

Etude des aléas naturels sur le Sud-Est Vendée - Marais Poitevin

Rapport d'étude

PHASE 1 : ANALYSE PREALABLE DU SITE



Etude des aléas naturels sur le Sud-Est Vendée - Marais Poitevin

Rapport d'étude

Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée

Phase 1 : Analyse préalable du site

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Première version	CGN – YBN – MXA - ALD	ALD	10/2021
2	Premiers compléments suite aux remarques de la DDTM 85	YBN	ALD	02/2022

Agence de Bordeaux
Parc Sextant – Bâtiment D – 6-8 avenue des Satellites – 33187 LE HAILLAN CEDEX – TEL : 05 56 13 85 82

ARTELIA SAS – Siège Social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT-OUEN . France
Capital : 4 671 840 Euros . 444 523 526 RCS Bibigny . SIRET 444 523 526 00804 . APE 7112B
N° identification TVA : FR 40 444 523 526 . www.arteliagroup.com

SOMMAIRE

A. INTRODUCTION	13
1. CONTEXTE	14
2. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE	15
3. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	18
4. RECUEIL ET ANALYSE DES DONNEES	19
4.1. Bibliographie	19
4.2. Documents cadre et réglementaires	21
4.3. Enquête auprès des communes et des partenaires techniques	23
4.4. Acteurs locaux.....	30
4.4.1. Les partenaires techniques	30
4.4.1.1. Le Syndicat Mixte Vendée Sèvre Autise (SMVSA)	30
4.4.1.2. Le Syndicat Mixte Bassin du Lay (SMBL)	32
4.4.1.3. L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN)	33
4.4.1.4. Vendée Eau	34
4.4.1.5. L'Établissement Public du Marais Poitevin (EPMP).....	35
4.4.1.6. Le PNR.....	36
4.4.1.7. Le BRGM	37
4.4.2. Les syndicats de marais	38
4.4.2.1. Présentation des syndicats et de leurs regroupements	38
4.4.2.2. Echanges avec les personnes ressources.....	40
B. ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE.....	42
5. DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE.....	43
5.1. Topographie et bathymétrie.....	43
5.1.1. Données LIDAR.....	43
5.1.2. Levés topographiques.....	44
5.2. Occupation du sol.....	45
5.3. Contexte géologique et hydrogéologique	49
5.3.1. Géologie.....	49

5.3.2.	Hydrogéologie	51
6.	BASSIN VERSANT ET RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE	51
6.1.	Le Marais Poitevin	53
6.2.	La Sèvre Niortaise.....	54
6.3.	La Vendée	58
6.4.	L'Autise	59
6.5.	Les canaux principaux.....	60
6.5.1.	Contrebot de Vix	60
6.5.2.	Canal de Vix	61
6.5.3.	Canal des 5 Abbés	62
6.5.4.	Canal des Hollandais.....	62
6.5.5.	Canal de Luçon	62
7.	EVOLUTION HISTORIQUE DU SECTEUR D'ÉTUDE	63
7.1.	Histoire du marais poitevin	63
7.1.1.	Les origines du marais	63
7.1.2.	Les premiers travaux d'assèchements	65
7.1.3.	Le début des compagnies de dessèchements	65
7.1.4.	La révolution française et l'apogée des voies navigables	67
7.1.5.	Un espace naturel à protéger.....	70
7.2.	Principaux travaux réalisés dans le marais poitevin	71
7.2.1.	Historique des digues	71
7.2.2.	Les travaux d'aménagements hydrauliques	73
7.3.	Evolution des bassins versants	75
7.3.1.	Cartes historiques et photo aériennes anciennes	75
7.3.2.	Aménagement des barrages	78
7.3.2.1.	Barrage de Mervent.....	80
7.3.2.2.	Barrage de Pierre-Brune	81
7.3.2.3.	Barrage d'Albert	82
7.3.2.4.	Barrage de Vouvant	83
8.	OUVRAGES HYDRAULIQUES	84
8.1.	Localisation des ouvrages	84
8.2.	Ouvrages particuliers	88
8.2.1.	Aqueduc de Maillé	89

8.2.2. Gouffre de l'Île D'Elle.....	91
8.2.3. Le nœud hydraulique de Bazoin.....	93
8.2.4. Les exutoires en mer au Brault	95
C. ANALYSE DES EVENEMENTS HISTORIQUES ET HYDROLOGIE	97
9. RECENSEMENT DES PHÉNOMÈNES D'INONDATION PASSÉS	98
9.1. Liste des sources.....	98
9.2. Crues historiques recensées	98
9.3. Autres documents collectés au cours de la phase 1	142
9.4. Laisses de crues	147
9.5. Ruissellement pluvial	150
9.6. Synthèse des crues historiques.....	153
10. ANALYSE HYDROLOGIQUE.....	155
10.1. Données disponibles	155
10.1.1. Stations pluviométriques.....	155
10.1.2. Stations hydrométriques	156
10.2. Débits de la Vendée et de la Mère	157
10.2.1. Etudes antérieures	157
10.2.1.1. PPRI de 2001	157
10.2.1.2. Etude SOGREAH 2006	158
10.2.1.3. Etude hydrologique STUCKY de 2008.....	160
10.2.1.4. Etude BRL de 2016.....	162
10.2.2. Estimation des débits à la station DREAL de Pissotte.....	163
10.2.3. SHYREG	164
10.3. Débits de la Sèvre Niortaise.....	165
10.3.1. Etudes antérieures	165
10.3.2. Estimations du débit centennal	166
10.3.2.1. Méthode de Gumbel.....	166
10.3.2.2. Méthode de Gradex.....	168
10.4. Débits de l'Autise	169
10.4.1. Etude sur le bassin de la Sèvre Niortaise en Charente-Maritime	169
10.4.2. Etude BRL de 2016.....	169

10.4.3. SHYREG	170
10.5. Débits de la Longèves	170
10.5.1. SHYREG	170
10.5.2. Modélisation complémentaire du secteur de Fontenay-le-Comte.....	171
10.6. Débits du Mignon et de la Courance	172
10.6.1. Etude sur le bassin de la Sèvre Niortaise en Charente-Maritime	172
10.6.2. Etude BRL de 2016.....	173
D. ANALYSE DES DIFFERENTS TYPES D'INONDATION ...	174
11. DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES GÉNÉRANT DES INONDATIONS SUR LE TERRITOIRE	175
11.1. Le débordement des cours d'eau.....	175
11.2. Le ruissellement pluvial.....	175
11.3. La remontée de nappe.....	176
12. ANALYSE DES RISQUES DE REMONTÉES DE NAPPE.....	177
12.1. Données piézométriques	177
12.2. Sensibilité aux remontées de nappe sur le secteur d'étude ...	179
12.3. Indice de développement et de persistance des réseaux (IDPR)	181
13. ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ AU RUISSELLEMENT PLUVIAL	183
13.1. Principes généraux de la méthode.....	183
13.1.1. Contexte et développement – Les méthodes par sommes d'indicateurs .	183
13.1.2. IRIP - Méthodologie générale et définitions	184
13.1.2.1. Des cartes de sensibilité au ruissellement	184
13.1.2.2. Une conception résiliente et adaptée aux changements climatiques.....	184
13.1.2.3. Un résultat simple par combinaison d'indicateurs	184
13.1.2.4. Les indicateurs de la méthode initiale	187
13.1.2.5. Les limites de la méthode	189
13.1.3. Choix de la résolution de travail.....	190
13.1.3.1. De l'importance du MNT.....	190
13.1.3.2. Choix de la résolution de travail.....	190
13.1.4. Des indicateurs plus pertinents et mieux conçus	191
13.1.4.1. L'indicateur de ruptures de pentes.....	191

13.1.4.2.	L'indicateur des axes linéaires au sol	191
13.1.4.3.	Le nouvel indicateur de battance – En remplacement de l'indicateur d'érodibilité de la CSP (LAGADEC, 2017)	192
13.1.4.4.	L'indicateur d'aire drainée	193
13.1.4.5.	Des indicateurs continus pour une meilleure caractérisation du territoire ...	193
13.1.5.	Indicateurs finalement retenus	194
13.2.	Construction des indicateurs	195
13.2.1.	Indicateurs générés depuis le Modèle Numérique de Terrain	195
13.2.1.1.	L'indicateur de pente	195
13.2.1.2.	Indicateur de rupture de pente	196
13.2.1.3.	Indicateur d'aire drainée	197
13.2.1.4.	Indice topographique	200
13.2.2.	Indicateurs générés à partir de l'occupation du sol	202
13.2.2.1.	Indicateur d'occupation du sol	202
13.2.2.2.	Masque de correction des indicateurs de sol	204
13.2.3.	Indicateurs générés à partir de la pédologie.....	205
13.2.3.1.	Principe d'exclusion	205
13.2.3.2.	L'indicateur de battance	205
13.2.3.3.	L'indicateur de Perméabilité	207
13.2.3.4.	L'indicateur d'Épaisseur	210
13.2.3.5.	L'indicateur d'Erodibilité.....	211
13.3.	Résultats obtenus.....	212
13.3.1.	Cartographie de tendance à la production du ruissellement	212
13.3.2.	Cartographie de tendance au transfert du ruissellement	214
13.3.3.	Cartographie de tendance à l'accumulation du ruissellement.....	216
E.	ANALYSE DES SYSTEMES D'ENDIGUEMENT	218
14.	LOCALISATION DES SYSTÈMES D'ENDIGUEMENT ET DES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS	219
15.	ANALYSE DE L'ÉTAT DES SYSTÈMES D'ENDIGUEMENT	224
ANNEXES	228
Annexe 1	Fiches laisses de crues	229
Annexe 2	Fiches ouvrages.....	230

TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des 81 communes comprises dans le périmètre d'étude	15
Tableau 2 : Liste des ouvrages analysés	19
Tableau 3 : Liste des études antérieures	20
Tableau 4 : Synthèse des réponses au questionnaire.....	23
Tableau 5 : Analyse de l'évolution de l'occupation des sols entre 2000 et 2018.....	47
Tableau 6 : Liste des postes pluviométriques à proximité du périmètre d'étude.....	156
Tableau 7 : Liste des stations hydrométriques utilisées	156
Tableau 8 : Débits de pointe en m ³ /s estimés sur le complexe de Mervent (source : SOGREAH)	158
Tableau 9 : Quantiles des crues exceptionnelles retenus sur le complexe de Mervent (source : STUCKY).....	160
Tableau 10 : Comparaison des débits de pointe de la Vendée d'après les études antérieures (source : BRL).....	163
Tableau 11 : Quantiles SHYREG sur la Vendée à Foussais-Payré (source : IRSTEA).....	164
Tableau 12 : Quantiles SHYREG sur la Mère à Antigny (source : IRSTEA).....	164
Tableau 13 : Valeurs des débits retenues par Sogelerg-Sogreah (1993)	165
Tableau 14 : Valeurs des débits retenues par Sogelerg-Sogreah (1998)	165
Tableau 15 : Valeurs des débits retenues par analyses statistiques (BRL ingénierie 2016).....	165
Tableau 16 : Valeurs des débits caractéristiques par ajustement de Gumbel - Fréquence de Weibull.....	167
Tableau 17 : Comparaison des débits de pointe de l'Autise d'après les études antérieures (source : BRL).....	169
Tableau 18 : Quantiles SHYREG sur l'Autise à St-Hilaire-des-Loges (source : IRSTEA)	170
Tableau 19 : Quantiles SHYREG sur la Longèves à L'Hermenault (source : IRSTEA).....	170
Tableau 20 : Quantiles SHYREG sur la Longèves à Longèves (source : IRSTEA)	171
Tableau 21 : Débits caractéristiques sur la Longèves	171
Tableau 22 : Débits caractéristiques sur le Mignon.....	173
Tableau 23 : Débits caractéristiques sur la Courance	173
Tableau 24 : Indicateurs retenus pour le calcul des cartes ORUS	194
Tableau 25 : Pondération des différentes catégories d'occupation du sol (OCS GE)	202
Tableau 26 : Pondération des différentes catégories d'occupation du sol (RPG groupe de culture)	203

FIGURES

Figure 1: Localisation des 4 communautés de communes du périmètre d'étude	16
Figure 2 : Localisation des communes du périmètre d'étude.....	17
Figure 3: Carte d'avancement des PPRL et PPRI en Vendée (Octobre 2020)	21
Figure 4 : Extrait du PPRI de Fontenay-le-Comte	22
Figure 5: Périmètre du SMVSA (source : SMVSA).....	30
Figure 6: Périmètre du SMLB (source : SMLB).....	32
Figure 7: Périmètre des SAGE portés par l'IIBSN (source : IIBSN).....	33
Figure 8: Périmètre d'intervention de l'EPMP (source : EPMP).....	35
Figure 9: Périmètre d'intervention du PNR (source : PNR)	36
Figure 10: Carte de localisation des regroupements de syndicats de marais (source : EPMP)	38
Figure 11: Carte de localisation des syndicats de marais (source : EPMP)	39
Figure 12: Données LIDAR sur le secteur d'étud	43
Figure 13 : Levés topographiques existants sur le secteur d'étude	44
Figure 14 : Occupation du sol 2000	45
Figure 15 : Occupation du sol 2006	46
Figure 16 : Occupation du sol 2012	46
Figure 17 : Occupation du sol 2018	47
Figure 18 : Carte géologique simplifiée . Source : CETE de l'Ouest	49
Figure 19: Carte géologique de la zone d'étude. Source : BRGM	50
Figure 20 : Bassin versant et réseau hydrographique.....	52
Figure 21 : Carte des marais mouillés, desséchés et principales digues. Source : IIBSN	53
Figure 22 : Carte des premières zones de débordements identifiées (Source : Etude BRL – IIBSN)	54
Figure 23 : Carte de localisation de la rivière Sèvre Niortaise	56
Figure 24 : Schéma de l'étagement des biefs de Niort au Brault. Source : IIBSN.....	57
Figure 25 : Carte des principaux biefs des marais mouillés de la Sèvre Niortaise, du Mignon et des Autizes (Source : IIBSN)	57
Figure 26: Carte de localisation de la rivière Vendée	58
Figure 27 : Carte de localisation de la rivière Vendée	59
Figure 28 : Embouchure du Contebot de Vix avec le Petit Larron. (Source : Inventaire général du patrimoine culturel de la région Nouvelle Aquitaine, Conseil général de la Charente Maritime)60	
Figure 29 : Plan et coupe du canal de Vix. (Source : Inventaire général de la région Pays de la Loire, Conseil départemental de la Vendée, Service historique de la Défense)	61
Figure 30 : Carte du golfe des Pictons. Source : INRAP	63
Figure 31 : Carte du Poitou et du Pays d'Aunis dressée par Nicolas de Fer (1714)	64
Figure 32 : Ile de la Dive aujourd'hui. Source : Sud Vendée Tourisme.....	64
Figure 33 : Abbaye de Maillezais. Source : Marais Poitevin Tourisme).....	65
Figure 34 : Schéma de représentation de la technique d'assèchement utilisée.....	66
Figure 35 : Marais desséchés de la Sèvre Niortaise à la fin du 16ème siècle. Source : Etienne Clouzot 1904.....	66
Figure 36 : Historique des prises parcellaires sur la mer. Source : Info Marais Poitevin	67
Figure 37 : Traces des anciens chenaux au nord de Champagné-les-Marais.....	68
Figure 38 : Traces des anciens chenaux à l'est de Moreilles	68
Figure 39 : Traces des anciens chenaux au nord de Triaize.....	69
Figure 40 : Traces des anciens chenaux au nord de Vouillé-les-Marais	69
Figure 41 : Schéma de principe de l'endiguement du marais (source : site de l'Association Vendéenne de Géologie).....	71
Figure 42 : Coupe Ouest-Est sur la levée du Bois-Dieu (source : Topographie médiévale de l'île de Maillezais – Nicolas Faucherre).....	72

