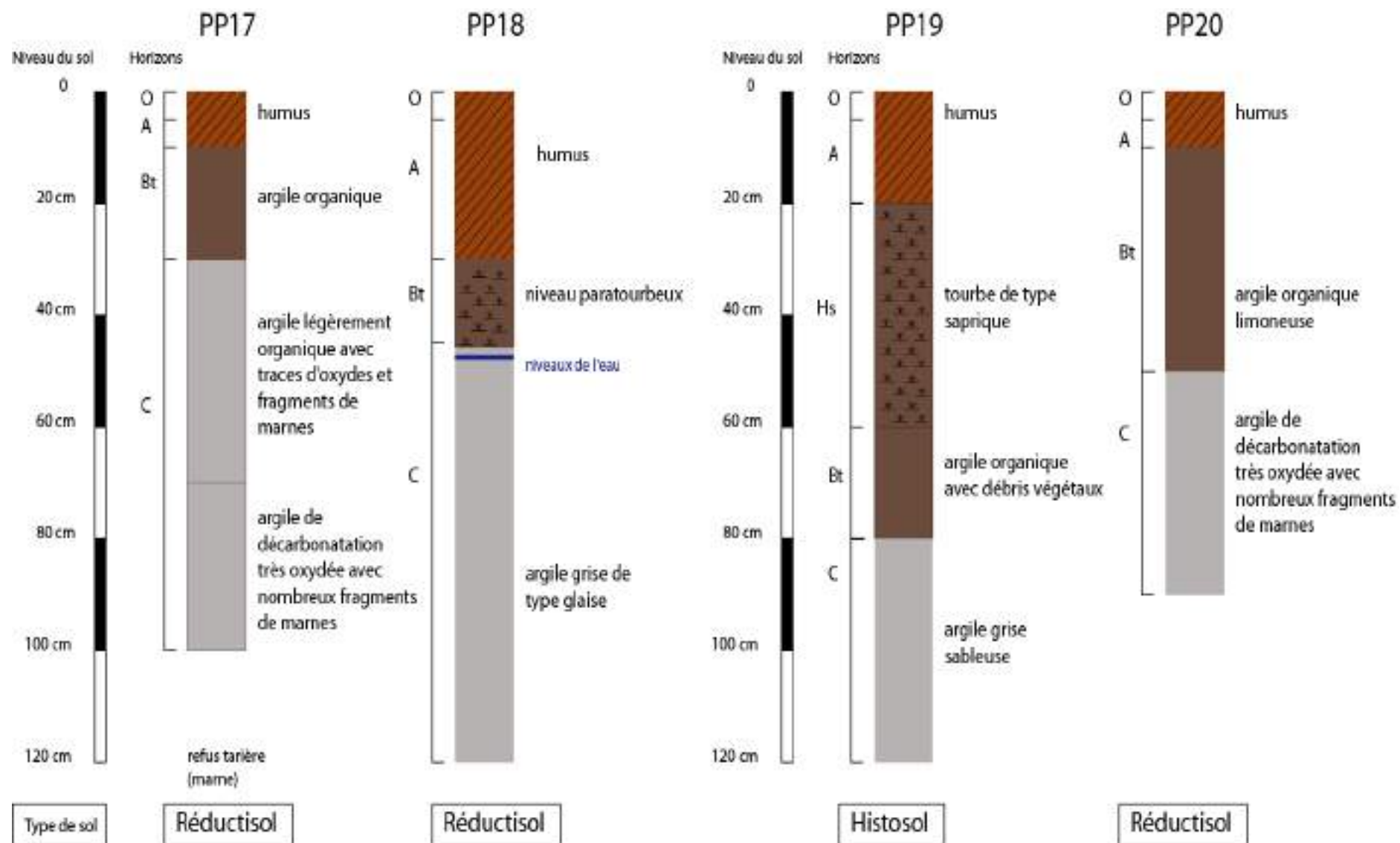
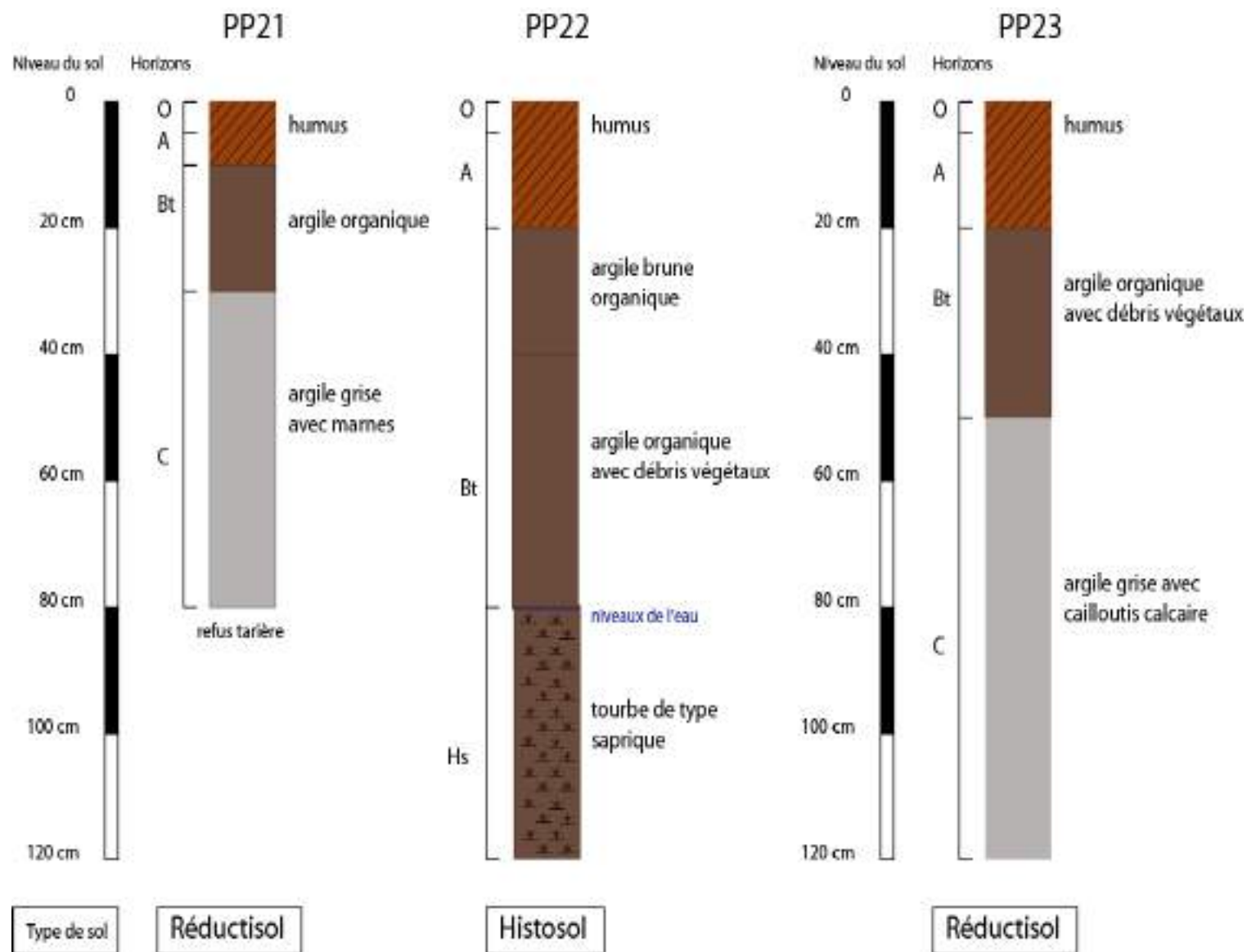


Figure 108 – Profils pédologiques 21 à 23



IV.3 Caractérisation des sols

Les sols identifiés font partie des sols hydromorphes. Ces sols sont caractérisés par des phénomènes d'oxydoréduction ou de ségrégation du fer, liés à une saturation temporaire ou permanente par l'eau, provoquant un déficit en oxygène.

On peut distinguer 2 types de sols hydromorphes au sein du marais :

- Les reductisols ou Gley
- Les histosols (tourbe)

IV.3.1 Réductisol ou Gley dans les alluvions argileuses

La nappe phréatique permanente conditionne la formation des Gley. Cette nappe, très réductrice, subit seulement des oscillations faibles ou moyennes (surface à 1 mètre environ). Dans le contexte d'un lit majeur comme cela est le cas pour le marais, les Gley se forment dans les stations où la nappe oscille moins, et circule plus lentement que celle des sols alluviaux au sens strict du terme. Les horizons profonds, occupés en permanence par la nappe très réductrice, sont caractérisés par une réduction presque totale du fer libre. Le fer s'insolubilise et s'accumule dans ces horizons sous forme de FeCO_3 ce qui confère une teinte verdâtre aux argiles. Les horizons proches de la surface sont davantage oxydés en raison de la baisse de la nappe en basses eaux. Ces horizons sont également plus organiques.

Sur les secteurs prospectés, on rencontre 3 différents types d'argile :

- Argile grise, plus ou moins sableuse de type gley,
- Argile brune, plus organique. Ces niveaux se rencontrent généralement près de la surface du sol,
- Argile de décarbonatation. Ces niveaux argileux se développent au contact du substrat marneux et sont composés de nombreux fragments de marnes ou de caillasses.



Profil pédologique 1 (PP1)

Niveau d'argile grise de type gley situé entre 40 et 100 cm de profondeur. La carotte photographie montre le contact entre l'horizon humifère et l'argile.



Profil pédologique 12
(PP12)

Argile de décarbonatation sur
20 cm au contact avec le
substrat marneux.

IV.3.2 Histosol dans la tourbe

Les tourbes se forment au sein de nappes permanentes, à très faibles oscillations et très réductrices. Dans le cas du marais, la nappe alluviale, localement très haute, a empêché la décomposition de la végétation hygrophile. L'abaissement de la nappe, qu'il soit naturel (colonisation par les arbres) ou artificiel (creusement de fossés drainant) provoque une accélération de la minéralisation et de l'humification en surface.

Dans le cas du marais du moulin, on peut parler de tourbière tant le processus de turbification a été généralisé à l'ensemble du fond de vallée de la Reneuse (plus ou moins en fait en fonction des secteurs). Par définition, une tourbière est un milieu humide colonisé par la végétation qui se développe sur un sol peu perméable formé de tourbes, sur une épaisseur de 30 à 40 cm ou plus. La tourbe est constituée au minimum de 20 à 30 % de matière organique mal dégradée et cette teneur peut monter à 97 %. Cette matière organique provient de l'accumulation, sur de longues périodes, de l'ordre du siècle ou du millénaire, de résidus végétaux (bryophytes et plantes supérieures) dans un environnement toujours humide, voire franchement aquatique. Cette permanence de l'eau, stagnante ou plus rarement mobile, donc appauvrie en oxygène, provoque l'**anaérobiose**, ou vie en milieu asphyxiant, dont résulte la dégradation ralentie des débris végétaux pour former la tourbe.

Les facteurs de contrôle de formation de la tourbe sont :

- **le bilan de l'eau** : il doit donc être équilibré ou très légèrement positif (par un faible excédent d'apports), pour que les tourbières puissent se développer efficacement. En général, la durée de la période d'inondation ou d'engorgement par l'eau dépasse les six mois par an.

- **La température (qui modifie le bilan hydrique et l'activité des végétaux)** : le second facteur important à considérer est la température. La chaleur agit directement ou indirectement sur les

transferts hydriques, en accélérant l'évaporation de l'eau et la transpiration des plantes. De plus, elle active le métabolisme des micro-organismes de la minéralisation de la matière organique.

- **Autres facteurs** : la topographie (pentes plus ou moins fortes), la géologie (perméabilité, porosité, fissuration ou présence d'un karst) et la végétation (influencée par les caractéristiques chimiques des roches en place).

Deux types de tourbe ont été rencontrés lors des sondages:

- Tourbe fibreuse faiblement décomposé appelé « fibrique ». Les débris ligneux ou herbacés sont identifiables.
- Tourbe noire dite saprique, bien décomposée. Ces niveaux présentent une texture plus plastique du fait du degré d'évolution plus élevé.



Profil pédologique 3 (PP3) :

Niveau tourbeux observé entre 60 cm et 1 m de profondeur. La tourbe est ici de teinte noire et bien décomposée (type saprique)



Profil pédologique 5 (PP5) :

Tourbe noire bien décomposée contenant quelques débris végétaux.

Les profils tourbeux ont été localisés à différentes profondeurs et sont représentés par les figures 110 à 114.

La tourbe est présente sur presque toute la longueur du marais et au niveau de la moitié sud. Les premiers horizons tourbeux apparaissent à 30cm de profondeur et allant jusqu'à 120cm (fin de tarière).

La zone de triangle sud présente également des traces de tourbes de type saprique mais à une profondeur plus élevée (80cm). Le fonctionnement de la tourbière sur cette zone s'est probablement dégradé plus tôt que dans la partie nord.

Figure 109 – Carte pédologique des types de sols

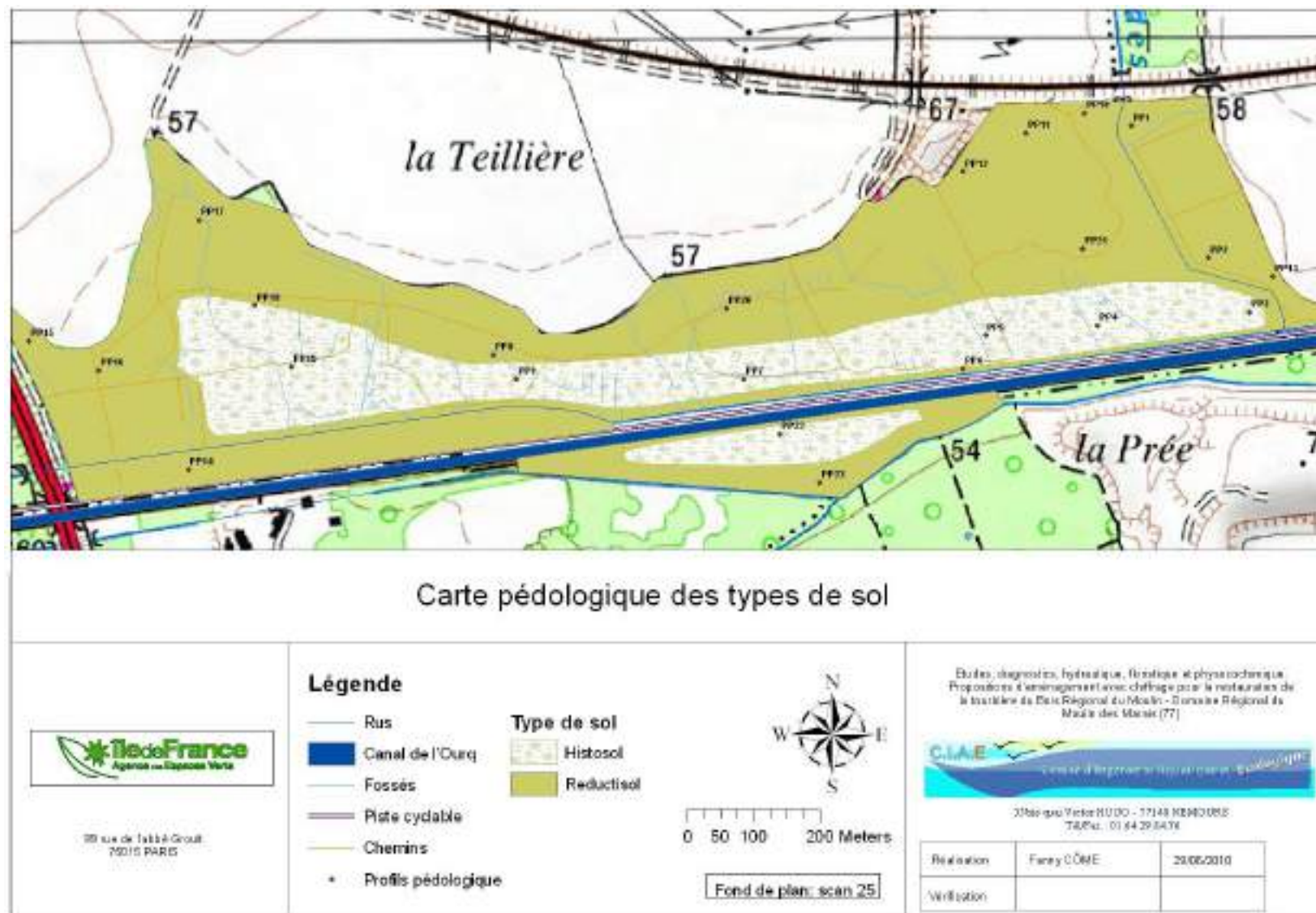


Figure 110 – Localisation de la tourbe à 30cm de profondeur

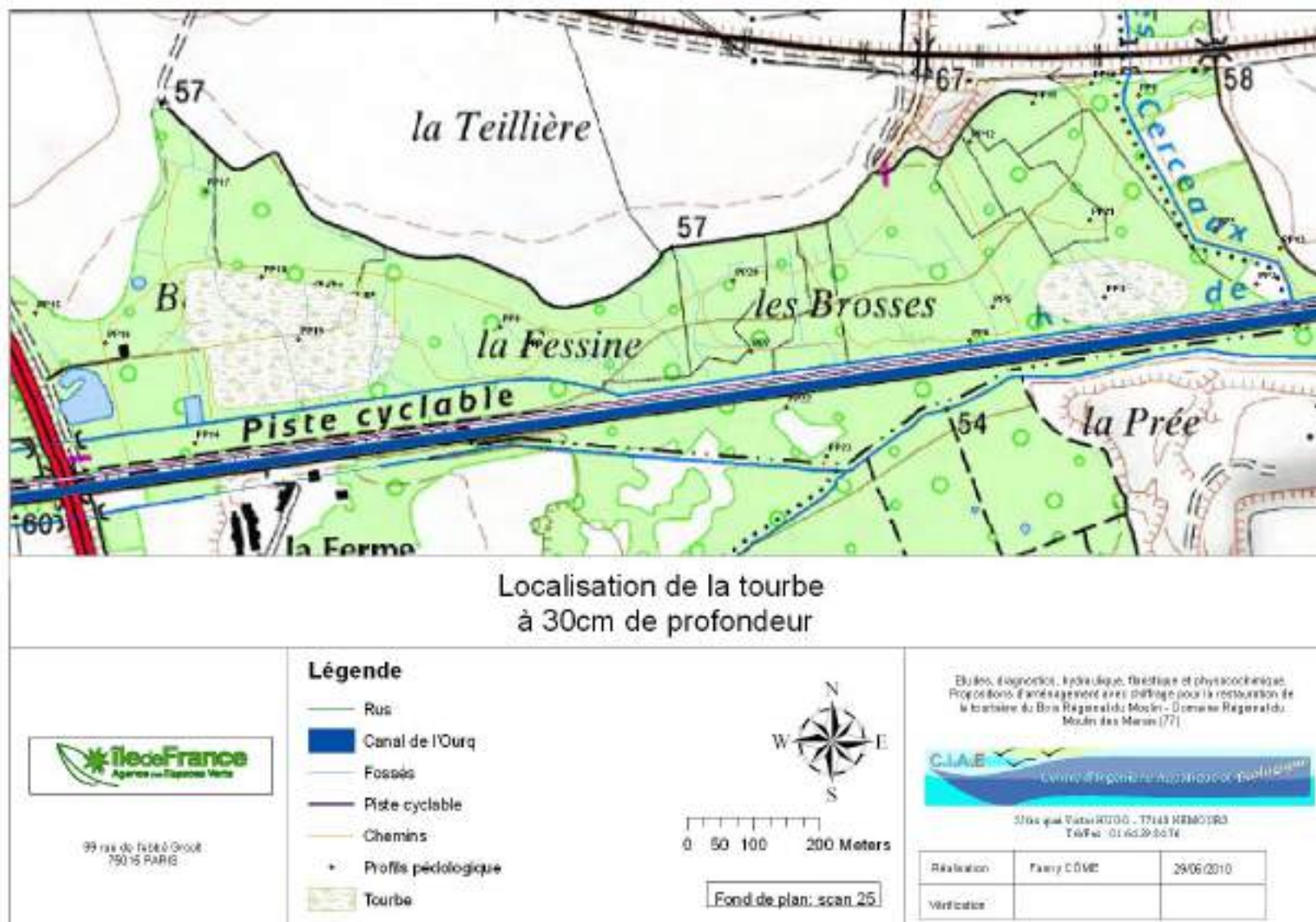


Figure 111 – Localisation de la tourbe à 50cm de profondeur

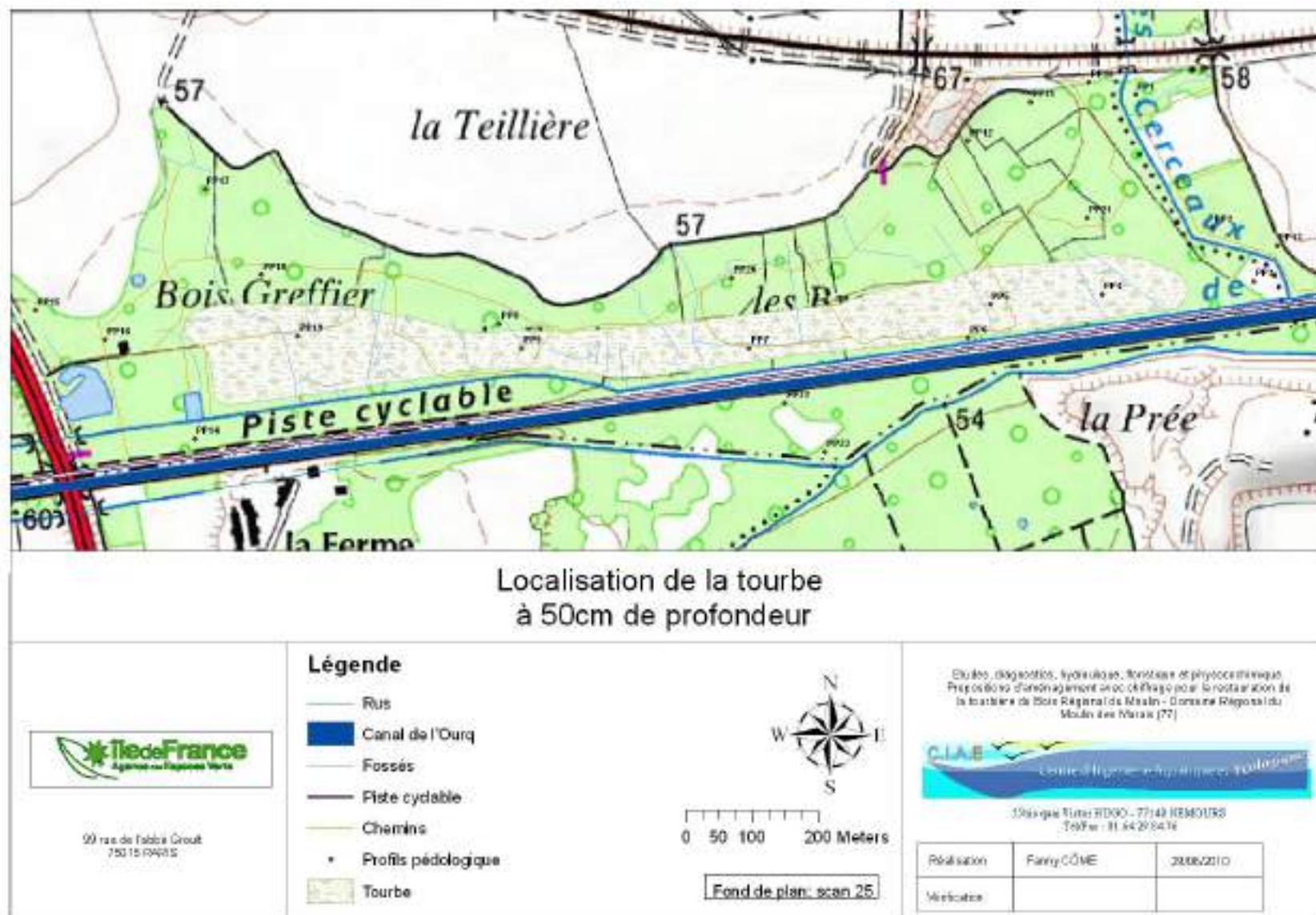


Figure 112 – Localisation de la tourbe à 70cm de profondeur

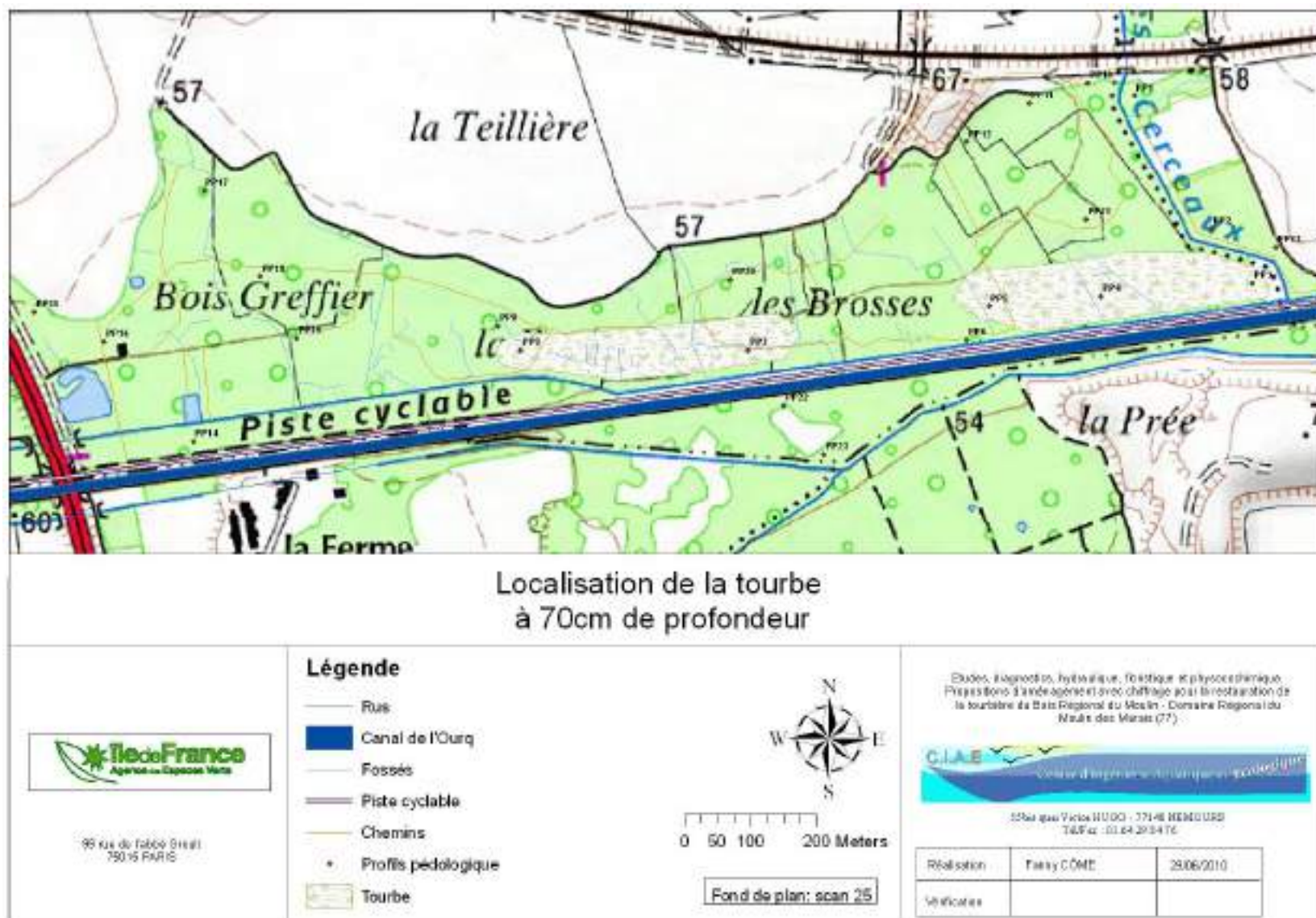


Figure 113 – Localisation de la tourbe à 90cm de profondeur

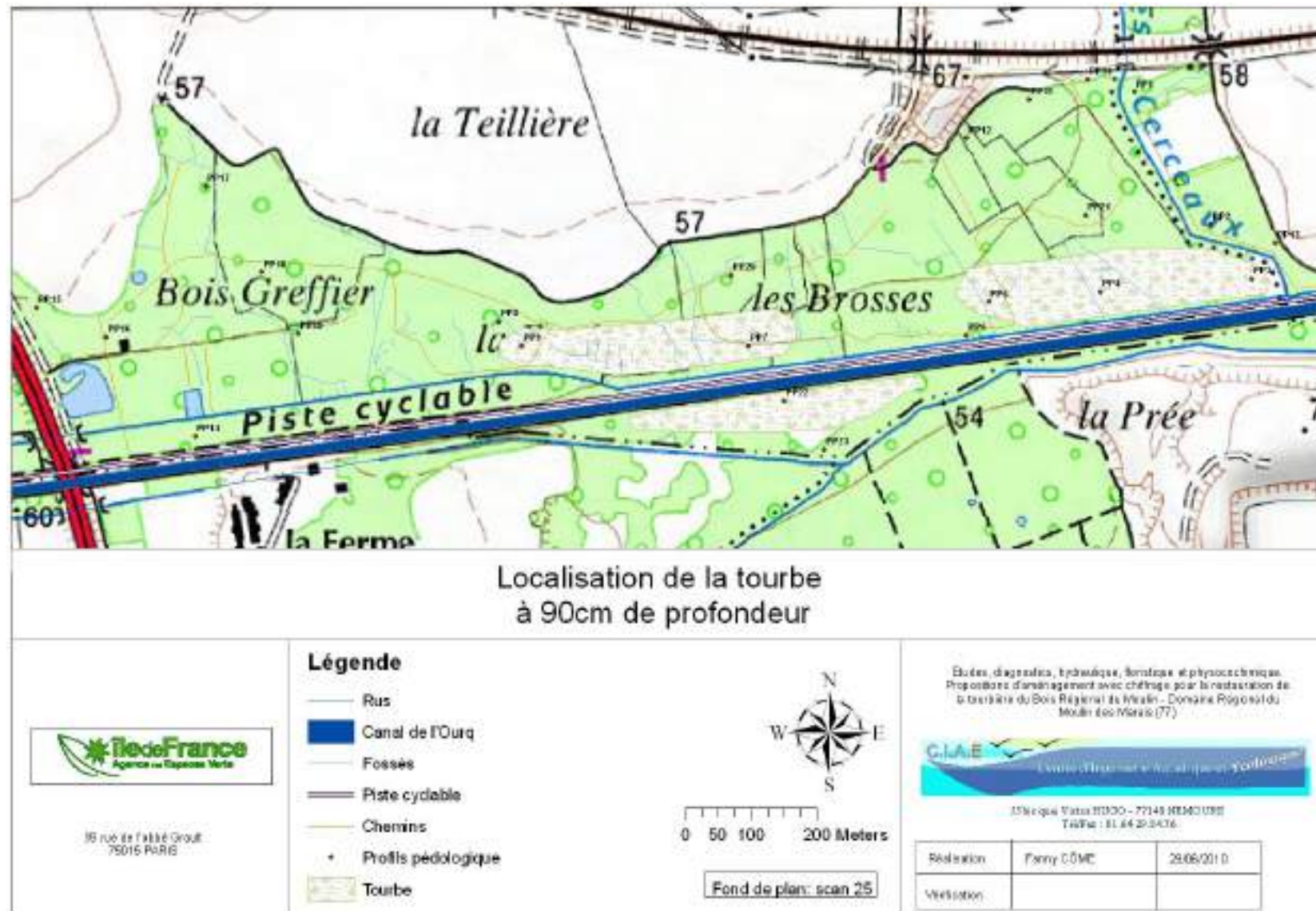
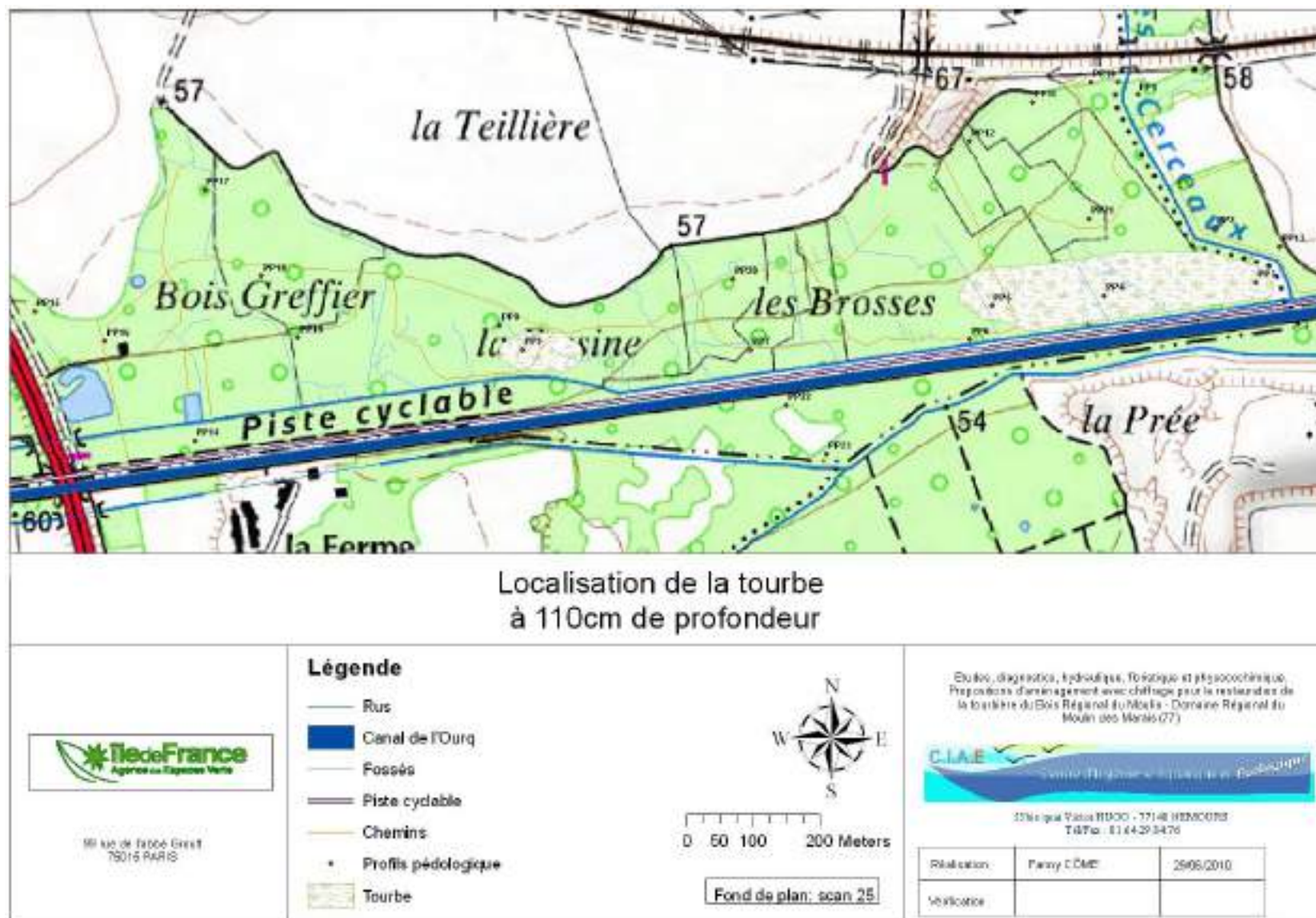


Figure 114 – Localisation de la tourbe à 110cm de profondeur



V. FLORE ET HABITATS NATURELS

V.1 Méthodologie

V.1.1 Recherche bibliographique

Une première étape de recherche d'études, d'inventaires ou de données concernant le marais ont été réalisés. Ces informations antérieures peuvent être importantes dans la compréhension de la dynamique des milieux et permet de définir les potentialités floristiques et faunistiques du site.

a) L'étude écologique du Cabinet A. Waechter

Le Cabinet Antoine Waechter, bureau d'étude spécialisé dans les études, expertises et conseils en aménagement et environnement, a réalisé en 2004 une étude écologique sur l'ensemble du site du Bois régional du Moulin des Marais de Mitry-Mory. La partie Nord fait d'ailleurs l'objet d'un plus grand effort de prospection. Cette étude comprend des inventaires floristiques et une cartographie des habitats ainsi que des inventaires faunistiques (poissons, batraciens et reptiles, oiseaux, mammifères, coléoptères, lépidoptères, odonates...).

Un seul relevé a été réalisé au sein de la roselière du centre du marais et est répertorié au Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP).

Tableau 42 - Inventaire floristique réalisé par le Cabinet A. Waechter en juillet 2004

<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire	<i>Filipendula ulmaria</i>	Reine des prés	<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	<i>Ribes rubrum</i>	Groseille rouge
<i>Calystegia sepium</i>	Liseron des haies	<i>Galium aparine</i>	Gaillet grateron	<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir
<i>Carex riparia</i>	Laîche des rives	<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	<i>Scirpus sylvaticus</i>	Scirpe des bois
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	<i>Humulus lupulus</i>	Houblon	<i>Solanum dulcamara</i>	Douce amère
<i>Cirsium oleraceum</i>	Cirse maraicher	<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux acore	<i>Symphytum officinale</i>	Grande consoude
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse des marais	<i>Juncus inflexus</i>	Jonc glauque	<i>Typha latifolia</i>	Massette à larges feuilles
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire	<i>Ulmus minor</i>	Orme
<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe hérissé	<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique	<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Epatoire à feuilles de chanvre	<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau	<i>Viburnum opulus</i>	Viorne obier
<i>Evonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	<i>Phragmites australis</i>	Roseau		

Sur la partie sud (c'est-à-dire au niveau de la zone d'étude), deux types d'habitats ont été déterminés : la peupleraie plantée, située à l'Ouest et à l'est du marais et au centre une roselière plantée de peupliers. Trois habitats d'intérêt communautaire prioritaire ont été identifiés sur la zone Nord du marais : l'Aulnaie frênaie à Podagraire (*Aegopodio-Fraxinetum*), la Saulaie blanche (*Salicion albae*) et

la source pétrifiante (*Cratoneurion commutati*). Ces groupements ne sont pas représentés sur la zone d'étude. De plus, aucune des espèces identifiées ne bénéficie de mesures de protection.

b) **Les données du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien**

La banque de données FLORA du CBNBP mentionne la présence de l'Orme lisse (*Ulmus laevis*), espèce déterminante ZNIEFF de catégorie 1.1, ce qui correspond à une espèce déterminante dans tous les cas et observées depuis 1980. Cette espèce n'a malheureusement pas été observée sur le site d'étude.

L'observatoire des collectivités territoriale a également montré la présence d'espèces d'intérêt sur les communes voisines du site d'étude et notamment au niveau des communes de Gressy et de Claye-Souilly où les espèces Orchis négligé (*Dactylorhiza praetermissa*), l'Epipactis des marais (*Epipactis palustris*) et le Dryoptéris écaillé (*Dryopteris affinis*). L'apparition de ces espèces au sein du Marais du Moulin augmenterait la valeur patrimoniale du site.

Sur les quatre communes limitrophes du site on retrouve également les espèces invasives présentes sur le marais comme l'Arbre à papillons (*Buddleja davidii*) et le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*)

c) **Dossier Reconquête de la Basse Beuvronne et de ses affluents du SIAERBB**

Ce dossier fait l'objet d'un complément d'inventaires de la végétation et de la faune et un diagnostic écologique des secteurs prévus au programme de travaux 2004-2008 dans le cadre du contrat Rivière Propre Marne-Beuvronne (Seine-et-Marne) réalisé par D. Feuillas et M.A. Czajkowski e 2003. L'étude floristique a permis de montrer que les zones humides ne le sont plus vraiment depuis les drainages, la populiculture et la lutte contre les débordements hors du lit mineur. De plus, les zones humides dont l'uniformisation est en cours d'achèvement par les pollutions diverses d'origine humaine qui, en enrichissant le milieu d'apports nitrates, banalisent la flore au profit des espèces les plus tolérantes. La seule espèce d'intérêt observée est le Laiteron des marais qui est à l'état relictuel.

V.1.2 **Objectifs des relevés de végétation**

- Réaliser une cartographie phytosociologique du marais

La méthodologie employée sera basée sur la phytosociologie sigmatiste. Cette méthode permet une analyse des associations végétales (ensemble floristique forgé par les conditions écologiques abiotiques, biotiques et humaines) ainsi que leur dynamique. Elle consiste à réaliser des relevés de végétation sur chaque type de formation végétale observée sur le site.

Les relevés sont ensuite traités afin d'obtenir une classification des habitats. Chaque unité phytosociologique décrite est située dans son synsystème selon le code du Prodrome des végétations de France. La classification est également réalisée selon la typologie Corine Biotope, classification utilisée pour la typologie des habitats Natura 2000.

- Etablir une liste des espèces végétales hiérarchisées

Cet inventaire met l'accent sur l'identification des plantes à enjeux (protégées, rares ou envahissantes).

L'inventaire des plantes à enjeux consiste alors à prospecter spécifiquement les habitats pouvant héberger des plantes rares ou bien à rechercher certaines espèces rares déjà recensées sur le site afin de confirmer si elles sont toujours présentes. Pour chaque espèce rare un diagnostic détaillé des populations observées (conditions stationnelles, nombre de pieds, stabilité et dynamique du peuplement, risques et degré de menaces, état sanitaire) sera réalisé.

Un catalogue photographique des espèces patrimoniales est élaboré. Ce catalogue permet une meilleure identification des espèces par les gestionnaires.

Les campagnes d'inventaire ont été réalisées le 14 octobre 2009, les 28, 29 et 30 avril puis compléter les 2, 3, 4 juin, les 5, 8 et 9 juillet et les 11 et 12 août 2010. Ces campagnes ont permis de couvrir toutes les périodes de floraison.

V.1.3 **Hiérarchisation des habitats et évaluation de l'intérêt patrimonial**

Une partie importante consiste à caractériser les habitats en intégrant 4 critères bien définis :

- La présence de l'habitat (et de son intérêt patrimonial)
- La typicité floristique
- Les critères de dégradation
- Un critère de définition des usages de gestion constatée sur le terrain

La typicité floristique sera définie en comparant l'état de référence théorique et l'état de conservation actuel. Les habitats seront ensuite hiérarchisés en fonction de l'ensemble de ces critères, de leur richesse spécifique (diversité et rareté des espèces présentes), de leur rareté sur le site (habitat peu représenté), de leur rôle de corridor...

V.2 *Habitats naturels*

Ce chapitre décrit les alliances phytosociologiques déterminées à partir des relevés de végétation ; la nomenclature utilisée est celle du Prodrome des végétations de France. La correspondance du code Corine biotope est également renseignée.

Chaque alliance fait l'objet d'une description de l'habitat type avec une liste d'espèce caractéristique, ainsi qu'une description des observations de terrains telles que la dynamique de végétations et les dégradations subis par le milieu.

Les habitats rencontrés sur le site d'étude sont généralement dégradés ou en transition, il est donc difficile d'affiner la détermination des habitats au rang de l'association. De plus, la détermination des habitats a été réalisée en faisant abstraction des peupliers.

Le Bois régional du Moulin des Marais est composé de 10 classes, 14 ordres et 17 alliances. Deux habitats sont classés d'intérêt régional, c'est-à-dire déterminants ZNIEFF en Ile-de-France (les Phragmitaies et les couvertures à Calamagrostis des eaux courantes). Quatre sont d'intérêt communautaire, classés sites Natura 2000, ce sont des groupements végétaux de types mégaphorbiaies.

L'ensemble des alliances phytosociologiques déterminées sont regroupées sur le tableau synthétique des habitats (tableau 43) et la localisation des relevés au niveau de la figure 117.

I. Végétation aquatique mobile ou enracinée

a. Végétation des eaux douces

Classe : 37 Lemneta minoris

Ordre : 37.0.1 Lemneta minoris

Alliance : 37.0.1.0.1 Lemnion minoris

Communautés des eaux eutrophes à hypertrophes

Correspondance Corine :

22.411 Couverture de Lemnacees

Habitat typique

Ce sont des communautés flottant librement à la surface des eaux que l'on trouve dans les bras morts ou les partis calmes des rivières, canaux, étangs, mares et fossés toujours en eaux.

On trouve généralement la petite Lentille d'eau (*Lemna minor*), mais on peut également rencontrer la Lentille d'eau bossue (*Lemna gibba*) et la Lentille d'eau à trois lobes (*Lemna trisulca*).

Localisation et cortège floristique

On rencontre cette alliance sur le fossé au niveau du relevé 54 ainsi que sur les points de sources.

Ce groupement est composé exclusivement de la petite Lentille d'eau (*Lemna minor*).

Dynamique et dégradation

Les lentilles d'eau forment une couverture opaque qui interdit le développement d'une flore sous-jacente. Elles sont également de puissantes "pompes" à sels minéraux et ont par conséquent tendance à appauvrir le milieu au détriment des autres espèces. La valeur patrimoniale de ce groupement est donc faible. L'envahissement de cette espèce est favorisé par le très faible débit de ce fossé qui est quasi stagnant toute l'année mais est également accru par la forte concentration en azote et en phosphate dans l'eau.



Fossé au niveau du relevé 54



Source d'eau envahie par la petite lentille d'eau (*Lemna minor*)

Classe : 55 Potameteo pectinati Ordre : 55.0.1 Potametalia pectinati Alliance : 55.0.1.0.5 Callitricho - Batrachion Communautés submergées des eaux courantes, oligotrophes et oligocalciques à eutrophes et calciques	Correspondance Corine : 22.43 Végétations enracinées flottantes
--	---

Habitat typique

Ce groupement correspond à des formations dominées par des plantes aquatiques enracinées avec des feuilles flottantes.

Localisation et cortège floristique

Il n'est présent que sur un seul fossé (au niveau du relevé 56) et comporte une seule espèce : la Callitriche des eaux stagnantes (Callitriche stagnalis).



Relevé 56

II. Végétation amphibie des rivières, sources et marais

a. Végétation lacustre, fontinale et palustre

Classe : 30 Glycerio fluitantis – Nasturtietea officinalis Ordre : 30.0.1 Nasturtio officinalis – Glycerietalia fluitans Alliance : 30.0.1.0.1 Glycerio fluitantis – Sparganion neglecti Communautés flottantes et rampantes des eaux stagnantes ou légèrement fluantes, à fort marnage et sujettes à exondation estivale	Correspondance Corine : 53.4 Bordures à Calamagrostis des eaux courantes Habitats d'intérêt régional : déterminants ZNIEFF en Ile-de-France
---	---

Habitat typique

Ce groupement correspond à une végétation basse d'hélophytes, en bordures des eaux calmes et courantes. L'ensemble caractéristique de ce milieu est composé des espèces : l'Ache faux cresson (*Apium nodiflorum*), la Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*), le Myosotis mouron d'eau (*Myosotis scorpioides*), le Cresson des fontaines (*Nasturtium officinalis*), la Véronique mouron d'eau (*Veronica anagallis-aquatica*).

Localisation et cortège floristique

Il est présent au niveau du relevé 55 et est composé de Cresson des fontaines (*Nasturtium officinale*) qui envahie le fossé.

Dynamique et dégradation

La dominance du Cresson empêche le développement d'autres espèces typique de ce groupement tels que la Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*), le Myosotis mouron-d'eau (*Myosotis scorpioides*). Ce groupement peut être le vestige d'une ancienne cressonnière, d'autres zones ont également été repérées sur la partie Nord du marais.



Classe : 51 Phragmiti australis – Magnocaricetea elatae
Ordre : 51.0.1 Phragmitetalia australis
Alliance : 51.0.1.0.1 Phragmition communis
Communautés eurosibériennes des zones à nappe d'eau à faible variation de niveau

Correspondance Corine :
53.11 Phragmitaies

Habitats d'intérêt régional : déterminants
ZNIEFF en Ile-de-France

Classe : 51 Phragmiti australis – Magnocaricetea elatae
Ordre : 51.0.1 Phragmitetalia australis
Alliance : 51.0.1.0.3 Phalaridion arundinaceae
Communautés des rives des fleuves et des rivières

Correspondance Corine :
53.16 Végétation à Phalaris arundinacea

Habitat typique

Les roselières sont composées de hauts héliophytes émettant chaque année des pousses verticales qui meurent au premier hiver et subsistent sèches au printemps suivant. Elles forment de vastes colonies qui peuvent être parfois unispécifique ou accompagnée par des espèces hygrophiles.

Ces deux groupements décrivent deux types de roselières : la phragmitaie, dominée par l'espèce Roseaux commun (*Phragmites australis*) et la Phalaridaie, dominée par la Baldingère faux-roseaux (*Phalaris arundinacea*). Ces habitats, et plus particulièrement les roselières à *Phragmites australis*, sont attractifs pour de nombreuses espèces d'invertébrés, d'amphibiens ou d'oiseaux.

Dynamique et dégradation

Ces roselières sont présentes en mosaïque sur la zone d'étude avec des zones plus ou moins dégradées. Les roselières à Roseau (*Phragmites australis*) présente une plus grande surface que les roselières à Baldingère (*Phalaris arundinacea*).

On peut distinguer les phragmitaies du centre du marais (au niveau des relevés 12 et 19) qui semblent inondées sur une période plus longue que celle présente à l'Est du site (c'est-à-dire au niveau des relevés 28 et 36).

Les phragmitaies des relevés 12 et 19

Ces roselières semblent être en bon état et forment un groupement presque pur de Roseaux commun (*Phragmites australis*). On trouve également quelques autres espèces telles que la Consoude officinale (*Symphytum officinale*), la Baldingère faux-roseaux (*Phalaris arundinacea*), la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*)...

Ce groupement devrait être préservé en maintenant un bon engorgement en eau de ces milieux.

La phragmitaie du relevé 28

Elle est située sous une plantation de peupliers et est en cours de colonisation arbustive par le prunelier (*Prunus spinosa*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*) et les Ronces (*Rubus fruticosus*). Les peupliers contribuent à l'assèchement du sol et permet également l'installation des espèces herbacées rencontrées en sous-bois telles que le Mercuriale vivace (*Mercurialis perennis*), le Gouet tacheté (*Arum maculatum*), le Glécome faux-lierre (*Glechoma hederacea*), le Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*)...

La phragmitaie du relevé 36

Elle montre des signes de dégradation assez importants, notamment par la colonisation des espèces nitrophiles comme la Grande ortie (*Urtica dioica*) et le Gaillet grateron (*Galium aparine*). Cette dégradation traduit un enrichissement du substrat.

La phalaridaie

Les roselières à Baldingère faux roseau (*Phalaris arundinacea*) sont présentes sur de petites surfaces. La phalaridaie au niveau du relevé 35 présente une dominance de Baldingère mais on observe une colonisation des espèces Sureau yèble (*Sambucus ebulus*), de la Berce des prés (*Heracleum sphondylium*) et la Grande ortie (*Urtica dioica*).



Classe : 51 *Phragmiti australis* – *Magnocaricetea elatae*

Ordre : 51.0.2 *Magnocaricetalia elatae*

Alliance : 51.0.2.0.1 *Magnocaricion elatae*

Communautés des sols mésotrophes à dystrophes, souvent tourbeux

Correspondance Corine :

Pas de correspondance

Habitat typique

Roselière relativement fermé, se développant sur des substrats tourbeux alcalins ; association de demi-ombre qui se rencontre le plus souvent au contact des saulaies.

Les espèces caractéristiques de ce groupement sont le Roseau (*Phragmites australis*), la fougère des marais (*Thelypteris palustris*), la Laîche des marais (*Carex acutiformis*), le Cirse des marais (*Cirsium palustre*).

Localisation et cortège floristique

Cette roselière est repérée en périphérie de zones de saussaies marécageuses riches en Saules cendrés (*Salix cinerea*) et Laîches des marais (*Carex acutiformis*). On rencontre les espèces banales telles que la Consoude (*Symphytum officinalis*), l'Iris jaune (*Iris pseudacorus*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*)...

Dynamique et dégradation

La Fougère des marais (*Thelypteris palustris*), espèce protégée en Ile-de-France n'a pas été observée.

Classe : 51 Phragmiti australis – Magnocaricetea elatae

Ordre : 51.0.2 Magnocaricetalia elatae

Alliance : 51.0.2.0.2 Caricion gracilis

Communautés des sols argilo-humifères eutrophes à anmoor

Correspondance Corine :

53.21 Peuplements de grandes Laïches

Habitat typique

Les cariçaies sont des peuplements denses de grandes Laïches qui occupent des dépressions de faible profondeur, inondées en hiver mais pouvant s'assécher en été. Elles supportent l'ombrage des arbres. Les types de substrats sont variés allant de plus ou moins tourbeux à plus ou moins basiques.

Localisation et cortège floristique

Sur la zone d'étude les cariçaies sont assez bien représentées. On observe une cariçaie en sous bois (relevé 11) et une cariçaie ouverte (relevé 14). Ces deux milieux sont engorgés en eau même en été du à la présence du réseau de fossé.

La Laïche des marais (*Carex acutiformis*) et la Laïche des rives (*Carex riparia*) dominent ce groupement. La Laïche paniculée (*Carex paniculata*) est également bien représentée sur ces zones où elles forment de grosses touffes à croissance verticale appelée touradons.

La cariçaie de sous-bois

Cette zone présente une cariçaie de sous-bois s'étendant sur une surface assez importante. La topographie est moyennement faible mais le sol est totalement engorgé en eau durant l'hiver et seulement sur une partie durant l'été. On observe la présence de la tourbe à faible profondeur (dès 20cm) qui témoigne du fonctionnement récent de la tourbière.

La forte dominance des Laïches n'empêche pas la présence d'autres espèces de milieux humides telles que l'Iris jaune (*Iris pseudacorus*) et la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*). Cette zone montre peu de signe de dégradation, en effet la Grande ortie (*Urtica dioica*) et le Gaillet grateron (*Galium aparine*) sont présents mais peu envahissant.

Cependant, nous avons noté la présence du Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) qui se développe sur des zones localisées, cette population doit être maîtrisée si l'on veut maintenir une valeur patrimoniale forte.

La cariçaie ouverte

Cette cariçaie présente une strate arbustive assez développée qui serait les premiers signes d'une fermeture du milieu. On observe la Clématite des haies (*Clematis vitalba*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Saule cendré (*Salix cinerea*), la Ronce des bois (*Rubus fruticosus*), le Prunelier (*Prunus spinosa*) et le houblon (*Humulus lupulus*).

Cette zone ouverte est un habitat très intéressant pour les Odonates qui affectionnent ce type milieu.

Dynamique et dégradation

Les peuplements de cariçaies peuvent être d'une grande stabilité en l'absence de toute perturbation. Ces zones semblent être en bon état et le resteront à conditions de maintenir un bon engorgement en eau des sols et que les populations d'espèces invasives soient régulées.

Cet habitat ne fait pas partie des habitats d'intérêt communautaire, ni des habitats déterminants ZNIEFF mais est très intéressant pour le site, les cariçaies étant des habitats typique des zones humides et présentent un intérêt pour la faune de ces milieux.



III. Végétation herbacée anthropogène, des lisières et des mégaphorbiaies

a. Végétation anthropogène

Classe : 7 *Artemisietea vulgaris*
 Ordre : 7.0.1 *Artemisietalia vulgaris*
 Alliance : 7.0.1.0.1 *Arction lappae*
 Communautés planitiaires à montagnardes

Correspondance Corine :
 Pas de correspondance

Habitat typique

Cette alliance correspond à un groupement très nitrophile de décombres et de terrains vagues peu piétinés. Il est composé de nombreuses plantes de haute taille en été, à appareil végétatif persistant en hiver sous forme de hampes fructifères sèches.

Les espèces caractéristiques sont : Grande bardane (*Arctium lappa*), Petite bardane (*Arctium minus*), Ballote noire (*Ballota nigra*), Lamier blanc (*Lamium album*), Mauve sauvage (*Malva sylvestris*), Patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*), Chardon crépu (*Carduus crispus*), Grande ortie (*Urtica dioica*)...

Localisation et cortège floristique

Une zone correspond à cette alliance, elle est située à l'Est du site au niveau du relevé 44. Cette friche est très riche en espèces et notamment des espèces de friches humides. Ce milieu semble être intermédiaire entre l'*Arction lappae* et le *Thalictrum flavum* – *Filipendulion ulmariae*.

On trouve la Grande bardane (*Arctium lappa*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Cirse des marais (*Cirsium palustre*), le Cabaret des oiseaux (*Dipsacus fullonum*), l'Onagre bisanuelle

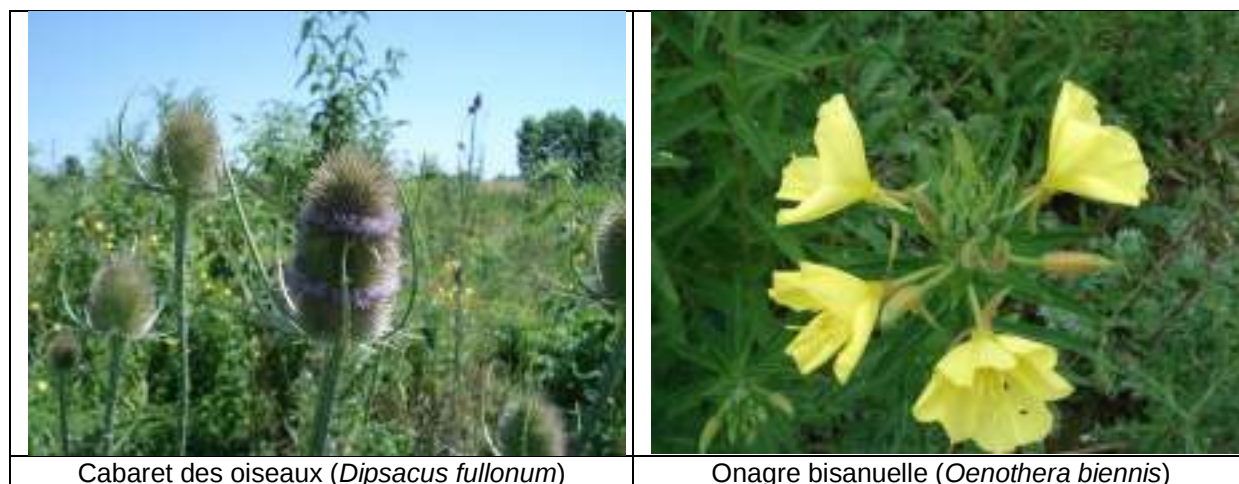
(*Oenothera biennis*), la Laïche pendante (*Carex pendua*), l'Epilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*), l'Erythrée petite centaurée (*Centaureum erythraea*)...

Dynamique et dégradation

C'est une zone remaniée, servant probablement de décharge végétale et qui permet l'envahissement très important de la Grande ortie (*Urtica dioica*) et du Sureau yèble (*Sambucus ebulus*) à la périphérie de cette zone.



Relevé 44



III. Végétation herbacée anthropogène, des lisières et des mégaphorbiaies

b. Végétation des lisières et des mégaphorbiaies

Classe : 29 Galio aparines – Urticetea dioicae
 Ordre : 29.0.1 Galio aparines – Alliarietalia petiolatae
 Alliance : 29.0.1.0.1 Aegopodion podagrariae
 Communautés hygroclines, hémihéliophiles

Correspondance Corine :
 37.71 Ourlets des cours d'eau

Natura 2000 générique : 6430 – Mégaphorbiaie hydrophile d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
 Natura 2000 décliné : 6430-6 – Végétations des lisières forestières nitrophiles, hygroclines, héliophiles, à semi-héliophiles

Habitat typique

Ce groupement désigne les ourlets de grandes herbes pérennes, de petits buissons et de lianes suivant les cours d'eau des plaines, et quelquefois d'autres plans d'eau avec de nombreuses plantes rudérales et introduites. On trouve ce groupement sur des sols plus ou moins humides.

Localisation et cortège floristique

Ce groupement est observé principalement aux abords du Cerceaux et de la Reneuse. La Grande ortie (*Urtica dioica*) et le Gaillet grateron (*Galium aparines*) sont les espèces dominantes.

Le relevé 33 présente une très forte dominance de l'espèce Sureau yèble (*Sambucus ebulus*). On trouve également l'espèce Solidage du Canada (*Solidago canadensis*).

Sur la zone située entre le ru de la Reneuse et la piste cyclable, l'Ortie est présente en très forte dominance. Le sol subit la mauvaise qualité de l'eau de la Reneuse par son débordement ponctuel (présence de déchets). Le terrain présente des traces de remaniement, avec la présence de petite butte en bordure de la piste cyclable. Le retour des espèces typiques des milieux humides ou l'apparition des espèces d'intérêt patrimonial sera conditionné par une amélioration de la qualité de l'eau de la Reneuse.

Dynamique et dégradation

La forte présence des espèces nitrophiles confirment un apport important en matière azotée par les cours d'eau. De plus, on observe des traces de dépôt des bouts de curage sur les berges qui sont à l'origine du développement des espèces nitrophiles. La valeur patrimoniale de ce milieu est faible.

Ce milieu est classé théoriquement comme habitat d'intérêt communautaire, cependant au vue d'expert cet habitat ne présente pas d'enjeux particuliers pour le Bois régional du Moulin des Marais puisqu'il est composé presque exclusivement d'Orties.

	
Relevé 33	Chemin longeant le Cerceaux. Un mois après le curage et dépôt des sédiments, la première espèce apparente est la Grande ortie (<i>Urtica dioica</i>).

Classe : 29 Galio aparines – Urticetea dioicae Ordre : 29.0.1 Galio aparines – Alliarietalia petiolatae Alliance : 29.0.1.0.2 Geo urbani – Alliarion petiolatae Communautés plus ou moins hygroclines, nitrophiles et sciaphiles	Correspondance Corine : 37.72 Franges des bords boisés et ombragés Natura 2000 générique : 6430 – Mégaphorbiaie hydrophile d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin Natura 2000 décliné : 6430-7 – Végétations des lisières forestières nitrophiles, hygroclines, semi-sciaphiles à sciaphiles
--	---

Habitat typique

Ce groupement ne concerne qu'une seule zone au nord du site. Il correspond aux ourlets et lisières nitrophiles et ombragées des forêts et des haies dans les zones de végétation potentielle des groupements *Carpinion betuli* et *Alno padion*.

Localisation et cortège floristique

Ce milieu se développe sous une peupleraie ou l'on observe des espèces typiques du groupement *Carpinion betuli* telles que le Gouet tacheté (*Arum maculatum*), la Benoite commune (*Geum urbanum*), le Glécome faux lierre (*Glechoma hederacea*), la Renoncule ficaria (*Ranunculus ficaria*) et l'Epiaire des bois (*Stachys sylvatica*). L'Ortie (*Urtica dioica*) et le Gaillet gratteron (*Galium aparine*) sont très présents sur la zone.

Dynamique et dégradation

La strate arbustive est relativement bien développée avec une forte présence du Sureau noir (*Sambucus nigra*) et de la Ronce des bois (*Rubus fruticosus*). Le développement de ces espèces est favorisé par l'assèchement et à l'ombrage des peupliers.

Ce milieu est classé théoriquement comme habitat d'intérêt communautaire, cependant au vue d'expert cet habitat ne présente pas d'enjeux particuliers pour le Bois régional du Moulin des Marais.

Classe : 28 <i>Filipendulion ulmariae</i> – <i>Convolvuletea sepium</i> Ordre : 28.0.1 <i>Convolvuletalia sepium</i> Alliance : 28.0.1.0.1 <i>Convolvulion sepium</i> Communautés de la partie moyenne et supérieure des cours d'eau et des bordures de lac	Correspondance Corine : 37.71 Ourlets des cours d'eau Natura 2000 générique : 6430 – Mégaphorbiaie hydrophile d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin Natura 2000 décliné : 6430-4 Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces
---	--

Habitat typique

Mégaphorbiaies planitiaires à montagnardes, méso-eutrophes, des stations plus ou moins inondables à humides. Communautés riveraines et alluviales, eutrophes, sur sédiment surtout minéral.

Localisation et cortège floristique

Ce groupement correspond à la friche situé à l'Ouest du site. On trouve les espèces caractéristiques de ce milieu comme le Liseron des haies (*Calysegia sepium*), le Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*). On rencontre également le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*) et le Céraiste aquatique (*Myosoton aquaticum*).

Dynamique et dégradation

Ce milieu est assez dégradé avec la forte présente de la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ainsi qu'une dominance des Ronces noires (*Rubus fruticosus*), le Gaillet grateron et l'Ortie (*Urtica dioica*).

	
Pigamon jaune (<i>Thalictrum flavum</i>)	Céraiste aquatique (<i>Myosoton aquaticum</i>)
	
Renouée du Japon (<i>Reynoutria japonica</i>)	

Classe : 28 Filipendulion ulmariae – Convolvuletea sepium
Ordre : 28.0.3 Filipenduletalia ulmariae
Alliance : 28.0.3.0.1 Thalictrio flavi – Filipendulion ulmariae
Communautés planitiaires

Correspondance Corine :
37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées
Natura 2000 générique : 6430 – Mégaphorbiaie hydrophile d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
Natura 2000 décliné : 6430-1 – Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes

Habitat typique

Prairies hygrophiles des hautes herbes, installées sur les berges alluviales fertiles, souvent dominées par *Filipendula ulmaria*, et mégaphorbiaies colonisant des prairies humides et des pâturages, après une plus ou moins longue interruption du fauchage ou du pâturage.

Les espèces caractéristiques sont la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), l'Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*), l'Angélique (*Angelica sylvestris*), le Cirse des marais (*Cirsium palustre*), la Canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*), l'Epilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), la Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), la Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) et la Valériane officinale (*Valeriana officinalis*).

Localisation et cortège floristique

La formation typique est présente au niveau du relevé 42 composé en dominance de l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), la Baldingère faux roseau (*Phalaris arundinacea*) et la reine des prés (*Filipendula ulmaria*). Beaucoup d'autres espèces accompagnatrices sont présentes : la Consoude (*Symphytum officinalis*), l'Iris jaune (*Iris pseudacorus*), les Joncs (*Juncus sp.*), le Roseau (*Phragmites australis*), le Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*) et le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*).

La zone, située au niveau du relevé 26, présente une colonisation arbustive assez importante qui la rend difficilement pénétrable. L'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), la Clématite des haies (*Clematis vitalba*), le Prunelier (*Prunus spinosa*) et le Saule cendré (*Salix cinerea*) sont très présents sur le site, ce qui laisse suggérer que ce milieu est en cours de fermeture.

Cette alliance se rencontre également sous une jeune peupleraie qui permet l'apparition des espèces de sous-bois (relevé 39), ainsi que sur une zone au centre du marais (relevé 16) qui présente un aspect plus dégradé avec une forte présence de l'espèce invasive le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*).

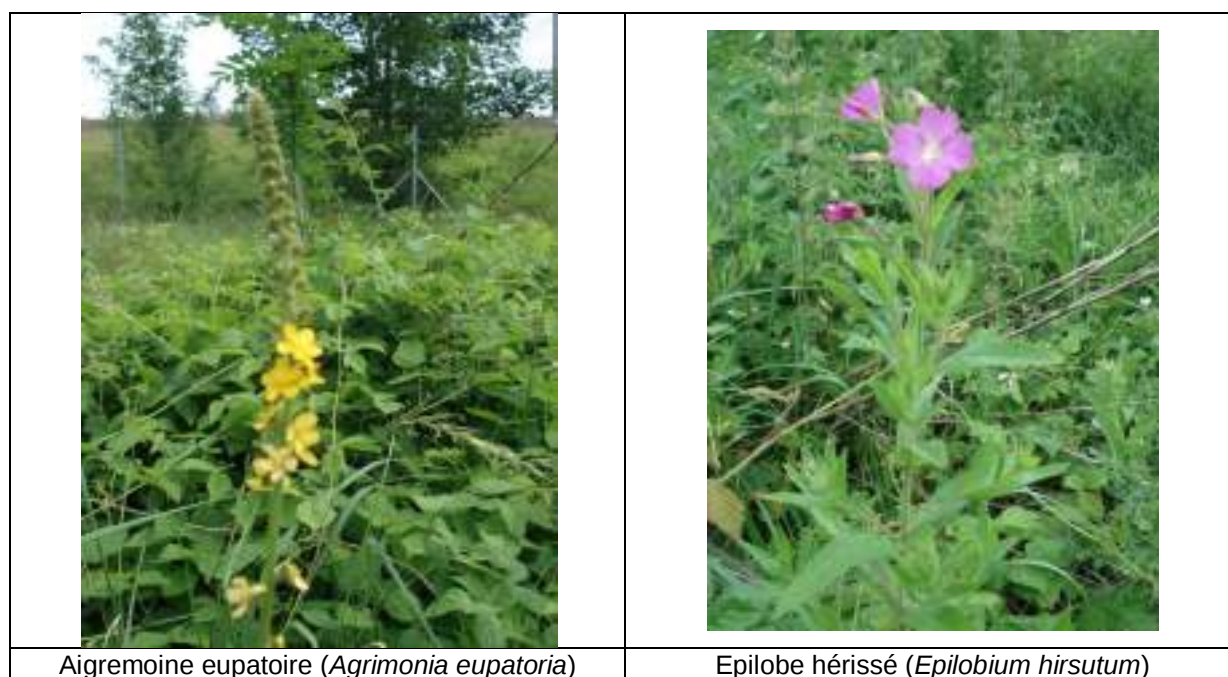
Dynamique et dégradation

Ces zones de mégaphorbiaie présente une topographie plus haute qui ne permet pas un engorgement des sols durant l'année. Cela permet le développement d'une végétation de type mégaphorbiaie qui présente une colonisation arbustive assez forte probablement favorisée par la présence des jeunes peupliers.

Par dynamique naturelle ce type de mégaphorbiaies peut céder la place à des fruticées ou à des saulaies, puis à des forêts riveraines.

Ces mégaphorbiaies occupent une surface réduite par rapport aux prairies gérées et présentent ainsi un intérêt patrimonial certain. Elles peuvent héberger des espèces rares à l'échelle régionale : l'Euphorbe des marais (*Euphorbia palustris*), le Calamagrostis blanchâtre (*Calamagrostis canescens*), le Géranium des prés (*Geranium pratense*), l'Aconit pyramidal (*Aconitum napellus*)...

Ces formations constituent également une ressource remarquable pour les insectes (floraisons abondantes), d'où la présence de nombreux phytophages, ce qui entraîne également la présence d'insectivores comme la Musaraignes (*Sorex sp.*).



IV. Végétation de landes, de fourrés et de manteaux arbustifs

a. Végétation de fourrés et manteaux arbustifs

Classe : 20 *Crataego monogynae* – *Prunetea spinosae*
 Ordre : 20.0.2 *Prunetalia spinosae*
 Alliance : 20.0.2.0.11 *Pruno spinosae* – *Rubion radulae*
 Communautés mésophiles à mésohygrophytes sur sol plus ou moins désaturé

Correspondance Corine :
 31.811 Fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*

Habitat typique

C'est une fruticée neutrophile que l'on rencontre près des groupements du *Fagetalia silvaticae* telles que les alliances *Carpinion betuli* et *Alnion incanae*.

Ce groupement caractérise une végétation de manteaux arbustifs, de fruticées et de haies

Espèces présentes

La strate arbustive est très dense avec de nombreuses espèces comme le Noisetier (*Corylus avellana*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Prunelier (*Prunus spinosa*), le Groseillier rouge (*Ribes rubrum*), la Ronce des bois (*Rubus fruticosus*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*).

La strate herbacée rappelle l'alliance du *Carpinion betuli* avec les espèces : le Gouet tacheté (*arum maculatum*), la Colchique d'automne (*Colchicum autumnale*), la Listère ovale (*listera ovata*), la primevère acaule (*Primula vulgaris*), la Ficaire fausse-renoncule (*Ranunculus ficaria*) et l'Epière des bois (*Stachys sylvatica*).

Dynamique et dégradation

Elle ne présente pas de dégradation particulière. La valeur patrimoniale de ce groupement est faible.

Classe : 20 *Crataego monogynae* – *Prunetea spinosae*
 Ordre : 20.0.3 *Sambucetalia racemosae*
 Alliance : 20.0.3.0.1 *Sambuco racemosae* – *Salicion capreae*
 Communautés des coupes forestières

Correspondance Corine :
 31.872 Clairières à couverts arbustifs

Habitat typique

Cette alliance correspond à une fruticée nitrophiles s'installant dans les coupes forestières assez anciennes où l'on rencontre les espèces Sureau noir (*Sambucus nigra*), Sureau à grappes (*Sambucus racemosa*), Saule marsault (*Salix caprea*).

Localisation et cortège floristique

Ce groupement est représenté au niveau du relevé 5 situé sous une pleuperaie.

La strate arbustive est très dense et largement dominée par le Sureau noir (*Sambucus nigra*). La strate herbacée est au contraire plus clairsemée avec le Gléchome faux-lierre (*Glechoma hederacea*) et la Renoncule tête d'or (*Ranunculus auricomus*).

Dynamique et dégradation

Cette formation est assez pauvre en espèce mais ne présente pas de signes de dégradation particuliers.

V. Végétation potentielle forestière préforestière	
a. Boisements palustres, chionophiles ou ripuaires	
Classe : 4 <i>Alnetea glutinosae</i> Ordre : 4.0.1 <i>Salicetalia auritae</i> Alliance : 4.0.1.0.1 <i>Salicion cinereae</i> Communautés dominées par des Saules, pionnières ou permanents sur les sols les plus engorgés	Correspondance Corine : 44.92 Saussaie marécageuses

Description typique

Ce sont des bois et fourrés des sols marécageux, gorgés d'eau pour la plus grande partie de l'année, colonisant les bas-marais et les terrasses alluviales marécageuses ou en permanences inondées. Ces formations arbustives sont dominées par le Saule cendré (*Salix cinerea*) ou le Saule à oreillettes (*Salix aurita*) et l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*).

Ce milieu est à différencier des bois tourbeux oligotrophes à sphaignes qui est un habitat d'intérêt communautaire prioritaire. Ce milieu n'est pas présent sur le site puisque le Moulin des Marais est une ancienne tourbière alcaline.

Localisation et cortège floristique

Les zones de saussaies marécageuses sont moins riches que décrites dans les habitats types. On observe une forte dominance du Saule cendré (*Salix cinerea*) mélangé aux jeunes peupliers présents sur le site. Au niveau de la strate herbacée présente principalement des Laîches (*Carex acutiformis* et *Carex riparia*). Les autres espèces présentes sont la reine des prés (*Filipendula ulmariae*), l'Iris jaune (*Iris pseudacorus*), la Consoude (*Symphytum officinale*), la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*).

Dynamique et dégradation

La faible richesse en espèce montre un signe de dégradation par une forte minéralisation qui favorise la disparition des espèces typique de ce milieu.

La pollution et l'eutrophisation des eaux imprégnant le sol aboutissent également à la dégradation du groupement, qui perd ses caractéristiques au profit des espèces banales d'une aulnaie eutrophe.

Le maintien en bon état de conservation repose sur l'entretien et la préservation d'un engorgement durable. Le drainage et la modification du niveau de la nappe ainsi que le remblaiement sont à exclure.



Relevé 30

V. Végétation potentielle forestière préforestière

b. Végétation forestière climacique eurosibérienne et méditerranéenne

Classe : 57 *Quercus robur* – *Fagetea sylvaticae*

Ordre : 57.0.3 *Fagetalia sylvaticae*

Alliance : 57.0.3.1.2 *Carpinion betuli*

Communautés sur sols plus ressuyés mais sans déficit hydrique marqué

Correspondance Corine :

41.2 Chênaies-charmaies

Habitat typique

Ce sont des forêts atlantiques et médio-européennes dominées par *Quercus robur* ou *Quercus petraea* sur des sols eutrophes ou mésotrophes avec généralement des strates herbacées et arbustives bien développées et spécifiquement riches. *Carpinus betulus* est généralement présent. C'est un groupement fréquent, typique des forêts dégradées ou en reconstitution. Les sols sont riches en nitrates, neutre ou alcalin, à humus doux, souvent assez peu humide.

Elles ont l'aspect de taillis buissonnant mêlés de lianes à sous étage relativement important.

Les espèces caractéristiques de ce milieu sont l'Erable plane (*Acer platanoides*), l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), la Bryone dioïque (*Bryonia dioica*), la Clematite des haies (*Clematis vitalba*), le Fusain d'Europe (*Eonymus europaeus*), le Houblon (*Humulus lupulus*), le Lyciet de barbarie (*Lycium barbarum*), le Prunelier (*Prunus spinosa*), le Saule marsault (*Salix caprea*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), la Symphorine blanche (*Symphoricarpos albus*), l'Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), l'Epicpatis à large feuilles (*Epipactis helleborine*), le Perce-neige (*Galanthus nivalis*), le Geranium herbe-à-Robert (*Geranium robertianum*), le Glecome faux-lierre (*Glechoma hederacea*), la Balsamine à petites fleurs (*Impatiens parviflora*), l'Ornithogale en ombelle (*Ornithogalum umbellatum*), la Ronce bleue (*Rubus caesius*), la Grande ortie (*Urtica dioica*), la Petite pervenche (*Vinca minor*), la Violette odorante (*Viola odorata*).

Localisation et cortège floristique

On trouve des espèces typiques de ce groupement dans des conditions de sols humides telles que le Circée de Paris (*Circaeae lutetiana*) et la Ficaire fausse-renoncule (*Ranunculus ficaria*), celle-ci montrant une très forte dominance ; et les espèces typiques dans des conditions moyennes comme la Violette des Rivin (*Viola riviniana*), le Mercuriale vivace (*Mercurialis perennis*), la Parisette (*Paris quadrifolia*) et la Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*).

Les espèces constantes des milieux nitrophiles sont également observées : le Gouet tacheté (*Arum maculatum*), le Gaillet grateron (*Galium aparine*), le Glécome faux-lierre (*Glechoma hederacea*), la Listère ovale (*Listera ovata*).

Dynamique et dégradation

Ces milieux semblent assez stables mais la forte présence de la Grande ortie (*Urtica dioica*) témoigne d'un milieu riche en nitrate. Les apports de matières azotées devraient être limités afin de maintenir une forte diversité des espèces.



Relevé 1

Classe : 57 *Quercus roboris* – *Fagetea sylvaticae*
 Ordre : 57.0.3 *Fagetalia sylvaticae*
 Alliance : 57.0.3.1.1 *Fraxino excelsioris* – *Quercion roboris*
 Communautés des sols à bonne réserve hydrique

Correspondance Corine :
 41.2 Chênaies-charmaies

Habitat typique

Cette alliance est proche du *Carpinion betuli*. On retrouve une dominance du Frêne (*Fraxinus excelsior*) et le cortège des espèces caractéristique : la Renoncule ficaria (*Ranunculus ficaria*), l'Epière des marais (*Stachys sylvatica*) et le Véronique des montagnes (*Veronica montana*).

Localisation et cortège floristique

Le frêne est très présent dans ces milieux et la végétation herbacée est plus élevée que dans le groupement du *Carpinion betuli*. On trouve quelques Roseaux (*Phragmites australis*), la Laîche des bois (*Carex sylvatica*), l'Aspergette (*Ornithogalum pyrenaicum*), le Brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*) et le Brome rude (*Bromus ramosus*). Ce milieu est également favorable au développement des orchidées puisque deux espèces ont été rencontrées : l'Orchis pourpre (*Orchis purpurea*) et la Platanthère à deux feuilles (*Platanthera bifolia*).

Dynamique et dégradation

La topographie de cette zone est assez élevée ce qui permet le développement d'un taillis de Frêne avec une évolution probable vers une chênaie-frênaie. Cette alliance ne présente pas de dégradation particulière et devrait être conservée.



Relevé 21



Aspergette (*Ornithogalum pyrenaicum*)

Description de la zone sud

La zone située au sud du canal de l'Ourcq comporte principalement des zones de boisements, c'est-à-dire une aulnaie-frênaie à l'Ouest et une peupleraie résultant d'une ancienne plantation de peupliers à l'Est. Ce site présente la forme d'une cuvette plus humide mais non engorgée en eau qui permet le développement d'une saussaie marécageuse dégradée. Cette zone présente une dégradation assez forte due à son assèchement. L'Ortie (*Urtica dioica*) est assez présente et a envahi une petite clairière à carex (Voir figure 104)

Les profils pédologiques ont permis de montrer la présence de tourbe en profondeur, en dessous de 80 cm de profondeur. La présence du canal de l'Ourcq rend cette zone indépendante du point de vue hydraulique. De plus, le fossé des grus, circulant au sud de la zone est régulièrement curé ce qui contribue à son encaissement. Aujourd'hui, le fossé se trouve 2 m en dessous du sol, ce qui abaisse le niveau de la nappe.

Il n'existe pas d'intérêt patrimonial au niveau floristique. Cependant, on observe la présence de nombreux bois morts ce qui est très intéressant pour la biodiversité (et notamment les espèces saproxyliques) et le fonctionnement de l'écosystème forestier. Surtout que cette zone n'est pas fréquentée par le public, il n'y a donc pas de risques.

De plus, de nombreux trous de pics sont présents sur cette zone. La tranquillité de ce site peut être un atout pour les espèces d'oiseaux sylvoicole.



Figure 115 - Schéma représentatif de la dynamique de végétation du triangle sud

Coupe longitudinale orientation ouest-est

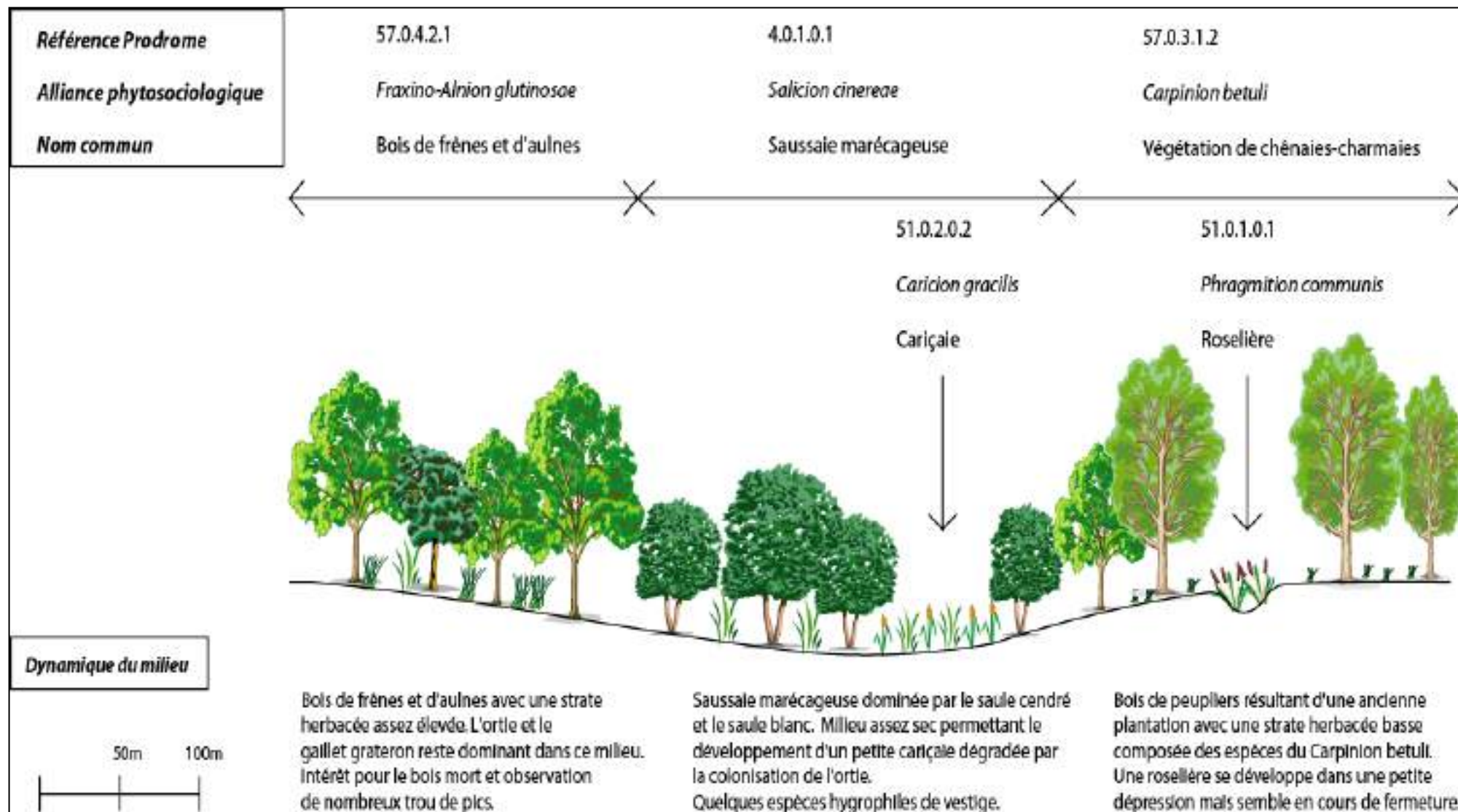
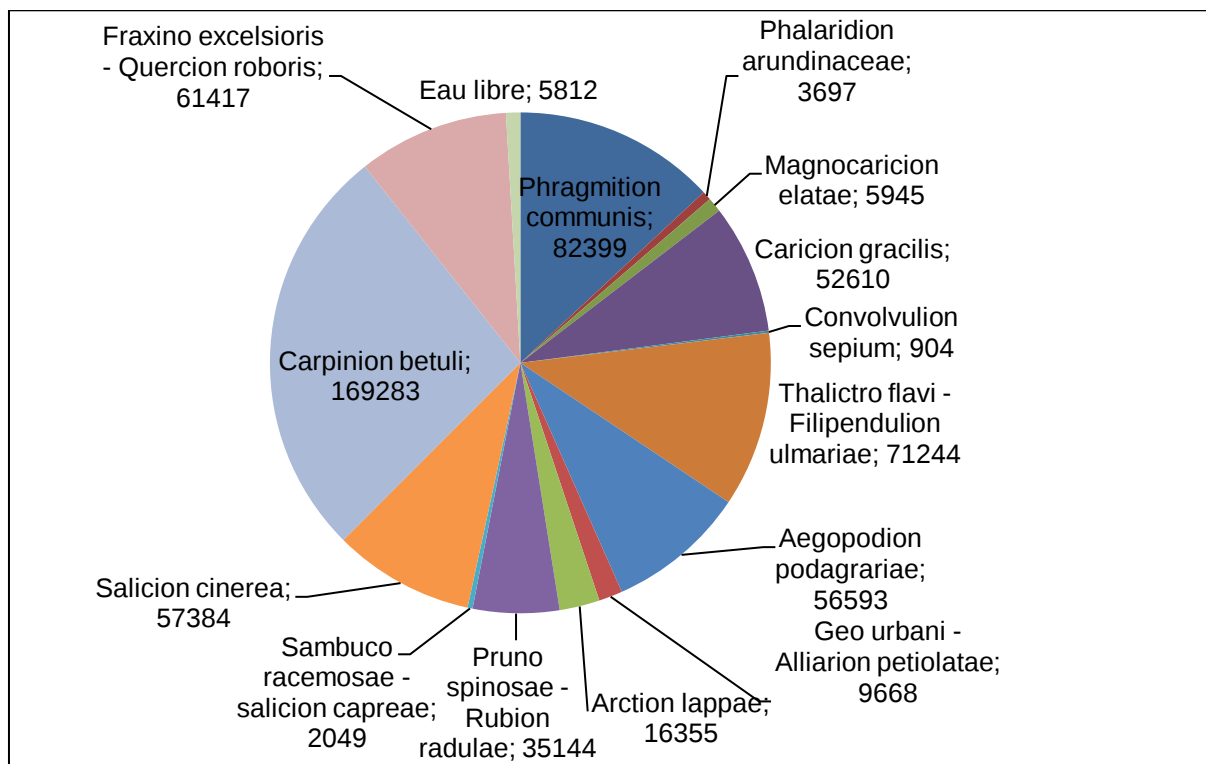


Figure 116 - Surface des alliances en m²



On trouve une proportion presque égale entre les zones fermées et les zones ouvertes avec une dominance en surface de l'association *Carpinion betuli*. Les associations *Phragmition communis* et *Thalictro flavi-Filipendulion ulmariae* représentent une surface assez importante également.