Figure 43 : Carte de l'état-major (1826-1866).....	76
Figure 44 : Carte de Cassini.....	76
Figure 45 : Evolution des haies depuis les années 50 à Antigny.....	77
Figure 46 : Evolution des haies depuis les années 50 à St-Maurice-des-Noues.....	77
Figure 47 : Evolution des haies depuis les années 50 à St-Hilaire-des-Loges	78
Figure 48 : Localisation des barrages du complexe de Mervent.....	79
Figure 49 : Comparaison des photos aériennes des années 1950 (à gauche) et actuelle (à droite) au barrage de Mervent	80
Figure 50 : Barrage de Mervent depuis l'aval	80
Figure 51 : Comparaison des photos aériennes des années 50 (à gauche) et actuelle (à droite) au barrage de Pierre Brune	81
Figure 52 : Barrage de Pierre-Brune depuis l'aval	81
Figure 53 : Comparaison des photos aériennes des années 1950 (à gauche) et actuelle (à droite) au barrage d'Albert.....	82
Figure 54 : Barrage d'Albert depuis l'aval.....	82
Figure 55 : Comparaison des photos aériennes des années 1950 (à gauche) et actuelle (à droite) au barrage de Vouvant.....	83
Figure 56 : Barrage de Vouvant depuis l'aval.....	83
Figure 57 : Localisation des ouvrages hydrauliques sur la Vendée amont	85
Figure 58 : Localisation des ouvrages hydrauliques sur la Mère et la Longèves.....	86
Figure 59 : Localisation des ouvrages hydrauliques sur l'Autise	87
Figure 60 : Localisation des ouvrages particuliers	88
Figure 61 : Schéma du site de l'aqueduc de Maillé. (Source : Région Pays de la Loire – Inventaire général).....	89
Figure 62 : Plan, profils et élévations de l'aqueduc de Maillé, par Claude Masse en 1720. (Source : Inventaire général de la région Pays de la Loire, Conseil départemental de la Vendée, Service historique de la Défense).....	90
Figure 63 : Aqueduc de Maillé - Plan, élévation et coupe de l'aqueduc de Maillé, par Jacques Parent en 1767 (source : Inventaire général de la région Pays de la Loire)	90
Figure 64 : Vue aérienne de l'aqueduc de Maillé depuis le sud. (Source : Inventaire général de la région Pays de la Loire, Conseil départemental de la Vendée, Parc naturel régional du Marais Poitevin).....	91
Figure 65 : Schéma de fonctionnement de l'ouvrage du Gouffre. (Source : BRL)	92
Figure 66 : Aqueduc et écluse du Gouffre - Vue depuis l'amont (Source : Inventaire général de la région Pays de la Loire, Conseil départemental de la Vendée)	92
Figure 67 : Photographie du siphon lors d'une inspection (Source : http://avg85.fr/le-marais-poitevin-transforme-par-lhomme/)	93
Figure 68 : Vue aérienne du nœud hydraulique de Bazoin (Source : Deux Sèvres Tourisme)	94
Figure 69 : Schéma de fonctionnement du nœud de Bazoin.....	94
Figure 70 : Schéma de fonctionnement des exutoires en mer au Brault	95
Figure 71 : Carte de l'anse du Brault par Claude Masse en 1704 (Source : Inventaire général du patrimoine culturel).....	96
Figure 72 : Localisation des informations recensées via les archives et les questionnaires (vue globale)	147
Figure 73 : Localisation des informations recensées via les archives et les questionnaires (secteur de Fontenay-le-Comte)	148
Figure 74 : Localisation des informations recensées via les archives et les questionnaires (secteur de l'Autise à gauche et de la Vendée amont à droite)	148
Figure 75 : Localisation des laisses de crues recensées sur le territoire et ses abords.....	149
Figure 76 : Localisation des informations relatives au ruissellement pluvial	150

Figure 77 : Frise des principales crues répertoriées sur le territoire d'étude (Francom).....	153
Figure 78 : Hydrogrammes des crues pour la Vendée à Mervent (Source : SOGREAH).....	159
Figure 79 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Vendée à Albert (Source : SOGREAH)	159
Figure 80 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Mère à Pierre-Brune (Source : SOGREAH)	159
Figure 81 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Vendée à Mervent (Source : STUCKY).....	161
Figure 82 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Vendée à Albert (Source : STUCKY)	161
Figure 83 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Mère à Pierre-Brune (Source : STUCKY).....	162
Figure 84 : Hydrogrammes de l'événement E100 (Source : BRL).....	166
Figure 85 : Courbe des débits classés selon la fréquence empirique de Weibull.....	167
Figure 86 : Hydrogrammes des crues décennale et centennale sur la Longèves	171
Figure 87 : Débordement de cours d'eau. Source : Eaufrance.fr	175
Figure 88 : Inondation par ruissellement. Source : Eaufrance.fr	176
Figure 89 : Inondation par remontée de nappe. Source: Eaufrance.fr	176
Figure 90 : Postes piézométriques sur le bassin hydrographique du Marais Poitevin. (Source : SIEMP).....	177
Figure 91 : Evolution du niveau piézométrique de Luçon (Source : SIEMP)	178
Figure 92 : Sensibilité aux remontées de nappe sur le secteur d'étude (Source : BRGM)	180
Figure 93 : Indice de développement et de persistance des réseaux sur le secteur d'étude.....	182
Figure 94: Illustration des processus de la méthode IRIP	185
Figure 95: Cartes de processus de la méthode IRIP	186
Figure 96: Constitution de la carte de susceptibilité à la production de ruissellement	187
Figure 97: Constitution de la carte de susceptibilité au transfert de ruissellement	188
Figure 98: Constitution de la carte de susceptibilité à l'accumulation du ruissellement	189
Figure 99: Classement des pentes locales du MNT du périmètre d'étude en pente fortes et faibles	196
Figure 100: Classification des ruptures de pente	197
Figure 101: Extrait de la classification des ruptures de pente (concave en noire, convexe en blanc)	197
Figure 102: Principe de dispersion pour le calcul des aires drainées	198
Figure 103: Principe général de dispersion du flux des méthodes SFD (à gauche) et MFD (à droite).....	198
Figure 104: Résultats de dispersions du flux selon trois méthodes : D8 (à gauche) ; D infinie (au centre) ; MFM (à droite).....	198
Figure 105: Résultats du calcul de l'aire drainée de la zone d'étude avec la méthode MFM	199
Figure 106: Résultats du calcul de l'aire drainée de la zone d'étude avec la méthode MFM	199
Figure 107: Classement des aires drainées en 10 groupes.....	200
Figure 108: Résultats du calcul de l'indicateur de topographie de la zone d'étude.....	201
Figure 109: Cartographie de résultat du calcul de l'indicateur d'occupation du sol	203
Figure 110: Extrait – Indicateur de battance, après correction des zones d'exclusion.....	205
Figure 111: Extrait – Zones artificialisées exclues de l'indicateur de battance (mises à 0)	206
Figure 112: Extrait – Surfaces en eau exclues de l'indicateur de battance (mises à 1)	206
Figure 113: Limite des catégories retenues pour l'indicateur de battance	207
Figure 114: Tendence au ruissellement selon le pourcentage de Limon et d'argile des sols.....	208
Figure 115: Nuage de point caractérisant les pourcentages de limon et d'argile des sols du périmètre de la Vendée et tendance au ruissellement associé (seuils)	208

Figure 116: Cartographie de résultat de l'indicateur de perméabilité	209
Figure 117: Cartographie de résultat de l'indicateur d'épaisseur.....	210
Figure 118: Cartographie de résultat de l'indicateur d'érodibilité	211
Figure 119: Carte de tendance à la production du ruissellement	213
Figure 120: Carte de tendance au transfert du ruissellement	215
Figure 121: Carte de tendance à l'accumulation du ruissellement.....	217
Figure 122 : Principales digues recensées sur le secteur.....	220
Figure 123 : Eléments structurants et ouvrages (1/3)	221
Figure 124 : Eléments structurants et ouvrages (2/3)	222
Figure 125 : Eléments structurants et ouvrages (3/3)	223
Figure 126 : Extrait d'une fiche ouvrage	224
Figure 127 : Localisation des tronçons de digues fluviales (1/2)	225
Figure 128 : Localisation de digues fluviales (2/2).....	226



A. INTRODUCTION

1. CONTEXTE

Une grande partie du territoire national est soumise à des inondations qui résultent principalement de la montée lente des eaux dans les régions de plaines, de la formation rapide de crues consécutives à des averses violentes, du ruissellement pluvial en milieu urbain ou rural ou de submersions marines près du littoral. Compte tenu de l'urbanisation des vallées depuis des décennies et de la pression foncière qui s'y exerce, ces phénomènes peuvent être à l'origine de risques graves. La priorité doit être la préservation des champs d'expansion des crues, la maîtrise de l'urbanisme et la prise en compte des risques dans les différents modes d'utilisation du sol dans une perspective de développement durable.

La répétition d'événements catastrophiques au cours des dernières années (Xynthia, crues du Var, crues de la Seine...) a conduit et a encouragé les services de l'État à renforcer la politique de prévention des inondations. Il apparaît donc indispensable de maîtriser l'urbanisation afin d'assurer un développement durable du territoire et éviter que se reproduisent de pareilles catastrophes. Les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), institués par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, du fait de leurs dispositions plus larges, constituent un instrument adapté à la prise en considération des phénomènes d'inondation, et des risques liés, dans l'aménagement des territoires.

Le Marais Poitevin, les rivières de la Vendée, de l'Autise et de la Sèvre Niortaise, sont souvent concernés par des crues, montrant la grande sensibilité de ce grand bassin versant aux risques d'inondations en cas de fortes précipitations. La présence de nombreux ouvrages hydrauliques (barrages, digues, portes...) peut jouer un rôle dans le laminage des petites crues, mais leur rôle devient secondaire, voire nul en cas de crue importante. De plus, l'urbanisation est assez importante le long de ces cours d'eau, comme la ville de Fontenay-le-Comte traversée par la rivière Vendée, et sur les anciennes îles du golfe des Pictons qui sont situées maintenant dans les Marais.

Il apparaît donc indispensable en premier lieu de mieux connaître le risque lié à ces risques mais également de mieux maîtriser l'urbanisation dans ce secteur, afin d'assurer la sûreté du développement territorial via l'élaboration et l'application des plans de préventions des risques naturels prévisibles (PPR), institué par la loi du 2 février 1995.

2. PERIMETRE DE L'ETUDE

La zone d'étude comprend une partie du Marais poitevin et les bassins versants de la rivière Vendée, de l'Autise et de la Sèvre Niortaise. Ce territoire englobe 81 communes du territoire « Sud-est Vendée – Marais poitevin » et 4 Communautés de communes :

- CC Sud Vendée Littoral,
- CC Pays de Fontenay Vendée,
- CC Vendée Sèvre Autise,
- CC Pays de la Châtaigneraie.

Il représente plus de 90 000 habitants.

Tableau 1 : Liste des 81 communes comprises dans le périmètre d'étude

	Nom de la commune	Nom de la commune	Nom de la commune
CC Pays de Fontenay Vendée	Auchay-Sur-Vendée	Bourneau	Doix lès Fontaines
	Fontenay-le-Comte	Foussais-Payré	Le Langon
	Les Velluire-sur-Vendée	L'Hermenault	Longèves
	L'Orbrie	Marsais-Sainte-Radegonde	Mervent
	Montreuil	Mouzeuil-Saint-Martin	Petosse
	Pissotte	Pouillé	Saint-Cyr-des-Gâts
	Saint-Martin-de-Fraigneau	Saint-Martin-des-Fontaines	Saint-Michel-le-Cloucq
	Saint-Valérien	Sérigné	Vouvant
CC Pays de la Châtaigneraie	Marillet	Cézais	La Tardière
	La Chapelle aux Lys	La Châtaigneraie	Loge-Fougereuse
	Saint Maurice-des-Noues	Antigny	Saint Maurice-le-Girard
	Saint-Hilaire-de-Voust	Breuil-Barret	Saint Pierre-du-Chemin
	Thouarsais-Bouildroux	Saint Sulpice-en-Pareds	
CC Vendée Sèvre Autise	Benet	Bouillé-Courdault	Damvix
	Faymoreau	Le Mazeau	Liez
	Maillé	Maillezais	Puy-de-Serre
	Rives d'Autise	Saint-Hilaire-des-Loges	Saint-Pierre-le-Vieux
	Saint-Sigismond	Vix	Xanton-Chassenon
CC Sud Vendée Littoral	Chaillé-les-Marais	Champagné-les-Marais	Chasnais
	Corpe	Grues	La Bretonnière - la Claye
	La Taillée	L'Aiguillon-sur-Mer	Lairoux
	Le Gué de Velluire	Les Magnils-Reigniers	L'Île d'Elle
	Luçon	Moreilles	Nalliers
	Peault	Puyravault	Saint-Aubin-la-Plaine
	Saint-Denis-du-Payré	Sainte-Gemme-la-Plaine	Sainte-Hermine
	Sainte-Radégonde-des-Noyers	Saint-Etienne-de-Brillouet	Saint-Jean-de-Beugné
	Saint-Michel-en-l'Herm	Thiré	Triaize
	Vouillé-les-Marais		

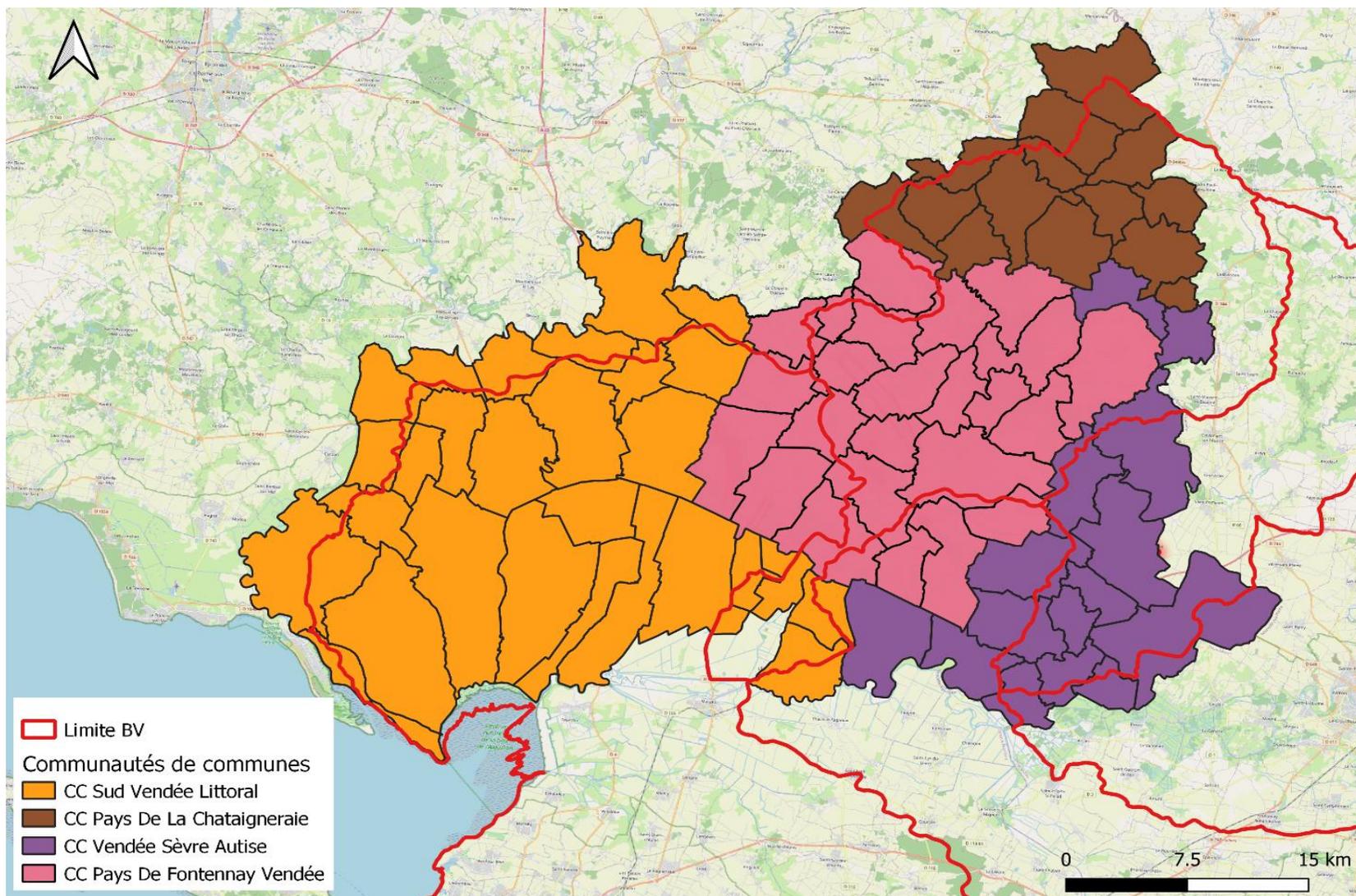


Figure 1: Localisation des 4 communautés de communes du périmètre d'étude

3. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les plans de prévention des risques naturels prévisibles sont régis par le Code de l'Environnement par les articles L562-1 à L562-9 (loi n° 95-101 du 2 février 1995 modifiée), et par l'article 6 de la loi n°2012-1460 du 27 décembre 2012. Le décret n°95-1089 modifié par les décrets n°2005-3 du 4 janvier 2005 et n°2007-1467 du 16 octobre 2007 précise les procédures et dispositions relatives à l'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Cette étude portée sur les aléas naturels inondations, préalable à l'établissement de plans de prévention des risques inondation dans la zone d'étude, a pour objet :

- De délimiter les zones exposées aux risques, d'y interdire tout « type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle », ou dans le cas où il pourrait être autorisé, prescrire les conditions de réalisation ou d'exploitation ;
- De délimiter les zones non exposées aux risques mais dans lesquelles les utilisations du sol doivent être réglementées pour éviter l'aggravation des risques dans les zones exposées ;
- De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers et aux collectivités publiques, et qui doivent être prises pour éviter l'aggravation des risques et limiter les dommages ;
- Dans les parties submersibles des vallées et dans les autres zones inondables, les plans de prévention des risques naturels prévisibles définissent en tant que de besoin les interdictions et les prescriptions techniques à respecter afin d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation.

Par ailleurs, la méthodologie de détermination des aléas débordement de cours d'eau et submersion a été précisée dans l'arrêté du 5 juillet 2019 ainsi que par le guide méthodologique d'élaboration des PPRi.

La présente étude s'articule selon le découpage suivant :

- Phase 1 : Analyse préalable du site ;
- Phase 2 : Définition et caractérisation des aléas.

Le présent rapport constitue le rapport de phase 1.

4. RECUEIL ET ANALYSE DES DONNEES

Il existe un grand nombre d'études menées sur le secteur d'étude. Dans le cadre de cette étude, un travail de synthèse des informations existantes a été réalisé afin d'avoir une vue d'ensemble des connaissances concernant le territoire d'étude.