Tableau 43 - Tableau synthétique des habitats

Alliances du Prodrôme	Correspondance Corine	Surface (en ha)	Patrimonialité	Typicité	Diagnostic
Lemnion minoris	22.411 Couverture de Lemnacees	<25m²	RAS	Bon	Envahissement du fossé par la Lentille d'eau est favorisé par le très faible débit et la forte concentration en azote et en phosphate de l'eau.
Callitricho - Batrachion	22.43 Végétation enracinées flottantes	<25m²	RAS	Bon	Groupement pauvre comportant une seule espèce la Callitriche des eaux stagnantes.
Glycerio fluitans – Sparganion neglectii	53.4 Couverture à Calamagrostis des eaux courantes	<25m²	Intérêt régional	Bon	Groupement comportant un cortège plus diversifié au niveau de la source Est.
Phragmition communis	53.11 Phragmitaies	8,24	Intérêt régional	Bon à mauvais	Groupement assez représenté sur le site et devant être valorisé. Une gestion de ces milieux est indispensable afin de limiter l'assèchement des roselières.
Phalaridion arundinaceae	53.16 Végétation à Phalaris arundinacea	0,37	Intérêt pour le site	Moyen	Groupement peu présent et présentant une dégradation due à l'assèchement du milieu. Les actions de remise en eau du marais seront favorable au maintien de ce roselières.
Magnocaricion elatae	Pas de correspondance	0,59	RAS	Mauvais	Une remise en eau et la gestion des saulaies permettrait de maintenir ce milieu.
Caricion gracilis	53.21 Peuplements de grandes Laïches	5,26	Intérêt pour le site	Bon à moyen	Groupement typique des zones humides et intéressant pour la faune. Ce milieu devrait être en grande partie maintenu.
Convolvulion sepium	37.71 Ourlets des cours d'eau	0,09	Habitat Natura 2000 Générique : 6430 Décliné : 6430-4	Moyen	Dégradé par la présence de la Renouée du Japon. Habitat d'intérêt communautaire.
Thalictro flavi – Filipendulion ulmariae	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées	7,12	Habitat Natura 2000 Générique : 6430 Décliné : 6430-1	Moyen à Mauvais	Enjeux très important pour le site d'étude, doit être entretenu et valorisé.
Aegopodion podagrariae	37.71 Ourlets des cours d'eau	5,66	Habitat Natura 2000 Générique : 6430 Décliné : 6430-6	Moyen	Essentiellement composé d'Orties, cet habitat ne présentant pas d'enjeux particulier pour le marais étudié.
Geo urbani – Alliarion petiolatae	37.72 Franges des bords boisés et ombragés	0,97	Habitat Natura 2000 Générique : 6430 Décliné : 6430-7	Moyen	Dégradation de ce groupement par l'ombrage apporté par les peupliers et la forte proximité des eaux du Cerceaux. Cet habitat ne présentant pas d'enjeux particulier pour le marais étudié.
Arction lappae	Pas de correspondance	1,64	RAS	Moyen	Présent sur une zone remaniée servant probablement de décharge végétale.
Pruno spinosae – Rubion radulae	31.811 Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>)	3,51	RAS	Bon	Le développement de ce groupement devrait être limité.
Sambuco racemosae – Salicion capreae	31.872 Clairières à couverts arbustifs	0,20	RAS	Bon	Groupement pauvre sans besoin d'intervention particuliers.
Salicion cinerea	44.92 Saussaie marécageuses	5,74	RAS	Bon	Milieux pauvres qui empiète sur les roselières voisines et doivent être limités.
Carpinion betuli	41.2 Chênaies - charmaies	16,93	RAS	Bon	Milieux stable ne présentant pas la nécessité de réaliser une intervention particulière.
Fraxino excelsioris – Quercion roboris	Pas de correspondance	6,14	RAS	Bon	Milieux stable ne présentant pas la nécessité de réaliser une intervention particulière.

Légende de la carte des alliances phytosociologiques

Légende

	Canal de l'Ourq
	Rus
	Fossés
	Chemins
	Piste cyclable

Autres

	Batiment
	Eau libre
	Renouée du Japon
	Zone de cross
	Numéro de relevé

Alliances phytosociologiques

Végétation aquatique mobile ou enracinée

-  30.0.1.0.1 Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti
-  37.0.1.0.1 Lemnion minoris
-  55.0.1.0.5 Callitricho - Batrachion

Végétation amphibie des rivières, sources et marais

-  51.0.1.0.1 Phragmition communis
-  51.0.1.0.3 Phalaridion arundinaceae
-  51.0.2.0.1 Magnocaricion elatae
-  51.0.2.0.2 Caricion gracilis

Végétation herbacée anthropogène, des lisières et des mégaphorbiaies

-  28.0.1.0.1 Convolvulion sepium
-  28.0.3.0.1 Thalictrum flavi - Filipendulion ulmariae
-  29.0.1.0.1 Aegopodion podagrariae
-  29.0.1.0.2 Geo urbani - Alliarion petiolatae
-  7.0.1.0.1 Arction lappae

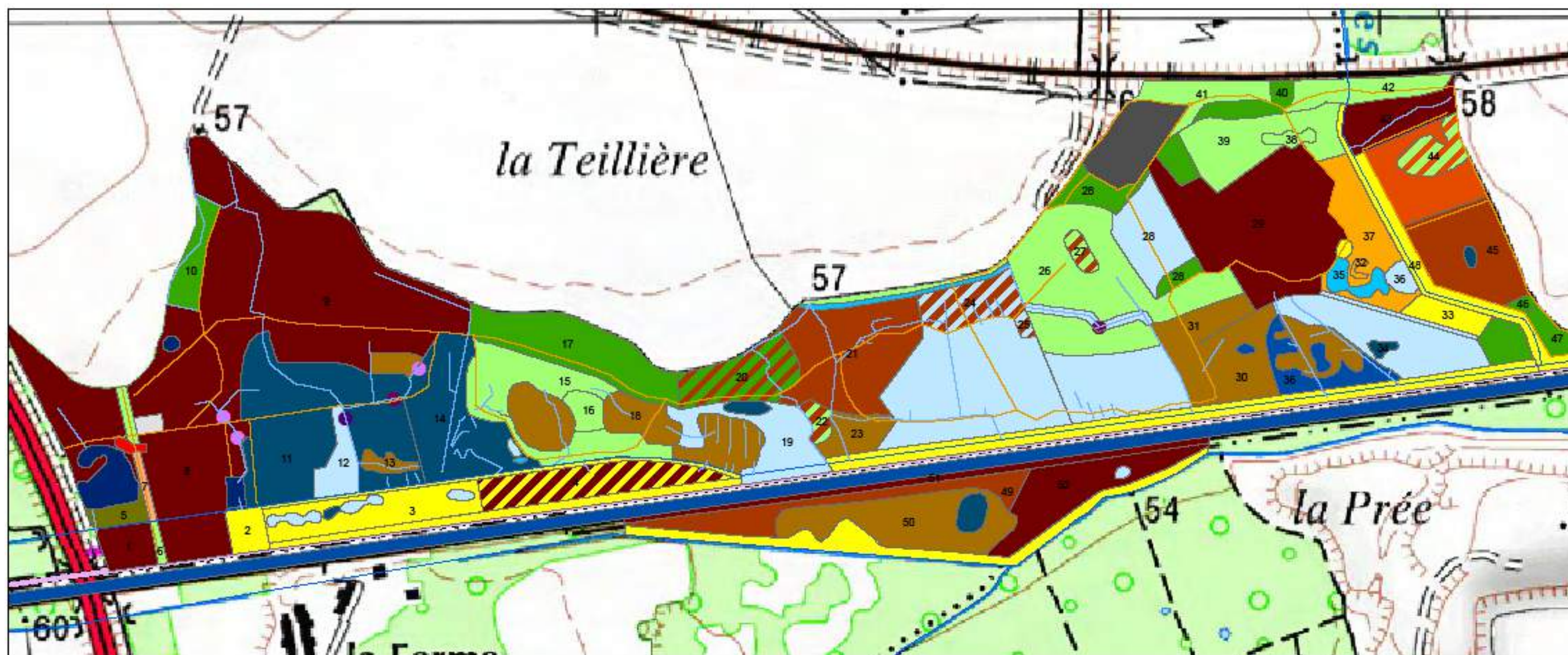
Végétation de landes, de fourrés et de manteaux arbustifs

-  20.0.2.0.11 Pruno spinosae - Rubion radulae
-  20.0.3.0.1 Sambuco racemosae - salicion capreae

Végétation potentielle forestière préforestière

-  4.0.1.0.1 Salicion cinerea
-  57.0.3.1.1 Fraxino excelsioris - Quercion roboris
-  57.0.3.1.2 Carpinion betuli

Figure 117 - Cartographie des alliances phytosociologiques



Carte des alliances phytosociologiques
selon la nomenclature du Prodrome des végétations de France



99 rue de l'abbé Groult
75015 PARIS

Voir légende

0 50 100 200 Meters



Fond de plan: scan 25

Etudes, diagnostics, hydraulique, floristique et physicochimique.
Propositions d'aménagement avec chiffrage pour la restauration de
la tourbière du Bois Régional du Moulin - Domaine Régional du
Moulin des Marais (77)



55bis quai Victor HUGO - 77140 NEMOURS
Tél/Fax : 01.64.29.84.76

Réalisation	Fanny CÔME	18/07/2010
Vérification	Hélène DESBROSSES Christian MARTIN	

V.3 FLORE

V.3.1 La méthode de bioévaluation utilisée

La bioévaluation permet de distinguer le niveau de rareté d'une espèce ainsi que sa protection à l'échelle nationale ou régionale. Deux outils de protection sont appliqués : les espèces et habitats d'intérêt communautaire, c'est-à-dire faisant partie de la directive habitat (directive 92/43/CEE), et les espèces et habitats d'intérêt régional (c'est-à-dire les espèces et habitats déterminants ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique). Le statut de rareté est celui utilisé par le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien et extrait de l'ouvrage *Vade-mecum du Botaniste dans la région parisienne* de H.E. Jeanpert (1995). Différentes sources et ouvrages ont été utilisés pour déterminer les statuts de protections des habitats et notamment le *Guide méthodologique pour la création de ZNIEFF en Ile-de-France* rédigé par le CSRPN ÎdF et la DIREN IdF (2002).

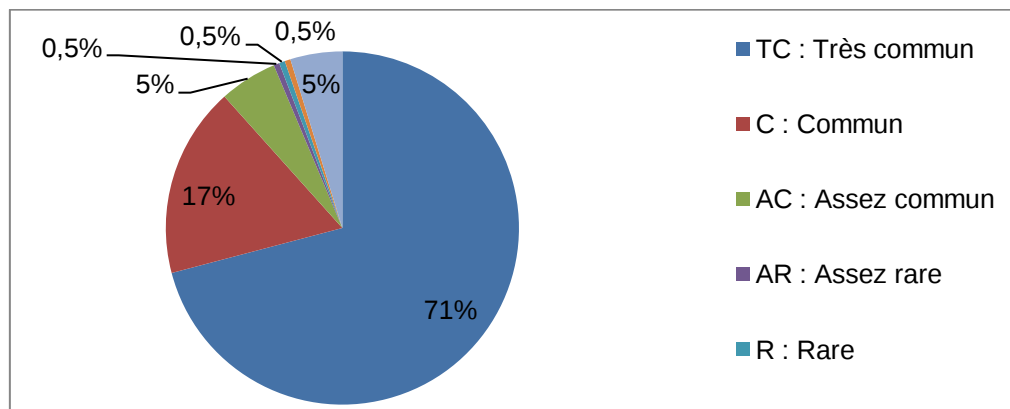
V.3.2 Inventaire des espèces

- Observations générales

Les campagnes de relevés floristiques ont permis de dresser une liste de 196 espèces présentes sur le site. Le Bois régional du Moulin des Marais est constitué de plusieurs habitats, on rencontre des milieux fermés, la plupart par les peupleraies qui forment des boisements avec des sols allant de frais à marécageux. Le site est également composé de zones ouvertes de types roselières, cariçaies et friches humides qui se développent sous des plantations de jeunes peupliers.

La majorité des espèces du site sont classées comme très communes à communes en Ile-de-France, elles représentent 90% des espèces. Beaucoup sont typiques des milieux nitrophiles comme la Grande ortie (*Urtica dioica*) et le Gaillet gratteron (*Galium aparine*) qui sont présentes dans la majorité des habitats étudiés. Ces observations illustrent la forte présence des nitrates et phosphates sur le site. Ceux-ci sont probablement amenés en grande quantité dans le marais par les deux rus (la Reneuse surtout) que l'on a pu observer comme fortement chargés en éléments organiques et minéraux, ainsi que par l'apport en matière azotée par les terrains agricoles au Nord du site.

Figure 118 - Statut des espèces végétales



V.3.3 Les espèces d'intérêt patrimonial

Une espèce est déterminante ZNIEFF de catégorie 3-2, le Coqueret alkekengi (*Physalis alkekengi*) a été observé au mois de septembre dans le taillis de frênes en bordure de chemin. Elle n'a pas été réobservée durant les campagnes printanières et estivales mais est plus facilement repérable lors de la maturation du fruit, en septembre.

La catégorie 3-2 signifie que c'est une espèce végétale déterminante des milieux anthropisés non revues depuis 1980 ou présumées disparues. Cette espèce est habituellement rencontrée dans les vignes, les bords de chemins et les friches.

Le Coqueret n'est pas représentative des habitats typique des marais, il est probable qu'elle soit apparu par le remaniement du paysage du marais. Elle représente un intérêt moyen pour le site d'étude mais est toutefois une espèce patrimoniale qui se raréfie en Ile-de-France.

Deux autres espèces classées **assez rare** et **rare** sont typique des milieux humides et marécageux, il s'agit du Laiteron des marais (*Sonchus palustris*) et de la Renouée douce (*Polygonum mite*).

Le Laiteron des marais est une espèce classée **assez rare** en Ile-de-France. Elle croit au bord des eaux, dans les marais, les bois humides, les roselières, les peupleraies et lisières un peu rudéralisées. Cette espèce est plutôt rare dans son aire de répartition mais semble en bon état en Ile-de-France et notamment en Essonne et en Seine-et-Marne.

Le Laiteron des marais est bien représenté sur l'ensemble du marais, on le rencontre en sous-bois ainsi qu'au sein des roselières et des mégaphorbiaies. Ces peuplements semblent stables.

La Renouée douce (*Polygonum mite*) est une espèce classée **rare** en Ile-de-France, elle se développe sur les berges de rivières, les mares forestières ou agricoles et les mouillères.

Cette espèce est très localisée sur le marais puisqu'un seul pied a été observé dans une saussaie marécageuse. Une attention particulière devra être mise en place afin de maintenir l'espèce au sein du marais.

Coqueret alkekengi (<i>Physalis alkekengi</i>) Espèce déterminante ZNIEFF catégorie 3-2 Classée NRR (Non Revue Récemment) Espèce végétale déterminante des milieux anthropisés non revues depuis 1980 ou présumées disparues. <u>Etat</u> : un seul pied observé	
Renouée douce (<i>Polygonum mite</i>) Espèce classée rare en Ile-de-France <u>Etat</u> : Un pied observé	
Laiteron des marais (<i>Sonchus palustris</i>) Espèce assez rare en Ile-de-France <u>Etat</u> : Espèce bien représentée sur le marais dans les sous-bois, les roselières et les mégaphorbiaies.	

La localisation des espèces patrimoniales est représentée au niveau de la carte synthétique de l'intérêt des habitats et de la typicité floristique (Figure 121).

V.3.4 Les Orchidacées

Quatre espèces d'Orchidacées sont également rencontrées : l'Orchis pourpre (*Orchis purpurea*), la Platanthère à deux feuilles (*Platanthera bifolia*), l'Epipactis à large feuilles (*Epipactis helleborine*) et la Listère ovale (*Listera ovata*). Ces espèces sont classées de commune à très commune et ne sont pas espèces caractéristique des zones humides.

	
<i>Orchis purpureae</i> : Orchis pourpre	<i>Platanthera bifolia</i> : Platanthère à deux feuilles
	
<i>Epipactis helleborine</i> : Epipactis à larges feuilles	<i>Listera ovata</i> : Listère ovale

V.3.5 Les espèces exogènes du site

a) Les espèces invasives

Plusieurs espèces exogènes, certaines étant invasives, ont été notées sur le site. Pour l'instant, 7 espèces exogènes ont été observées dont 5 sont considérées comme invasives et 3 sont inquiétantes sur le site.

Espèce	Caractère invasif et dangerosité
<i>Acer negundo</i> : Erable negundo	Plante invasive Naturalisé
<i>Robinia pseudoacacia</i> : Robinier faux accacia	Plante invasive Naturalisé
<i>Buddleja davidii</i> : Arbre à papillons	Plante ornementale qui s'échappent des jardins et devient invasive Naturalisé
<i>Aster x-salignus</i> : Aster à feuilles de saule	Plante invasive Naturalisé
<i>Reynoutria japonica</i> : Renouée du Japon	Classée invasive - Préoccupante sur le site Naturalisé
<i>Solidago canadensis</i> : Solidage du Canada	Classée invasive - Préoccupante sur le site Naturalisé
<i>Prunus laurocerasus</i> : Laurier cerise	Plante potentiellement invasive et très toxique Naturalisé
<i>Cortaderia selloana</i> : Herbe de la pampa	Plante ornementale qui s'échappent des jardins et devient invasive Naturalisé

La pire d'entre elle est la Renouée du Japon. Cette plante exotique est très invasive.

Il s'agit principalement de *Reynoutria japonica*, plante classée par l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) dans le top-100 mondial des organismes les plus préoccupants. La plante présente un caractère pionnier, c'est-à-dire qu'elle est apte à coloniser des milieux perturbés ou remaniés après travaux. Elle occupe alors rapidement l'espace empêchant l'installation des plantes autochtones. A terme, on assiste à une banalisation du cortège floristique des sites infestés. La Renouée est une plante robuste dotée de puissants rhizomes pouvant descendre jusqu'à 2 à 3 m de profondeur. Ces rhizomes portent de nombreux bourgeons. La plante présente une forte capacité de reprise : un éclat de rhizome de quelques cm est apte à produire un nouveau plant.

Lorsque les massifs de Renouée prennent une taille importante (>20m²), on constate que seule la Renouée et quelques espèces comme la Ronce et l'Ortie se maintiennent. L'installation de la Renouée a donc des conséquences graves sur les cortèges faunistiques et floristiques.

Sur le site, nous ne l'avons pour l'instant repérée que dans une friche humide située sous la ligne à haute tension à l'Ouest du site, juste derrière l'étang privé.

La deuxième espèce la plus préoccupante du site est le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*), de la famille des Asteracées, originaire du Canada. Se développant dans les milieux humides ouverts, elle est moins exclusive que la Renouée mais forme rapidement de grosses populations. Elle est non gélive et très rustique et sa taille peut aller jusqu'à 1 m50.

On la retrouve à de nombreux endroits du site surtout dans les milieux de type mégaphorbiaie.

Enfin, l'Aster à feuilles de saule (*Aster x-salignus*), originaire du nord de l'Amérique. Il a été introduit en Europe comme plante ornementale. Leur présence est relevée en 1815 à Strasbourg. Ensuite, les flores et atlas régionaux signaleront régulièrement leur naturalisation. Il se développe dans les milieux ensoleillés et sur des substrats humides, de mésotrophes à eutrophes. Leur impact sur la biodiversité est majeur. En quelques années, ils peuvent former des peuplements quasi monospécifiques en éradiquant la flore autochtone. Dans les zones prairiales, leur développement rapide accélère le processus d'ourlification (fermeture du milieu) en entraînant la régression des espèces patrimoniales ou caractéristiques des milieux.

Il a été observé à 3 reprises dans la zone centrale du site.

L'autre espèce considérée comme invasive est l'arbre à papillons (*Buddleia davidii*). Cette espèce est présente principalement en périphérie du marais et affectionne plus particulièrement les milieux rudéralisés.

Le Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*) et l'Erable negundo (*Acer negundo*), observés depuis longtemps dans notre flore, sont pourtant des espèces exogènes qui peuvent s'avérer invasives. Ils colonisent cependant les habitats à substrat plutôt sec et ne semble pas être préoccupant sur le site. Seuls quelques individus ont été observés.

Le laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*), espèce ornementale, peut être envahissant dans des conditions favorables. Cependant, elle ne semble pas présenter un caractère envahissant sur le site. Toutes les parties de l'arbre contiennent du prulaurasine et de l'amygdaline qui libère du cyanure et de l'aldéhyde benzilique. C'est donc une espèce très toxique qui empêche le développement des autres espèces à proximité.

Enfin, deux autres espèces exogènes ont été remarquées. L'herbe de la pampa, est une espèce échappée des jardins mais qui ne présente pas de caractère invasif sur le marais. Un seul pied a été noté dans la friche située au Nord-Est du site.

	
<i>Reynoutria japonica</i> : Renouée du Japon	<i>Aster x-salignus</i> : Aster à feuilles de saule
	
<i>Solidago canadensis</i> : Solidage du Canada	<i>Buddleya davidii</i> : Arbre à papillons
	
<i>Prunus laurocerasus</i> : Laurier-cerise	

b) **Les espèces naturalisées**

Deux espèces naturalisées sont présentes sur le site d'étude. Il s'agit du Sainfoin à feuilles de vesce (*Onobrychis viciifolia*) et la Primevère acaule (*Primula vulgaris*) classées assez rare en Ile-de-France. Ces espèces ne sont pas typique des zones humides et ont probablement été introduites au sein du marais. Le Sainfoin a été observé seulement sur la friche sèche à l'Est du marais, et la Primevère a été relevée sur un chemin dans la chênaie-frênaies à l'Ouest du site.

Ces espèces sont assez rare ne présente pas d'intérêt quant à la patrimonialité du site.

Enfin, le Thuya géant (*Thuja plicata*) est une espèce ornementale. Cette espèce a probablement été introduite lors des dépôts de végétation réalisés sur la friche voisine. Le thuya ne présente pas de caractère invasif.



Onobrychis viciifolia : Sainfoin à feuilles de vesce



Primula vulgaris : Primevère acaule

Légende de la carte de la localisation des espèces exogènes

Légende

-  Canal de l'Ourq
-  Rus
-  Fossés
-  Chemins
-  Piste cyclable

Formations végétales

-  Batiment
-  Eau libre
-  Végétation amphibie des rivières, sources et marais
-  Végétation de landes, de fourrés et de manteaux arbustifs
-  Végétation herbacée anthropogène, des lisières et des mégaphorbiaies
-  Végétation potentielle forestière préforestière
-  Zone de cross

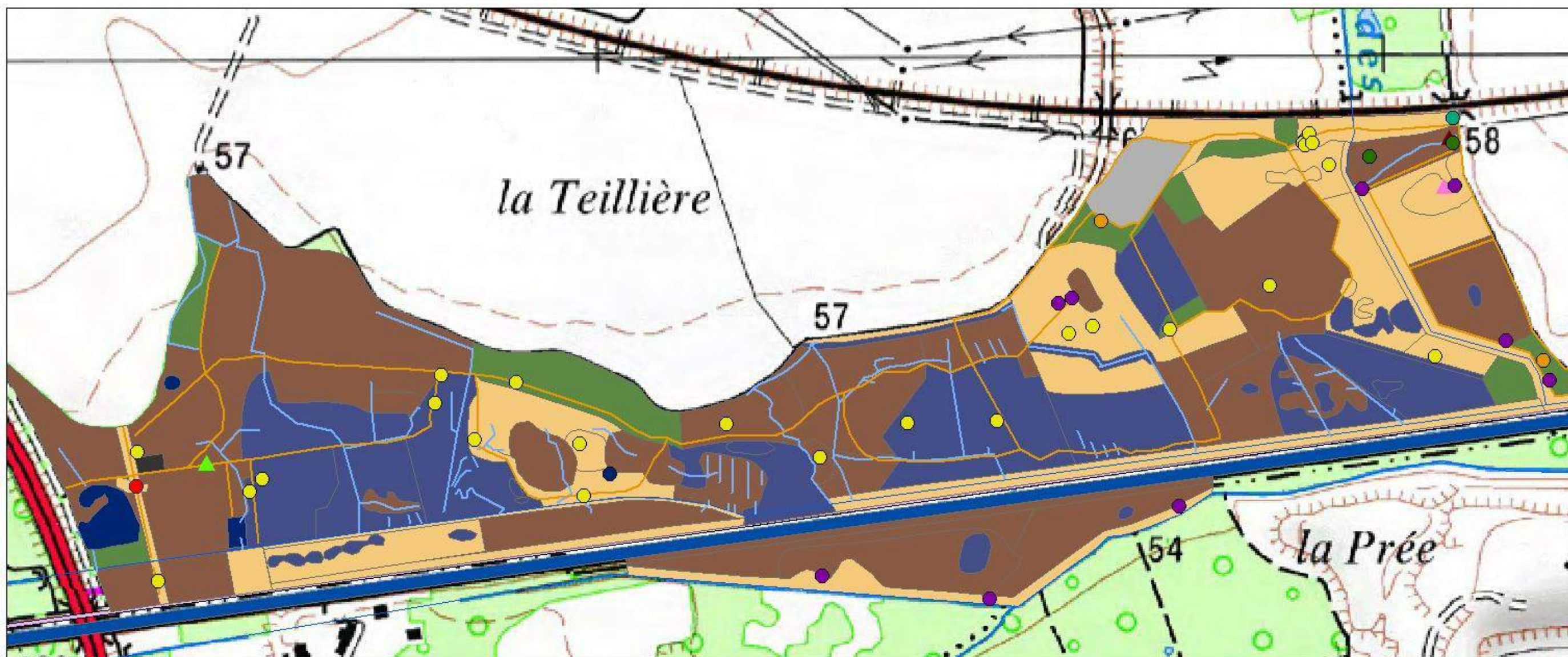
Espèces invasives

-  *Acer negundo*
-  *Aster x-salignus*
-  *Buddleja davidii*
-  *Prunus laurocerasus*
-  *Reynoutria japonica*
-  *Robinia pseudoacacia*
-  *Solidago canadensis*

Espèces naturalisées

-  *Onobrychis viciifolia*
-  *Primula vulgaris*
-  *Thuja plicata*

Figure 119 - Localisation des espèces exogènes



Localisation des espèces exogènes



99 rue de l'abbé Groult
75015 PARIS

Voir légende

0 50 100 200 Meters



Fond de plan: scan 25

Etudes, diagnostics, hydraulique, floristique et physicochimique.
Propositions d'aménagement avec chiffrage pour la restauration de
la tourbière du Bois Régional du Moulin - Domaine Régional du
Moulin des Marais (77)



55bis quai Victor HUGO - 77140 NEMOURS
Tél/Fax : 01.64.29.84.76

Réalisation	Fanny CÔME	13/08/2010
Vérification	Hélène DESBROSSES Christian MARTIN	

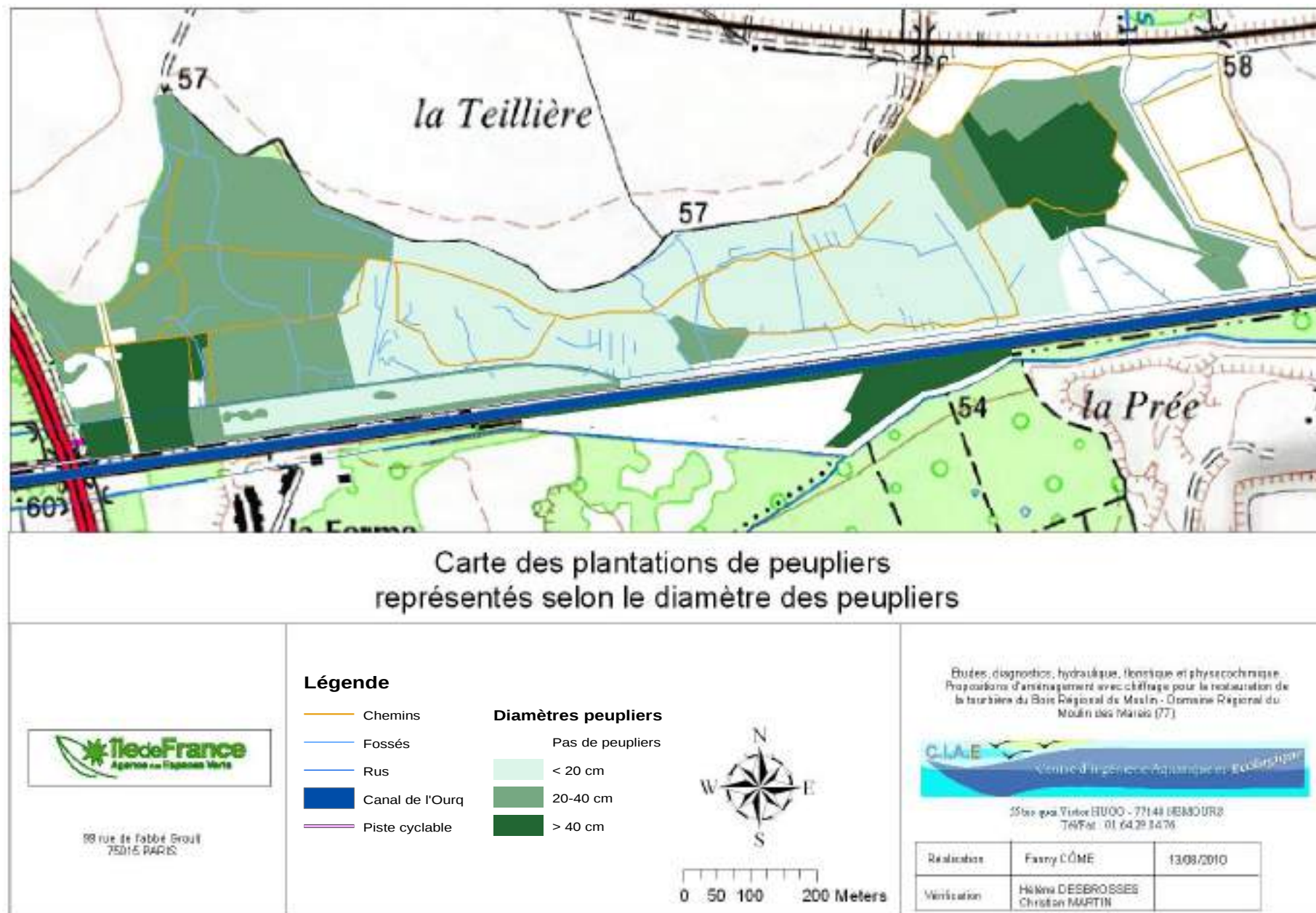
V.3.6 **Les plantations de Peupliers**

Les plus vieux peupliers sont situés à l'Est et à l'Ouest du site, ils forment des boisements qui ont permis l'apparition commune des chênaies-charmaies.

Au centre du marais, les peupliers plantés ont une croissance ralentie et on observe de nombreux arbres tombés créant ainsi de plus grandes trouées, l'engorgement en eau des sols en est probablement à l'origine. Ces derniers ne présentent pas de problèmes du point de vue de l'ombrage apporté au sol mais participent à l'assèchement des sols.

La figure 120 représente une carte des plantations de peupliers en fonction du diamètre de ces derniers.

Figure 120 - Carte des plantations de peupliers



VI. EVALUATION PATRIMONIALE DU SITE

VI.1 Les habitats d'intérêt communautaire

L'étude de la végétation a permis de déterminer la présence de deux habitats d'intérêt communautaire, relevant de la Directive Habitat : les mégaphorbiaies décrites par les alliances *Thalictrum flavi – Filipendulion ulmariae* et *Convolvulion sepium*.

Cependant, la typicité floristique de ces milieux varie de moyen à mauvais. En effet, ces zones ouvertes subissent la forte homogénéisation floristique caractérisant ce marais avec la présence d'espèces nitrophiles. De plus, la strate arbustive est relativement bien développée et doit être entretenue afin d'empêcher la fermeture de ces milieux ce qui conduirait à la perte de diversité floristique. Une autre menace est préoccupante sur le site, c'est la présence du Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) qui semble fortement apprécier les conditions de ce milieu. Les mesures de gestion de cette espèce devront prendre en compte la forte proximité du Laiteron des marais (*Sonchus palustris*) qui se développe également sur ce type de milieu.

Deux autres habitats sont également d'intérêt communautaire mais ne représentent pas d'enjeux particuliers pour le site. Il s'agit des alliances *Geo urbani – alliarion petiolatae* et *Aegopodion podagriae*. Ces alliances correspondent à des végétations des lisières forestières de types nitrophiles. Ces milieux ne présentent pas d'enjeux concernant l'objectif de la restauration du marais pour rétablir son fonctionnement en tant que tourbière alcaline.

VI.2 Les habitats d'intérêt régional

Deux habitats présentent un intérêt pour la conservation de cette zone humide et sont classés déterminants ZNIEFF en Ile-de-France. Il s'agit des zones de roselières, correspondant à l'alliance *Phragmition communis*, et la végétation des fossés correspondant à l'alliance *Glycerio fluitantis – Sparganion neglecti*. La typicité des roselières varie en fonction de l'hygrométrie. Les zones allant de l'Ouest au centre du site sont relativement en bon état alors que les roselières de l'Est montrent une typicité mauvaise du à l'assèchement des sols. Le groupement décrit par l'alliance *Glycerio fluitans – Sparganion neglecti* ne présente pas de dégradation particulière surtout qu'elle se développe au niveau d'une source avec une bonne qualité des eaux.

VI.3 Les espèces patrimoniales

Deux espèces patrimoniales ont été relevées : le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*), sa pérennité au sein du marais ne semble pas en danger, et la Renouée douce (*Polygonum mite*) où seulement un pied a été observé.

Légende de la carte synthétique de l'intérêt des habitats et de la typicité floristique

Légende

-  Fossés
-  Rus
-  Canal de l'Ourq
-  Chemins
-  Piste cyclable

Espèces patrimoniales

-  *Physalis alkekengi*
-  *Polygonum mite*
-  *Sonchus palustris*

Typicité floristique

-  Bon
-  Moyen
-  Mauvais

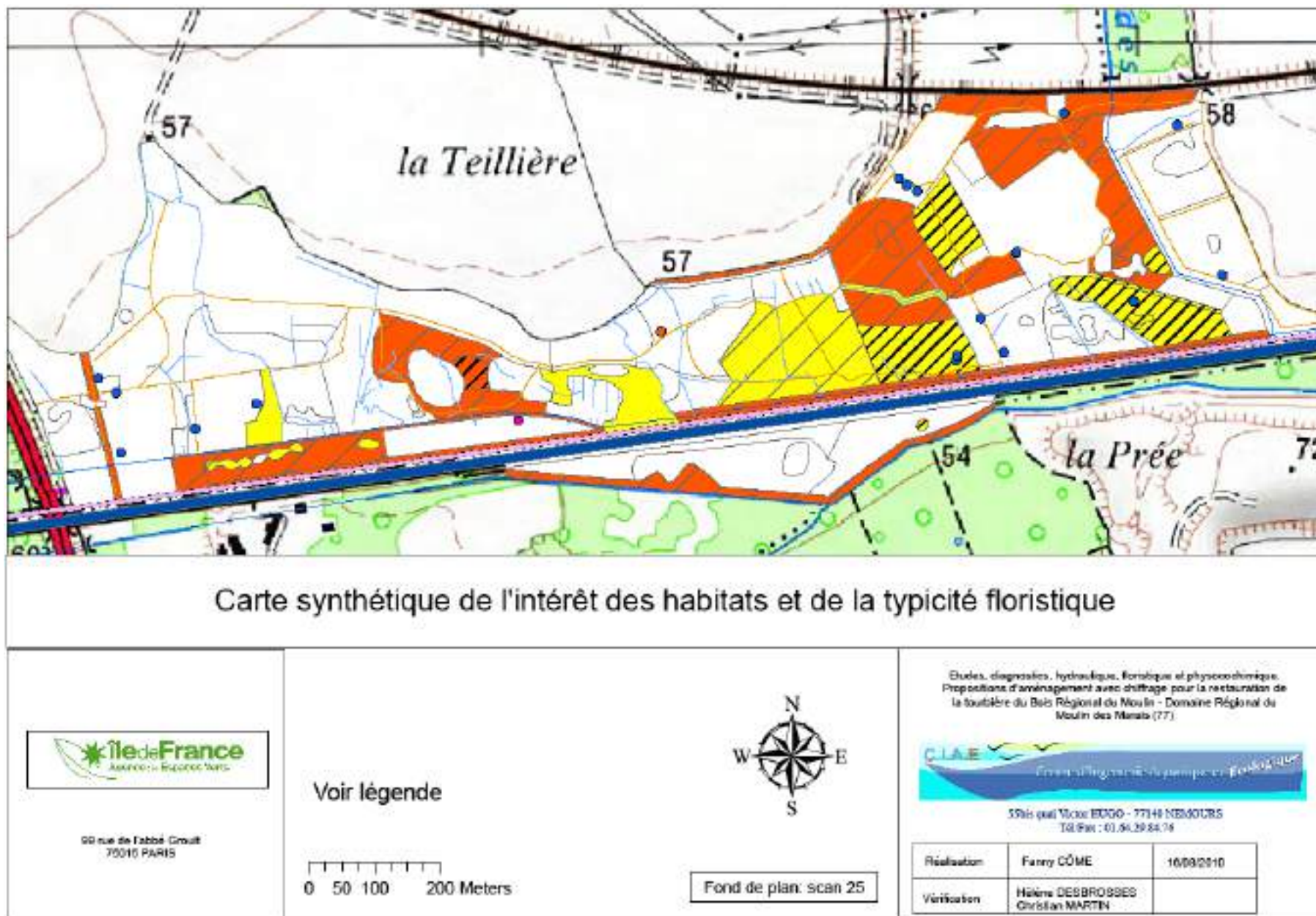
Intérêt des habitats

-  Habitat d'intérêt communautaire
-  Habitat d'intérêt régional
-  Habitat non désigné

Attributs caractérisant la typicité floristique :

Attributs	Description
Bon	Le groupement est floristiquement représentatif, les atteintes ne remettent pas en cause sa pérennité
Moyen	Le groupement est typique ou moyennement typique mais subit des atteintes pouvant remettre en cause sa pérennité
Mauvais	Le groupement (appartenance toujours à la même association phytosociologique) est moyennement à peu typique et subit des atteintes remettant en cause sa pérennité. La poursuite des atteintes va conduire à la destruction de cet habitat.

Figure 121 - Carte synthétique de l'intérêt des habitats et de la typicité floristique



VII. CONCLUSION

L'étude phytosociologique a permis de montrer que le Bois régional du Moulin des Marais possède encore une grande surface de zones ouvertes de types roselières, cariçaies et mégaphorbiaies. Cependant, on observe une forte banalisation de la flore ainsi qu'une forte dominance des espèces nitrophiles. Très peu d'espèces patrimoniales ont été recensées sur la zone d'étude et seulement quatre habitats présentent un intérêt certains pour la zone humide étudiée. La patrimonialité du site est donc faible surtout qu'aucun habitat de type tourbeux, très riche en espèces d'intérêt patrimonial, n'a été observé sur le site.

Plusieurs menaces ont pu être déterminées au vue des observations de terrain.

Tout d'abord **les plantations de peupliers**. Elles se traduisent par un assèchement superficiel et une baisse de la qualité des eaux. Ainsi, la flore disparaît et s'appauvrit. La coupe des peupleraies est à préconiser surtout sur les milieux présentant un sous-étage de roselières et des mégaphorbiaies.

Ensuite, **la présence des espèces invasives**. L'apparition d'espèces invasives sur un habitat naturel est une source potentielle d'une homogénéisation de la flore et de la perte de l'intérêt de la patrimonialité du site. L'étude floristique a permis de répertorier sept espèces invasives au sein du Bois régional du Moulin des Marais. La disparition de ces espèces est un objectif prioritaire.

Un autre aspect de dégradation des milieux est **l'assèchement avéré du marais** sur l'ensemble du site. L'étude hydraulique a permis de montrer des niveaux bas des eaux des nappes. L'assèchement de cette zone humide a pour origine les différents aménagements du réseau hydraulique qui a eu lieu sur le site, notamment le recalibrage de la Reneuse, la création de fossés de drainage et le curage des rus.

Enfin, **la mauvaise qualité des eaux** (eaux des rus et de la nappe) entraîne une forte minéralisation du sol ce qui conduit à une banalisation de la flore et empêche l'apparition d'espèce typique des milieux humides de se développer.

Un programme de restauration ambitieux permettra d'agir sur l'ensemble de ces menaces et de recréer les conditions écologiques favorables à l'expression d'habitats tourbeux à paratourbeux et leurs cortèges d'espèces associées

D. ENJEUX ET PROGRAMMES DE GESTION

I. Introduction

L'Agence des Espaces Verts d'Ile-de-France, a décidé de réaliser un diagnostic et un plan de gestion préalable à une restauration du marais afin de rétablir son fonctionnement en tant que **tourbière alcaline**.

Un diagnostic préalable a été réalisé permettant de faire l'état des lieux du site en analysant les secteurs à enjeu patrimonial. Ce diagnostic a permis de mettre en évidence :

- L'intérêt écologique, hydraulique et historique du marais.
- La présence de sols hydromorphes de type histosols avec des niveaux tourbeux situés proche de la surface du sol. Les sols tourbeux se localisent préférentiellement dans la partie sud du marais.
- La présence d'espèces floristiques d'intérêt patrimonial comme le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*) et la Renouée douce (*Polygonum mite*).
- La présence d'un habitat d'intérêt communautaire : la mégaphorbiaies à *Thalictrum flavum* – *Filipendulion ulmariae*.
- L'assèchement du milieu avéré par l'étude floristique (flore de milieu humide sous représentée), hydrogéologique (niveau de la nappe du marais) et historique.
- L'eutrophisation du milieu mise en évidence par l'importance des cortèges floristiques nitrophiles et rudéraux.

II. Description d'une tourbière alcaline

Le Bois régional du Moulin des Marais est une ancienne tourbière alcaline. Les espèces et habitats caractéristiques des bas marais alcalins devraient être des éléments du paysage du site d'étude. Cependant, aucun habitat typique de milieux tourbeux n'ont été relevés sur le site. La forte profondeur des horizons tourbeux, les faibles niveaux des eaux et leur mauvaise qualité ainsi que l'absence de gestion empêchent les espèces et habitats typiques des tourbières alcalines de plaine de se mettre en place. Des mesures de restauration et de gestion permettraient, par évolution régressive, de retrouver ces habitats d'origine à forte valeur patrimoniale.