4.1. BIBLIOGRAPHIE

Les tableaux ci –après présentent chaque rapport qui a été expertisé dans le cadre de la présente étude et pointe les principaux résultats qui nous intéressent. La liste des études examinées est présentée dans le tableau suivant et chacune est ensuite détaillée avec une analyse faisant ressortir les principales conclusions utiles à la présente étude.

Tableau 2 : Liste des ouvrages analysés

Titre	Auteur(s)	Date de publication	Editions
Les inondations remarquables en France – Inventaire 2011 pour la Directive Inondation	Michel Lang, Denis Cœur	2014	QUAE
Le Marais Poitevin une écohistorie du XVIe à l'aube du XXe siècle	Yannis Suire	2006	CVRH
La navigation sur la Sèvre Niortaise Des bateaux et des hommes	Guillaume Porchet	2020	CVRH
Marais Poitevin d'hier et aujourd'hui	Bernard Martineau	2018	Sutton
Petite histoire du Marais Poitevin	Eric Rousseaux	2017	La geste
Le Bas-Poitou vers 1700 Cartes, plans et mémoires de Claude Masse, ingénieur du roi Nouvelle édition critique présentée par Yannis Suire	Yannis Suire	2017	CVRH

Tableau 3 : Liste des études antérieures

Libellé	Réalisation	Date de réalisation	Maître d'ouvrage
Confortement du barrage de Mervent – Etude hydrologique des crues	STUCKY	2008	SIUEF de Mervent
Atlas des zones inondables de la Vendée	SOGELERG - SOGREAH	10-1997	DDE 85
Etudes préliminaires et cartographie du risque inondation sur la Sèvre Niortaise en référence à la crue de 1982	BCEOM	05-1998	DDE 79
SAGE du bassin de la rivière Vendée	SAFEGE	07 - 2003	IIBSN
Définition des zones inondables par analyse hydro géomorphologique	SOGREAH	03-2007	DDE 17
Atlas des zones inondables des fleuves côtiers vendéens	CETE de l'Ouest	04-2008	DDE 85
Évaluation préliminaire des risques d'inondation du bassin Loire-Bretagne	DREAL Centre – bassin Loire-Bretagne	12 - 2011	MEDDTL
Etude des aléas naturels sur le sud Vendée et Marais Poitevin	DHI – GEOS	05 - 2013	DDTM 85
Etude de faisabilité d'un dispositif de prévision des crues sur le bassin de la rivière Vendée	ARTELIA	06 - 2013	DDTM 17
PAPI du bassin de la rivière Vendée	BRL	02 - 2014	SMVSA
Atlas du marais poitevin	EPMP	2015	
PAPI de la Baie de l'Aiguillon – Etude hydraulique complémentaire à l'échelle de la Baie de l'Aiguillon et de l'estuaire de la Sèvre	ARTELIA	12-2015	SMVSA
Etude de la réduction de la vulnérabilité de la ville de Marans aux crues fluviales	BRL Ingénierie	03-2016	IIBSN - SYHNA
Le Marais Poitevin : Etat des lieux actualisé des actions menées à la suite du plan gouvernemental 2003-2013 et orientations	CGEDD	06-2016	Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer
Détermination des impacts hydrauliques du projet de construction du nouveau pont sur la route communale	ARTELIA	01 - 2019	Commune d'Auchay-sur-Vendée

4.2. DOCUMENTS CADRE ET REGLEMENTAIRES

L'étude s'appuie également sur différents textes et documents à caractère réglementaire en vigueur :

- Plans de préventions des Risques Inondation (PPRI) :
 - PPRI Bassin du LAY (approuvé le 30/11/2015)
 - PPRI Sèvre Niortaise (approuvé le 30/11/2015)
 - PPRI Vendée aval (prescrit le 15/12/2017)
 - PPRI Fontenay-le-Comte (approuvé le 09/10/2006)
 - PPRI Vendée (approuvé le 18/08/2008)
 - PPRI Aiguillon-sur-Mer (approuvé le 29 décembre 2017)

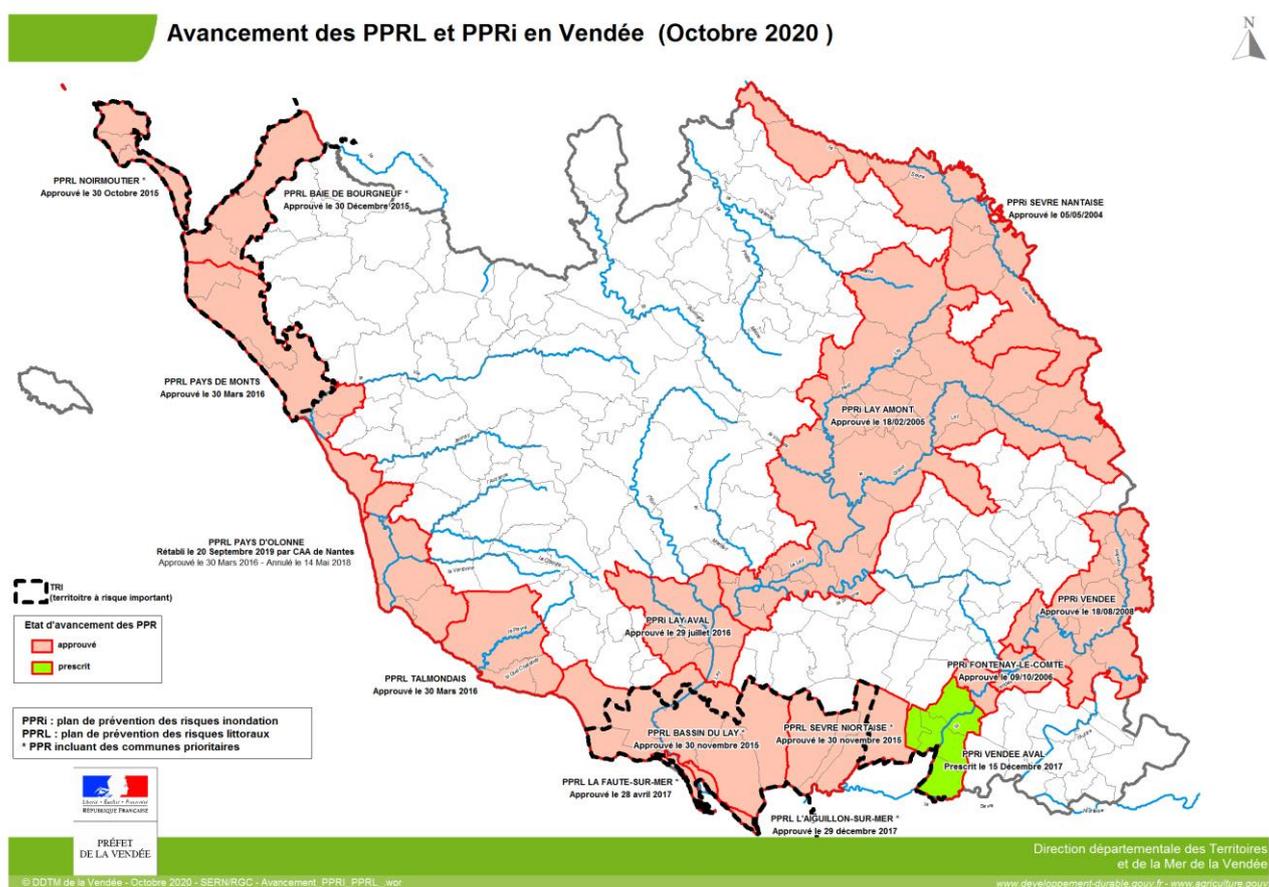


Figure 3: Carte d'avancement des PPRL et PPRI en Vendée (Octobre 2020)

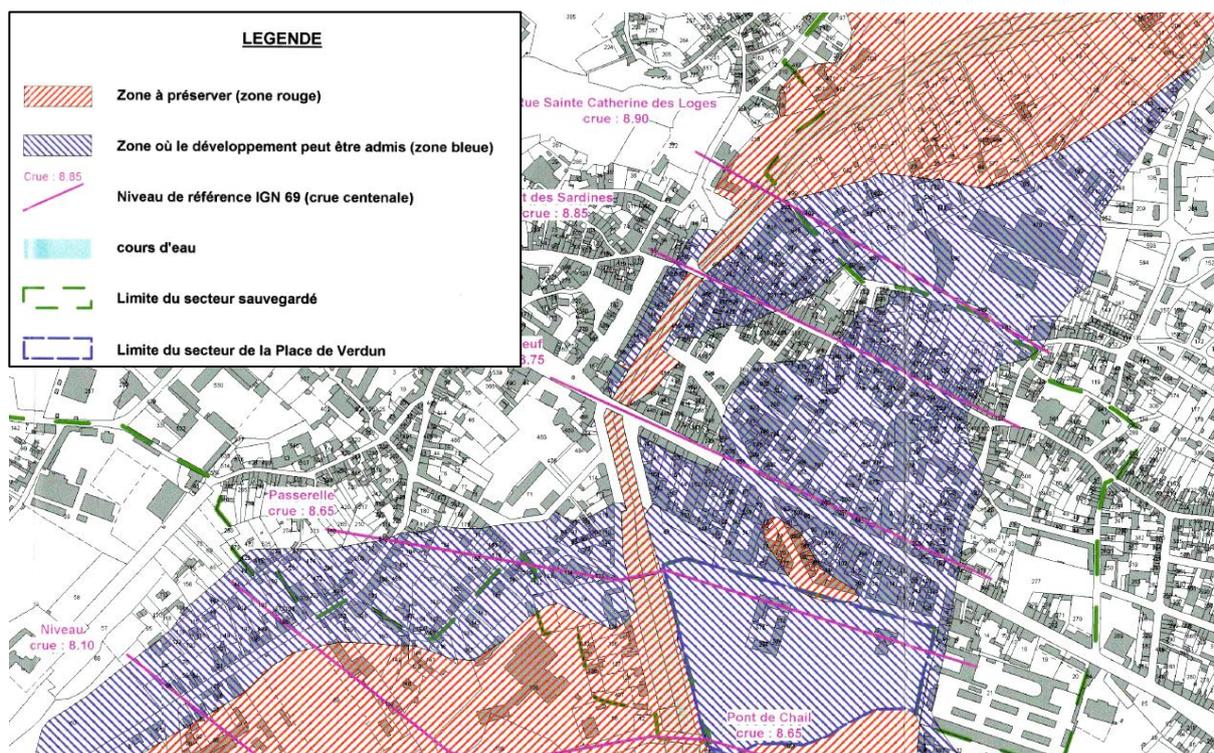


Figure 4 : Extrait du PPRI de Fontenay-le-Comte

■ Programmes d’actions de prévention des inondations (PAPI) :

- Rivière Vendée (labellisé en juillet 2014)

Après une première convention validée suite à la CMI du 10 juillet 2014, l’avenant au PAPI a été labellisé par la CMI du 14 décembre 2017.

Le montant global de la convention financière s’élève alors à 13 millions d’euros HT.

- Bassin du Lay (labellisé en juillet 2014)

Lors du passage du PAPI en Commission Mixte Inondation (CMI) le 10 juillet 2014, 39 actions ont été labellisées pour un coût global de 24 millions d’euros HT.

Il a fait l’objet de trois avenants, portant le coût global du programme à 33 millions d’euros HT.

- Nord Aunis (labellisé en décembre 2013)

Le PAPI d’intention, document préliminaire au PAPI complet, fut le premier à être labellisé le 12 Juillet 2012. Ensuite, une seconde labellisation a été validée par la CMI le 14 Décembre 2017.

Le premier PAPI portait sur un montant total de 4,9 millions d’euros HT et le coût de l’avenant a été évalué à 11,1 millions d’euros HT. Le montant global du PAPI s’élève alors à 16 millions d’euros HT.

- Atlas des Zones Inondables :
 - Vendée (Sogelerg-Sogreah - octobre 1997)
 - Sèvre Niortaise et Marais Poitevin (CETE - août 2008)

- PGRI/TRI/SLGRI :
 - Baie de l'Aiguillon

- Onde de rupture barrage (risque technologique) :
 - Mervent, Pierre-Brune, Albert

4.3. ENQUETE AUPRES DES COMMUNES ET DES PARTENAIRES TECHNIQUES

Afin d'alimenter davantage l'analyse historique du territoire, une enquête via des questionnaires auprès des principaux acteurs locaux (élus, syndicats, gestionnaires d'ouvrages hydrauliques) a été menée. Les questionnaires ont principalement porté sur les événements remarquables touchant le territoire, les secteurs et enjeux impactés, la gestion d'ouvrages hydrauliques et les évolutions marquantes du territoire.

La synthèse de ces questionnaires est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Synthèse des réponses au questionnaire

Commune	Cours d'eau	Evènement remarquable	Date	Secteur touché	Enjeux impactés	Dégâts	Gestion ouvrages	Evolution marquante
Auchay-sur-Vendée	La Vendée, la Longèves, la lutinière	Débordement, remontée de nappe	1960	Toute la vallée de la vendée	Surfaces agricoles, habitations	Erosion de berge	Télégestion	Autoroute A83
Benet	Sèvre Niortaise	Débordement	2019-2020	Marais Aziré, Sainte Christine, Marais Nessier	RAS		IIBSN	RAS
Bourneau	le Petit Fougerais, bras de la Longèves	RAS		RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Cezais	Le Petit Fougerais, La Mère	RAS	ras	"Pont raffin, cresson	Surfaces agricoles (prairies)	RAS	RAS	RAS
Champagne-Les-Marais	Canal de Luçon, Canal de Champagné	Submersion marine	1940-1941, 2010	Bord de mer	RAS	Noyade d'animaux, rupture de digues de front de mer, inondation de maisons et terres agricoles	Eclusier du syndicat de marais de Champagné les Marais	RAS
Chasnais	Ruisseau Le Paradis	Ruissellement pluvial	2014	RAS	RAS	RAS	ASA des Marais Mouillés 85400 Luçon	RAS
Corpé	Smage	Débordement	1960	Mainclaye	Habitations, surface agricole	RAS	Géré par les propriétaires	Entretien de la rivière
Damvix	Sèvre Niortaise, Autise, Canal Vieille Autise, Canal du Nouveau Béjou	Débordement	2019-2020, 2021	Secteur Marais	Surfaces agricoles, habitations construites en ZI dans les années 70/80	Erosion de berge	IISBN	RAS

Commune	Cours d'eau	Evènement remarquable	Date	Secteur touché	Enjeux impactés	Dégats	Gestion ouvrages	Evolution marquante
Doix les Fontaines	Petits cours d'eau en zone marais	Ruissellement pluvial	nov-19	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Fontenay le Comte	La vendée, la Longèves	Remontée de nappe, débordements		aucun à ce jour en zone urbanisée	habitations, équipements	érosion de berge	SMVSA	RAS
Foussais Payre	Vendée	RAS		cf carte	surfaces agricoles, radier	RAS	Mise en place de ganivelles et panneaux pour interdire la circulation	Arrachage de haies, drainage
la Chapelle-aux-Lys	La Vendée	Débordement, ruissellement		Le moulin Bichon	Surfaces agricoles, habitations	RAS	RAS	Arrachage des haies
La Chataignerai e	La mère	Débordements	juin-18	Lieudit Gentilleau	habitations, infrastructures routières (pont)	RAS	RAS	RAS
La Tardière	le ruisseau de la jarousselière , ruisseau du puy limousin	Débordement	04/06/2011, 20/07/2014, 3et5/06/2018	Secteur du plan d'eau de l'Etruyère (en amont et aval), secteur longeant la RD938 (rue de la Fondanière), secteur Ecoute-s'il-pleut Papiget	Habitations et entreprises, voiries	Inondation habitations et entreprises, dégâts sur les voiries, augmentation des niveaux d'eau des étangs avec crainte de rupture des digues	Suivi hebdomadaire du niveau d'eau du plan communal. Commission "vigilance", ouverture du barrage en fonction des vigilances	Arrachage des haies en milieu des parcelles perpendiculaires aux pentes > ruissellement plus important

Commune	Cours d'eau	Evènement remarquable	Date	Secteur touché	Enjeux impactés	Dégâts	Gestion ouvrages	Evolution marquante
L'Ile-D'elle	Vendée, sèvre niortaise, canal de pomere, contre booth, canal de vix, petit canal, la rotte, la vieille vendée	Débordements	1977, 1982, 1994, 2020, 2021	Touvent, le machecoul, la pomere, l'albadrie, rivière vendée	zones agricoles, habitations de touvent, routes (voir détail questionnaire)	erosion importante de berges du canal de pompere, dégradation de l'habitat	IIBSN , SMVSA, marais mouillés, marais dessechés, asa de l'ile d'elle, asa de vix	stagnation de l'eau, cultures mises en place, dégradation des routes, érosion de berges
Loge Fougereuse	La Vendée	Débordement	27-févr-10	La Brairie	Habitations et batiments agricole	RAS	RAS	CTMA Vendée Sèvres Autise avec travaux
Longèves	Rivière Longèves	RAS	ras	Toute la vallée - le pont de Bueil au Gue Migne / zones habitées - Bas du bourg rue Belliad, gue migné, cote bonne	prairies, champs cultivés, secteurs habités, secteurs routiers (cf questionnaire)	RAS	aucun ouvrage hydraulique	gros lachers d'eau au barrage de Mervent
L'Orbrie	Vendée, ruisseau se jettant dans la Vendée	Débordement	1960	Voir carte jointe PPRI	RAS	RAS	Barrage de Mervent, responsabilité des gestionnaires	RAS
Maillé	Sèvre Niortaise, Autise	Débordement		Parties marais mouillé			IIBSN et SMVSA	Affaissement des digues
Mervent	La Mère, la Vendée, ruisseau de la Cornelière, ruisseau des Verreries	RAS		RAS	surfaces agricoles (cf carte)	RAS	RAS	RAS