II.1 Conditions de formation des tourbières alcalines

Par définition, une tourbière est un milieu humide colonisé par la végétation qui s'y développe sur un sol peu perméable formé de tourbes, sur une épaisseur de 30 à 40 cm ou plus. La tourbe est constituée au minimum de 20 à 30 % de matière organique mal dégradée et cette teneur peut monter

à 97%. Cette matière organique provient de l'accumulation, sur de longues périodes, de l'ordre du siècle ou du millénaire, de résidus végétaux (bryophytes et plantes supérieures) dans un environnement toujours humide, voire franchement aquatique. Cette permanence de l'eau, stagnante ou plus rarement mobile, donc appauvrie en oxygène, provoque l'anaérobiose, ou vie en milieu asphyxiant, dont résulte la dégradation ralentie des débris végétaux pour former la tourbe.

Les marais tourbeux alcalins sont encore largement distribués en France, principalement dans les régions calcaires. Cet habitat a néanmoins connu une dramatique régression au cours des dernières décennies et ne se rencontre bien souvent qu'à l'état relictuel dans de nombreuses régions où, hier, il était abondant. Les principales causes de sa régression ont été le drainage agricole, la populiculture, l'exploitation de tourbe et diverses activités destructrices telles que le remblaiement, l'ennoisement ou la mise en décharge.

Les bas-marais alcalins sont des zones humides occupées principalement ou en grande partie par des communautés de petites Laiches et de Mousses brunes productrices de tourbes ou de tufs. Ces formations se développent sur des sols gorgées d'eau en permanence, avec une alimentation en eau soligène ou topogène très alcaline, pauvre en nutriments, souvent calcaire. La nappe d'eau est au niveau ou légèrement au dessous ou au dessus du sol.

II.2 La série dynamique des tourbières neutro-alcalines

La végétation des tourbières neutro-alcalines se décline en plusieurs stades de végétation. L'objectif au sein du marais serait de retrouver une mosaïque d'habitats de tourbière alcaline.

Au cours de l'évolution des tourbières, on observe une croissance importante de la biomasse végétale, qui conduit à une fermeture du milieu de plus en plus grande, c'est une succession progressive. Les différents stades de végétation sont décrits ci-dessous :

Herbiers aquatiques des eaux alcalines sur sol tourbeux

Ils se développent des les bras morts ou parties calmes des rivières, canaux, étangs, mares, larges fossés toujours en eau. Les peuplements à Characées sont fréquents. On trouve de très nombreux habitats aquatiques des alliances *Nymphaeion albae* et du *Potamion pectinati*. On trouve les espèces constantes des substrats tourbeux telles que l'Hottonie des marais (*Hottonia palustris*), Ludwigie des marais (*Ludwigia grandiflora*) et l'Utriculaire citrine (*Utricularia australis*).

La pollution chimique fait régresser ou disparaître un grand nombre de ces espèces. L'enrichissement en sel (chlorures, nitrates) favorise la Petite Lentille d'eau (*Lemna minor*) et la Lentille d'eau gibbeuse (*Lemna gibba*).

Végétation pionnière sur tourbe dénudée

Dans les formes pionnières de ces groupements, sur tourbe dénudée, la végétation est dominée par de petites espèces rases avec les espèces telles que le Scirpe comprimé (*Blysmus compressus*), la Parnassie des marais (*Parnassia palustris*) et le Troscart des marais (*Triglochin palustre*).

La végétation est peu dense et se développe au niveau de sources et de suintement bien éclairés à eau calcaire incrustante, mais aussi sur tourbe dénudée humide des entailles, fossés et chemins traversant les tourbières alcalines.

Ce groupement est un optimum pour deux plantes carnivores : la Grassette commune (*Pinguicula vulgaris*) et la petite utriculaire (*Utricularia minor*).

L'ensemble caractéristique des espèces se développant uniquement dans des tourbières sur tourbe dénudée sont le Flûteau fausse renoncule (*Baldellia ranunculoides*), la Laîche arrondis (*Carex diandra*), la Pédiculaire des marais (*Pedicularis palustris*) et la petite Utriculaire (*Utricularia minor*).

Tourbière basse et tourbière plate à petites laîches

Ces formations végétales se forment lorsque la nappe aquifère est proche du niveau du sol. Ces formations sont souvent d'une très grande richesse dans les tourbières non dégradées. La strate herbacée est dense et basse dominant une strate muscinale sub-continue en conditions optimales, riche en Mousses Pleurocarpes. On observe une majorité d'hémicryptophytes, avec un assez grand nombre de géophytes (Orchidées). Les floraisons estivales sont nombreuses et variées parsemant les peuplements vert-bronze du Choin noirâtre (*Shoenus nigricans*).

Dans les stades initiaux très mouillés, ce sont des petites Laîches qui dominent ce groupement telles que *Carex davalliana*, *Carex diandra*, *Carex lasiocarpa*... Lorsque la végétation devient plus dense, on retrouve les espèces *Carex hostiana*, *Carex mairii*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza praetermissa*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Orchis palustris*.

Boisements tourbeux à Fougère des marais

La végétation de taillis tourbeux à Fougère des marais (*Thelypteris palustris*), de l'alliance *Alnion glutinosae*, est localisée sur les tourbières eutrophes ou mésotrophes des grandes vallées en voies de boisement. Ces formations donnent un aspect de taillis bas dense.

Le groupement végétal typique de ce milieu est : *Alnus glutinosa*, *Salix triandra*, *Frangula alnus*, *Ribes rubrum*, *Salix atrocinerea*, *Salix cinerea*, *Solanum dulcamara*, *Aconitum napellus*, *Athyrium filix-femina*, *Carex acutiformis*, *Carex elongata*, *Dryopteris cristata*, *Menyanthes trifoliata*, *Osmunda regalis*, *Thelypteris palustris*, *Viola palustris*.

L'installation des sphaignes se produit si les eaux alcalines ne débordent pas régulièrement.

Végétation des aulnaies-frênaies à Carex élevé

C'est un groupement sylvatique d'atmosphère humide, assez tolérant à la dessiccation temporaire du sol en été. Les formations sont localisées sur des sols mouillés, eutrophes ou mésotrophes. L'ensemble caractéristique est composé par : *Carex pendula*, *Carex remota*, *Epilobium lanceolatum*,

Epilobium obscurum, *Equisetum telmateia*, *Lysimachia nemorum*, *Ribes rubrum*, *Scrophularia umbrosa*, *Stellaria alsine*.

Le drainage conduit à une forêt mésophile de type chênaie-charmaie.

III. Restauration des conditions écologiques d'une tourbière alcaline

Les différentes mesures de gestion préconisées ci-dessous permettront de se rapprocher des conditions écologiques du fonctionnement d'une tourbière. Il est donc vraisemblable de voir réapparaître des espèces typiques de ces milieux.

De plus, le rétablissement du fonctionnement du marais en tant que tourbière alcaline permettra d'augmenter fortement l'intérêt patrimonial du site. En effet, les bas-marais alcalins sont des habitats d'intérêt communautaire. La plupart des espèces du cortège floristique sont classées rares ou sont protégées au niveau régional et national. On compte près d'une vingtaine d'espèces protégées au niveau régional. Quelques unes de ces espèces pourraient réapparaître suite au développement de stations relictuelles non décelées lors de l'étude, à partir de la mise à jour de la banque de graine contenu dans le sol ou grâce à l'apport de semences par voie aérienne.

Les objectifs de restauration seront basés sur les enjeux suivant :

- ❖ Rétablir la tourbière alcaline
- ❖ Améliorer la qualité de l'eau de la Reneuse
- ❖ Augmenter l'hygrométrie du marais
- ❖ Restaurer les formations végétales du marais

IV. Enjeux et priorités de restauration

La figure 122 présente les différents enjeux et objectifs prioritaires identifiés sur le site. Trois enjeux sont identifiés en priorité 1. Ils correspondent aux objectifs de restauration prioritaire afin de restaurer les conditions favorables à l'installation d'une tourbière alcaline au sein du Bois régional du Moulin des Marais. La restauration des formations végétales découle du diagnostic et permet de maintenir les habitats présentant un intérêt pour le site.

Les objectifs de restauration sont cartographiés à la figure 123. Elle représente l'état à atteindre au sein du marais.

Les actions représentent les moyens à mettre en œuvre afin de répondre aux objectifs de restauration. Chaque action fait l'objet d'une fiche descriptive.

Figure 122 – Typologie des enjeux et objectifs prioritaires à atteindre

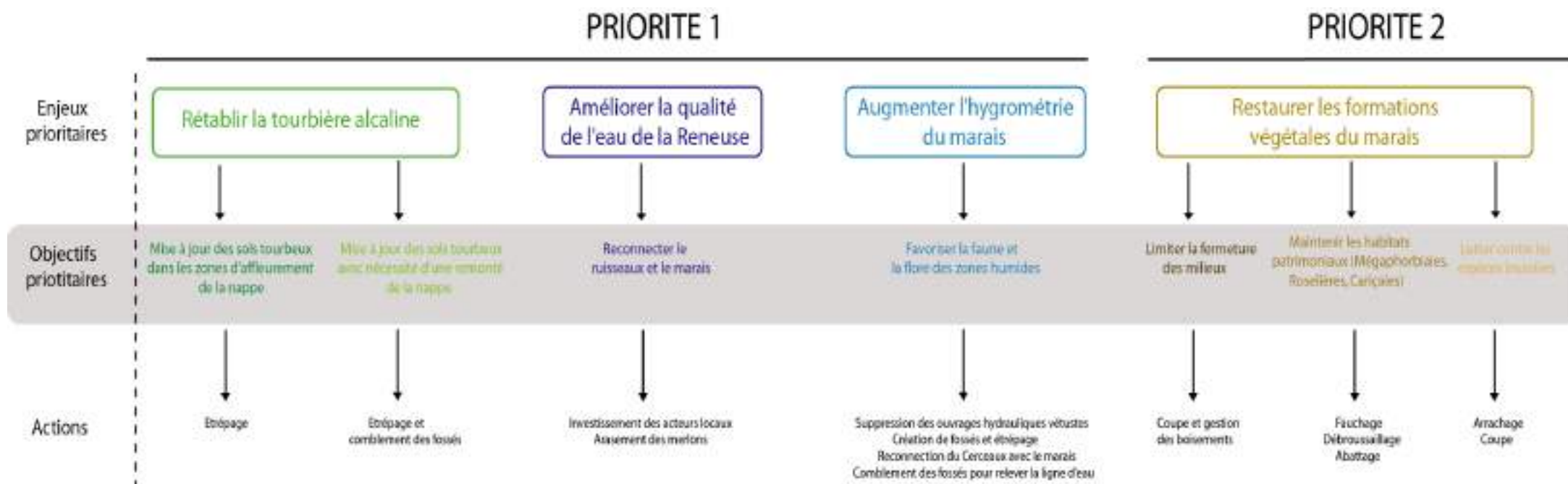
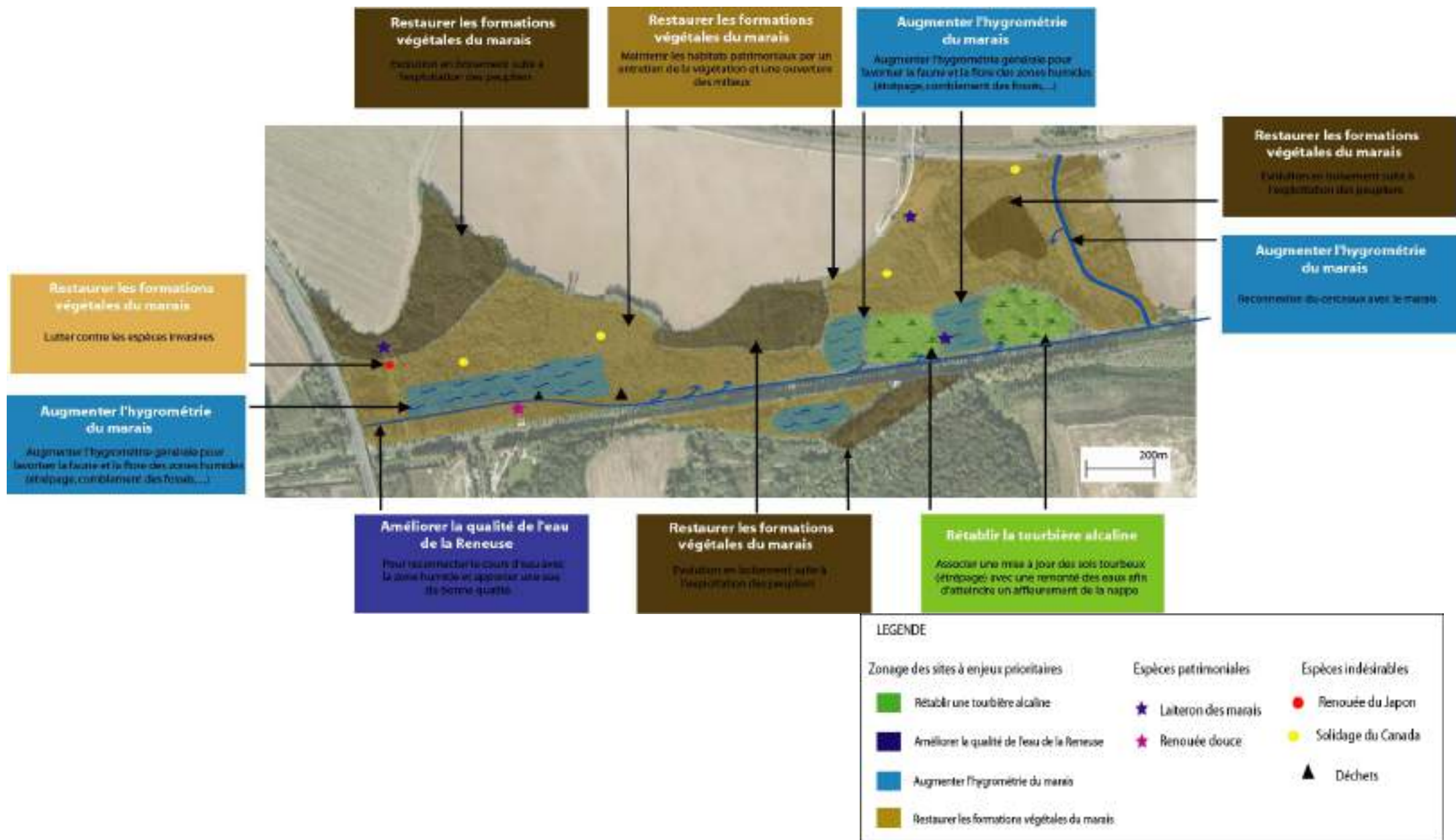


Figure 123 – Cartographie des enjeux et objectifs prioritaires



Les chapitres ci-dessous sont consacrés à la description du contenu des enjeux et objectifs prioritaires arrêtés pour l'engagement du programme de restauration du Bois régional du Moulin du Marais.

IV.1 Rétablir la tourbière alcaline

L'enjeu primordial de ce site est de restaurer les conditions favorables au développement des communautés végétales des tourbières alcalines.

La mise à jour des horizons tourbeux (présents en profondeur) associée à un affleurement des eaux au niveau du sol (durant la période d'étiage) représentent un objectif prioritaire afin de rétablir la végétation d'une tourbière alcaline.

L'étrépage consiste à enlever une la couche de sol superficiel. Cette technique permettra de mettre à nu les horizons tourbeux sous-jacents conjointement à l'affleurement de la nappe. On favorisera ainsi l'expression de la banque de graines caractéristiques des bas-marais alcalins. Au préalable, un déboisement des peupleraies et des saulaies ainsi qu'un débroussaillage est nécessaire.

Sur la partie Est du marais, un comblement des fossés est nécessaire afin d'augmenter les niveaux d'eau.

La mise à jour des sols tourbeux peuvent être envisagé sur des surfaces variables afin de favoriser l'apparition d'une mosaïque de végétation et permettre le développement des différentes communautés végétales décrites ci-dessus.

Cependant, la restauration d'un bas marais alcalins sera conditionnée par l'amélioration de la qualité des eaux entrant dans le marais ainsi que par l'entretien régulier de la végétation.

IV.2 Améliorer la qualité de l'eau de la Reneuse

Dans le cadre des objectifs de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, les eaux de la Reneuse doivent atteindre un « Bon état » au niveau écologique et chimique pour 2015. Or pour contribuer à l'atteinte du bon état des masses des cours d'eau associés, il faut recréer les zones humides disparues et restaurer les zones humides dégradées. En effet, les zones humides sont parmi les milieux naturels les plus riches du monde. De nombreuses espèces végétales et animales sont inféodées à la présence des zones humides pour tout ou partie de leur cycle biologique (fraie, refuge). L'efficacité des zones humides dépend de la présence sur le terrain d'un maillage dense de site interceptant au mieux les écoulements superficiels et souterrains et évitant le cloisonnement des populations végétales et animales. Elles contribuent aussi à réguler les débits des cours d'eau, des nappes souterraines comme l'a montré le diagnostic et à améliorer les caractéristiques morphologiques des cours d'eau. Or le marais comme il l'a été montré dans le diagnostic, est très

dégradé, principalement pour cause d'assèchement et de pollution d'origine anthropique. Dans cette étude, on a montré que ce marais était une ancienne tourbière alcaline en cours d'assèchement. Dans le but d'augmenter la capacité d'accueil de ses habitats, et de préserver les espèces patrimoniales ou intéressantes, en l'occurrence le Laiteron des marais et la Renouée douce, il faut améliorer la qualité de l'eau qui entre dans cette zone humide et celle présente dans les milieux aquatiques de celui-ci.

Accentuer l'impact hydraulique de la Reneuse sur le marais est nécessaire afin de retrouver un fonctionnement hydrologique originel de ce dernier : faire en sorte d'augmenter les débordements de la Reneuse dans le marais en supprimant les merlons de curage des berges est une solution qui permettrait aussi d'évacuer une partie de la végétation nitrophile. Les aquifères à l'Ouest du Cerceaux fonctionnent en communication voir même en équilibre avec la nappe d'accompagnement de la Reneuse. On ne peut donc pas dissocier le fonctionnement hydraulique du marais du fonctionnement hydraulique de la nappe d'accompagnement.

Au vu des résultats et des interactions existantes (au moins entre la Reneuse et le marais), une amélioration de la qualité des eaux des ruisseaux et notamment de la Reneuse est un préalable indispensable à tout projet de reconnexion de la rivière avec son annexe naturelle qu'est le marais. Aujourd'hui la zone humide centrale du marais est polluée par les débordements de la Reneuse comme en mars 2010 à la station Q9' (cf tableau 21).

Les retards en 2010 sur les améliorations des réseaux d'assainissement en cours (création de réseau séparatif dans certains quartiers et la régularisation de certains branchements) doivent être rattrapés et marqués par une volonté opérationnelle forte de la part des Maîtres d'Ouvrages compétents (Communes, Syndicats d'assainissement). L'échéance 2015 doit être une priorité pour le retour au Bon Etat Ecologique de la Reneuse et sa reconnection avec le marais.

IV.3 Augmenter l'hygrométrie du marais

Plusieurs aquifères libres possédant une eau de bonne qualité existent dans le marais et créent les zones humides. Ils se caractérisent soit par un affleurement de la nappe inondant certaine zone, soit sous formes de sources ou de puits artésiens. Il est impératif de profiter de la présence de source ou de puits sur le marais pour inonder celui-ci par des eaux d'une qualité correcte pour imaginer récupérer une végétation de tourbières et une diminution de la végétation nitrophile.

L'objectif est d'augmenter le temps de rétention des eaux des fossés dans le marais pour accentuer leur impact hydrologique sur celui-ci. En effet, on peut regretter par exemple l'évacuation directe des eaux de certains fossés du marais comme celui de la station Q14 dans la Reneuse au vu de la qualité de l'eau et de la présence de deux sources dans le fossé. De plus, les variations des flux de matières dans les fossés de drainage du marais au cours de la transition hydrologique entre la période de hautes eaux et l'étiage ont confirmé la capacité auto épuratrice du marais.

Le comblement des fossés ainsi que la reconnection du Cerceaux avec le marais permettrait de remonter les niveaux d'eau et favoriserait une inondation sur une plus longue durée des sols. La faune et la flore des zones humides seront favorisées.

IV.4 Restaurer les formations végétales du marais

L'étude du site a permis de mettre en lumière les potentialités floristiques du Bois régional du Moulin des Marais. Les milieux observés sont en cours de fermeture et évoluent vers des peuplements forestiers de type aulnaies-frênaies et chênaies-charmaies. Cette évolution risque d'aboutir à une perte de la diversité des habitats et d'espèces caractéristique des zones humides. Cependant, les conditions hydrométriques sont encore suffisantes pour inonder quelques zones au sein du marais. Malheureusement, ces sites sont colonisés par les saulaies cendrées qui appauvrissent la diversité du milieu. Néanmoins, plusieurs habitats représentent un enjeu patrimonial pour le site.

IV.4.1 Limiter la fermeture des milieux

Depuis de nombreuses années, le marais a fait l'objet de plantations de peupliers qui se sont succédées. L'étude historique du site a permis de montrer qu'à partir de 1976 et jusqu'en 1999, le marais a fait l'objet d'une populiculture sur l'ensemble de l'espace. La tempête de 1999 a ravagé les plantations de peupliers ce qui a permis une réouverture du milieu. Aujourd'hui de nouvelles plantations ont été effectuées recouvrant la quasi-totalité des milieux.

Ce changement d'occupation des sols hydromorphes se traduit par un assèchement superficiel en raison de l'accroissement de l'évapotranspiration et par une baisse de la qualité des eaux. La flore disparaît ou s'appauvrit de même que la faune, la plupart des espèces ayant des difficultés à s'adapter à ces conditions nouvelles. Cela entraîne souvent la prolifération de certaines espèces opportunistes. La mise en place de ce mode de sylviculture intensive s'accompagne souvent d'un drainage artificiel ou de remblaiements dont les effets sont nettement plus accentués.

La suppression des plantations de peupliers apparaît primordiale afin de restaurer les fonctionnalités écologiques du marais. La coupe semble prioritaire sur les zones qui présentent une végétation de zones humides en sous-bois, c'est-à-dire les roselières, cariçaies et les mégaphorbiaies. Les plus vieilles peupleraies ont permis la formation d'habitats de type forestier stable qui présente un intérêt notamment pour l'avifaune.

IV.4.2 **Maintenir les habitats patrimoniaux**

a) **Les mégaphorbiaies**

Les mégaphorbiaies dérivent de forêts alluviales détruites anciennement par l'homme. Elles sont par ailleurs en liaison dynamique avec ces forêts : l'évolution naturelle des mégaphorbiaies est le passage par la saulaie puis à l'aulnaie-frênaie ou la frênaie-érablaie. Elles peuvent également, après eutrophisation du cours d'eau, dériver de mégaphorbiaies à Reine des prés (*Filipendula ulmaria*) mais en cas d'eutrophisation excessive, le cortège floristique se réduit considérablement en faveur des espèces les plus nitrophiles (Ortie notamment). C'est le cas des mégaphorbiaies présentes sur le site d'étude.

Ces milieux sont le berceau de quelques espèces prairiales. Ils occupent des surfaces réduites par rapport aux prairies gérées et possèdent un intérêt patrimonial certain. Le fond floristique est plutôt composé d'espèces relativement banales (nitrophiles), mais il est possible d'observer quelques espèces rares à l'échelle régionale.

Ces formations constituent également une ressource remarquable pour les insectes (floraisons abondantes), d'où la présence de nombreux phytophages, ce qui entraîne également la présence d'insectivores tels que la musaraigne.

Il apparaît essentiel de conserver ces milieux au sein du Bois régional du Moulin des Marais par un entretien de la végétation. Trois menaces peuvent aboutir à l'appauvrissement du milieu voir à sa destruction : la présence des peupliers, les anciens aménagements hydraulique et l'invasion des espèces exotiques.

Afin de maintenir ou même augmenter la capacité d'accueil des espèces et des habitats d'intérêt patrimonial, il convient d'intervenir sur ces milieux.

L'objectif est de tendre vers des mégaphorbiaies mésotrophes. Ces formations sont favorisées sur les sites très humides présentant un sol gorgé avec une nappe temporaire, sur des sols bien pourvus en matière organique mais relativement pauvres en azote.

La tendance naturelle des mégaphorbiaie est une évolution vers le boisement. Afin de maintenir ce milieu d'intérêt il convient d'entretenir la végétation régulièrement par une fauche exportatrice et en mosaïque afin de tendre vers des mégaphorbiaies plus mésotrophes.

b) **Les roselières**

L'importance de la roselière réside dans son rôle dans le paysage et dans les fonctions qu'elle assure dans les zones humides. Elle joue un rôle d'écotone, système intermédiaire entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. Elle a alors une fonction de filtre (nutriments, polluants), et de protection des berges. La roselière est également un habitat pour de nombreuses espèces animales à une ou plusieurs étapes de leur cycle de vie (reproduction, migration, hivernage, alimentation). Certaines espèces, notamment parmi les insectes ou les oiseaux, dépendent complètement de ce type de milieu. Ces espaces représentent un véritable enjeu pour répondre à la problématique d'amélioration des qualités fonctionnelles des milieux aquatiques. L'objectif est de maintenir voir valoriser les

roselières déjà présentes sur le site d'étude en fournissant les conditions écologiques les plus favorables.

L'objectif général des opérations de gestion de cet habitat consiste à rajeunir la roselière, c'est-à-dire à la ramener à un stade antérieur où le roseau est dominant. Les conséquences sont de réduire l'épaisseur de la litière, dégager de l'espace libre et d'améliorer l'inondation des roselières.

L'entretien des roselières doit être réalisé périodiquement par faucardage et exportation du matériel végétal.

- Les conditions optimales d'hygrométrie

Les roselières supportent une large gamme de profondeur d'eau. On les rencontre sur terrains secs ou inondés en permanence (jusqu'à 50cm). Les roseaux supportent la submersion à condition que le sommet des tiges dépasse la surface de l'eau, une submersion totale arrête la croissance.

Hiver	Niveau maximum 80cm Niveau minimum 5 à 10cm
Printemps	Une inondation permanente de 10 à 30cm est favorable
Été	Un assèchement d'un ou deux mois est bénéfique à son développement, le sol devant cependant rester humide et la nappe d'eau à une profondeur maximale de 15 à 20cm.

Le développement des roselières est limité par la présence des Saules cendrés qui entrent en concurrence sur le plan de la lumière et des éléments nutritifs. Cette colonisation très rapide entraîne une fermeture du milieu ainsi qu'un appauvrissement considérable de la flore (la progression des saules se fait au détriment de la strate herbacée).

Une coupe des saulaies pourrait être envisagée afin de permettre la réouverture des zones les plus engorgées en eau. Ces travaux favoriseront la réapparition des espèces pionnières.

Une zone de saulaie pourrait être conservée, dans l'hypothèse d'une amélioration de la qualité de l'eau elle pourrait évoluer vers un boisement tourbeux à fougères des marais.

c) **Les cariçaies**

La grande cariçaie semble avoir un bon fonctionnement, elle est située sur la zone la plus humide de la zone d'étude. Le milieu devrait être conservé en état puisque ces milieux ont un rôle d'épuration

Comme les roselières, les cariçaies jouent un rôle important d'un point de vue écologique puisqu'elles possèdent une fonction d'épuration des eaux et d'habitats pour de nombreuses espèces faunistiques.

De même, les formations végétales basses à petites Laïches qui devraient réapparaître suite aux travaux de restauration devront bénéficier d'une attention particulière. Théoriquement peu dynamiques, elles pourront bénéficier d'une fauche d'entretien si nécessaire.

d) **Les espèces patrimoniales**

Deux espèces patrimoniales ont été relevées : le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*) et la Renouée douce (*Polygonum mite*).

Le Laiteron des marais est une grande plante vivace pouvant atteindre 3m. C'est une espèce hémicryptophyte dont la tige souterraine forme des bourgeons qui perpétuent la plante. C'est une espèce que l'on rencontre au bord des eaux, dans les marais, les bois humides, les roselières, les peupleraies et les lisières peu rudéralisées. Cette espèce, classée **assez rare** en Ile-de-France, semble être en bon état au sein du marais. Un rehaussement du niveau des eaux lui sera favorable, cependant les mesures de gestion telles que l'entretien des mégaphorbiaies et des roselières devront prendre en compte cette espèce afin de ne pas détruire les pieds. Par exemple, quelques pieds pourront être ménagés pendant les travaux d'entretien afin d'assurer le renouvellement de l'espèce.

La pérennité de la Renouée douce semble plus problématique, puisqu'observée sur une seule zone. Cependant, cette espèce croît sur des sols exondés, un meilleur engorgement des sols lui permettra probablement de se maintenir et de se développer.

IV.4.3 **La gestion des espèces invasives**

On considère comme invasives les plantes exotiques introduites qui, par leur prolifération, produisent des changements significatifs au niveau des écosystèmes. L'introduction des espèces exotiques est un phénomène qui existe depuis de nombreux siècles. Toutefois, le rythme actuel et l'intensité de leur propagation sont tellement importants, qu'on observe aujourd'hui une modification complète de certains écosystèmes avec un remplacement des espèces indigènes par des espèces exotiques envahissantes. Les plantes invasives induisent de nombreuses nuisances. Leur prolifération, lorsque les peuplements sont importants, modifie le fonctionnement, la composition ou la structure des milieux aquatiques et des zones humides. Elles concurrencent ainsi les espèces indigènes jusqu'à entraîner parfois leur disparition. On considère aujourd'hui qu'elles représentent l'une des causes majeures d'appauvrissement de la biodiversité dans le monde après la destruction et la dégradation des écosystèmes.

L'apparition d'espèces invasives sur un habitat naturel est une source potentielle d'une homogénéisation de la flore et de la perte de l'intérêt de la patrimonialité du site. L'étude floristique a permis de répertorier cinq espèces invasives au sein du Bois régional du Moulin des Marais. La disparition de ces espèces est un objectif prioritaire.

Trois espèces sont déjà problématiques sur la zone d'étude : la Renouée du Japon, le Solidage du Canada et l'Arbre à papillons.

La Solidage du Canada est présent sur l'ensemble du marais et notamment au niveau des habitats d'intérêt communautaire. La propagation de cette espèce est favorisée par l'assèchement (drainage) et la dégradation des zones humides ainsi que l'abandon de l'exploitation des prairies humides. On l'a rencontré le plus souvent dans les zones humides dégradées par le drainage et l'assèchement ainsi que dans les milieux perturbés et dégradés. Les peuplements denses entraînent une réduction de la biodiversité et entravent la colonisation des ligneux.

La Renouée du Japon est présente sur une zone de 500 m² à l'Ouest du marais, mais compte tenu de sa très forte capacité de colonisation on peut s'attendre à une prolifération rapide de cette espèce. Elle possède une reproduction végétative à partir des fragments de rhizomes et de tiges et est disséminée par l'eau lors de crues et par l'homme lors de travaux de génie civil et rural. Sa propagation est favorisée par la dégradation ou la destruction de la végétation des berges, la mise à nu des sols et par les crues.

La dernière, l'Arbre à papillons est pour l'instant localisé en périphérie du marais. Néanmoins cette espèce pourrait très rapidement envahir les zones d'intérêts du marais.

L'éradication de ces espèces doit être prioritaire.

L'Aster à feuilles de saules (*Aster x-salignus*) et le Laurier cerise (*Prunus laurocerasus*) ne présentent pas de caractère invasif préoccupant sur le Moulin des Marais. Leur population peuvent néanmoins être supprimé par arrachage ou fauchage afin d'éliminer tous risques d'invasion au sein du marais.

IV.5 L'ouverture au public

Dans un but pédagogique, l'AEV souhaite ouvrir le marais au public. En effet, une piste cyclable longe la Reneuse entre celle-ci et le canal d l'Ourcq. De plus suivant les objectifs d'un plan vert établi par la ville de Mitry-Mory, le souhait de revoir un chemin traverser le marais du nord au sud pour rejoindre la piste cyclable est existant dans un but socio-écologique. Il serait tout à fait possible de faire traverser les passants dans le marais par un chemin banalisé arborant des panneaux explicatifs de l'intérêt écologique de celui-ci. Cet objectif est possible tout en assurant une certaine tranquillité en préservant une partie du marais. Une coulée verte traversant un habitat typique des marais comme la roselière sur des palplanches aux abords des zones humides et de sources, sera caractéristique du circuit au sein du marais. Il conviendra néanmoins de prendre en compte de nouveau enjeux tels que l'avifaune paludicole qui pourrait venir s'installer suite à la restauration du marais.

V. FICHES ACTIONS

L'ensemble des fiches actions présentées pourront être menées sur le marais sur une période de 5 ans. L'objectif à long terme étant de retrouver un milieu naturel de tourbière alcaline, de préserver la diversité des habitats et les espèces protégées et enfin de valoriser les secteurs à valeur patrimoniale aujourd'hui en peupleraie. Des fiches actions concerneront également les opérations de mise en valeur auprès du public et la mise en place de barrières aux entrées du marais. Chaque fiche action comportera les objectifs et les actions à mettre en œuvre.

Le programme s'appuie sur l'existant et rassemble les travaux qui permettront le soutien hygrométrique, et une restauration des zones en fermetures. Ces travaux s'appuient sur des dispositifs clés, simples de mise en œuvre.

Certaines actions comme C-4 et A-2 (voir tableau suivant) qui participent à la faisabilité du projet comportent des contraintes techniques ou réglementaires plus difficiles à résoudre et qui risquent donc d'être plus longs et plus onéreux à mettre en œuvre.

Les actions de gestion proposées seront échelonnées sur une durée de cinq ans. L'objectif est de travailler par secteur ce qui permettra d'appréhender l'évolution des milieux et de pouvoir adapter les travaux suivants en fonction des premières observations. De plus, une gestion progressive du milieu sera moins traumatisante pour la zone humide.

La coupe des peupleraies sont prioritaire afin de pouvoir envisager les travaux d'entretien de la végétation et l'étrépage. Elles seront donc réalisées durant les deux premières années.

Il serait intéressant de réaliser l'étrépage à différentes années. Cela permettrait d'observer l'impact du traitement sur la végétation. Les quatre zones à étréper devront être réparties sur plusieurs années avec des tests d'étrépage au préalable.

La zone Est fera l'objet d'une ouverture au public, il est donc recommandé de réaliser les premiers travaux sur ce secteur afin que le milieu soit stable lors de la création des chemins piétonniers.

Le planning est présenté à la figure 141.

Tableau 44 - Récapitulatif des actions à mettre en œuvre pour chaque enjeu

Action de gestion	Code
Actions de restauration des milieux de bas marais alcalins	A
Coupe des peupleraies	A-1
Etrépage	A-2
Coupe des saulaies	A-3
Entretien des formations végétales ouvertes	A-4
Gestion des espèces invasives	A-5
Action d'amélioration de la qualité des eaux	B
Reneuse	
Installation d'un barrage flottant	B-1
Suppression des déchets	B-2
Suppression des merlons de curage de la Reneuse	B-3
Amélioration de la qualité de l'eau de la Reneuse	B-4
Cerceaux	
Restauration de l'affluent du Cerceaux	B-5
Arrêt du curage	B-6
Amélioration de la qualité de l'eau du Cerceaux	B-7
Drainage agricole	
Améliorer la qualité des eaux de drainage agricole	B-8
Actions d'augmentation du temps de rétention des eaux	C
Suppression des ouvrages hydrauliques vétustes	C-1
Création de fossés et étrépage des sources	C-2
Comblement des fossés	C-3
Création d'un bras de dérivation du ru des Cerceaux	C-4
Ouverture au public	D
Création d'un chemin	D-1
Balisage du chemin	D-2
Création de panneaux d'information	D-3
Mise en place de barrières	D-4

La localisation des différents aménagements proposés est précisée sur la figure suivante. Conformément aux propositions évoquées, les différentes fiches concerneront les postes suivants :

Figure 124 - Localisation des actions de gestion (1/2)

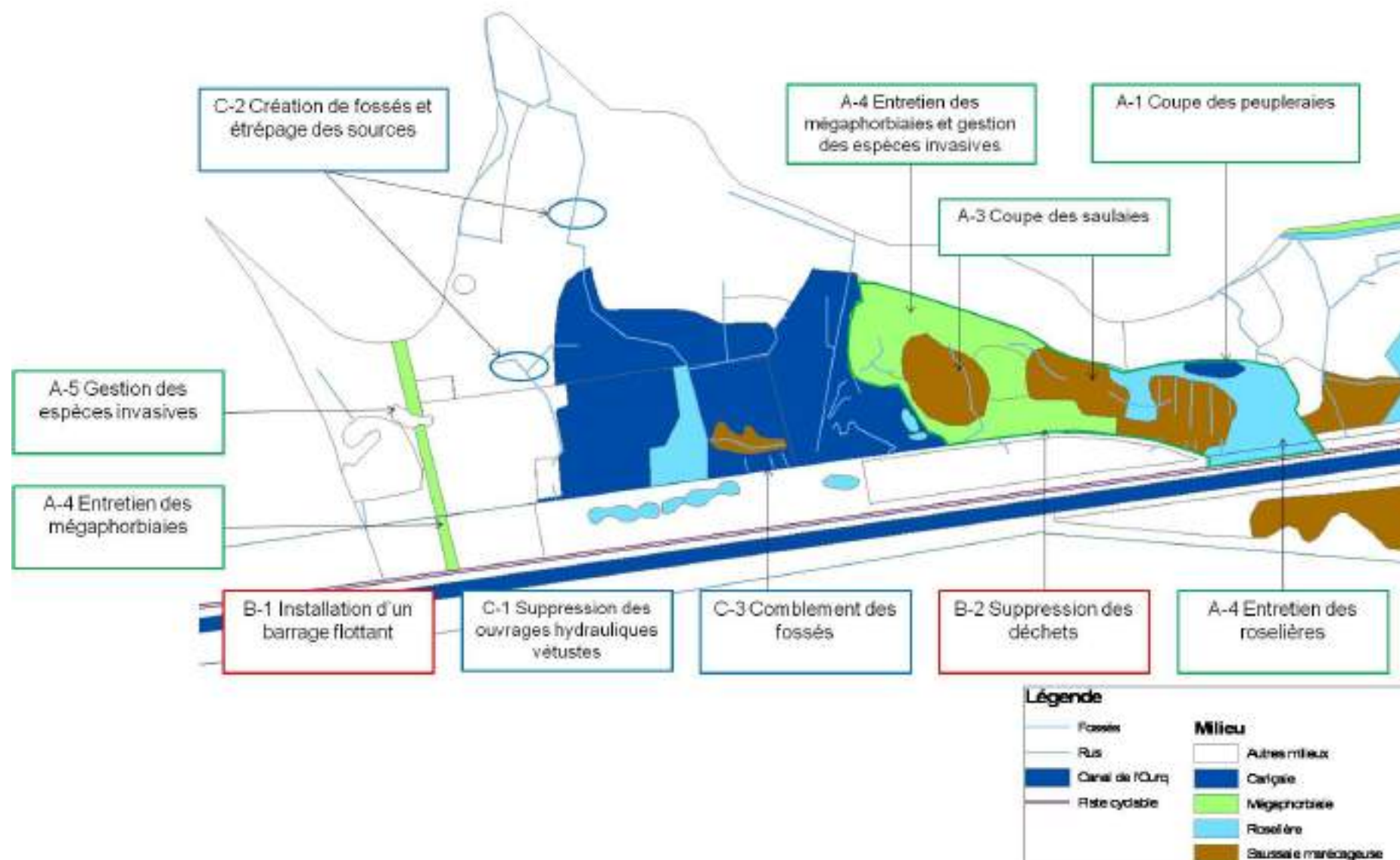
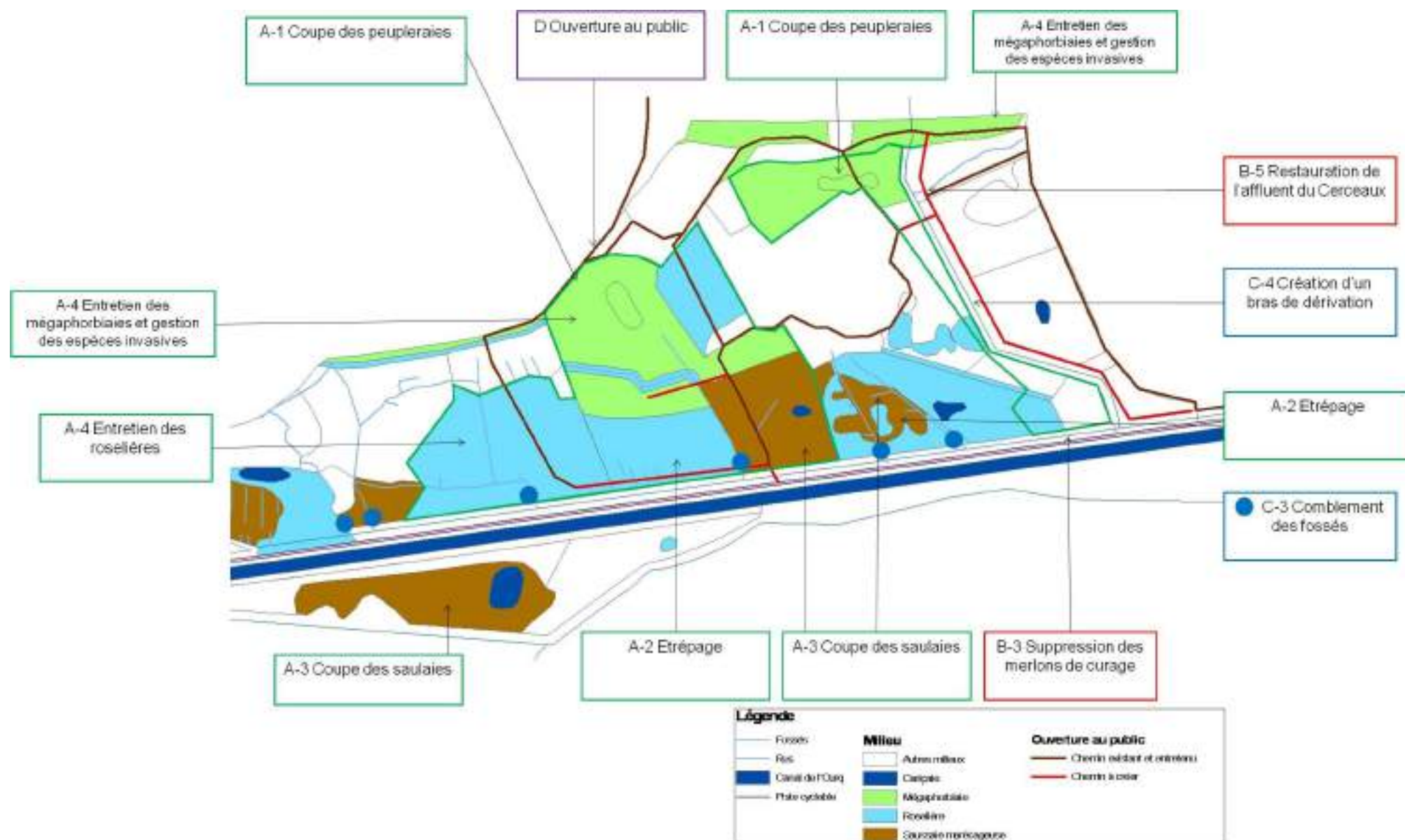


Figure 125 – Localisation des actions de gestion (2/2)



V.1 *Enjeu prioritaire : Actions de restauration des milieux de bas marais alcalins (groupe d'actions A-1 à A-5)*

A-1

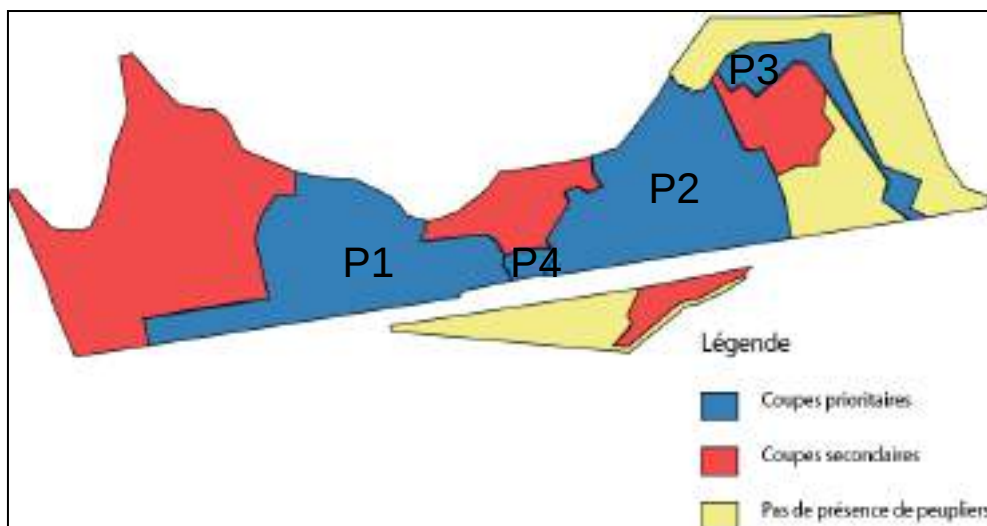
V.1.1 **Coupe des peupleraies**

(Cette fiche s'appuie sur le retour d'expérience du CIAE – Marais de Cercanceaux et le Marais de Misery et Fontenay)

Objectifs

La suppression des plantations de peupliers apparaît primordiale afin de restaurer les fonctionnalités écologiques du marais. La coupe est prioritaire sur les zones qui présentent une végétation de zones humides en sous-bois, c'est-à-dire les roselières, cariçaies et les mégaphorbiaies. Les plus vieilles peupleraies ont permis la formation d'habitats de type forestier stable qui présente un intérêt notamment pour l'avifaune. La coupe de la zone P4 semble nécessaire afin de rétablir une connection entre les zones P1 et P2.