Commune	Cours d'eau	Evènement remarquable	Date	Secteur touché	Enjeux impactés	Dégâts	Gestion ouvrages	Evolution marquante
Moreilles	canal de ceinture des hollandais, de vienne, de sèvre, du petit marais	Débordement, ruissellement		Plusieurs lieux-dit	Terre agricole	Erosion de berge	Syndicat du marais du petit poitou	RAS
Mouzeuil saint Martin	canal de ceinture des hollandais, la corde	débordement cause orage	2016,2018,2020	Voir carte jointe	Terre agricole, cave, route communale	RAS	RAS	Manque de moyen pour la gestion et l'entretien des ouvrages
Nalliers	Canaux: ceinture des Hollandais, Roucheux, Douve. Fossé: Grivières, Chavigny	Débordement	Régulier	Partie marais de la commune	Habitations, chemins et chaussées, surface agricoles	RAS	Syndicats de Marais	RAS
Pissotte	Vendée	Ruissellement pluvial/débordement		Pot Bleu, Gachet, Gros roc, Prairie	Route , surfaces agricoles	RAS	Barrage de Mervent	RAS
Rives d'Autises	Autise, ruisseau le jarlignon, cours d'eau le maléon	Débordement, remontée de nappe	02/11/1690, 1961, 1982,1983,1999,2013	rue de la pajotieu coupée, bords de l'autise, quartier des rochereaux	Surfaces agricoles , qlq habitations, routes (voir questionnaire)	routes coupées	privé, syndicat des marais mouillés, DDT 79	Digues privées, crétaion de retenue en 1997, Fossé avec recalibrage et modification du tracé sur l'autise
Saint Maurice des Noues	le Chambron	Débordement	1988	Lieu dit: La Nouère	Surfaces agricoles	RAS	Pas d'ouvrage	Suppression de haies

Commune	Cours d'eau	Evènement remarquable	Date	Secteur touché	Enjeux impactés	Dégats	Gestion ouvrages	Evolution marquante
Saint Pierre du Chemin	La Mère, l'Hyère, le Lay	Inondations, coulées de boues	1983, 1994,1999,2001,2010,2018	Le Bourg, le Grand Village, La Moncelière	Habitations, surfaces agricoles, bâtiments agricoles	RAS	Pas d'ouvrage	Arrachage des haies
Saint-Aubin-la-Plaine	Pas de cours d'eau	Ruissellement pluvial	Aout 1995	Zone urbanisée de la commune			Pas d'ouvrage	Remembrement
Saint-Etienne-De-Brillouet	Pas de cours d'eau	ruissellement pluvial	9-10 mai 2020	Le bas du Bourg (carrefour entre route de Nalluirs et rue basse) et rue de la mairie	Habitations, dépendances et batiments publics	Infiltration d'eau et boue dans les batis et recouvrement voies de circulation	RAS	pas d'évolution du territoire mais des phénomènes pluvio-orageux plus denses sur de courtes périodesne permettant pas l'absorption par les sols.
Saint-Jean-de-Beugné	Pas de cours d'eau	RAS	Nul	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Saint-Martin-des-Fontaines	La longèves, la smagne	Légers débordements	ras	Proximité immédiate du lit des ruisseaux	RAS	RAS	RAS	Protection des capatges d'eau potable

Commune	Cours d'eau	Evènement remarquable	Date	Secteur touché	Enjeux impactés	Dégats	Gestion ouvrages	Evolution marquante
Saint-Maurice-le-Girard	Le Loing	Débordement	1960	Village de Mingot, Moulin Garrot, Village de Cacaud	Habitations	Erosion de berge	Pas d'ouvrage	RAS
Saint-Valérien	Smage, fossé traversant la commune	Débordement/Ruissellement	mai-20	Lieu dit: Ligné	Entrées d'habitations, garages, route	RAS	RAS	RAS
Thouarsais-Bouildroux	La petit fougerais	Débordement/Ruissellement		La Papotière	Surface agricoles	Erosion de berge		Création de fosse en 1973
Vix	Sèvre Niortaise, Canal de Vix, Canal du Sablon, Contre Bot, Pont aux Chèvres, Canal de Gargouilleau	Débordements		Secteur de Marais Mouillé	Habitations, Terrains de camping, terrains agricoles	Erosion de berge et lessivage des sols	Pompes de drainage : ASA Marais desséchés / IIBSN télégestion	Hydraulique à entretenir
Vouille-Les-Marais	Canal de la Ceinture des Hollandais, Canal de la Baisse, Route du Booth, Route du Gain, Ceinture du Grand Marais, Canal du Livre Neuf, Canal du Marais Garreau, Fossé Neuf	Débordement, remontée de nappe	1977, 1982, 2020, 2021 (cf photos)	La Perle, Le Jard, Bel Air, Le Booth, Les Huttes du Marais Garreau (cf carte)	Les habitations de la Perle, Les habitations des Huttes	RAS	SMVSA, télégestion	RAS
Xanton Chassenon	Vendée, Autise	Ruissellement/débordement		RAS	Surfaces agricoles, moulins de mémoire d'homme	RAS	SMVSA	Arrachage massif des haies

4.4. ACTEURS LOCAUX

4.4.1. Les partenaires techniques

4.4.1.1. Le Syndicat Mixte Vendée Sèvre Autise (SMVSA)

Le Syndicat Mixte Vendée Sèvre Autise (SMVSA) possède la compétence de gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) sur les Communautés de Commune Sud-Vendée Littoral, Pays Fontenay-Vendée et Vendée Sèvre Autise.

Il porte notamment le PAPI de la rivière Vendée.

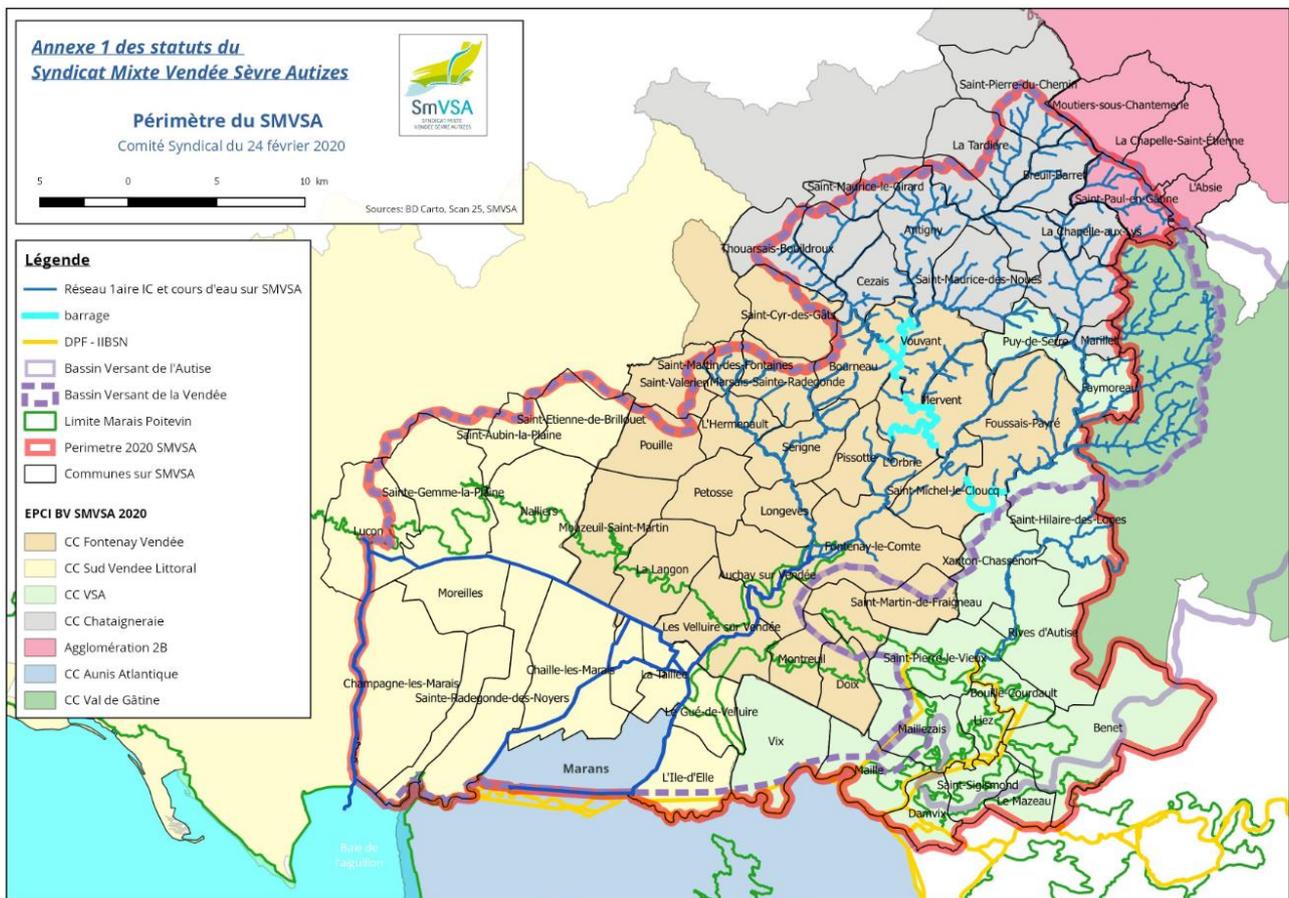


Figure 5: Périmètre du SMVSA (source : SMVSA)