Figure 126 - Localisation des peupleraies



4 sites à couper :

P1 : 99 808 m²
Soit 800 troncs

P2 : 72 020 m²
Soit 600 troncs

P3 : 24 948 m²
Soit 400 troncs

P4 : 4490 m²
Soit 40 troncs

Action à mettre en œuvre

Généralement une entreprise prend en charge l'abatage et le débardage des grumes.

Abattage

L'abattage est une prestation purement forestière.

Débardage et évacuation des grumes

Le débardage consiste à sortir les billes du lieu de coupe en bordure de route, en vue de leur transport jusqu'à l'usine de transformation. On distingue communément plusieurs systèmes de débardage. Les systèmes de traînage et de portage sont les plus couramment utilisés.

Une deuxième entreprise réalise l'entretien et le nettoyage, c'est-à-dire qui réalise le dessouchage, le traitement et évacuation des rémanents...

Dessouchage ou Rognage

Le dessouchage consiste à extraire du sol la souche d'un arbre ayant fait l'objet d'un abattage. Cette technique est contraignante pour le milieu naturel car le sol est profondément retourné. La topographie après coupe est donc irrégulière ce qui nécessite une égalisation du terrain, après apport de matériaux.

Le rognage des souches est une alternative au dessouchage qui semble préférable sur les milieux qui comptent déjà des plantes remarquables. Il consiste à supprimer les restes de l'arbre, tout en respectant l'environnement. L'avantage de cette technique est la préservation du sol et de l'environnement.

Traitement des rémanents

Les rémanents (branchages et petits bois) peuvent subir différentes transformations. Evacués préférentiellement, sur une ou plusieurs aires de stockage, ces sous-produits d'exploitation peuvent être utilisés pour différents débouchés (sortie en plaquette de chauffage, étalés sur place ou sur des chemins touristiques, traitement en copeaux, paillage de sols, rémanents laissés sur place pour canaliser le flux du public ou pour servir de niche écologique pour la faune et la microfaune).

Le brûlage des rémanents est également pratiqué lorsqu'ils ne peuvent être évacués ou lorsqu'un secteur est encombré de rémanents. Il peut être réalisé sur sol ou sur tôle. Le brûlage sur tôle (tôle élevée au dessus du sol de l'ordre de 50 à 60 cm) possède l'avantage de protéger le sol des effets du feu (enrichissement du sol en carbone).

Gestion après la coupe

La gestion d'un site après coupe de peupliers doit permettre d'entretenir un milieu ouvert. Cette gestion sera nécessaire seulement sur la zone P3 puisque les zones P1 et P2 feront l'objet d'entretien par fauchage et débroussaillage avec exportation des mégaphorbiaie et d'un étrépage et d'une remise en eau pour les roselières.

Les techniques employées sont l'entretien mécanique par un gyrobroyeur ou le pastoralisme. Vu la faible surface à entretenir, un entretien mécanique sera suffisant, l'installation d'une gestion par pastoralisme nécessiterait un investissement trop important. Un accord avec les éleveurs locaux permettrait de diminuer les coûts.

L'entretien mécanique

L'entretien d'un milieu ouvert peut s'effectuer mécaniquement à l'aide d'un gyrobroyeur. Cette machine broie et retourne le tapis végétal, c'est pourquoi cette technique doit être adaptée en fonction des espèces présentes sur le site. Effectuée lors de la période hivernale, cette opération permet cependant de limiter efficacement les repousses de ligneux.

Girobroyage sur :

P3 : 24 948 m²

Chaque zone d'étrépage, présente sur la carte du zonage, est détaillée par une analyse avec le modèle numérique de terrain reclassifié et la carte des formations végétales afin d'obtenir une cote de terrain homogène. Les niveaux d'étrépage ont été déterminés grâce à la modélisation des affleurements de nappe en période de hautes eaux et à l'étiage qui prenaient en compte les relevés piézométriques.

Une solution envisageable serait de proposer à l'exploitant du champ surplombant le marais de déposer les déblais de l'étrépage (bonne valeur agronomique) dans le champ afin de ne pas évacuer les déblais sur une longue distance.

Trois zones ont été définies pour réaliser des travaux d'étrépage. Ces zones correspondent aux objectifs attendus : mise à jour des horizons tourbeux associée à un engorgement des sols en été et une inondation en hiver.

Cependant, **une étude pédologique plus fine** est indispensable afin d'ajuster de manière plus précise les niveaux d'étrépage.

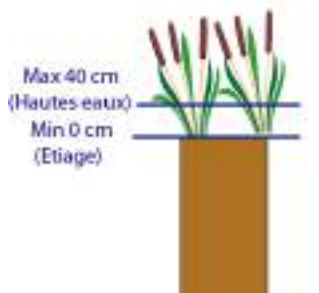
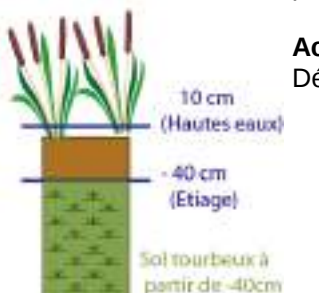
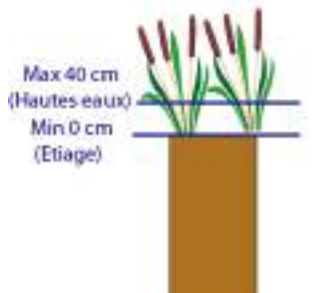
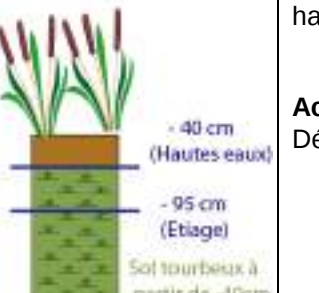
Zone	Etat		Actions
E1	Optimum écologique	Situation actuelle	Réaliser un étrépage de la roselière sur une surface de 5485 m ² à 40 cm de profondeur Actions Déblais de 2194 m ³
			
E2	Optimum écologique	Situation actuelle	Réaliser un étrépage sur la roselière la plus à l'Est permettant de mettre à jour la tourbe et de l'inonder en période de hautes eaux. Actions Déblais de 5557,6 m ³
			

Figure 127 - Carte des formations végétales nécessitant une gestion particulière

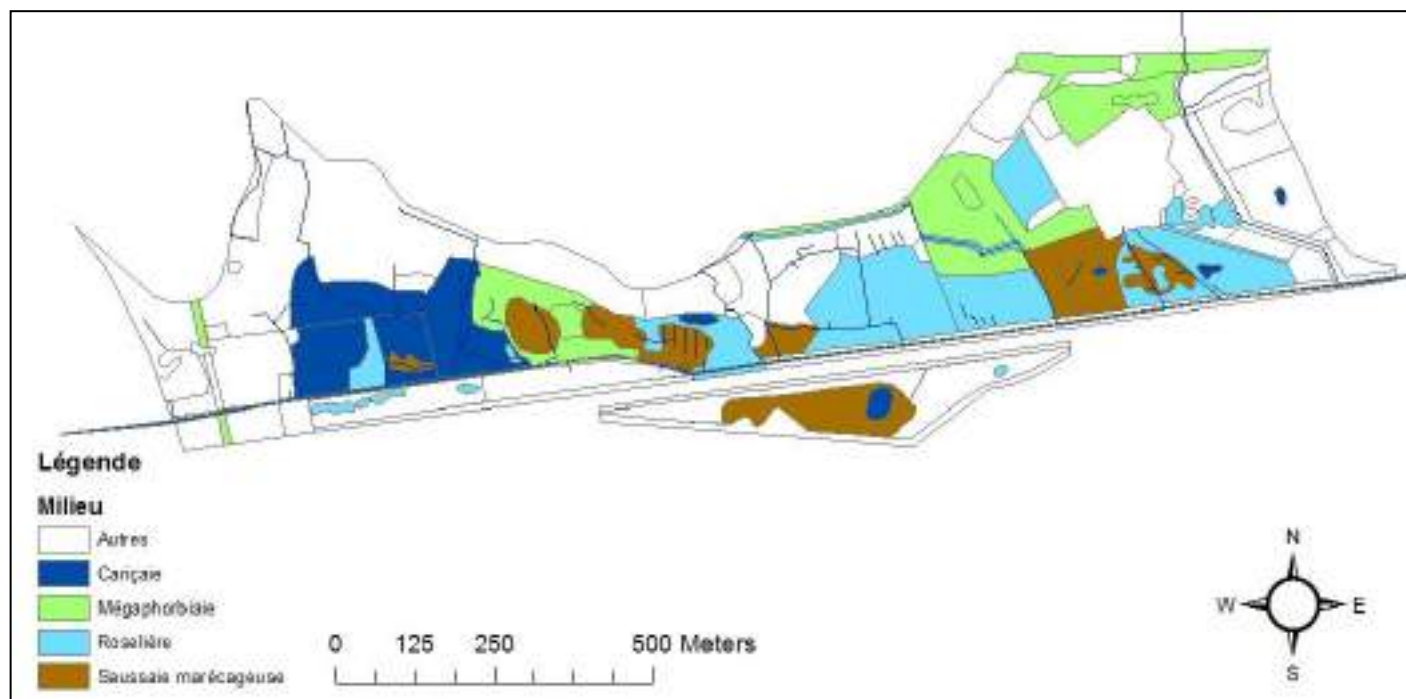
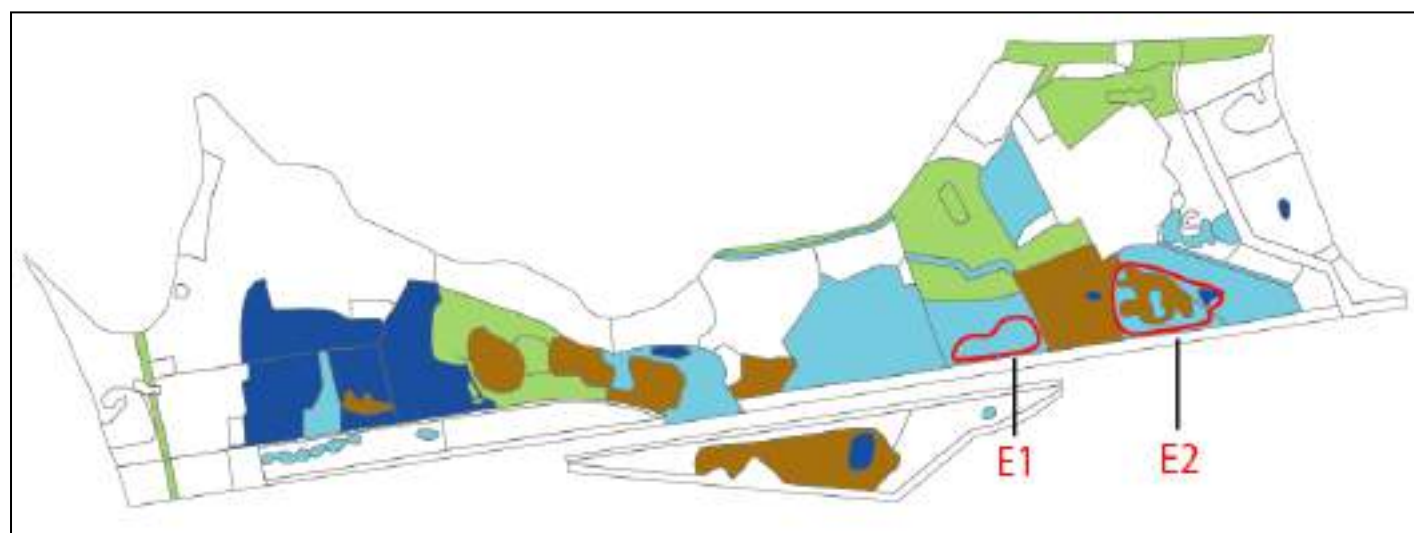


Figure 128 - Zonage de l'étrépage



Zone E1 :

Figure 129 - Localisation de la zone d'étrépage E1

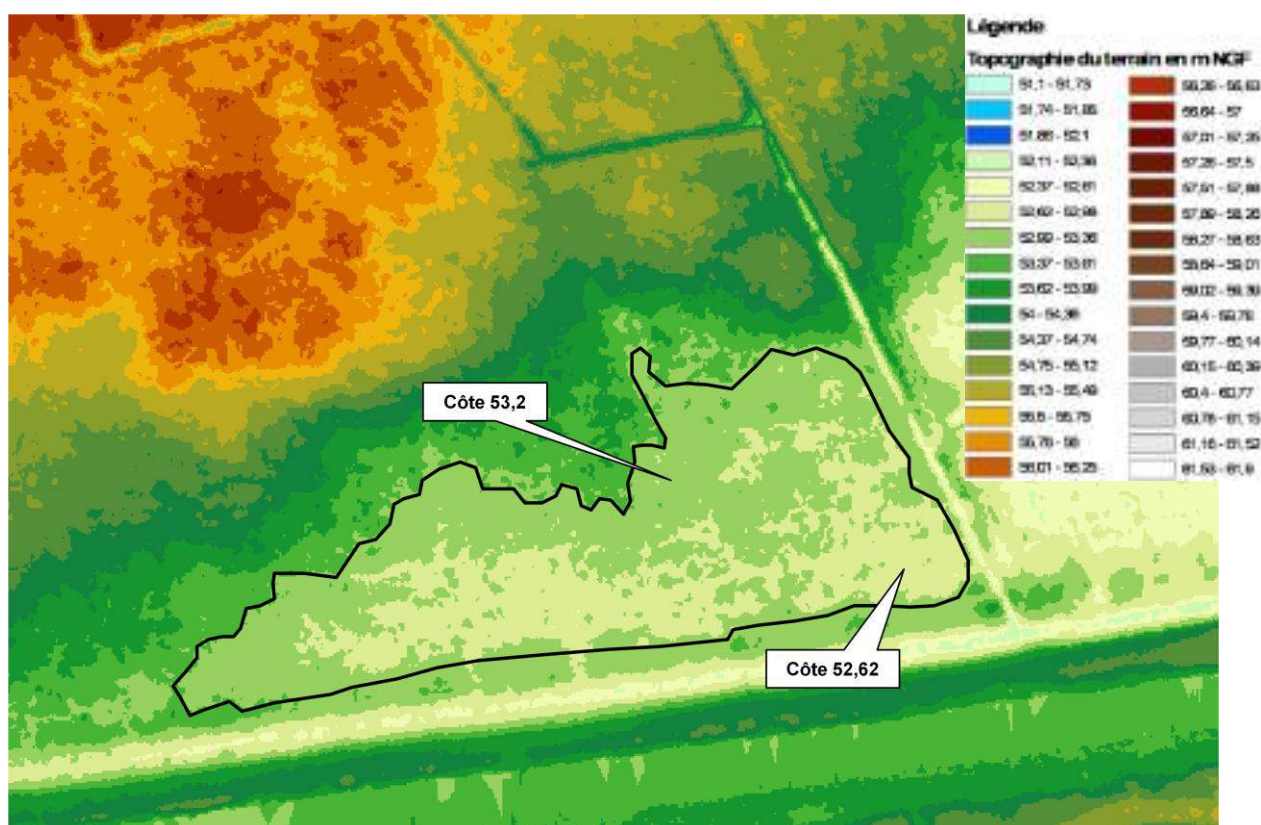
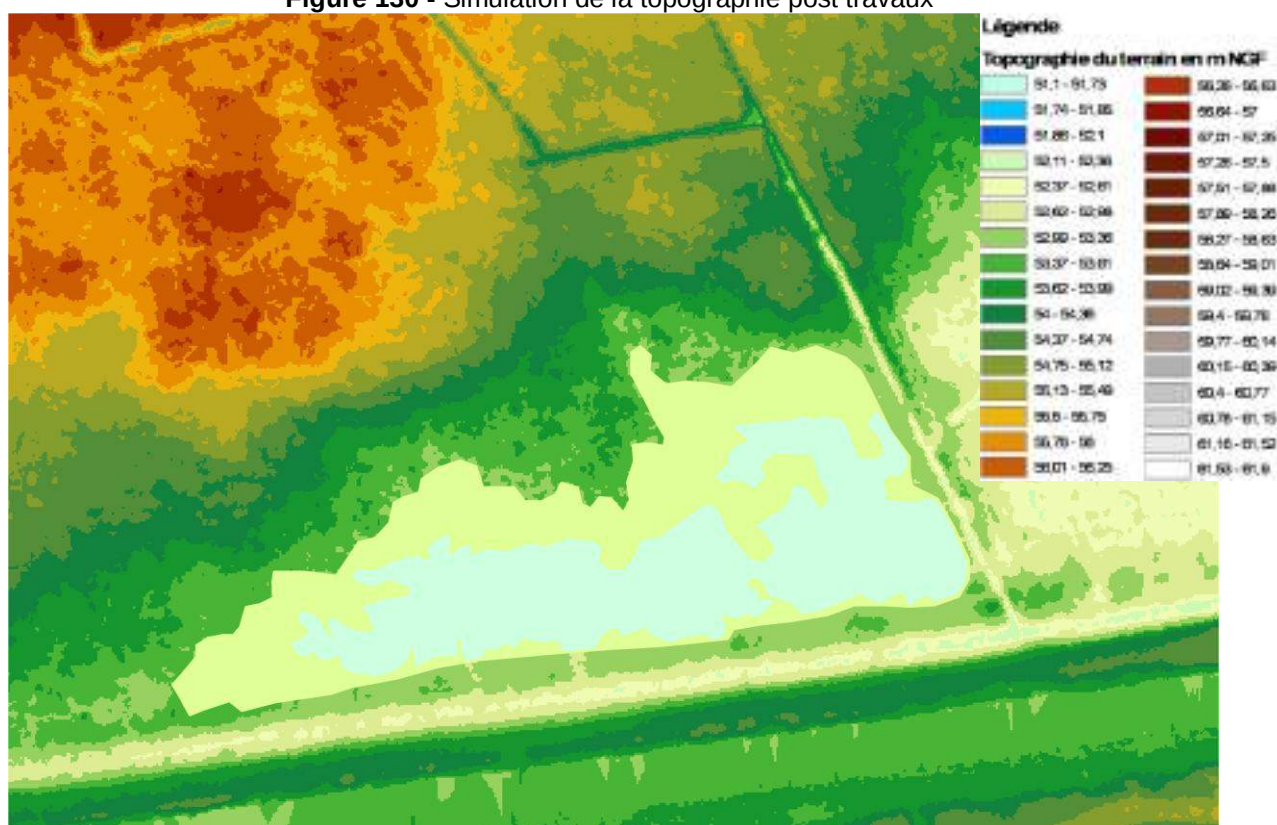
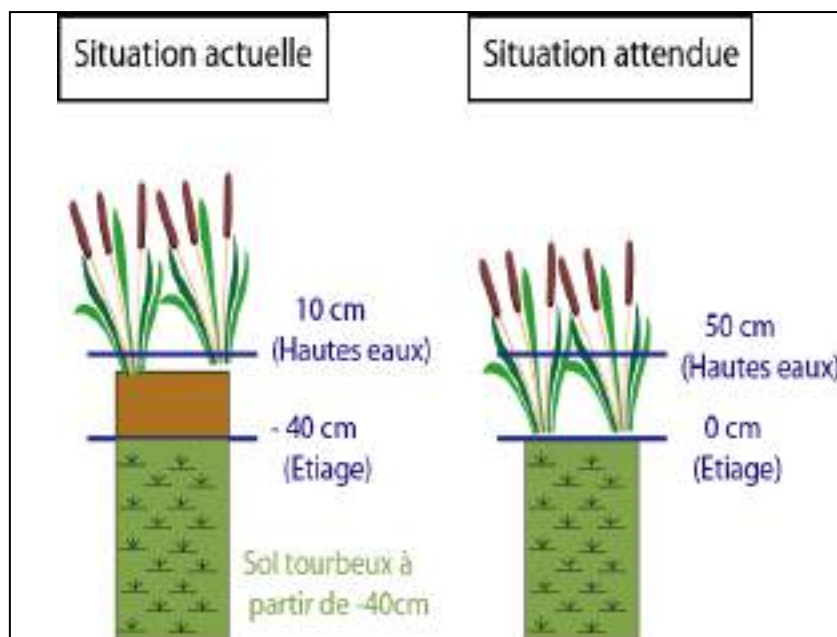


Figure 130 - Simulation de la topographie post travaux



Les travaux d'étrépage se situent sur une roselière de 5485 m² à une altitude allant de 52.62 à 53.36 m NGF. L'étrépage s'établi sur 40cm de profondeur. Cet étrépage permettrait de rehausser le niveau de l'eau qui est nécessaire au maintien d'un terrain engorgé pendant l'étiage et de rajeunir la roselière. Une mise à jour de la tourbe aura également lieu.



Zone E2:

Figure 131 - Localisation de la zone d'étrépage E2

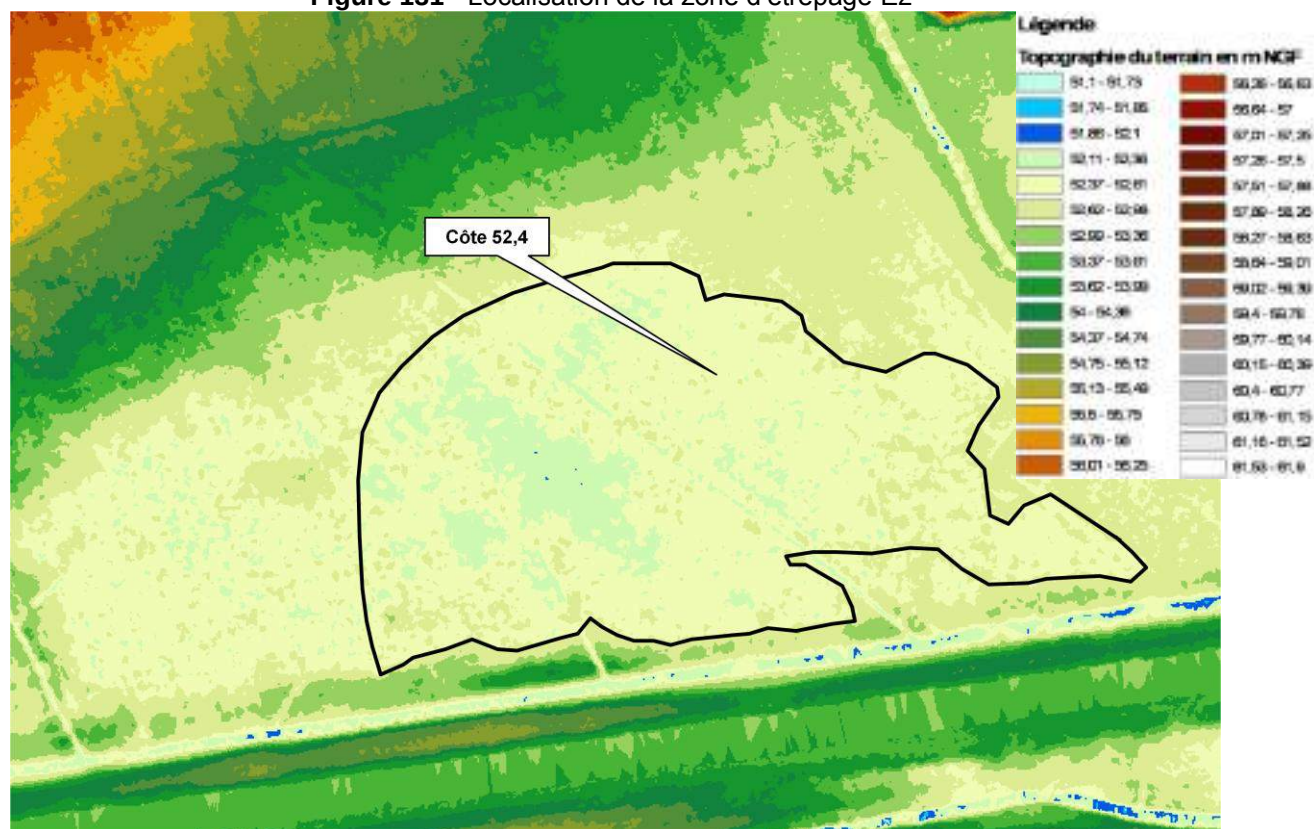
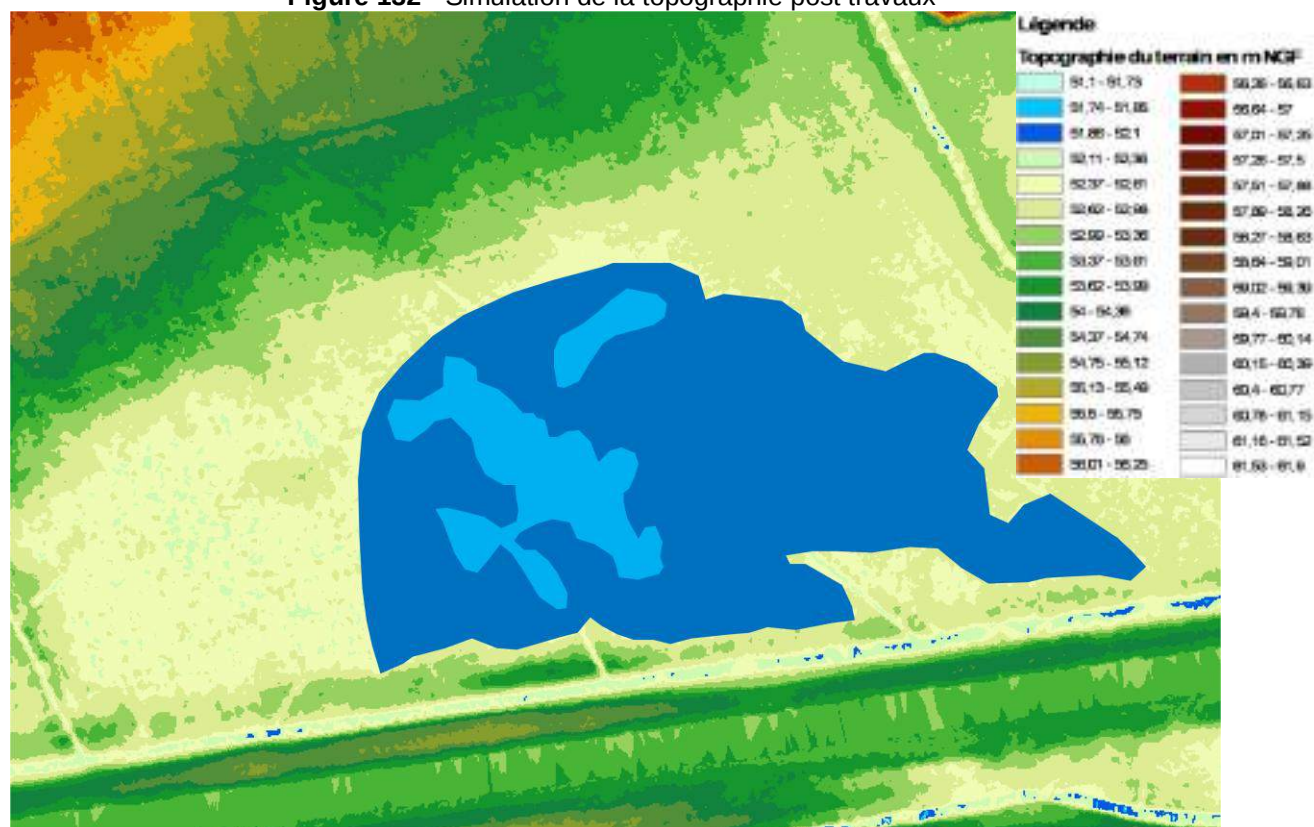
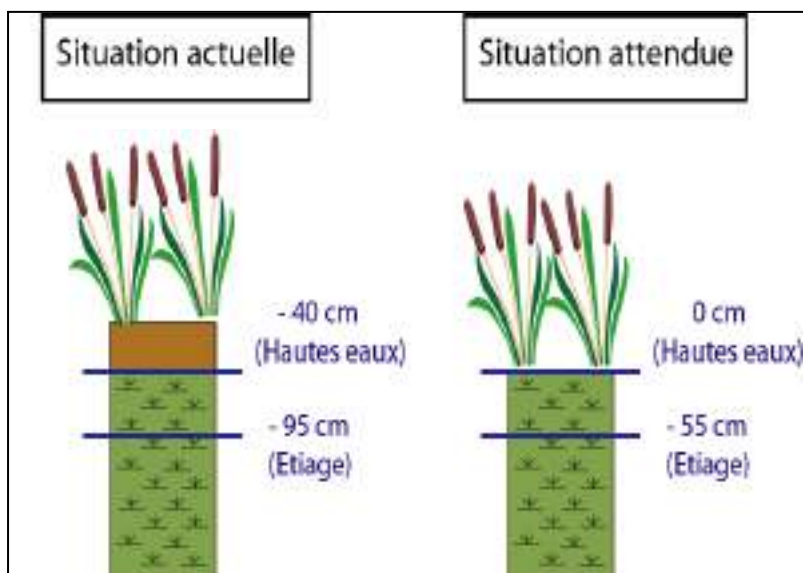


Figure 132 - Simulation de la topographie post travaux



Les travaux d'étrépage se situent sur une roselière très dégradée dans la partie Est du marais qui est la zone la plus sèche malgré que cette zone soit la plus basse. La surface d'étrépage est de 13 894 m² à une altitude allant de 52.20 à 52.61 m NGF. L'étrépage s'établit sur 40cm de profondeur. Cet étrépage permettrait de rehausser le niveau de l'eau à un niveau proche du sol en période de hautes eaux, de rajeunir la roselière et de rapprocher le niveau de la tourbe de la surface.



Objectifs

L'objectif est de diversifier l'habitat en pratiquant des déboisements, de limiter le développement de la saulaie vers les végétations basses ouvertes, et de permettre le développement d'autres espèces aujourd'hui limitées par l'effet d'ombrage créée par la fermeture des milieux.

Action à mettre en œuvre

La coupe des sujets est privilégiée par rapport à un arrachage puisque le risque d'endommagement du milieu est plus faible (pas de tassement de sol). Cependant, les saules rejettent très rapidement, il est donc nécessaire d'épuiser la souche.

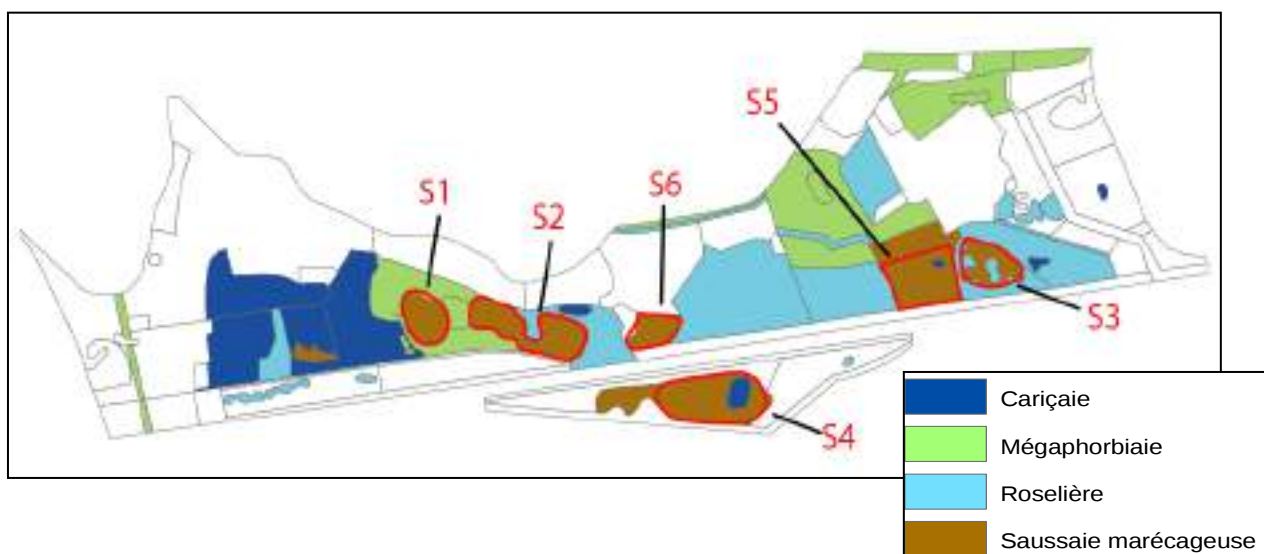
Cette technique consiste à couper les tiges à 1m du sol (les rejets sont moins nombreux que si on le coupe au ras du sol). Chaque année, il faut alors couper une partie des rejets, en y laissant quelques tire-sèves toujours moins nombreuses.

Au terme de 4 ou 5 ans la souche meurt. On peut accentuer ce phénomène en endommageant la souche juste après la coupe (en fendant la souche ou en employant la technique de gyrobroyage).

Coupe des saulaies

S1 : 5447m²
S2 : 10065m²
S3 : 4789m²
S4 : 13235m²
S5 : 11265m²
S6 : 3942m²

Figure 133 – Localisation des saulaies cendrées



a) **Entretien des mégaphorbiaies par fauchage et débroussaillage**

Objectifs

Restaurer les habitats en voie de fermeture colonisés par des ligneux et maintenir leur ouverture par fauchage et débroussaillage pour améliorer leur état de conservation et maintenir des zones ouvertes. Une gestion de la végétation permettra de favoriser les espèces pionnières des mégaphorbiaies et conforter les espèces remarquables présentes.

Action à mettre en œuvre

Fauchage et débroussaillage sur les quatre mégaphorbiaies (M1 à M4) après la période estivale.

Les actions de remise en eau du marais ainsi qu'une coupe des arbrisseaux tous les deux ans sera suffisante pour limiter le développement des arbustes.

Entretien par fauchage et débroussaillage de quatre mégaphorbiaies :

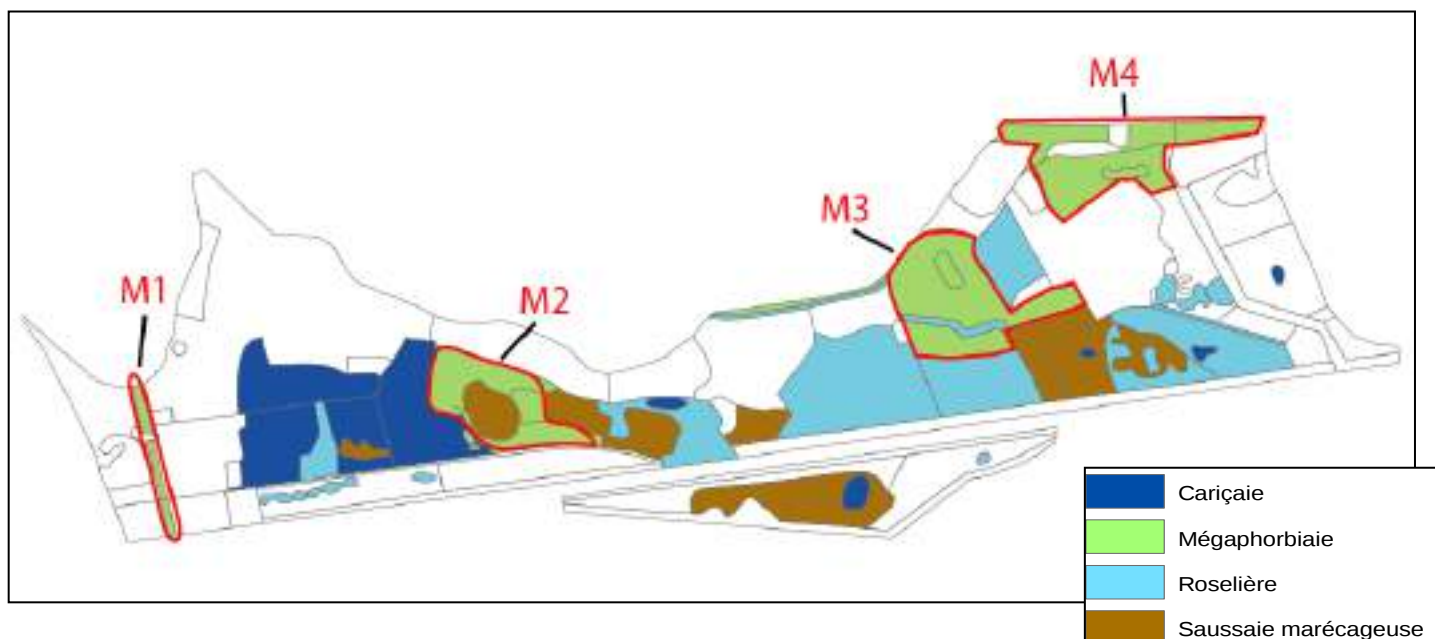
M1 : 2 524m²

M2 : 16 692m²

M3 : 28 866m²

M4 : 23 803m²

Figure 134 – Localisation des mégaphorbiaies



b) **Entretien des roselières par fauchage**

Le fauchage des roselières présentent plusieurs finalités, il permet leur rajeunissement, de limiter l'accumulation de la litière afin de ralentir l'atterrissement et enfin de réduire l'invasion des ligneux.

Les travaux doivent être réalisés de mi-octobre à février afin d'éviter la période de reproduction de la faune et de la flore. Les produits de coupe doivent être ramassés et évacués pour ne pas enrichir le sol et favoriser certaines plantes comme l'ortie.

Une fauche en rotation tous les 5 ans peut être envisagée pour obtenir une diversité de structures bénéfiques à la faune et à la flore.

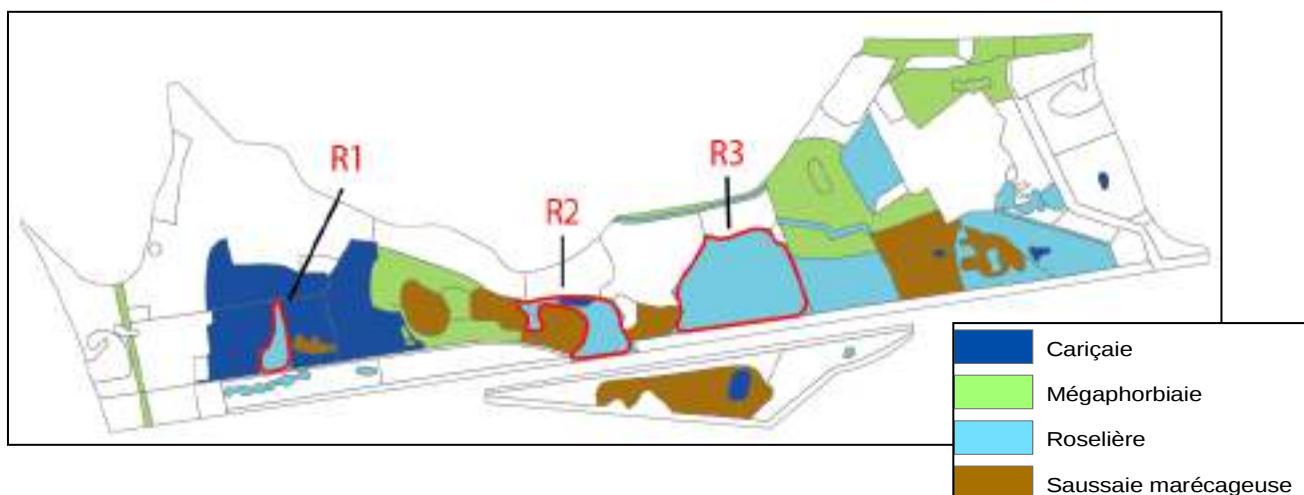
Entretien par fauchage

R1 : 3786 m²

R2 : 10217 m²

R3 : 28240 m²

Figure 135 – Localisation des roselières



c) **Entretien de la strate herbacée basse de tourbière alcaline**

Les formations végétales basses à petites Laïches qui devraient réapparaître suite aux travaux de restauration devront bénéficier d'une attention particulière. Théoriquement peu dynamiques, elles pourront bénéficier d'une fauche d'entretien si nécessaire.

d) **Autre alternative : le pastoralisme**

L'utilisation de bovins, d'ovins ou de chevaux pour entretenir des prairies est une alternative intéressante dans ces milieux humides. Ce mode de gestion maintient une diversité d'habitat en préservant une strate herbacée basse et haute. Le choix du pastoralisme implique la présence d'un agent pastoral et un certain nombre d'aménagements indispensables : clôtures fixes, clôtures

électriques déplaçables, parc de contention, abreuvoirs ou creusement d'une mare, soins vétérinaires ou alimentation.

La densité de bêtes nécessaires à l'entretien d'une prairie est globalement d'une bête à l'hectare. La pression pastorale peut être ponctuellement accrue sur un secteur précis pour éradiquer une espèce indésirable. Certaines bêtes sont plus adaptées aux conditions difficiles et à une vie semi-sauvage comme les vaches Highlands ou les moutons Shetland.

	
Marais de Cercanceaux - Juin 2006 Plantation de peupliers avec une végétation de prairies humides en sous-étage (Etude CIAE, MO-ENS CG77)	Marais de Cercanceaux – Juin 2010 Entretien par pastoralisme de l'ancienne peupleraie

V.1.5 **La gestion des espèces invasives**

Objectifs

L'invasion des espèces exogènes est un véritable problème au sein des milieux naturels. L'objectif est d'éradiquer les individus afin d'empêcher la dégradation des habitats d'intérêt patrimonial et de maintenir la diversité floristique des milieux.

Différentes méthodes seront appliquées selon les espèces et état d'envahissement.

a) **Arrachage mécanique**

La Renouée du Japon est présente sur une surface de 500m² en bordure de chemin près de l'étang de la Francilienne.

Arrachage mécanique :

Sur 500m²

L'arrachage mécanique

Cet entretien peut être réalisé par des travaux mécaniques, les plantes sont arrachées au moyen d'engins de chantier (pelleteuse à godet ou à griffe). Elles sont ensuite chargées sur une remorque puis déposées sur un emplacement loin des milieux aquatiques afin d'éviter de nouvelles proliférations. Ce traitement est à concevoir que lorsqu'apparaissent de nouveaux pieds sur une zone encore non colonisée. Il est d'autant plus aisé que les plantes sont jeunes et n'ont pas développé de système racinaire important.

Technique alternative : La fauche pluriannuelle

Une autre technique sera de réaliser un traitement mécanique qui consiste à faucher la plante lorsqu'elle atteint une hauteur d'environ 80cm. L'opération est à réaliser au minimum une fois par an. L'idéal est de faucher 4 fois par an. Ces coupes successives ont pour objectif d'affaiblir la plante, qui est obligée de puiser dans ses réserves souterraines. La Renouée du Japon étant encore localisée un arrachage sera plus efficace et limiterait la prolifération de l'espèce.

b) **Arrachage manuel**

❖ Le Solidage du Canada

L'espèce se développe en grande partie dans les mégaphorbiaies, habitats d'intérêt communautaire, et dans les roselières. Les techniques employant pour l'éradication de ces espèces ne devront pas être trop dommageable pour ces milieux. La surface de Solidage du Canada est estimée à environ 150m².

L'arrachage manuel

Cette technique consiste en un arrachage manuel méthodique des plans avant de décharger les herbiers en prenant soin d'éliminer l'ensemble des boutures. Cette méthode semble être la plus efficace compte tenu de l'envahissement très rapide de cette espèce. De plus, un arrachage manuel est privilégié par rapport à un arrachage mécanique qui est moins traumatisant pour le milieu.

Arrachage manuel :

Sur 150m²

Technique alternative : La fauche pluriannuelle

Il est recommandé de réaliser un fauchage des plans de solidage deux fois par an avant la maturité des graines. Cette technique, efficace pour supprimer les plans de solidage risque d'endommager les peuplements alentour.

❖ L'Aster à feuilles de saules

L'espèce a été observée sur trois zones au centre du marais.

Arrachage manuel

L'arrachage manuel des pieds d'Aster semble être la meilleure technique. Les pieds étant encore localisé, l'éradication par arrachage permettrait de supprimer tous risques d'envahissement de l'espèce.

Arrachage manuel :

Sur 5m²

c) Coupe des unités

L'Arbre à papillons et le Laurier cerise

Ces deux espèces ligneuses sont encore localisées sur le site d'étude, on compte environ 15 pieds. Elles se situent en périphérie ou en bord de chemin, leur accès est facilité.

Coupe des unités

Cette méthode repose sur une technique de bucheronnage qui vise à supprimer les arbres et arbustes.

Coupe des unités :

15 pieds

Voir carte de la localisation des espèces exogènes (Figure 119).

V.2 Action d'amélioration de la qualité des eaux (groupe d'actions B-1 à B-8)

B-1

V.2.1 **Installation d'un barrage flottant**

Afin d'éviter la création de nouveaux barrages de déchets, un barrage flottant (en orange) devra être installé à la sortie de la buse sous la Nationale N104. L'enlèvement des déchets et des embâcles devra être pratiqué régulièrement, au moins 3 fois par an, en raison de la vitesse d'accumulation très rapide des flottants.



Photo du barrage du marais de Gommecourt étude CIAE, MO-2006



Légende :
 Barrage flottant

B-2

V.2.2 **Suppression des déchets**

Les déchets jonchant la Reneuse (les 4 barrages de déchets : D1, D2, D3, D4) et les abords du marais doivent être évacués tout en conservant les embâcles naturelles qui peuvent ralentir les écoulements de la Reneuse, favoriser son débordement, permettre le franchissement des animaux vers la zone humide sud et créer des habitats divers pour la faune du marais.



Photo du barrage D3

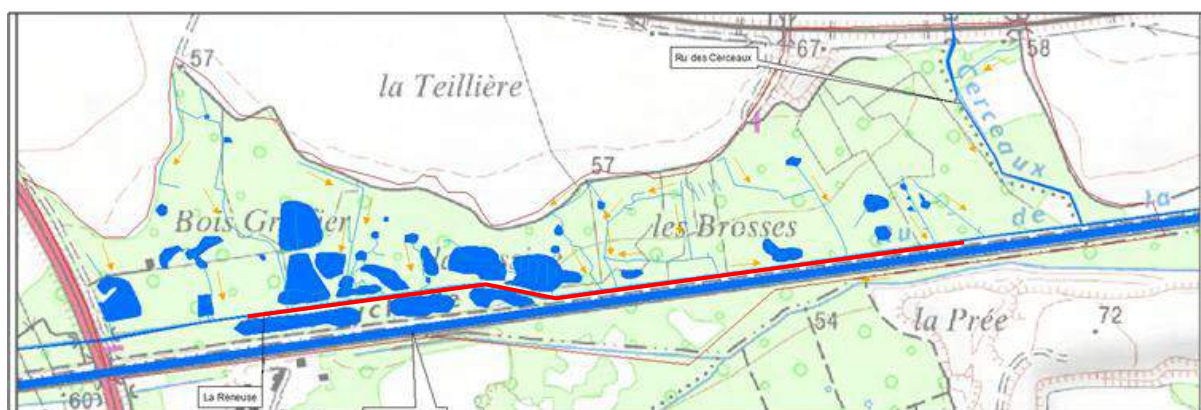
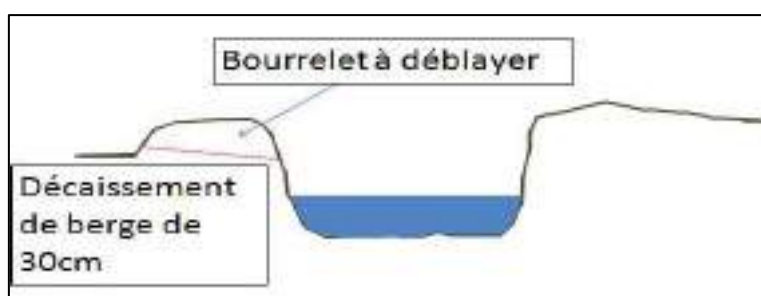


Localisation des barrages de déchets D1, D2, D3, D4

B-3

V.2.3 **Suppression des merlons de curage de la Reneuse**

Supprimer les merlons et la végétation nitrophile des berges de la Reneuse sur toute la partie centrale supprimant alors une partie de la végétation nitrophile. Le décaissement du bourrelet rive gauche induit en fait un transit accru des eaux dans la Reneuse et des phénomènes d'alimentation/vidange entre le cours d'eau et le marais accentués. Même si le phénomène ne remplit pas le marais en permanence, il aura pour effet d'accroître les flux d'eau au sein de celui-ci en période de crue. Un phénomène de rétention des eaux aura lieu et pourra être accentué par des travaux d'étrépage dans la partie basse du marais. Cette mesure ne pourra être envisagée seulement si la Reneuse retrouve une qualité acceptable.



Cartographie de la zone de suppression des merlons de la Reneuse
Linéaire : 1X1500m

Légende :

— Zone de déblayage

B-4

V.2.4 **Améliorer la qualité de l'eau de la Reneuse**

Les eaux de la Reneuse doivent atteindre un « Bon état » au niveau écologique et chimique pour 2015. Pour atteindre cet objectif, les maîtres d'ouvrages compétents (Communes, Syndicats d'assainissement, Syndicats de rivières...) doivent montrer une volonté opérationnelle forte afin d'améliorer la qualité des apports d'eau dans la Reneuse. L'échéance 2015 doit être une priorité pour le retour au Bon Etat Ecologique de la Reneuse et sa reconnection avec le marais.

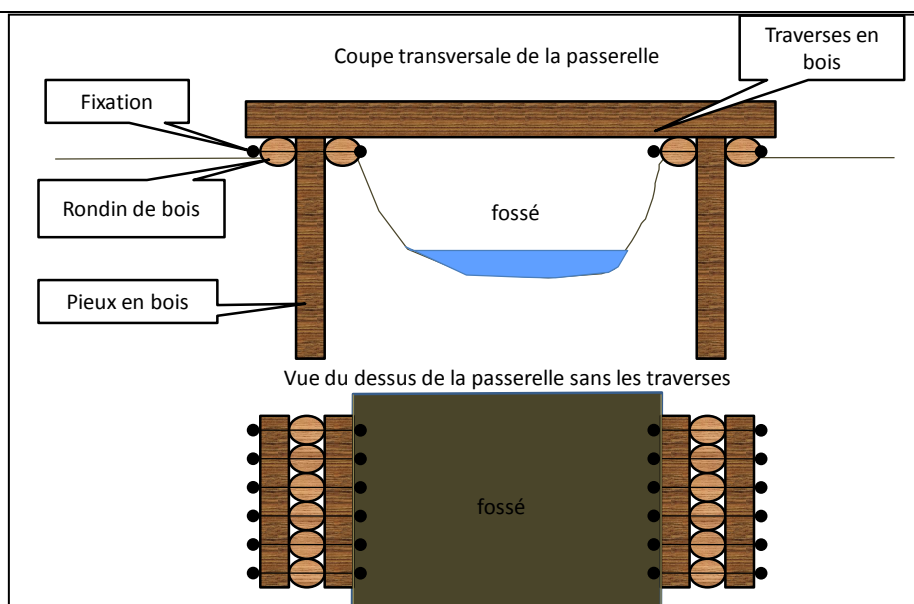
Supprimer la buse de l'affluent du ru des Cerceaux afin de retrouver son état naturel d'il y a quelques mois. Installer une passerelle rustique piétonne par-dessus l'affluent du ru des Cerceaux.



Etat de la confluence avec le Cerceaux avant le curage



Etat de la confluence avec le Cerceaux après le curage



B-6

V.2.6 **Arrêt du curage**

Ne plus curer le ru des Cerceaux et la Reneuse pour éviter un abaissement des nappes d'accompagnement et la prolifération d'une végétation nitrophile sur les merlons.



Photo après curage du ru des Cerceaux



Fragilisation des berges et racines mises à nue après le curage

B-7

V.2.7 **Améliorer la qualité de l'eau du Cerceaux**

Dans les mêmes conditions que la Reneuse, les eaux du ru du Cerceaux doivent atteindre un « Bon état » au niveau écologique et chimique pour 2015. Les acteurs locaux doivent montrer une forte volonté afin d'améliorer les apports des eaux dans ce ru.

B-8

V.2.8 **Action d'amélioration de la qualité des eaux de drainage agricole**

Proposer une agriculture biologique à l'exploitant afin d'améliorer la qualité des eaux de drainage agricole et permettant d'améliorer la qualité des eaux des aquifères libres du marais impactés par les infiltrations des champs agricoles.

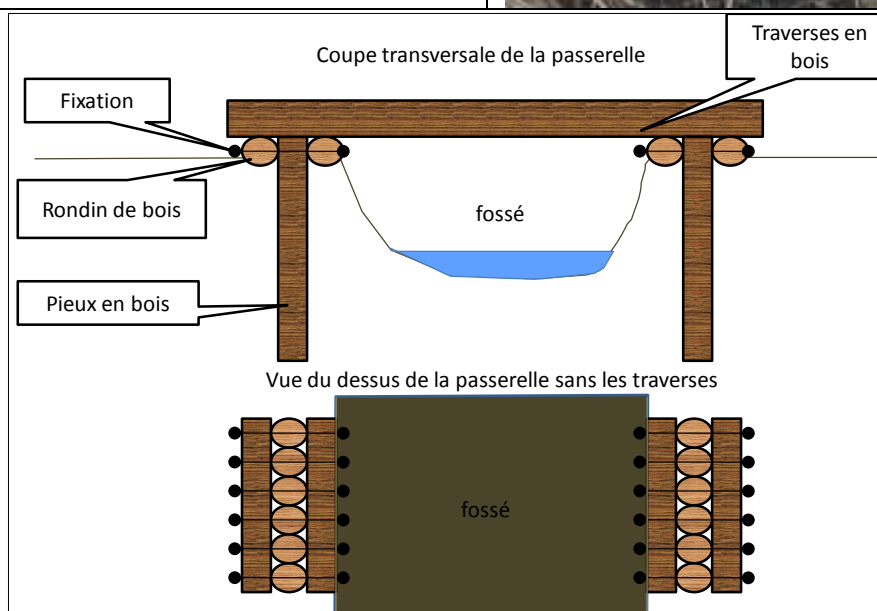
V.3 Actions d'augmentation du temps de rétention des eaux (groupe d'actions C-1 à C-4)

C-1

V.3.1 Suppression des ouvrages hydrauliques vétustes

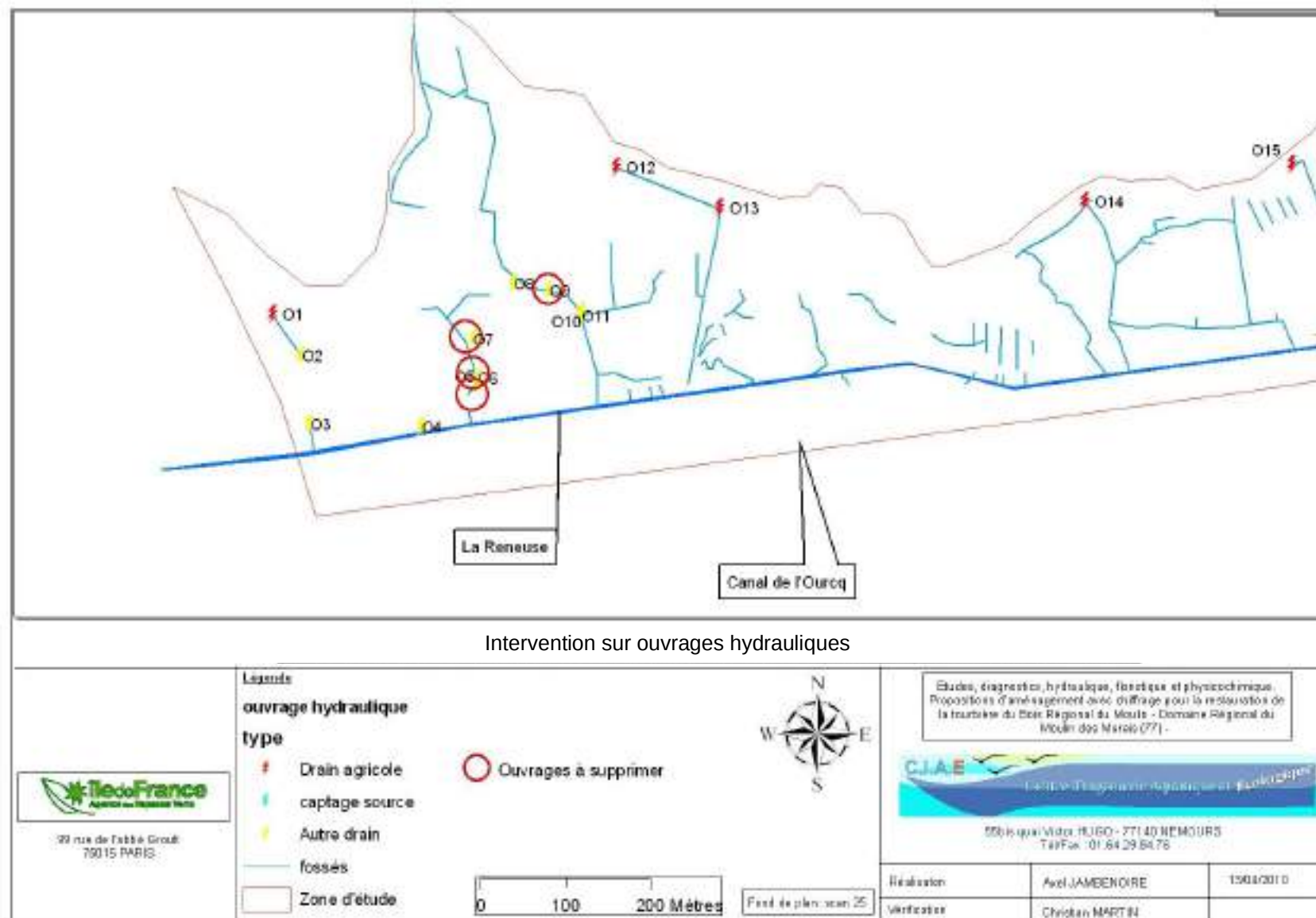
Un tri a été effectué entre les ouvrages hydrauliques ayant encore une fonctionnalité et ceux dont la vétusté les empêche d'avoir un intérêt dans le fonctionnement du marais. Une suppression des ouvrages hydrauliques vétustes sur les fossés numéro 2 et 3 (ouvrages numéro 5, 6, 7, 9) doit être effectuée.

(O5) Un ouvrage vétuste déversant les écoulements d'un fossé d'une zone humide dans le bassin de stockage aval :
X : 621569,452
Y : 2439657,651
Supprimer l'ouvrage et créer une passerelle rustique par-dessus le fossé



(O6) Un ouvrage vétuste en amont du bassin de stockage aval déversant les écoulements d'un fossé d'une zone humide: X : 621570,454 Y : 2439666,657 Supprimer l'ouvrage	
(O7) Une série d'ouvrage vétuste en amont de l'ouvrage précédent (de l'amont vers l'aval) : X : 621565,458 Y : 2439712,688 Protection ponton : supprimer le ponton (dangereux) Buse vétuste ou l'eau s'écoule en dessous de l'ouvrage : supprimer la buse	
(O9) Une buse à coté d'un fossé où aucune fonction hydraulique n'est identifiée actuellement : X : 621655,528 Y : 2439769,712 Supprimer la buse	

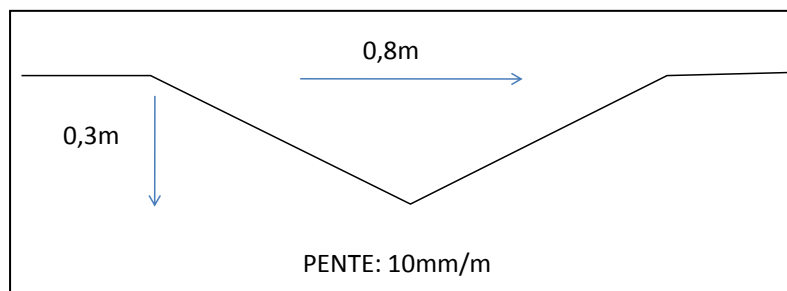
Figure 136 – Localisation des ouvrages hydrauliques à supprimer



C-2

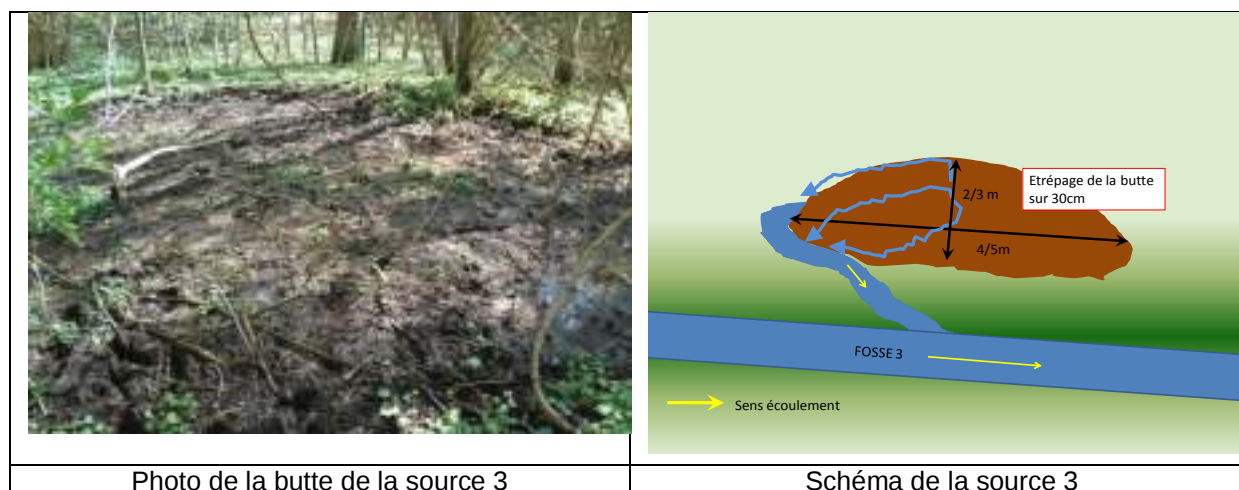
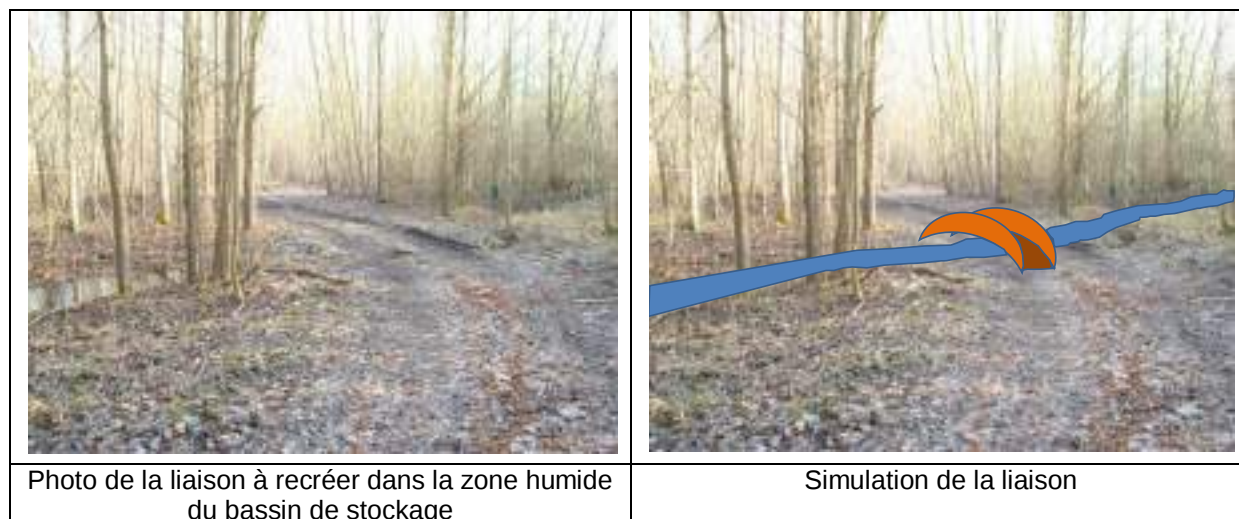
V.3.2 **Création de fossés et étrépage des sources**

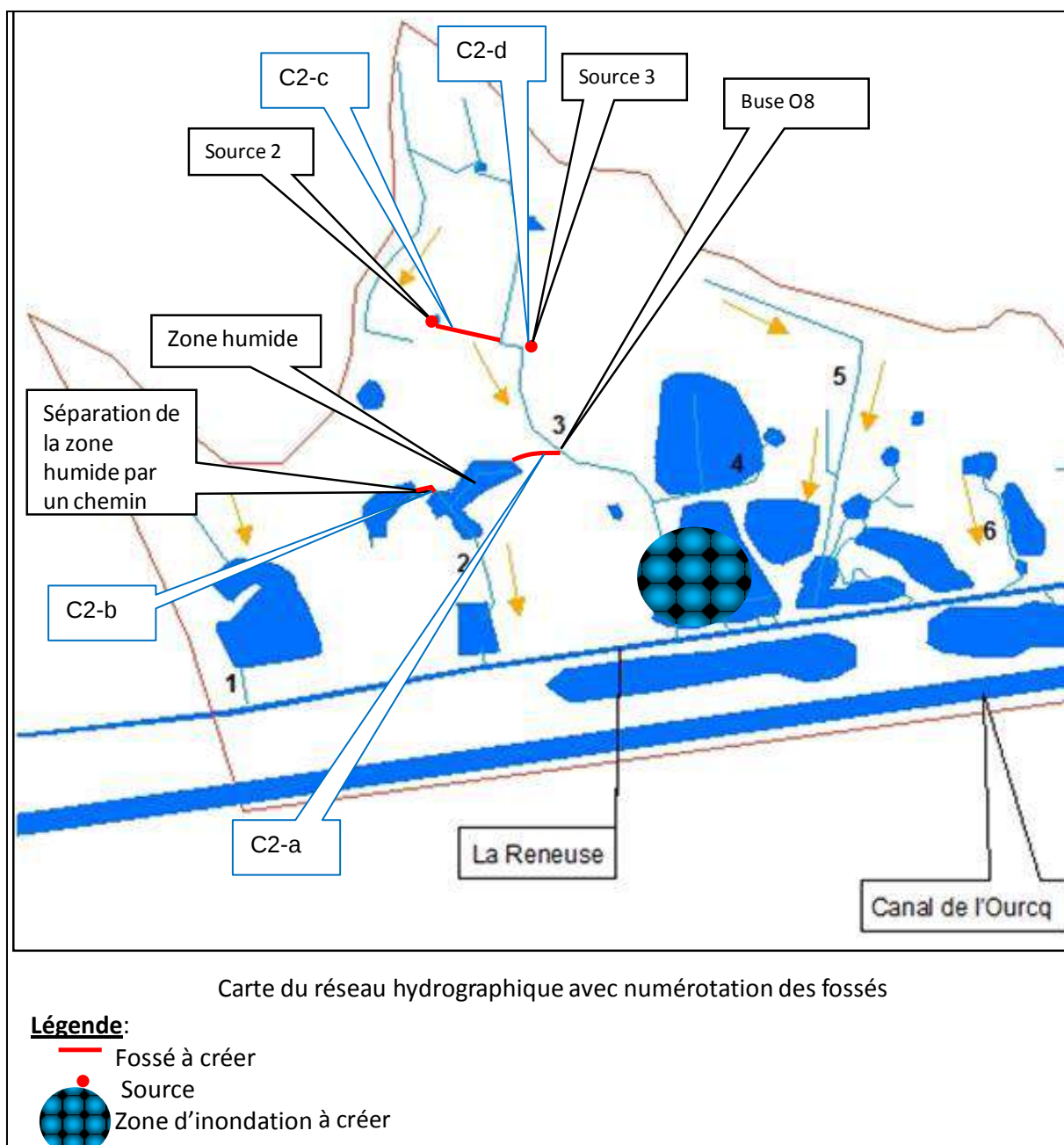
Localisation	Information	Actions
Zone humide C-2a	Relier la zone humide du bassin de stockage au fossé numéro 3 par un petit fossé de 45 m de long afin de conserver une partie des eaux de la zone humide dans le marais puisque le fossé numéro 3 n'évacue pas directement dans la Reneuse ses eaux, au lieu de canaliser toute les eaux en direction du bassin de stockage par le fossé numéro 2. Voir à mettre en surface le drain (O8) qui semble drainer cette zone humide dans le fossé 3. On pourrait alors voir augmenter le niveau des eaux dans la zone humide sud.	Création du fossé, terrassement en déblais de 5,4 m ³ + régalage + mise en lumière
Zone humide C-2b	Afin de préserver la partie ouest de la zone humide du bassin de stockage qui est coupée en deux par un sentier, il faut créer une passerelle par-dessus le fossé de drainage de la zone humide et le creuser afin de relier les deux zones humides.	Terrassement en déblais sur 10m : 10m ³ + régalage + création d'une passerelle + mise en lumière
Source 2 C-2c	Décaisser la zone sur 30cm de profondeur sur une surface de 10m ² et creuser un fossé d'écoulement jusqu'au fossé numéro 3 sur une distance de 50m afin de diriger les écoulements dans la partie sud du marais, plus propice au développement des roselières et des cariçaies.	Décaissement de la source : 3m ³ + régalage Création du fossé, terrassement en déblais de 6m ³ + régalage + mise en lumière
Source 3 C-2d	Etrépage de la butte sur 30 cm de profondeur afin de favoriser l'écoulement de la source dans le fossé numéro 3	Décaissement de la source: 3m ³ + régalage + mise en lumière



Profil en travers du fossé à créer pour :

- la liaison zone humide/fossé 3
- la liaison source 2/fossé 3

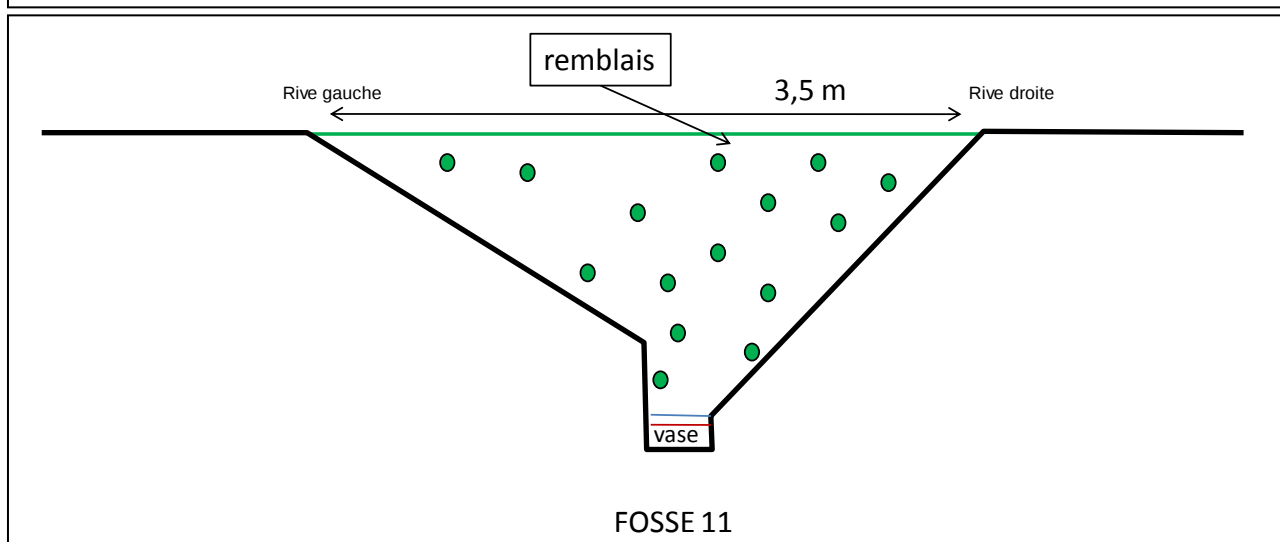
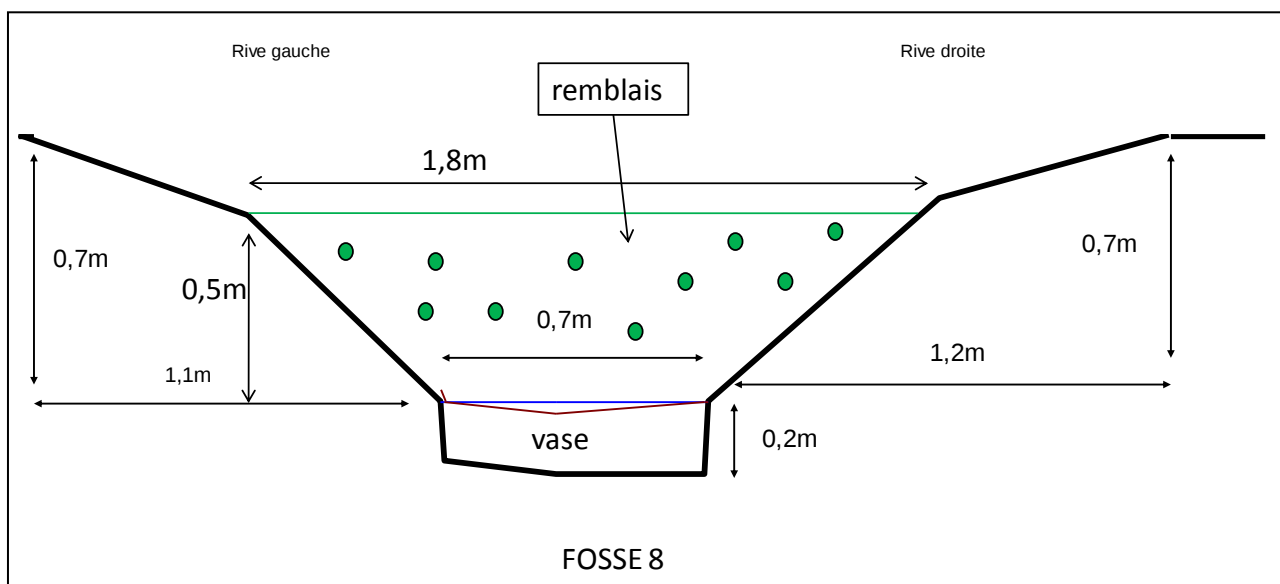
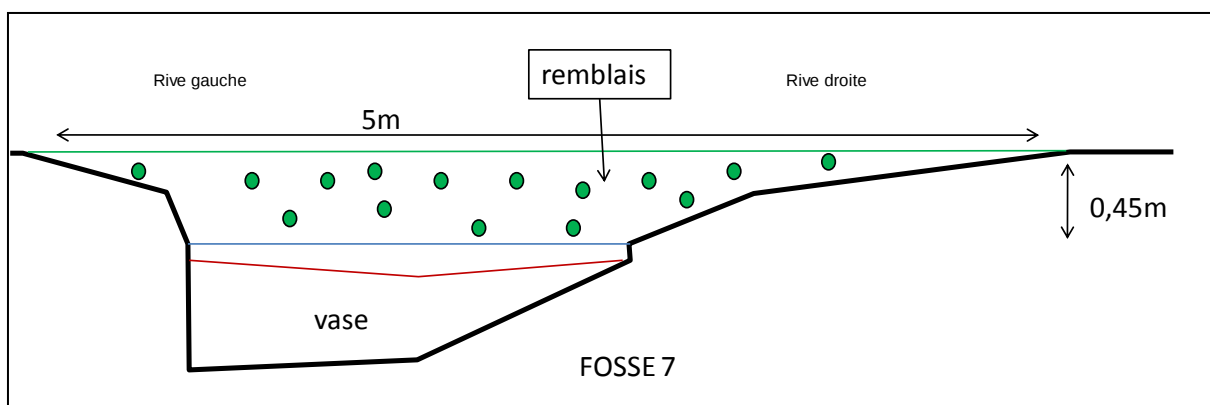




V.3.3 **Comblement des fossés menant à la Reneuse**

Le choix des fossés à combler afin de préserver les eaux dans le marais a été établi selon l'emplacement des roselières et des cariçaies et de leur état de dégradation. La conservation du niveau des eaux en l'état dans les mégaphorbiaies a délimité les zones de travaux préconisés. Ce comblement de fossés créera un débordement des eaux des fossés donc un ralentissement de l'évacuation des eaux. Un phénomène de ruissellement et d'infiltrations des eaux aux alentours de ceux-ci aura lieu, pouvant alors accentuer la création de zones humides.

FOSSE	INFORMATIONS	ACTIONS
Fossé 3	Comblent les petits bras menant à la Reneuse. Les 4 petits bras mesurent 70m de long au total.	Comblement 35 m³ <i>Longueur 70m</i>
Fossé 7	Afin d'accentuer l'impact des eaux des fossés sur le marais, et de permettre une extension de la roselière centrale du marais, il est préconisé de boucher le fossé numéro 7 jusqu'à la source 5 afin de permettre un débordement des eaux.	Comblement 80 m³ <i>Longueur 40m</i>
Fossé 8	Boucher le fossé numéro 8 jusqu'au croisement avec le fossé 11 afin de permettre la remise en eau de la zone aux alentours et de permettre une connexion des écoulements des eaux du fossé avec le fossé 11 qui n'existe plus de nos jours.	Comblement 39m³ <i>Longueur 60m</i>
Fossé 11	Boucher la partie aval du fossé sur 35m jusqu'au coude afin de retenir au maximum les eaux de ce fossé dans le marais.	Comblement 165 m³ <i>Longueur 35m</i>
Fossé 12	Boucher le fossé numéro 12 sur les 10 derniers mètres afin de pouvoir faire déborder les eaux dans la roselière.	Comblement 14 m³ <i>Longueur 10m</i>
Fossé 13	Rajeunissement des roselières et des cariçaies et amélioration des conditions de maintien du Laiteron des marais: partie Est du marais. Afin d'accentuer l'impact des eaux du fossé numéro 13, il doit être effectué un comblement du fossé sur les 10 derniers mètres.	Comblement 7,5 m³ <i>Longueur 10 m</i>
Fossé14	Rajeunissement des roselières et des cariçaies et amélioration des conditions de maintien du Laiteron des marais: partie Est du marais. Afin d'accentuer l'impact des eaux des fossés numéro 14, il faut boucher le fossé sur les 10 derniers mètres et décaisser la berge gauche sur 40cm de largeur sur 50m de longueur en amont. Profilage des berges en pentes douces pour favoriser l'implantation de plantes hygrophiles.	Déblais de 2 m³ <i>Longueur 50 m</i> Comblement 3m³ <i>Longueur 2x 10 m</i>



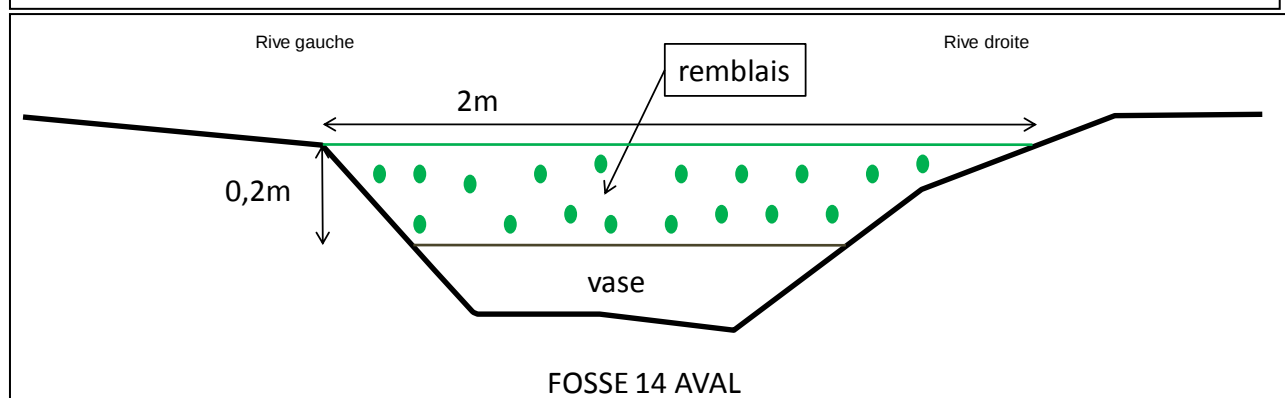
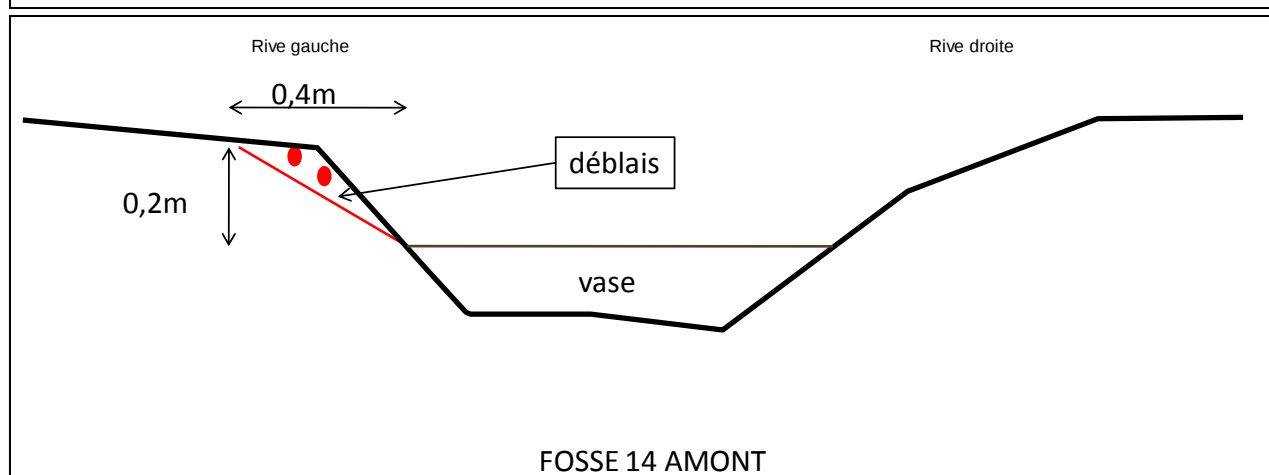
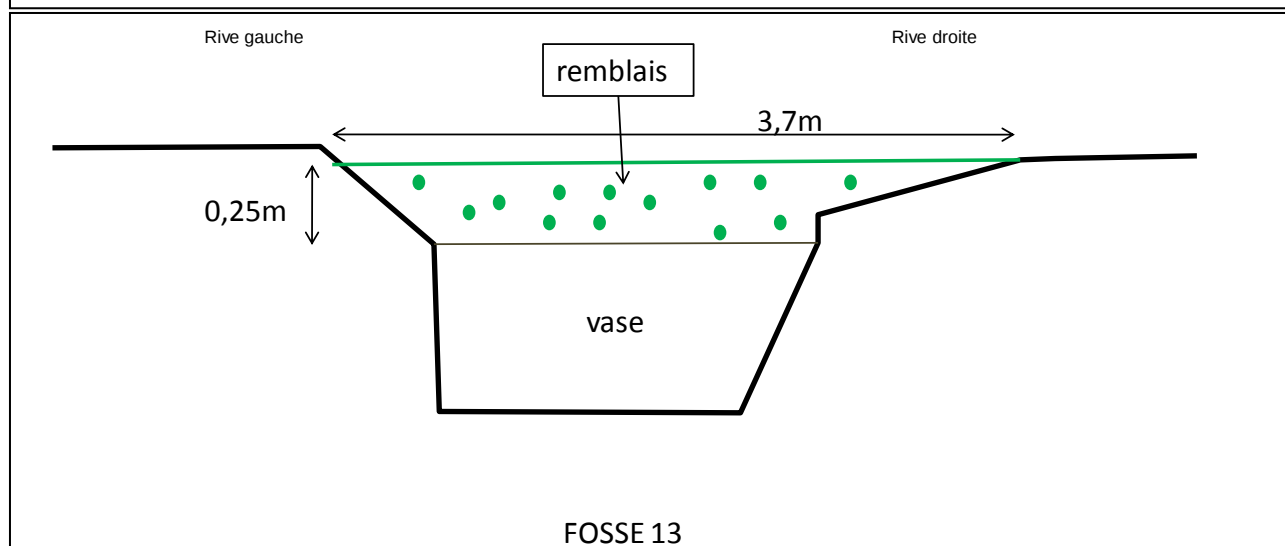
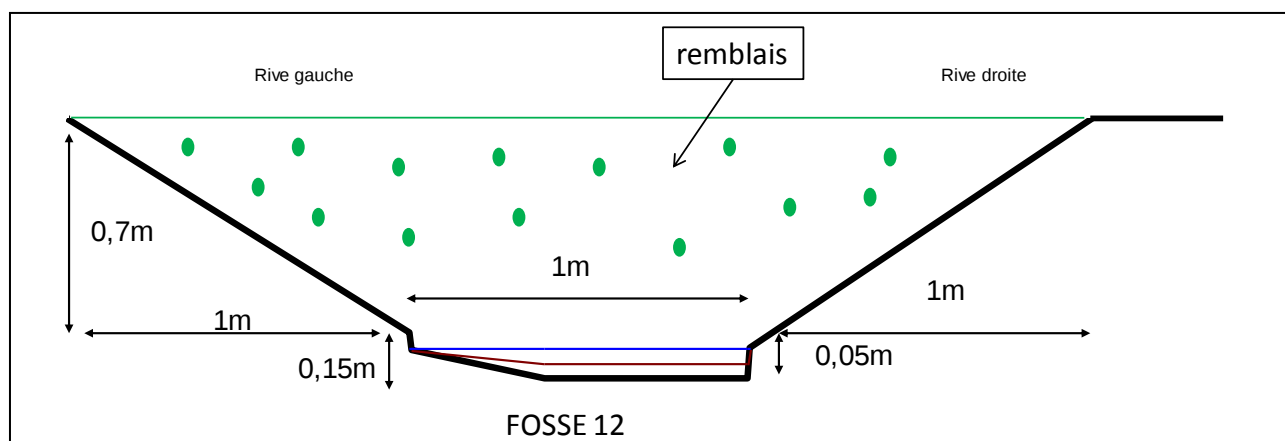
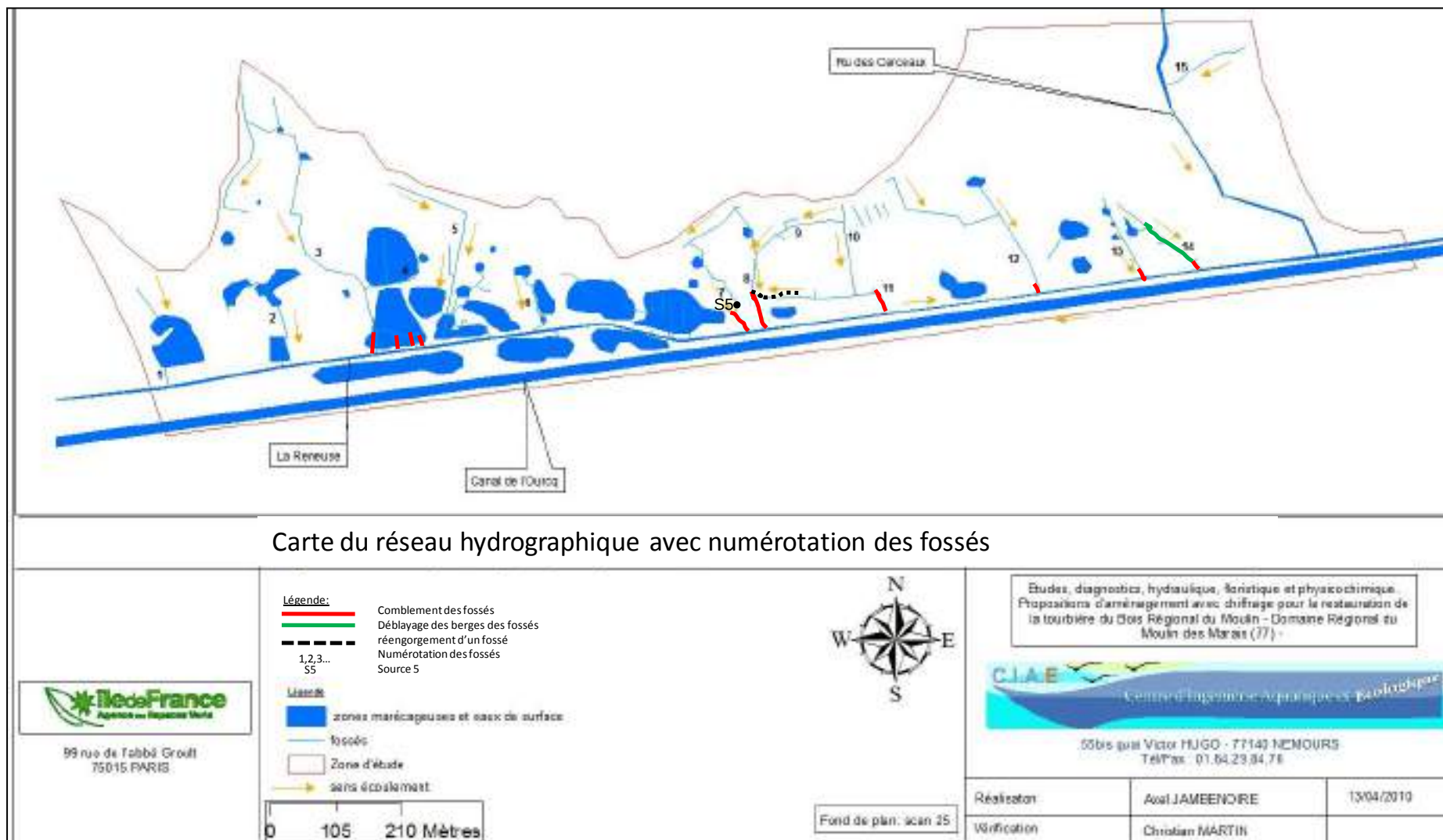


Figure 137 – Localisation des fossés à combler



a) **Analyse de l'impact des comblements des fossés**

Les surfaces impactées par le comblement des fossés ont pu être déterminées à l'aide du Modèle Numérique de Terrain (MNT). Ces derniers créeront un débordement sur les surfaces topographiquement planes ou en pentes descendantes jusqu'à la Reneuse. Trois paramètres peuvent être déterminés : la longueur d'influence (dépendante de l'encaissement du fossé et du linéaire à combler), la largeur impactée (soumise à la topographie aux abords du fossé) et la hauteur impactée (dépendante des hauteurs de berges). Les schémas, présents à la figure 136, décrivent l'impact théorique du comblement d'un fossé. Le tableau 46 présente les surfaces pouvant être impactées pour chacun des fossés.

Figure 138 – Schémas représentatifs de l'impact du comblement des fossés sur les affleurements

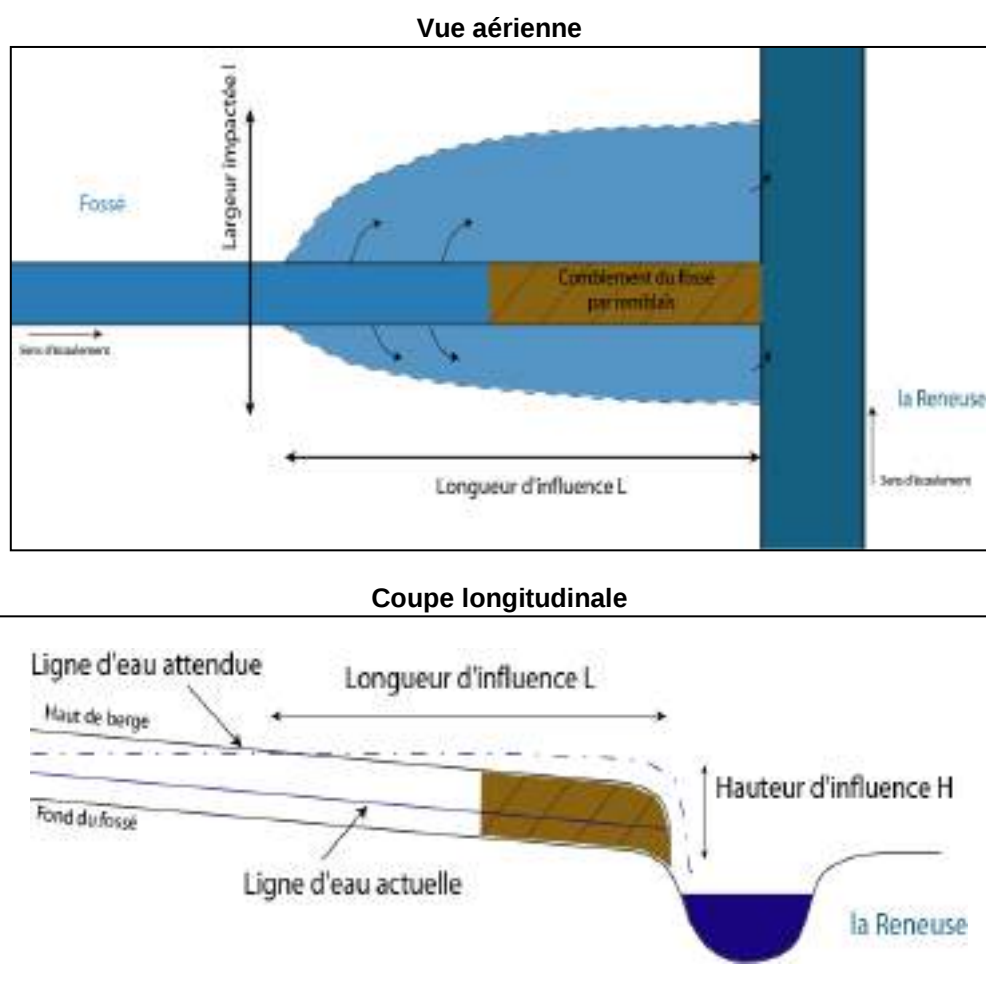


Tableau 45 – Détermination approximative de la surface impactée par le comblement des fossés

Fossé	Longueur d'influence L	Largeur impactée l	Hauteur d'influence H
Fossé 7	70 m	60 m	0,5 m
Fossé 8	60 m	100 m	0,90
Fossé 11	35 m	40 m	1 m
Fossé 12	20 m	40 m	0,80 m
Fossé 13	20 m	70 m	0,4 m
Fossé 14	20 m	35 m	0,3 m

C-4

V.3.4 **Création d'un bras de détournement du ru des Cerceaux**

Dans le but d'améliorer l'alimentation en eau du marais et l'épuration des eaux ainsi que de revaloriser le patrimoine du Moulin des Marais, il serait intéressant de créer un bras de dérivation du ru des Cerceaux. Aussi, on pourrait retrouver une faune et une flore inféodée au milieu aquatique.

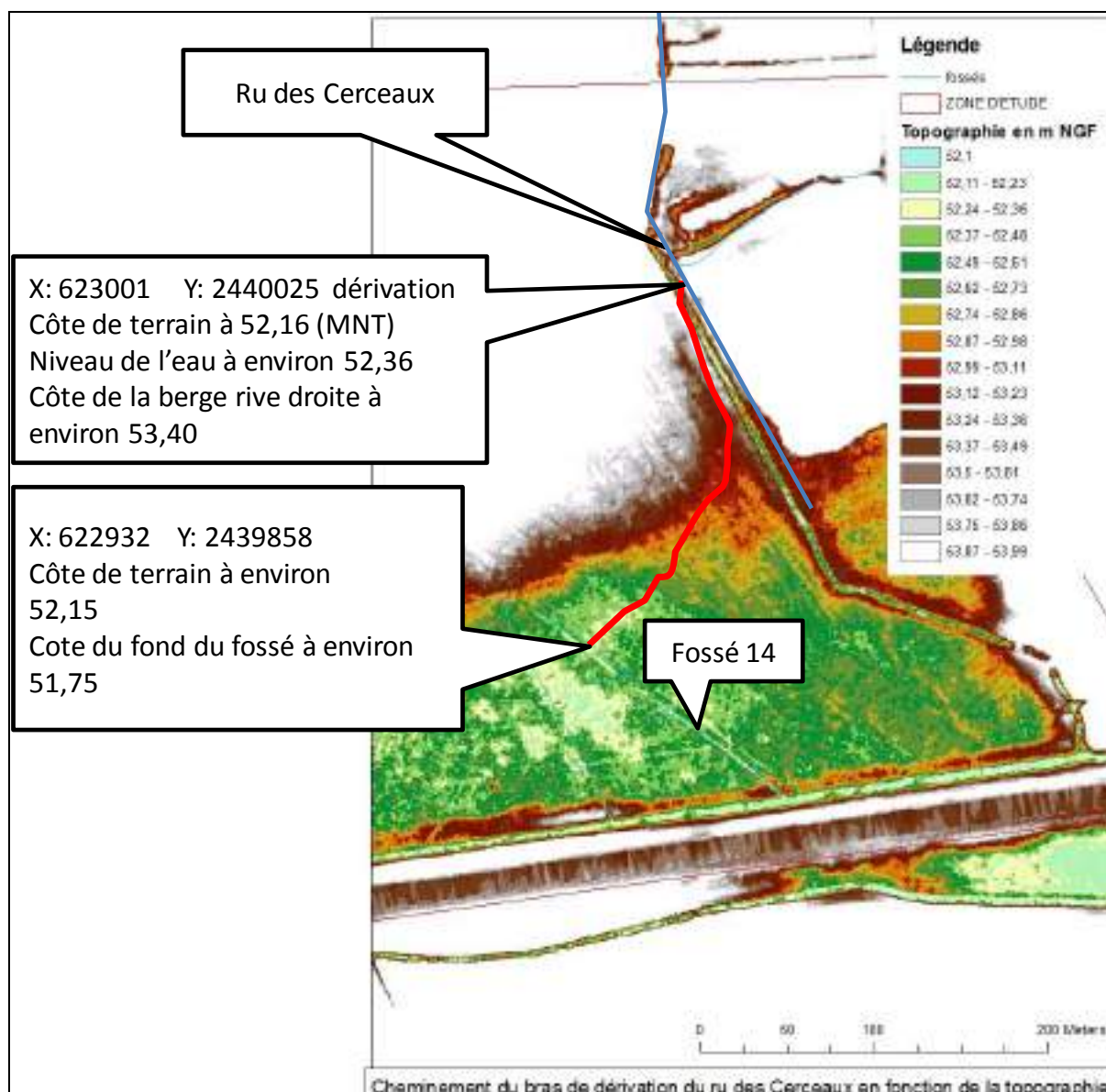
Le ru des Cerceaux est un cours d'eau historique de Mitry-Mory. Retrouvé sur les cartes anciennes, ce cours d'eau alimentait autrefois le marais, mais comme l'a montré l'étude précédente, celui-ci est aujourd'hui non fonctionnel pour le marais.

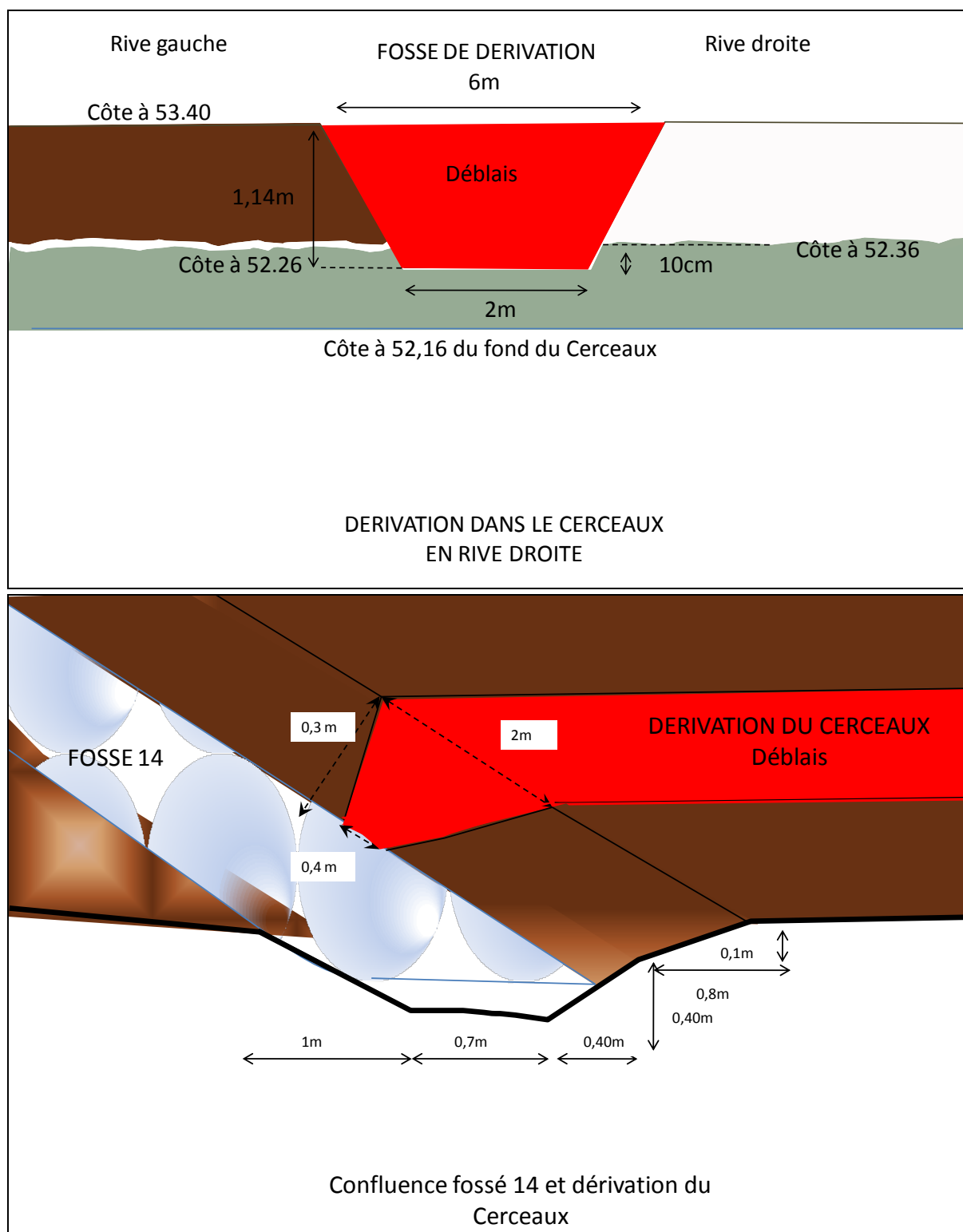
2 choix sont possibles :

- Créer un fossé permettant un débordement hivernal dans le marais.
- Créer un fossé permettant un débordement régulier une fois le « bon état » écologique et physico-chimique des eaux du ru des Cerceaux atteint selon la Directive Cadre Européenne sur l'eau. Ce fossé pourrait alors rejoindre en méandrage le fossé numéro 14 avant de rejoindre la Reneuse.

Les actions à mettre en œuvre pour retrouver une fonctionnalité hydraulique sont les suivantes :

- Etablir un dossier de déclaration au titre de la rubrique 1.2.1.0 2° de la loi sur l'eau : « prélèvement dans un cours d'eau d'une capacité totale maximale comprise entre 2 et 5% du débit du cours d'eau »
- Réalisation d'un plan de géomètre (profil en long du fossé, points cotés)
- Creusement d'un fossé alimenté par le ru des Cerceaux d'une longueur de 245 m (1120 m³ à terrasser)





V.4 Actions d'ouverture au public (groupe d'actions D-1 à D-4)

V.4.1 **Création d'un chemin suivant le plan vert de Mitry-Mory**

D-1

L'objectif est de revaloriser le patrimoine du Moulin des marais et de développer le réseau de chemin de randonnée de la commune de Mitry-Mory par une coulée verte suivant le plan vert de la ville. Ce chemin devrait traverser le marais sur un axe Nord-Sud afin de relier la coulée verte déjà existante en amont de la zone d'étude à la piste cyclable du Canal de l'Ourcq.

Trois linéaires de chemin qui devront être créés au sein du marais impliquent :

C1 : La fauche des Roseaux (*Phragmites australis*) sur une emprise de 2m et sur environ 230m. Ce chemin traverse une zone en eau, la mise en place d'un platelage est nécessaire sur 510m. Une grande passerelle est nécessaire pour passer par-dessus la Reneuse afin de relier la piste cyclable du canal de l'Ourcq.

C2 : Ce chemin possède uniquement un objectif pédagogique qui permettra l'observation d'une source avec la présence d'un cortège floristique caractéristique de ce milieu. Une petite passerelle devra permettre la traversé d'un fossé de drainage. Un linéaire de 100m devra être débroussaillé à travers la mégaphorbiaie.

C3 : Le chemin longeant le Cerceaux existait avant le dépôt des merlons du curage en juin 2010. Ce chemin devrait être rétabli afin de permettre une sortie du marais vers la commune de Claye-Souilly et Gressy. Cet ancien chemin est actuellement envahie par les orties, un débroussaillage sur 550m est nécessaire. Deux passerelles devront être mises en place, une petite pour traverser un fossé (action A4) et une plus grande pour traverser le Cerceaux et rattraper un chemin permettant de rejoindre la sortie vers Mitry le Neuf.

Aucune difficulté majeure n'est rencontrée pour créer ce chemin car il empruntera des sentiers en partie existant. La création de se chemin aura un but pédagogique puisque traversant des habitats d'intérêt communautaire et passant à proximité d'une source.

Figure 139 - Localisation de l'ouverture au public

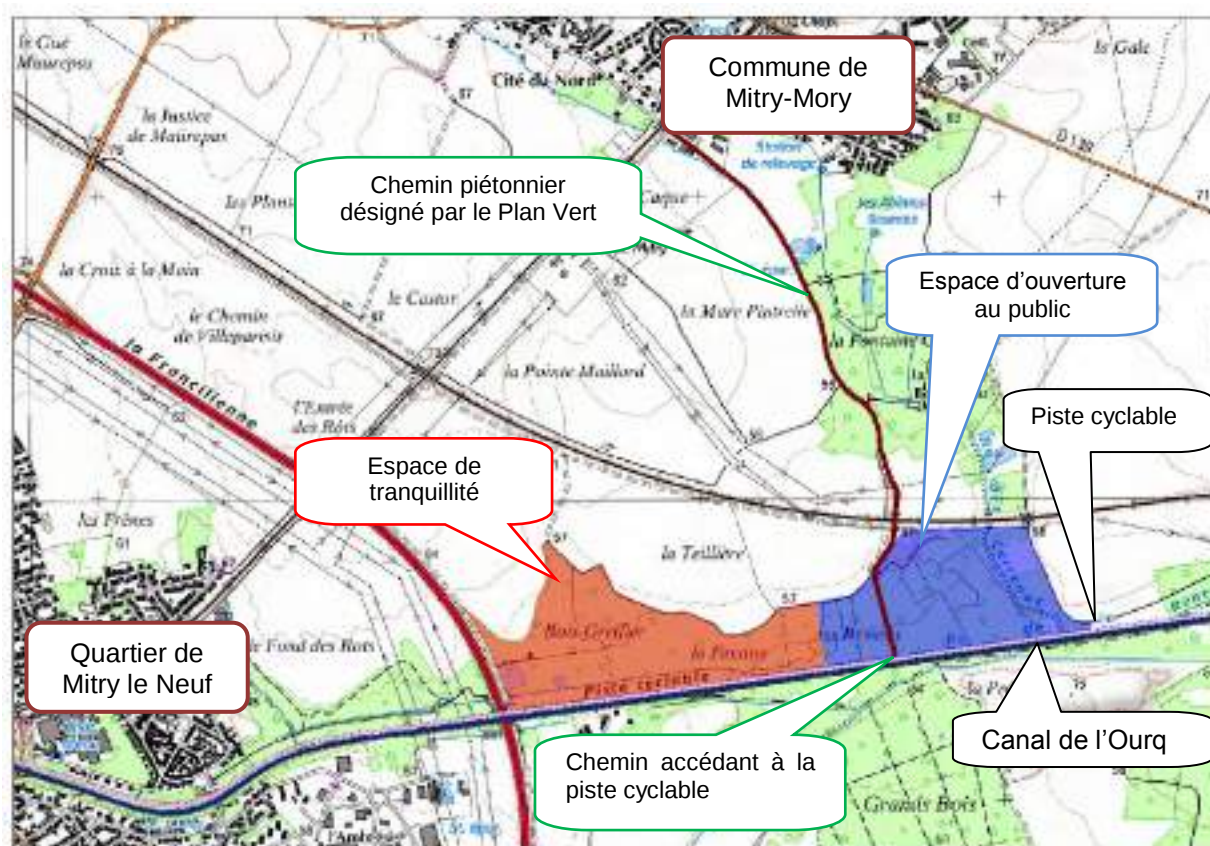
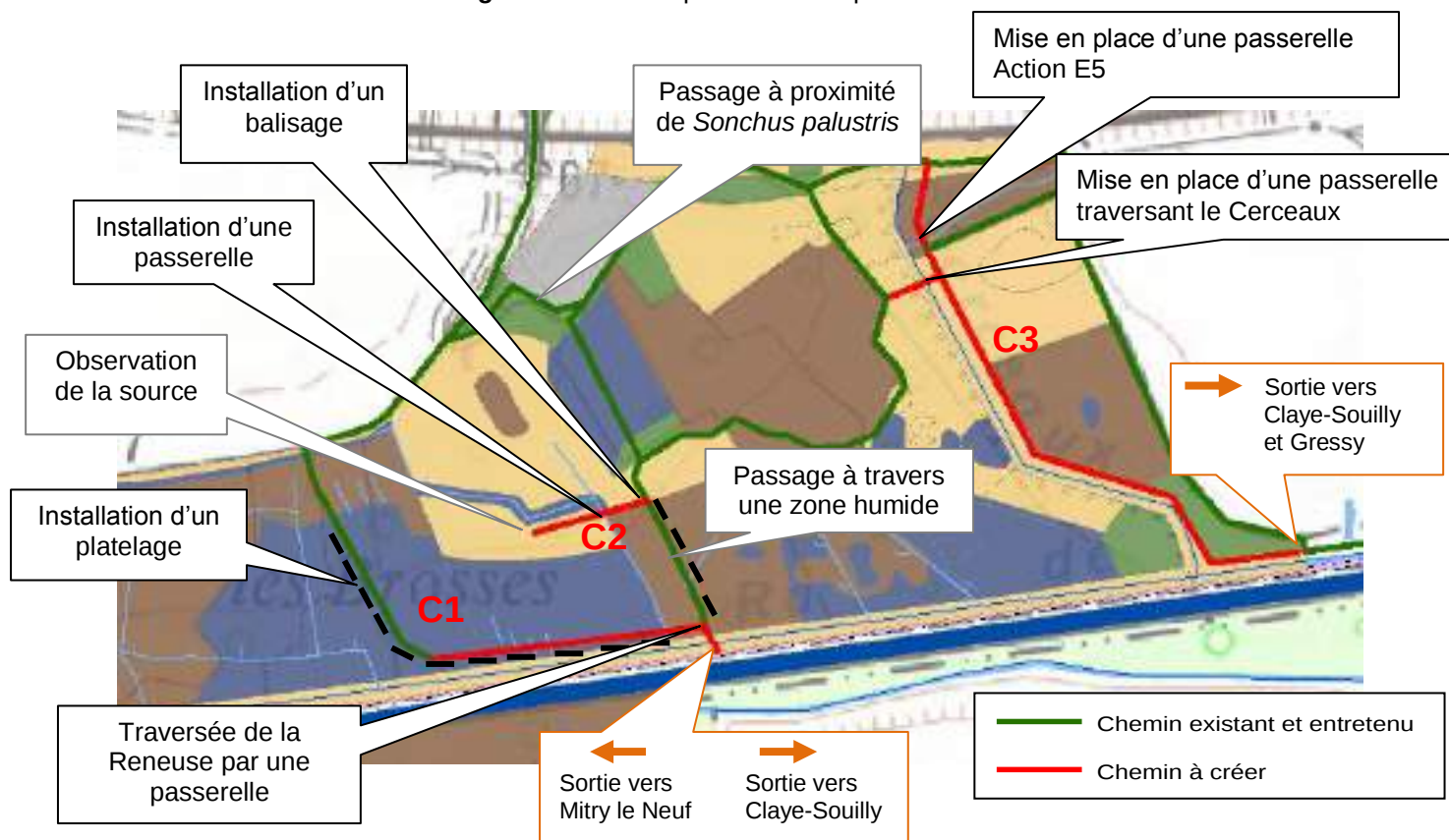


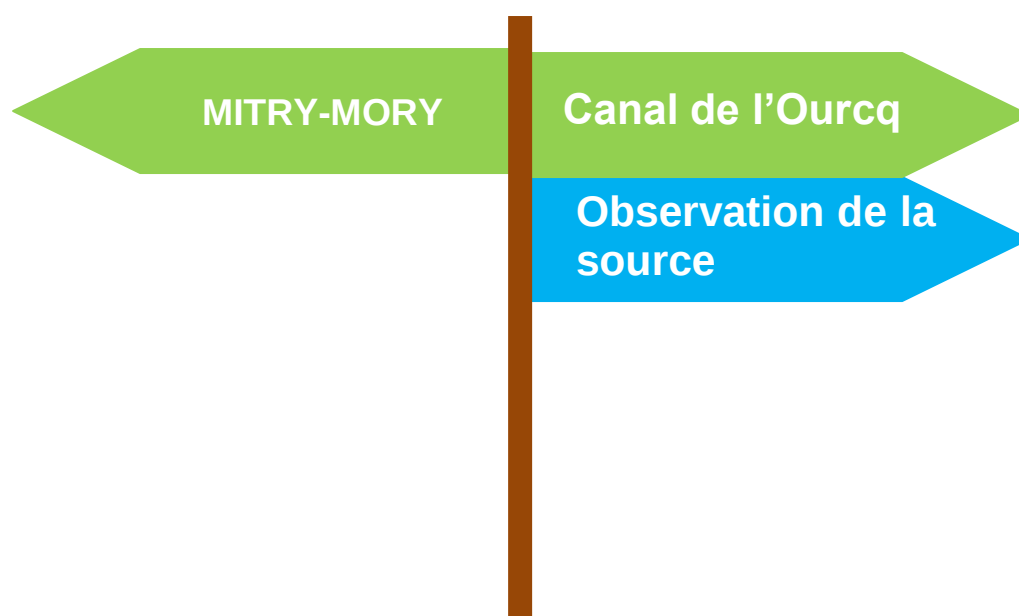
Figure 140 - Descriptif du chemin piétonnier



	
Exemple de platelage traversant une roselière sur le marais de Cercanceaux (Etude CIAE, MO-ENS CG77)	Exemple de passerelle pour la Reneuse et le ru des Cerceaux (source, Marcanterra)

D-2 V.4.2 Balisage du chemin

Un balisage du chemin sera effectué en amont de la traversée du marais par des panneaux d'indication ainsi qu'un fléchage indiquant la direction de la piste cyclable du canal de l'Ourcq.



D-3

V.4.3 Création de panneaux d'informations

La mise en place de panneaux à des endroits stratégiques du marais contribuera à la revalorisation touristique du marais. Les panneaux présenteront les données suivantes :

- Trois panneaux présentant l'histoire du marais reprenant les éléments du diagnostic avec comme illustration une carte actuelle (réseau hydraulique, chemin), la carte de Cassini, le cadastre napoléonien et une carte postale. L'évolution de l'utilisation du marais depuis le 18^{ème} siècle sera détaillée. Nous proposons d'installer ces panneaux à l'entrée du marais, au niveau de la piste cyclable juste avant le ponton de la Reneuse et au niveau de la sortie vers Gressy et Claye-Souilly.
- Deux panneaux illustrant la biodiversité actuelle du marais avec la carte des formations végétales, les espèces patrimoniales recensées, la pédologie et l'évolution naturelle des milieux. Nous proposons d'installer ces panneaux au sein du marais, au niveau de la zone humide et au niveau des Laiteron des marais au nord du marais.
- Un panneau indiquant la proximité de la source rencontrée et la composition physico-chimiques des résurgences et le cortège floristique pouvant être rencontré.



Panneau d'information type Trévoix (source : Marcanterra)



Panneau d'information en bois carré (source : Marcanterra)

D-4

V.4.4 **Création de barrières aux abords du marais**

L'objectif étant de limiter la pénétration de véhicules à moteur dans le marais et de limiter les dégradations du chemin et du marais

En effet, la circulation régulière des chemins par les véhicules motorisés de type quads, motos ou 4x4 constitue un problème soulevé par de nombreux propriétaires du marais. Les dégradations du chemin (ornières) mais aussi de parcelles boisées doivent donc être limitées par les aménagements suivants :

- Mise en place de 3 barrières aux entrées du marais :
 - o A l'entrée nord du marais au niveau de la butte SNCF.
 - o A la sortie sud du marais, juste avant le ponton permettant la traversée de la Reneuse sur la piste cyclable.
 - o A la sortie est en direction de Gressy et Claye-Souilly.
- Installation d'un amas de branchage et de petit bois aux abords des barrières pour empêcher le passage des petits véhicules (motos notamment)



Barrière à 3 poteaux (source : Marcanterra)



Barrière pivotante (source : Marcanterra) faite sur mesure

Types de barrières utilisées pour l'aménagement des milieux naturels

VI. Coûts et programmation pluriannuelle

Le chapitre suivant décrit le chiffrage du plan de gestion. Le tableau 46 représente les investissements à réaliser sur une échelle de 5 ans (figure 141). Le tableau 47 représente le coût d'entretien du site sur 2ans.

Tableau 46 – Chiffrage du plan de gestion

CHIFFRAGE PLAN DE GESTION

Code	INTITULÉ	unité	Quantité	Prix unitaire H.T.	Prix
A Actions de restauration des milieux de bas marais alcalins					
A-1 Coupe des peupliers					
A-1	Coupe, débardage, évacuation, jardinage P1	1	800	80	64000
A-1	Coupe, débardage, évacuation, jardinage P2	1	600	80	48000
A-1	Coupe, débardage, évacuation, jardinage P3	1	400	150	60000
A-1	Coupe, débardage, évacuation, jardinage P4	1	40	80	3200
Sous-total A-1					175 200,00 €
A-2 Etrépage					
A-2	Installation de chantier- création de piste, réfection de chemin, remise en état	Forfait	1	50000	50000
A-2	Déblais avec évacuation à moins de 2km E1	m ³	2194	30	65820
A-2	Déblais avec évacuation à moins de 2km E2	m ³	5557,6	30	166728
Sous-total A-2					282 548,00 €
A-3 Coupe des saulaies					
A-3	Coupe S1	m ²	5447	5	27235
A-3	Coupe S2	m ²	10065	5	50325
A-3	Coupe S3	m ²	4789	5	23945
A-3	Coupe S4	m ²	13235	5	66175
A-3	Coupe S5	m ²	11265	5	56325
Sous-total A-3					224 005,00 €
A-4 Entretien des formations végétales ouvertes					
A-4	Fauchage débroussaillage avec exportation M1	m ²	2524	2	5048
A-4	Fauchage débroussaillage avec exportation M2	m ²	16692	2	33384
A-4	Fauchage débroussaillage avec exportation M3	m ²	28866	2	57732
A-4	Fauchage débroussaillage avec exportation M4	m ²	23803	2	47606
A-4	Fauchage roselière R1	m ²	3786	0,5	1893
A-4	Fauchage roselière R2	m ²	10217	0,5	5108,5
A-4	Fauchage roselière R3	m ²	28240	0,5	14120
Sous-total A-4					164 891,50 €
A-5 Gestion des espèces invasives					
A-5	L'arrachage mécanique (Renouée du Japon)	m ²	500	1	500
A-5	L'arrachage manuel (Solidag du Canada)	m ²	150	5	750
A-5	L'arrachage manuel (Aster à feuilles de saule)	m ²	5	5	25

A-5	Coupe des unités	1	15	50	750
Sous-total A-5					2 025,00 €
Total des travaux A					848 669,50 €
B Action d'amélioration de la qualité de l'eau					
B-1 Installation d'un barrage flottant					
B-1	Barrage flottant	1	1	1500	1500
Sous-total B-1					1 500,00 €
B-2 Sppression des déchets					
B-2	Retrait des déchets en jours (3j/benne de 8m3)	forfait	9	1000	9000
B-2	Evacuation benne (8m3)	1	3	500	1500
Sous-total B-2					10 500,00 €
B-3 Suppression des merlons de curage de la Reneuse					
B-3	Déblais (1,5 m3 par ml)	ml	3000	60	180000
Sous-total B-3					180 000,00 €
B-5 Restauration de l'affluent du Cerceaux					
B-5	Suppression de la buse	1	1	500	500
B-5	Passerelle rustique piétonne sur 2m	1	1	3000	3000
Sous-total B-5					3 500,00 €
Total des travaux B					195 500,00 €
C Actions d'augmentation du temps de rétention des eaux					
C-1 Suppression des ouvrages hydrauliques vétustes					
C-1	Suppression O5	forfait	1	500	500
C-1	Passerelle rustique piétonne sur 2m	1	1	3000	3000
C-1	Suppression O6	forfait	1	500	500
C-1	Suppression O7	forfait	1	500	500
C-1	Suppression O9	forfait	1	500	500
Sous-total C-1					5 000,00 €
C-2 Création des fossés et étrépage des sources					
Zone humide					
C-2	Terrassement en déblais (création de fossé)	m ³	5,4	15	81
C-2	Passerelle sur 3m (passage véhicule léger)	1	1	8000	8000
C-2	Terrassement en déblais (création de fossé)	m ³	10	15	150
Source 2					
C-2	Déblais de la source	m ³	3	15	45
C-2	Terrassement en déblais (création de fossé)	m ³	6	15	90
Source 3					
C-2	Déblais de la source	m ³	3	15	45
Sous-total C-2					8 411,00 €
C-3 Comblement des fossés					
C-3	Déblais	m ³	2	15	30
C-3	Remblais	m ³	343,5	15	5152,5
Sous-total C-3					5 182,50 €
C-4 Création d'un bras de dérivation du ru des Cerceaux					
C-4	Terrassement en déblais (création du lit)	m3	1120	40	44800
Sous-total C-4					44 800,00 €
Total travaux C					63 393,50 €
D Ouverture au public					
D-1 Création d'un chemin					
Chemin C1					
D-1	Fauche	m ²	460	0,65	299

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

D-1	Platelage	ml	510	500	255000
D-1	Passerelle grande 4m de long	1	1	20000	20000
Chemin C2					
D-1	débroussaillage + compactage de grave (0/30)	m²	200	35	7000
D-1	Passerelle rustique piétonne 2m de long	1	1	3000	3000
Chemin C3					
D-1	Girobroyage	m²	1100	0,5	550
D-1	Passerelle rustique piétonne sur 2m (action 2.A.3.5)	1	1	3000	3000
D-1	Passerelle piétonne de 4m de long	1	1	20000	20000
Sous-total D-1					308 849,00 €
D-2 Balisage du chemin					
D-2	Poteaux de balisage, borne, signalisation peinture...	Forfait	1	5000	5000
Sous-total D-2					5 000,00 €
D-3 Création de panneaux d'information					
D-3	Panneau historique en bois carré	1	3	5000	15000
D-3	Panneau de biodiversité type Trévoix	1	2	5000	10000
D-3	Panneau source type Trévoix	1	1	5000	5000
Sous-total D-3					30 000,00 €
D-4 Mise en place de barrières					
D-4	Barrière Pivotante sortie Est	1	1	800	800
D-4	Barrière à 3 poteaux sortie Sud et entrée Nord	1	2	800	1600
D-4	Amas de branchage	Forfait	1	1000	1000
Sous-total D-4					3 400,00 €
Total travaux D					347 249,00 €
TOTAL GLOBALE HT					1 454 812,00 €
TVA 19,6%					285 143,15 €
TOTAL TTC					1 739 955,15 €

Tableau 47 – Chiffrage du coût d'entretien

CHIFFRAGE ENTRETIEN / COUTS SUR 2 ANS

Code	INTITULÉ	unité	Quantité	Prix unitaire H.T.	Prix
Entretien après coupe des peupleraies					
A-1	Girobroyage sur P3	m²	24948	0,5	12474
					12 474,00 €
Entretien des formations végétales ouvertes					
A-4	Débroussaillage des arbrisseaux M1	m²	2524	2	5048
A-4	Débroussaillage des arbrisseaux M2	m²	16692	2	33384
A-4	Débroussaillage des arbrisseaux M3	m²	28866	2	57732
A-4	Débroussaillage des arbrisseaux M4	m²	23803	2	47606
A-4	Fauchage roselière R1	m²	3786	0,5	1893
A-4	Fauchage roselière R2	m²	10217	0,5	5108,5
A-4	Fauchage roselière R3	m²	28240	0,5	14120
					164 891,50 €
Installation d'un barrage flottant					
B-1	Entretien trimestriel du barrage flottant (jours)	Forfait	1	6000	6000
					6 000,00 €
Création d'un chemin					
Chemin C3					
D-1	Girobroyage annuel	m²	2200	0,5	1100
					1 100,00 €
SOUS-TOTAL HT FINITIONS					184 465,50 €
TVA 19,6%					36 155,24 €
TOTAL TTC					220 620,74 €

Figure 141 – Planning des travaux

	Cote	Coût	Axe 0 J F M A M J J A S O N D	Axe 1 J F M A M J J A S O N D	Axe 2 J F M A M J J A S O N D	Axe 3 J F M A M J J A S O N D	Axe 4 J F M A M J J A S O N D	Axe 5 J F M A M J J A S O N D
Etudes préalables								
Dossiers réglementaires (DUT, DREAL)		NC						
Paleobotanique/faune		NC						
Etudes de projet (maîtrise d'œuvre)		NC						
Coupe des peupliers								
Zone P1	A-1	64000						
Zone P2	A-1	48000						
Zone P3	A-1	60000						
Zone P4	A-1	32000						
Suppression des déchets								
Installation d'un barrage flottant	B-1	1500						
Nettoyer la Rêneuse	B-2	10500						
Gestion des espèces invasives								
Arrachage manuel du Solidage et de l'Aster	A-5	775						
Arrachage de la Renouée du Japon	A-5	500						
Coupe des unités d'arbre à papillons et laurier	B-5	750						
Entretien des formations végétales ouvertes								
Mégaphorbiaie 1	A-4	5048						
Mégaphorbiaie 2	A-4	33384						
Mégaphorbiaie 3	A-4	57732						
Mégaphorbiaie 4	A-4	47606						
Roselière 1	A-4	1893						
Roselière 2	A-4	5108,5						
Roselière 3	A-4	14120						
Coupe des saulaies								
Saulaie S1	B-3	27235						
Saulaie S2	A-3	50325						
Saulaie S3	A-3	23945						
Saulaie S4	B-3	6500						
Saulaie S5	A-3	56325						
Restauration de la zone humide								
Suppression des ouvrages hydrauliques vétustes	C-1	5000						
Création des fosses et étrépage des sources	C-3	8411						
Etrépage des roselières								
Etrépage E1	A-2	65820						
Etrépage E2	A-2	166728						
Remise en eau du marais								
Comblement des fosses menant à la Rêneuse	C-3	5182						
Amélioration de la qualité des rus								
Supprimer les merlons de curage de la Rêneuse	B-3	180000						
Restaurer l'affluent du Cerceaux	B-6	3500						
Création d'un bras de dérivation du ru du Cerceaux	C-4	44800						
Ouverture au public								
Création d'un chemin	D-1	308849						
Balísage du chemin	D-2	5000						
Création de panneaux d'information	D-3	30000						
Mise en place de barrières	D-4	3400						
Coût par an				152670	203595,5	515404	128243	347249

E. CONCLUSION GENERALE

Le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique du Bois régional du Moulin des Marais est donc complexe au regard des éléments fournis par l'étude. Malgré les nombreuses dégradations anthropiques subies depuis des siècles (drainage, curage, remblais, A 104, ligne TGV), quelques zones du marais montrent une bonne potentialité sous réserve des mesures de restauration. Ces milieux fonctionnels sont toutefois rares à l'échelle du marais et il est nécessaire d'améliorer la mise en eau globale de la zone d'étude dans le cadre de sa restauration.

De plus, le marais est un espace naturel à faible valeur patrimoniale. En effet, seulement deux espèces et quatre habitats d'intérêt patrimonial ont été recensés. La zone humide montre des signes de dégradation important qui ont pour conséquence une homogénéisation et une banalisation de la flore du site étudié. Les menaces apparentes subies par la zone humide sont les plantations de peupliers, la présence des espèces invasives, l'assèchement avéré du marais et la mauvaise qualité des eaux. Néanmoins, le Moulin des Marais possède un potentiel floristique important en tant qu'ancienne tourbière alcaline

Les différentes mesures de gestion préconisées (Amélioration de l'impact hydraulique des rus, augmentation du temps de rétention des eaux des fossés, gestion de la végétation, étrépage des roselières,...) permettront de se rapprocher des conditions écologiques du fonctionnement d'une zone humide.

De plus, le rétablissement du fonctionnement du marais en tant que tourbière alcaline permettrait d'augmenter fortement l'intérêt patrimonial du site. En effet, les bas-marais alcalins sont des habitats d'intérêt communautaire. La plupart des espèces du cortège floristique sont classées rares ou sont protégées au niveau régional et national. On compte près d'une vingtaine d'espèces protégées au niveau régional.

Les propositions d'aménagements envisagés amélioreront le fonctionnement du marais en tant que zone humide, amélioreront la qualité de l'eau des rus et augmenteront la capacité d'accueil des espèces et des habitats d'intérêt patrimonial.

F. BIBLIOGRAPHIE

Agences des Espaces Verts d'Ile de France. (26/10/2006). *Prélèvements et analyses physico-chimiques d'échantillons d'eaux- Etangs du bois Régional du Moulin des Marais, site de Mitry-Mory* (77). Société EXCIPE France-Groupe BURGEAP.

Arnal G. (1996). Les plantes protégées d'Ile-de-France, Biotope (Collection Parthénopé)

Arnal G. et Guittet J. (2004). *Atlas de la flore sauvage du département de l'Esonne*, Publications scientifiques du Muséum

Association française pour l'étude du sol (2009). *Référentiel pédologique 2008*, Quae

Banton O. & Bangoy L.M. (1993). *Hydrogéologie*. pp. 33-34.

Bardat J. et al, (2004). *Prodrome des végétations de France*, Publications scientifiques du Muséum

Barnaud G., Fustec E. (2007). *Conserver les zones humides : pourquoi ? comment ?*, Quae/Educagri

Bissardon M., Guibal L., *CORINE biotopes version originale Types d'habitats français*, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (ENGREF)

Bournérias M., Arnal G., Bock C. (2001). *Guide des groupements végétaux de la région parisienne*, Belin

Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN IdF) et Direction Régionale de l'Environnement d'Ile-de-France (DIREN IdF) (2002). *Guide méthodologique pour la création de Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) en Ile-de-France*, Direction Régionale de l'Environnement d'Ile-de-France

DDAF. (09/03/2009). *Contrôle inopiné de la station d'épuration de Mitry-Mory- Guignes Environnement*.

Direction Régionale de l'Equipement d'Ile de France. (mars 2007). *Etude souterraine-prolongement de l'autoroute A16 entre l'Isle Adam et la Francilienne*.

DIREN Ile de France. *Banque hydro*.

DUCHAUFOR Ph. (1984). *Pédologie*. pp. 9-13; 191-193.

Duhamel G. (2004). *Flore et cartographie des carex de France*, Boubée

Durin L., Franck J., Géhu J.M. (1996). *Flore illustrée de la région Nord-Pas-de-Calais et des territoires voisins pour la détermination aisée et scientifique des plantes sauvages*, Centre Régional de Phytosociologie Bailleul

FATOUX H. (tome 1). *Histoire d'eau en Seine-et-Marne*.

<http://www.aufildelourcq.org>. (s.d.). Récupéré sur aufildelourcq.

Meybeck M. (1985). Variabilité dans le temps de la composition chimique des rivières et de leurs transports en solution et en suspension. *Revue française des SCIENCES DE L'EAU*, 93-121.

Fitter R., Fitter A., Farrer A. (1991). *Guide des Graminées Carex, Joncs, Fougères*, Delachaux et Niestlé

Guinochet M. (1973). *Phytosociologie*, Masson et Cie

Jeanpert H.E. (1995). *Vade-mecum du botaniste dans la Région Parisienne*, Librairie René THOMAS

Lambinon J. et al, (1992). *Nouvelle flore de la Belgique, du G.-D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*, Editions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique

Manneville O., Vergne V., Villepoux O. (2006). *Le monde des tourbières et des marais France, Suisse, Belgique, Luxembourg*, Delachaux et niestlé

Maarel, E. van der. (1975). *The Braun-Blanquet approach in perspective*, Vegetatio, 30, 213-219

Miaud C., Muratet J. (2007). *Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France*, INRA Editions

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire. (mars 2009). *guide d'évaluation de l'état des eaux de surface de métropole-annexe 4*.

Nisbet M. & Verneaux J. (1970). *Annales de limnologie-Composantes chimiques des eaux courantes*. pp. 161-190.

ONF. (2000). *Etude paysagère préalable et propositions d'aménagement- Forêt Régionale de Mitry-Mory*.

ORTH P. & al. (2004). Les enregistrements morphosédimentaires et biostratigraphiques des fonds de vallée du bassin versant de la Beuvronne (Bassin parisien, Seine-et-Marne, France): perception des changements climatoanthropiques à l'Holocène. *Quaternaire*, volume 15 numéro 3.

Rameau J.C., Mansion D., Dumé G. (1994). *Flore forestière française, guide écologique illustré, 1 Plaines et collines*, Institut pour le Développement Forestier

Royer J.M. (2009). *Petit précis de phytosociologie sigmatiste*, Société Botanique du Centre-Ouest

Sinnassamy J.M. et Mauchamp A. (2002). *Roselières : gestion fonctionnelle et patrimoniale*, ATEN

Société Française d'Orchidophilie (1998). *Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg*, Biotope (Collection Parthénopé)

Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Reneuse et de la Basse-Beuvronne. (janvier 2004). *Reconquête de la Basse-Beuvronne et de ses affluents- Dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau*.

TARBE, BERIGNY. (1816). *Journal de la Reconnaissance faite des ouvrages du canal de l'Ourcq*.

Site internet :

Cahier des habitats : www.espaces-naturels.fr

Prodrome des végétations de France : www.habitats-naturels.fr

www.tela-botanica.fr

Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien : www.cbnbp.mnhn.fr

Conservatoire Botanique National de Brest : www.cbnbrest.fr

www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr. (s.d.). Récupéré sur [pollutionsindustrielles](http://pollutionsindustrielles.fr).

ANNEXE 1

Entretien avec les acteurs

Rencontre Christian Sagnes

Technicien à l'AEV Ile-de-France

Chargé du bois régional du moulin des marais

7 juin 2010

Plantation des peupliers

Aucune donnée car les peupliers sont plantés par les propriétaires dans les parcelles privées ou par la ville de Paris avant l'acquisition des AEV.

Pas de gestion sur les peupliers sur les parcelles appartenant à l'AEV.

Entretien

Les chemins sont entretenus par l'AEV et la commune pour les chasseurs (problème avec les cerfs).

Pas de zone de fauche, ni autre entretien

Entretien des Rûs

Curage obligatoire sur le Cerceaux par la présence d'embâcles (contacter M Bourdon, maitre d'œuvre).

Pas de curage prévu sur la Reneuse.

Se rapprocher du Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Reneuse et de la Basse Beuvronne pour la qualité de l'eau de la Reneuse

Données sur la tourbière

Voir Mme Locateli (mairie Mitry-Mory)

Documents ou études déjà réalisés sur le site

Pas de données

Ses attentes

Isoler les eaux sales et les eaux propres.

Accès zone sud

Contact : M Grussin

Armée du Salut

Voir propriétaire pour accès à la partie ouest

Mme Tessier

23 avenue perraton

77270 Villeparisis

Rencontre Mairie de Mitry-Mory

M Sureau : conseiller délégué à l'environnement

Mme Locatelli : responsable service environnement

Qualité de l'eau de la Reneuse

Il reste des quartiers unitaires au niveau de Mitry le neuf qui se déversent dans la Reneuse. Mais des travaux séparatifs sont en cours. Les eaux pluviales se déversent dans la Reneuse, intention de créer un bassin de rétention.

La Reneuse est classée en cours d'eau naturel alors qu'aujourd'hui il n'y a plus aucun apport naturel.

Atteinte du bon état écologique passe par une bonne qualité des eaux -> travaux en cours

Les attentes de la mairie

o Création du chemin rural

Intention de prolonger la promenade du rû des Cerceaux pour accéder à la piste cyclable du canal de l'Ourq. Restitution du chemin des brouilles qui a été détruit après le débordage de la tempête de 99.

Souhait de créer une liaison verte sur toute la ville de Mitry-Mory en passant par le Bois du moulin des marais. L'AEV s'était engagée à rétablir le bornage.

o Mise en valeur de l'espace

Préserver l'activité de la plaine agricole.

Créer des zones de transition entre l'urbanisation et la plaine.

Donner des limites à l'urbanisation.

Créer une liaison entre l'urbanisation et l'ENS

Créer une liaison interquartiers à travers le bois du moulin des marais

Intention de devenir propriétaire des parcelles longeant le Cerceaux pour l'aménagement de la liaison (en cours).

Documents consultés

- Décision de la création de l'ENS
- Etudes écologiques du Bois régional du moulin des marais réalisé par l'Agence des Espaces Verts d'Ile-de-France

Rencontre Nathalie Madrid

Chargée de mission à l'AEV Ile-de-France

Aménagement du territoire et acquisition foncière

Infrastructure autour du site

Pas de donnée sur l'A104 ni sur la ligne de TGV. Pour le problème du bassin de stockage voir auprès de la DDEA.

Charles de Gaulle Express

Enquête public en cours. Intention de ne pas fractionner la zone.

Devra se situer en parallèle des lignes existantes ou suivre la voie RER puis se décrocher vers l'aéroport.

La trame bleue et verte

Le dossier est porté par la région, le SDRIF a déjà beaucoup travaillé sur cette problématique.

Le bois régional du moulin des marais en fera partie mais le projet est en attente de la validation du SDRIF de 2008.

Propriétés privées

L'AEV a l'intention d'acquérir l'ensemble des parcelles à court ou moyen terme.

Ses attentes

Les propositions d'aménagement devront être axées prioritairement sur la valorisation du milieu, l'amélioration et sa réhabilitation.

Intention d'intégrer cet espace d'un point de vue locale pour répondre aux attentes locales et le présenter aux collectivités locales (Claye-Souilly, Villeparisis, Gressy).

Favorable à l'ouverture au public surtout que la piste cyclable est assez fréquentée mais préfère garder un espace de tranquillité protégé.

Ne souhaite pas isoler les eaux de mauvaises qualités (drains agricole et Reneuse) mais souhaite travailler avec M. Piau (propriétaire du domaine agricole) et régler le problème de la Reneuse en fournissant des éléments aux services concernés.

Vision d'un projet global.

Renseignement pour l'ENS

Emilie Moulinier

Conseil général de Seine-et-marne

Direction de l'Eau et de l'Environnement

Sites et Réseaux Naturels

145 Quai Voltaire

77190 Dammarie-les-Lys

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Tel : 01 64 14 76 52

Portable : 06 5 63 63 24

Fax : 01 64 12 76 08

Mail : emilie.moulinier@cg77.fr

Consultation d'un projet de création d'une plaine inondable sur le Moulin des marais :

Reconquête de la Basse Beuvronne et de ses affluents – Dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau – Notice explicative – Janvier 2004

Rédigé par le Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Reneuse et de la Basse Beuvronne

Dossier annulé après avis défavorable de l'AEV Ile-de-France

ANNEXE 2

[28]



[29]



[30]



[31]



[32]



ANNEXE 3

Liste floristique

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IDF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Strate arborescente																																		
Acer negundo	Erable négundo	AC, Ex																																
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	TC																																
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	TC																																
Fraxinus excelsior	Frêne commun	TC									2.2	1.1												2.2										
Populus canescens	Peuplier grisard	TC, Ex																																
Populus sp.	Peuplier sp.	Ex	5.5	5.5	2.2	3.3	5.5			5.5	5.5	5.5	5.5	3.3	4.4	2.2		2.2	2.2	2.2	2.2	3.3	1.1	2.2	4.4	2.2	3.3	1.1	2.2	5.5	5.5	3.3		
Prunus avium	Merisier	TC																													X			
Quercus petraea	Chêne sessile	TC																																
Quercus robur	Chêne pédonculé	TC									1.1																							
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	TC, Ex																																
Salix alba	Saule blanc	TC			3.3	1.1				1.1	1.1		1.1		3.3																			
Ulmus minor	Orme champêtre	TC																																
Viscum album	Gil	TC																																
Strate arbustive																																		
Acer campestre	Erable champêtre	TC				1.1													1.1			1.1		1.1										
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	TC	1.1														1.1						1.1	1.1	1.1			2.2	1.1	2.2				
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	TC																																
Betula pendula	Bouleau verruqueux	TC																																
Buddleja davidii	Arbre à papillons	AC																																
Calystegia sepium	Liseron des haies	TC				1.1		2.2				1.1	2.2			2.2	3.3			2.2	1.1	1.1			1.1		3.3		1.1					
Carpinus betulus	Charme	TC																																
Clematis vitalba	Clématite des haies	TC	1.1			1.1		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			2.2	3.3	2.2			4.4	1.1	1.1			2.2	2.2	2.2		1.1					
Cornus sanguinea	Comouiller sanguin	TC					1.4							1.1			1.1			1.1			1.1					1.1		1.1				
Corylus avellana	Noisetier	TC								2.4	2.2							2.2			1.1	X	1.1	2.2	1.1		1.1		2.2	X				
Crataegus laevigata	Aubépine à deux styles	C															1.1			X	2.2													
Crataegus monogyna	Aubépine à un style	TC	X			1.1				1.1	1.1	2.2					1.1	1.1		1.1	1.1	X	1.1	1.1	1.1	1.1	3.3	1.1	1.1	+1				
Evonymus europaeus	Finain d'Europe	TC								1.1	1.1												1.1											
Fraxinus excelsior	Frêne commun	TC	X			2.2								1.1			1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	5.5	3.3	2.2	4.4	2.2	1.1	1.1		1.1	2.2	2.2		
Hedera helix	Lierre grimpant	TC																				1.1	1.1											
Humulus lupulus	Houblon	TC				1.1			1.1	1.1	1.1			1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		1.1	1.1	1		1.1	1.1		
Ligustrum vulgare	Troëne commun	TC																									1.1	1.1						
Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois	TC											1.1																					
Populus canescens	Peuplier grisard	TC, Ex																																
Prunus avium	Merisier	TC																																
Prunus spinosa	Prunellier	TC				1.1						3.3			1.1													3.3		2.2	1.1			
Quercus robur	Chêne pédonculé	TC																				+1	+1		+1	+1		+1						

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IDF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Ribes rubrum</i>	Groseillier rouge	TC	1.2			1.1		1.1		2.2	2.2	2.2			1.1	1.1	X	1.1	X	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2		1.1	1.1	1.1		
<i>Rubus caesius</i>	Ronce bleuâtre	TC																				2.2			2.2	3.3				+1			
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce des bois	TC	X			1.1	2.2	3.3	3.3	2.2	2.2	1.1	1.1			1.1		4.4			3.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1			
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	TC															1.1														1.1		
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	TC																															
<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	TC		1.1	5.5	1.1							1.1		2.2	3.3	2.2		3.3		2.2		1.1	1.1		3.3	2.2	2.2			3.3	1.1	
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	TC	5.5	1.1		2.2	5.5	1.1		5.5	1.1	2.2	2.2		1.1	2.2		3.3	3.3	1.1		1.1	1.1		1.1	2.2			1.1	1.1	X	3.3	
<i>Solanum dulcamara</i>	Morelle douce-amère	TC											1.1	2.2	1.1						1.1	1.1											
<i>Ulmus minor</i>	Orme champêtre	TC								2.2														2.2						1.1			
<i>Viburnum lantana</i>	Viorne lantane	TC															1.1																
Strate herbacée																																	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Agremoine eupatoire	TC						X	X																								
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostis commun	TC																															
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	TC																															
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Plantain d'eau commun	TC																															
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire officinale	TC											+1				1.1			1.1				1.1	1.1			X	+1				
<i>Anagallis arvensis</i>	Mouron rouge	TC																															
<i>Angelica sylvestris</i>	Angélique sauvage	TC							1.1										1.1									1.1					
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Cerfeuil sauvage	TC																															
<i>Ancium lapae</i>	Grande bardane	C							1.1															1.1									
<i>Antheranthus olivaceus</i>	Fromental	TC							1.1																								
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune	TC							1.1																								
<i>Arum maculatum</i>	Goutte tachetée	TC	1.1			1.1		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1						1.1				1.1	1.1	1.1		1.1	1.1		1.1	1.1	2.2		
<i>Asparagus officinalis</i>	Asperge officinale	TC						X																									
<i>Aster x-salignus</i>	Aster à feuilles de saule	TR, Ex																															
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	TC																															
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Chlore perfoliée	AC																															
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois	TC									X											1.1	5.5					1.1		+1			
<i>Bromus ramosus</i>	Bromé rude	AC																					X										
<i>Bromus sterilis</i>	Bromé stérile	TC							1.1																								
<i>Bryonia dioica</i>	Bryone dioïque	TC																															
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Calamagrostis commun	TC															1.1	2.4				1.1	1.1										
<i>Callitriche stagnalis</i>	Callitriche des eaux stagnantes	C													X																		
<i>Cordus crispus</i>	Chardon crépu	C																															
<i>Carex acutiformis</i>	Laiche des marais	TC											5.5	1.1				1.1			1.1			5.5				1.1					
<i>Carex acutiformis</i>	Laiche cuivrée	C							1.1																								
<i>Carex flacca</i>	Laiche glauque	TC																															

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IEF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
<i>Carex panicea</i>	Laiche bleuâtre	AC																																
<i>Carex paniculata</i>	Laiche paniculée	C											1.1		X	3.3																1.1		
<i>Carex pendula</i>	Laiche pendante	C																																
<i>Carex pseudocyperus</i>	Laiche faux-souchet	C														+1																		
<i>Carex riparia</i>	Laiche des rives	TC			X								5.5		3.3	4.4	1.1			4.4								1.1	1.1			4.4	1.1	
<i>Carex sylvatica</i>	Laiche des bois	TC						1.1															1.1				1.1			1.3	2.2			
<i>Carex sp.</i>	Laiche sp.				1.1		1.1							1.1								1.1			2.2		1.1							
<i>Centaurea erythraea</i>	Erythrée petite centauree	TC																																
<i>Chamophyllum tenuifolium</i>	Carfiail penché	TC																																
<i>Cirsium lutetianum</i>	Grœce de Paris	TC	2.2			1.2				3.3	3.3		1.1		1.1										2.2		2.2		1.1		2.2	1.1	1.1	
<i>Cirsium arvense</i>	Orse des champs	TC						1.1								1.1		1.1	1.1					1.1		1.1		1.1						
<i>Cirsium oleraceum</i>	Orse maraicher	C				1.1				1.1			X		1.1		3.3						X	X		+1			1			1.1	1.1	
<i>Cirsium palustre</i>	Orse des marais	TC																																
<i>Colchicum autumnale</i>	Colchique d'automne	C										1.1																				+1		
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	TC																																
<i>Corypae canadensis</i>	Engéron du Canada	TC																																
<i>Cortaderia selloana</i>	herbe de la pampa	Ex																																
<i>Cyclamen europeum</i>	Cyclamen sauvage																																	
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	TC						1.1																										
<i>Daucus carota</i>	Carotte	TC																																
<i>Dipsacus fullonum</i>	Cabaret des oiseaux	TC						1.1																X										
<i>Dipsacus sp.</i>	Cardère sp.																																	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Dryopteris mâle	TC				1.1								+1											1.1									
<i>Epilobium sp.</i>															1.1	1.1			X										1.1					
<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe hérissé	TC																										1.1						
<i>Epilobium parviflorum</i>	Epilobe à petites fleurs	TC																																
<i>Epipactis helleborine</i>	Epipactis à larges feuilles	TC																											+1					
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	TC																							1.1	1.1	1.1							
<i>Equisetum telmateia</i>	Prêle élevée	AC																											1.2					
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire charnelin	TC				1.1	1.1	4.4	2.2	1.1			1.3	2.2			2.2	4.4			1.1	X					1.1	1.1		1.1				
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe des bois	TC									1.1						X					1.1	1.1	1.1		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1				
<i>Filipendula ulmaria</i>	Reine-des-prés	TC													1.1		1.3		1.1									2.2				X		
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois	TC						1.1																				+1	1.1					
<i>Galéopsis tetralix</i>	Galéopsis tétrahit	TC																																
<i>Galium aparine</i>	Galiet gratteron	TC	1.1	4.4	3.3	2.2	1.1	1.1	3.3	2.2	1.1		1.1	1.1	1.1			1.1		1.1	1.1			1.1	1.1				1.1	1.1	+1	2.2	2.2	
<i>Galium uliginosum</i>	Galiet des fanges	C																																
<i>Geranium robertianum</i>	Geranium herbe-à-Robert	TC								X	1.1														1.1	1.1								

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en loi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Gerum urbanum</i>	Benoîte commune	TC																				1.1									+1		
<i>Glechoma hederacea</i>	Glécome faux-lierre	TC	X	1.1		1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1				1.1	1.1		2.1						1.1	1.1				1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce des prés	TC						1.1	3.3								1.1								1.1					X	+1		
<i>Holcus lanatus</i>	Houque laineuse	TC																															
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	C				+1																1.1		1.1				1.1	1.1	1.1			
<i>Hypericum hirsutum</i>	Millepertuis velu	C	1.1			1.1		1.1																				1.1		1.1			
<i>Hypericum humifusum</i>	Millepertuis couché	C																			1.1												
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	TC																										1.1					
<i>Hypericum tetrapetrum</i>	Millepertuis à quatre ailes	TC						1.1																									
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris jaune	TC	X	1.1		X	1.1	1.1					1.1		1.1	1.1	1.1			1.1					1.3				1.1			1.1	1.1
<i>Juncus articulatus</i>	Jonc à fruits luisants	C															1.1																
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épaïs	TC															1.2										1.1						
<i>Juncus inflexus</i>	Jonc glauque	TC					1.1																		1.1	1.1							
<i>Lamium album</i>	Lamier blanc	TC																															
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	TC																															
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Gesse tubéreuse	C																															
<i>Lemna minor</i>	Petite lentille d'eau	TC																															
<i>Linaria vulgaris</i>	Linaria commune	TC																															
<i>Listera ovata</i>	Listère ovale	TC	X			X					1.1	1.1											1.1			1.1			1.1		+1		
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	TC																															
<i>Lycopus europaeus</i>	Lycoppe d'Europe	TC			1.1			X							1.1																		
<i>Lycium salicaria</i>	Salicaria commune	TC											X	1.1																			
<i>Malva alcea</i>	Mauve alcea	AC																															
<i>Matricaria perforata</i>	Matricaire inodore	TC																															
<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique	TC											1.1	1.1	X					1.1													
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	C							X												1.1												
<i>Mercurialis perennis</i>	Mercuriale vivace	TC																4.4				1.3	3.3	X	1.3		1.1	1.1	2.2	1.1	4.4		
<i>Milium effusum</i>	Millet étalé	C																															
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs	TC							1.1												1.1												
<i>Myosoton aquaticum</i>	Céraiste aquatique	C							3.3																								
<i>Najas arvensis</i>	Cresson de fontaine	C																															
<i>Onoclea aspidium</i>	Onagre brachycole	C																															
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Sainfoin à feuilles de vesce	AR, EX																															
<i>Orchis purpurea</i>	Orchis pourpre	C																					1.1										
<i>Origanum vulgare</i>	Origan commun	TC																															
<i>Osmorhiza pyramidalis</i>	Aspergette	AC																					1.1					1.2					
<i>Papaver dubium</i>	Petit coquelicot	C																															

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IEP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Paris quadrifolium</i>	Parisette	AC																				1.1	2.2						1.1	1.1	+1		
<i>Phlox arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau	TC			1.1									1.1		1.1	1.3	1.1			1.1	1.1		1.1				5.5		1.1		1.1	1.1
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	TC																															
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	TC			1.1				1.1					5.5		1.1	1.3			1.1	5.5			1.1	1.3	4.4	+1	2.2	1.1	5.5			1.1
<i>Physalis alkekengi</i>	Coqueret alkékoenge	NRB																															
<i>Picris echinoides</i>	Picris fausse-vipérine	TC																															
<i>Picris hieracioides</i>	Picris fausse-épervière	TC																															
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	TC																															
<i>Platanthera bifolia</i>	Platanthère à deux feuilles	AC																					1.1										
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Sesau-de-Salomon multiflore	TC	1.1			1.1																1.1	1.1	1.1				X	1.1				
<i>Polygonum persicaria</i>	Renouée persicaire	TC																															
<i>Polygonum hydropiper</i>	Renouée poivre-d'eau	C																															
<i>Polygonum mitis</i>	Renouée douce	R																															
<i>Potentilla anserina</i>	Potentille des oies	TC							1.1																								
<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante	TC																															
<i>Primula vulgaris</i>	Primèvre acaule	AR, EX								X																							
<i>Primula veris</i>	Primèvre officinale	TC						1.1	1.1	1.1		1.1										1.1				1.1							
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune	TC																															
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	TC																															
<i>Pulsatilla hibernica</i>	Pulicane d'hybernique	TC																															
<i>Ranunculus</i> sp.																																	
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	TC														X																	
<i>Ranunculus auricomus</i>	Renoncule tête d'or	C									1.1	1.1																		1.1			
<i>Ranunculus ficaria</i>	Ficaire fausse-renoncule	TC	5.5		1.1	4.4		2.2		4.4	5.5	5.5						1.1	1.1	1.1		1.1		1.1	1.1				1.1	2.2	1.1		
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	TC	1.1	1.1	1.3		1.1	1.1										2.2		1.1					1.1								
<i>Ranunculus scleratus</i>	Renoncule sclératée	TC													1.1																		
<i>Reynoutria japonica</i>	Renouée du Japon	TC, E+																															
<i>Rorippa amphibia</i>	Rorippe amphibie	C																															
<i>Rosa canina</i> gr.	Rosier des chiens gr.	TC																															
<i>Rumex</i> sp.											1.1																						
<i>Rumex conglomeratus</i>	Patience agglomérée	TC			1.1			1.1																									
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses	TC							1																								
<i>Rumex sanguineus</i>	Patience des bois	TC				1.1										1.1			1.1													+1	
<i>Sambucus ebulus</i>	Sureau yéble	TC															2.2	1.1			X		X					1.1					
<i>Saponaria officinalis</i>	Saponaire officinale	C						X														X		X									
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Scirpe des bois	C													2.2						X												
<i>Scrophularia auriculata</i>	Scrofulaire aquatique	TC																															

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut enidf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrofulaire noueuse	TC																					X		1.1								
<i>Senecio jacobaea</i>	Séneçon jacobée	TC																															
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	TC																															
<i>Solidago canadensis</i>	Solidage du Canada	TC, Ex					X					2.5			X	1.1	4.4					3.3	1.1				1.1						
<i>Sonchus arvensis</i>	Laiteron des champs	C																															
<i>Sonchus palustris</i>	Laiteron des marais	AR					1.1	1.1								1.1	1.1						1.1		1.1								
<i>Stachys sylvatica</i>	Epière des bois	TC									1.1				X								1.1		1.1		X		1.1	1.1	X	1.1	
<i>Symphitum officinale</i>	Consoude officinale	TC	X	2.2		X	1.1	1.3	1.1	1.1		2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	4.4		1.1	1.1			1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Tamus communis</i>	Tamier commun	TC																									X	X					
<i>Thalictrum flavum</i>	Pigamon jaune	C					2.3	2.2				1.1					1.3		X														
<i>Trisetum flavescens</i>	Avoine doré	C																															
<i>Tussilago farfara</i>	Tussilage pas-d'âne	TC																															
<i>Typha latifolia</i>	Massette à large feuilles	TC										X				1.2	X																
<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie	TC	1.1	5.5	3.3	3.3	1.1		3.3	3.3	1.3	1.1	1.1	1.1		1.1	1.1		2.2				1.1	2.2	1.1				1.1	1.1	1.1		
<i>Verbena officinalis</i>	Verveine officinale	TC																															
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Véronique mouron-d'eau	C		X																													
<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs	TC																															
<i>Veronica montana</i>	Véronique des montagnes	AC	X																														
<i>Veronica persica</i>	Véronique de Perse	TC																															
<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hérissée	C																															
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies	TC					1.1																										
<i>Viola riviniana</i>	Violettes de Rivin	TC	X	1	1.2																												

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IDF	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56			
Strate arborescente :																														
Acer negundo	Erable négundo	AC, Ex																												
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	TC																												
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	TC														3.3				1.3	2.2									
Fraxinus excelsior	Frêne commun	TC																		4.4										
Populus canescens	Peuplier grisard	TC, Ex																					1.1							
Populus sp.	Peuplier sp.	Ex					4.4	4.4	4.4					X		4.4					5.5	2.2								
Prunus avium	Merisier	TC																												
Quercus petraea	Chêne sessile	TC																												
Quercus robur	Chêne pédonculé	TC																												
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	TC, Ex																												
Salix alba	Saule blanc	TC												4.4		1.4					2.2									
Ulmus minor	Orme champêtre	TC																		1.1										
Ulex europaeus	Gai	TC						1.1	1.1							X														
Strate arbustive :																														
Acer campestre	Erable champêtre	TC																		2.2										
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	TC								2.2		X		1.1			1.1			1.1	1.1									
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	TC												3.3																
Betula pendula	Bouleau verruqueux	TC												4.1																
Buddleia davidii	Arbre à papillons	AC														1.1														
Colystegia sepium	Usseron des haies	TC	1.1				1.1	4.4		1.1	3.3	1.1																		
Carpinus betulus	Charme	TC																												
Clematis vitalba	Clématite des haies	TC						1.1		X		1.1		1.1	1.1	1.1	2.2	3.3		1.1			1.1							
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	TC								1.1									1.1			1.1								
Corylus avellana	Noisetier	TC						1.1		X						1.1		2.2	X	1.1	1.1									
Crotopogon isovagata	Aubépine à deux styles	C																												
Crotopogon monogyna	Aubépine à un style	TC				1.1	1.1			X				X		1.1				1.1			X							
Evonymus europaeus	Fusain d'Europe	TC																												
Fraxinus excelsior	Frêne commun	TC										2.2	1.1								1.1									
Hedera helix	Liège grimpant	TC													2.2						1.1									
Humulus lupulus	Houblon	TC		1.1		1.1	1.1	1.1		X			2.2		1.1	X	2.2	1.1		1.1	1.1									
Ligustrum vulgare	Traîne-commun	TC																												
Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois	TC																												
Populus canescens	Peuplier grisard	TC, Ex																			1.3									
Prunus avium	Merisier	TC																												
Prunus spinosa	Prunellier	TC									1.4	X				1.1	5.5													
Quercus robur	Chêne pédonculé	TC				X														1.1										

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut enLEP	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56			
<i>Ribes rubrum</i>	Groseillier rouge	TC								1.1			1.1	1.1		4.4		1.1	X	2.4		X	1.1							
<i>Rubus caesius</i>	Ronce bleuâtre	TC						1.1	1.1	1.1						1.1				1.1										
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce des bois	TC				1.1	1.1	3.3		1.1	5.5	3.3	1.1	1.1	X		4.4		1.1		X	1.1								
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	TC												1.1						1.1										
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	TC							2.2																					
<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	TC											3.3	1.1		1.1		1.1	X	1.1	4.4									
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	TC		1.1		1.1		2.2	1.1	3.3				3.3		4.4		2.2	3.3	3.3	1.1		1.1							
<i>Solanum dulcamara</i>	Morelle douce-amère	TC																												
<i>Ulmus minor</i>	Orme champêtre	TC																		1.1										
<i>Viburnum lantana</i>	Viorne lantane	TC												2.2		X				1.1										
Strate herbacée :																														
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Agrimonia eupatoria	TC									X	X																		
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostis commun	TC										X			X															
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	TC								1.1																				
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Plantain d'eau commun	TC																												
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire officinale	TC								X				3.3		1.1				1.1	1.1	1.1								
<i>Anagallis arvensis</i>	Mouron rouge	TC													X															
<i>Angelica sylvestris</i>	Angélique sauvage	TC										1.1	X																	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Cerfeuil sauvage	TC					X																							
<i>Ancistrum jappa</i>	Grande bardane	C									1.1	2.2			1.1					1.1										
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental	TC		1.1		X				X	X	X	X																	
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune	TC								1.1		1.1	1.1											1.1						
<i>Arum maculatum</i>	Goutte tachetée	TC							+1	X					1.1		1.1	1.1	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	1.1						
<i>Asparagus officinalis</i>	Asperge officinale	TC																												
<i>Aster x-solignus</i>	Aster à feuilles de saule	TR, Ex																												
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	TC													X															
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Chiave perfoliée	AC										+1																		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois	TC				X		1.1		1.1		X								1.1	1.1									
<i>Bromus ramosus</i>	Brome rudo	AC																												
<i>Bromus sterilis</i>	Brome stérile	TC					X			X																				
<i>Bryonia dioica</i>	Bryone dioïque	TC										X																		
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Calamagrostis commun	TC										4.4																		
<i>Callitriche stagnalis</i>	Callitriche des eaux stagnantes	C																									5.5			
<i>Carduus crispus</i>	Chardon crépu	C																												
<i>Carex acutiformis</i>	Laiche des marais	TC		5.5		2.2				1.1	1.1																			
<i>Carex cupressata</i>	Laiche cuivrée	C																												
<i>Carex flacca</i>	Laiche glauque	TC											3.3																	

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IDF	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<i>Carex panicea</i>	Laiche bleutée	AC																									
<i>Carex paniculata</i>	Laiche paniculée	C											1.1														
<i>Carex pendula</i>	Laiche pendante	C													3.3												
<i>Carex pseudocyperus</i>	Laiche faux-souchet	C																									
<i>Carex riparia</i>	Laiche des rives	TC			3.3	1.1			3.3												1.1						
<i>Carex sylvatica</i>	Laiche des bois	TC							1.3				1.1			1.1	1.1			1.1	1.1						
<i>Carex sp.</i>	Laiche sp.			1.1				1.1																			
<i>Centaurea erythraea</i>	Erythrée petite centauree	TC													1.1												
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Corfeuil penché	TC																			1.1						
<i>Cirsium luteolus</i>	Ornée de Paris	TC												3.3		1.1				1.1	1.1	1	2.2				
<i>Cirsium arvense</i>	Orné des champs	TC									2.2	X	1.1		2.2			1.1						1.1			
<i>Cirsium oleraceum</i>	Orné maraicher	C				1.1															X						
<i>Cirsium palustre</i>	Orné des marais	TC							1.1	1.1			X		1.1	1.1			+1								
<i>Colchicum autumnale</i>	Colchique d'automne	C							1.1	X				X													
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liavier des champs	TC																									
<i>Conyza canadensis</i>	Erigeron du Canada	TC																									
<i>Coriaria selkowitzii</i>	herbe de la pampa	Ex																									
<i>Cyclamen europaeum</i>	Cyclamen sauvage																										
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	TC		1.1		X				1.1		1.1	1.1														
<i>Daucus carota</i>	Carotte	TC													X												
<i>Dipsacus fulvipes</i>	Carotte des oiseaux	TC										X			2.2												
<i>Dipsacus sp.</i>	Cardère sp.																					1.1					
<i>Dryopteris filix mas</i>	Dryopteris mâle	TC																									
<i>Epilobium sp.</i>										1.1																	
<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe hérissé	TC						X			X		X		4.4												
<i>Epilobium parviflorum</i>	Epilobe à petites fleurs	TC																									
<i>Epipactis helleborine</i>	Epipactis à larges feuilles	TC																									
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	TC											1.1														
<i>Equisetum telmateia</i>	Prêle élevée	AC													1.3									1.2			
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	TC					1.1			4.4	X	5.5							X	1.1			1.1				
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe des bois	TC																									
<i>Filipendula ulmaria</i>	Rose-des-prés	TC				1.1			1.1	1.1	+1		1.1														
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois	TC																									
<i>Galopais tetrahit</i>	Galopais tétrahit	TC																									
<i>Gallium aparine</i>	Gaillet gratteron	TC	1.1	3.3		1.1	2.2	4.4	1.1	1.1	1.3			2.2	1.1	3.3		1.1	2.2	3.3	2.2	1.1	1.1				
<i>Gallium uliginosum</i>	Gaillet des fagnes	C											X														
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium herbe-à-Robert	TC								X				1.1						1.1							

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IDF	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	TC						+1					1.1		1.1												
<i>Glechoma hederacea</i>	Glécome faux-lierre	TC	1.1	1.1		1.1		1.1			X	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1					
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce des prés	TC		1.1		1.1		1.3	X	2.2	5.5	1.1						1.1	X		3.3	1.1					
<i>Helus lanatus</i>	Houlque laineuse	TC										X															
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	C							X										1.1								
<i>Hypericum hirsutum</i>	Millepertuis velu	C																									
<i>Hypericum humifusum</i>	Millepertuis couché	C																									
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	TC										1.1			1.1												
<i>Hypericum tetrapetrum</i>	Millepertuis à quatre ailes	TC										X	1.1														
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris jaune	TC					1.1		1.4				1.1			1.1				X							
<i>Juncus articulatus</i>	Jonc à fruits lisants	C											1.1														
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épané	TC											1.1										1.1				
<i>Juncus inflexus</i>	Jonc glauque	TC											1.1	X													
<i>Lamium album</i>	Lamier blanc	TC	1.1					1.1	1.1										1.1			1.3					
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	TC								X	1.1																
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Gesse tubéreuse	C										X															
<i>Lemna minor</i>	Petite lentille d'eau	TC																							5.5		
<i>Linaria vulgaris</i>	Linnaire commune	TC						X																			
<i>Listera ovata</i>	Listère ovale	TC										X				1.1											
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	TC									X		X														
<i>Lycopus europaeus</i>	Lyclope d'Europe	TC										X	X														
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	TC											1.1														
<i>Malva alcea</i>	Malve alcea	AC								1.1																	
<i>Matricaria perforata</i>	Matricaire inodore	TC													2.4												
<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique	TC											1.1										1.1				
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	C													1.1												
<i>Mercurialis perennis</i>	Mercuriale vivace	TC				X		1.3	X	1.4									X			3.3					
<i>Milium effusum</i>	Millet étalé	C														1.1											
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs	TC		1.1								1.1															
<i>Myosoton aquaticum</i>	Céraiste aquatique	C																									
<i>Nasturtium officinale</i>	Dresson de fontaine	C																					3.3		5.5		
<i>Oenothera biennis</i>	Onagre bisannuelle	C													2.2												
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Sainfoin à feuilles de vesce	AR, EX													1.3												
<i>Orchis purpurea</i>	Orchis pourpre	C																									
<i>Origanum vulgare</i>	Origan commun	TC										X															
<i>Oxythopodium pyrenaicum</i>	Aspergette	AC																									
<i>Papaver dubium</i>	Petit coquelicot	C													X												

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IDF	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<i>Parietaria quadrifolia</i>	Parietaria	AC											1.1						X	1.1		1.1					
<i>Platanus arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau	TC		1.1		5.5	1.1			3.5			5.5														
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	TC								X	X																
<i>Plantago australis</i>	Roseau commun	TC		1.1			3.3						1.1		3.3								1.1				
<i>Physalis alkekengi</i>	Coqueret allékerige	NRR																									
<i>Picris echinoides</i>	Picris fausse-vipérine	TC																									
<i>Picris hieracioides</i>	Picris fausse-épervière	TC																									
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	TC																									
<i>Platanche bifolia</i>	Platanche à deux feuilles	AC																									
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Soeau de Salomon multiflore	TC								X										1.1	1.1						
<i>Polygonum persicaria</i>	Renouée persicaire	TC										1.1															
<i>Polygonum hydropiper</i>	Renouée poivre-d'eau	TC																									
<i>Polygonum mitis</i>	Renouée douce	R																									
<i>Potentilla anserina</i>	Potentille des oies	TC													1.1												
<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante	TC													1.1												
<i>Primula vulgaris</i>	Primula acaule	AR, EX																									
<i>Primula veris</i>	Primula officielle	TC							X	X	+1											1.1					
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune	TC																									
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	TC																									
<i>Pulsatilla dysenterica</i>	Pulsatilla dysentérique	TC										X	X														
<i>Ranunculus sp.</i>																											
<i>Ranunculus acris</i>	Renouée acris	TC										X							1.1								
<i>Ranunculus auricomus</i>	Renouée tête-d'or	TC					1.1		X																		
<i>Ranunculus ficaria</i>	Ficaria fausse-renouée	TC					1.1		X	1.1			2.2		3.3	5.5	1.1	1.1				4.4	2.2				
<i>Ranunculus repens</i>	Renouée rampante	TC																									
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Renouée scellérée	TC																									
<i>Ranunculus japonica</i>	Renouée du Japon	TC, Ex																									
<i>Rorippa amphibia</i>	Rorippe amphibie	TC																									
<i>Rosa canina</i> gr.	Rosier des chiens gr.	TC										X															
<i>Rumex sp.</i>							1.1				X				1.1	1.1						1.1					
<i>Rumex conglomeratus</i>	Patience agglomérée	TC																									
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses	TC									1.1								1.1								
<i>Rumex sanguineus</i>	Patience des bois	TC					1.1						X														
<i>Sambucus ebulus</i>	Sureau grêle	TC		5.5		1.1	1.1			X				2.2	X												
<i>Saponaria officinalis</i>	Saponaire officielle	TC																									
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Scirpe des bois	TC											1.1														
<i>Scrophularia auriculata</i>	Scrophulaire aquatique	TC																						1.1			

Etudes diagnostics et propositions d'aménagement pour la restauration de la tourbière du Moulin des Marais - Bois régional du Moulin des Marais – Janvier 2011

Nom latin	Nom vernaculaire	Statut en IDF	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrofulaire nœudée	TC											X		X												
<i>Simacis jacobaea</i>	Simeçon jacobée	TC									X																
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	TC																									
<i>Solidago canadensis</i>	Solidage du Canada	TC, Ex		1.1						1.1																	
<i>Sonchus arvensis</i>	Laiteron des champs	C																									
<i>Sonchus palustris</i>	Laiteron des marais	AR						1.1		1.1		1.1	1.1														
<i>Stachys sylvatica</i>	Eplaine des bois	TC						1.1	X	1.2	X				1.1	1				2.2	1.1		1.1				
<i>Symphytum officinale</i>	Consoude officinale	TC		1.1		1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	+1	1.1	1.1	1.1			1.1	1.1	X	1.1			1.1			
<i>Tamus communis</i>	Tamier commun	TC																									
<i>Thalictrum flavum</i>	Pigamon jaune	C																									
<i>Trisetum flavescens</i>	Avoine dorée	C											X														
<i>Tussilago farfara</i>	Tussilage pas-d'âne	TC																									
<i>Typha latifolia</i>	Massetie à large feuilles	TC																									
<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie	TC	1.1	2.2		2.2	2.2	4.4	X		3.3	X		3.3	1.1	3			5.5	5.5	2.2	1.1	1.1				
<i>Verbena officinalis</i>	Verveine officinale	TC																									
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Véronique mouron-d'eau	C																									
<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs	TC													1.1												
<i>Veronica montana</i>	Véronique des montagnes	AC																									
<i>Veronica persica</i>	Véronique de Perse	TC													1.1												
<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hérissée	C													1.1												
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies	TC									1.1	1.1															
<i>Viola riviniana</i>	Violette de Rivin	TC																									