Une réunion d'échange a eu lieu le 01/04/2021 avec Mr Enon, directeur, et Mme Auger. La synthèse des échanges est présentée ci-dessous :

- Etudes menées en parallèle sur Fontenay-le-Comte et sur les systèmes d'endiguement :

Le SMVSA conduit actuellement 2 études en parallèle de celle de la DDTM : une modélisation complémentaire sur le secteur de Fontenay-le-Comte (actions issues du PAPI) ainsi qu'une étude pour la reconnaissance des systèmes d'endiguement sur son périmètre.

Dans le cadre de ces études, des données notamment topographiques et bathymétriques ont été acquises ou vont faire l'objet d'acquisition prochainement (secteur Vendée sur Fontenay-le-Comte et digues fluviales).

- Fonctionnement hydraulique :

Sur le marais poitevin, 3 Gemapiens sont recensés : le SMVSA (85), la Communauté de Communes du Nord-Aunis (17), le SMBV de la Sèvre Niortaise (79).

La gestion des ouvrages se répartit de la manière suivante :

- Sèvre Niortaise : IIBSN ou Union des marais mouillés,
- Autize : IIBSN (sur le DPF) ou Union des marais mouillés,
- Vendée : SMVSA (marché avec la SAUR qui surveille les ouvrages jusqu'au Contrebot de Vix).

En crue les ouvrages sont ouverts

Dans sa gestion des systèmes d'endiguement, le SMVSA cherche un équilibre pour limiter les débordements vers les habitations du secteur. Cette problématique est particulièrement marquée au niveau de Vouillé-les-Marais et La Taillée.

Sur l'Autise, il existe une problématique sur le bourg de Rives d'Autise, qui pourrait être en lien avec l'ouvrage qui limite le passage des écoulements à la Porte de l'Ile (plan transmis par le SMVSA).

- Crues historiques :

Les débordements de cours d'eau entraînent des crues sur plusieurs jours voire semaines, notamment dans les marais en retrait car il y a des freins à la décrue. L'impact est essentiellement agricole.

Les remontées de nappe entraînent une saturation des sols qui aggravent ces phénomènes de crue mais n'en sont pas la source. Ce sont les pluies longues associées à cette saturation des sols qui génèrent les principales crues, les pluies courtes ayant moins d'impact.

Les principales crues connues sur la Vendée sont celles de 1960, 1983 et 1999. L'historique peut être récupéré auprès de Vendée Eau qui gère le barrage de Mervent.

Sur l'Autise il y a peu d'informations historiques mais on relève une certaine concomitance entre les crues : d'abord l'Autise puis la Vendée et ensuite la Sèvre Niortaise.

Des problématiques liées au ruissellement sont observées en amont de la Longèves (L'Hermenault, Saint-Martin-des-Fontaines) et sur le secteur de La Tardière. Il y a également un problème au niveau d'un moulin sur l'amont du bassin versant vers Antigny et un busage d'un cours d'eau à La Chataigneraie.

- Evolution du territoire :

La mémoire des crues se perd peu à peu car il n'y a pas eu d'évènements majeurs depuis longtemps notamment en raison de l'effet du barrage de Mervent.

Il semble y avoir moins de ralentissement dynamique avec la suppression de petits busages.

4.4.1.2. Le Syndicat Mixte Bassin du Lay (SMBL)

Le Syndicat Mixte Bassin du Lay (SMBL) possède la compétence de gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) sur les Communautés de Commune Sud-Vendée Littoral, Vendée Grand Littoral, Pays de Chantonnay, Pays des Herbiers, Pays de Pouzauges, Pays de Saint Fulgent-les Essarts et Pays de Fontenay Vendée.

Il porte notamment le PAPI du bassin du Lay.

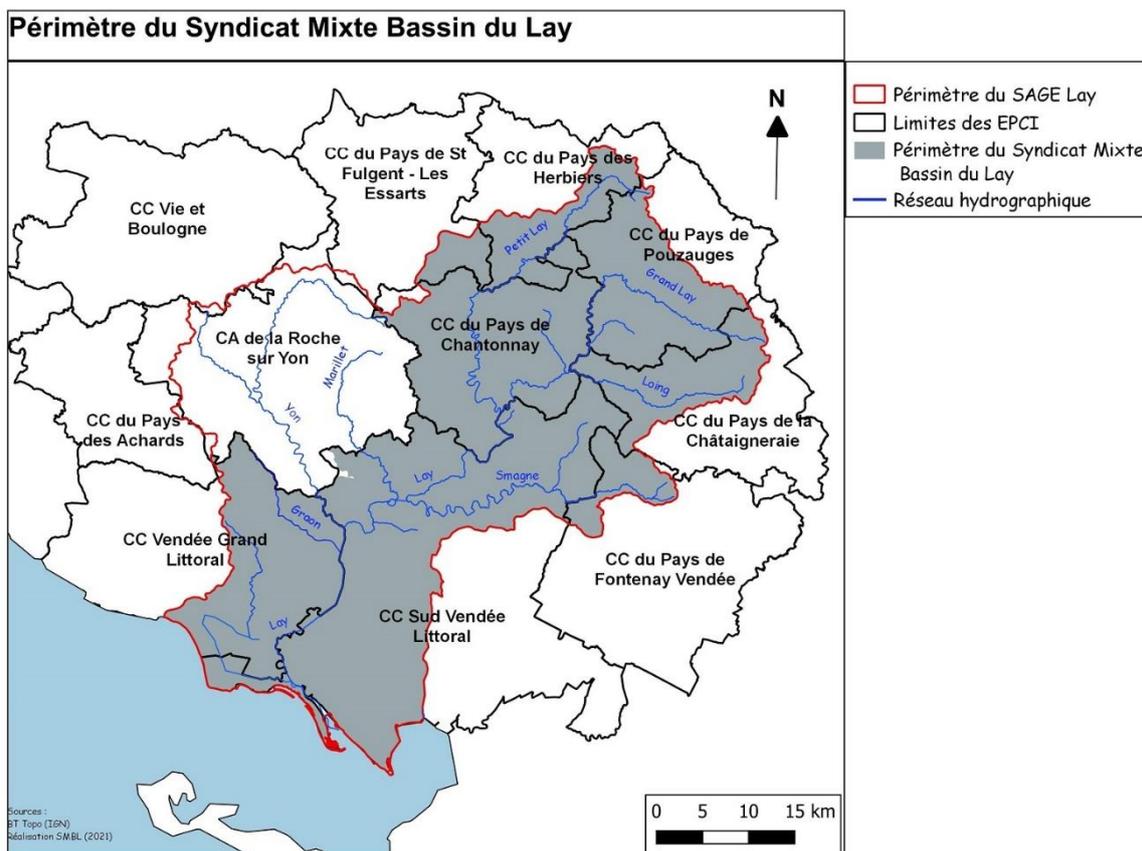


Figure 6: Périmètre du SMBL (source : SMBL)

Une réunion d'échange a eu lieu le 12/04/2021 avec Mme Lowenbruck. La synthèse des échanges est présentée ci-dessous :

- Fonctionnement hydraulique :

La digue en rive droite du canal de Luçon sera classée. Le chenal Vieux, le chenal de la Raque et le chenal de Luçon sont les 3 principaux évacuateurs du secteur. Sur les ouvrages en télégestion, des données sont disponibles depuis 2019.

- Crues historiques :

Les inondations récentes sont localisées autour du port de Luçon, qui est impacté par la ceinture des Hollandais et le canal de Luçon.

Le 13 février 2014, il y a eu un gros orage qui a coïncidé avec une crue décennale.

4.4.1.3. L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN)

L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN), est propriétaire du Domaine Public Fluvial de la Sèvre Niortaise, des Autises et du Mignon depuis 2014, et doit par conséquent assurer l'entretien des berges, des cours d'eau, veiller à la continuité de la navigation.

À noter également que c'est la structure porteuse du SAGE Vendée Sèvre Niortaise et Marais Poitevin.

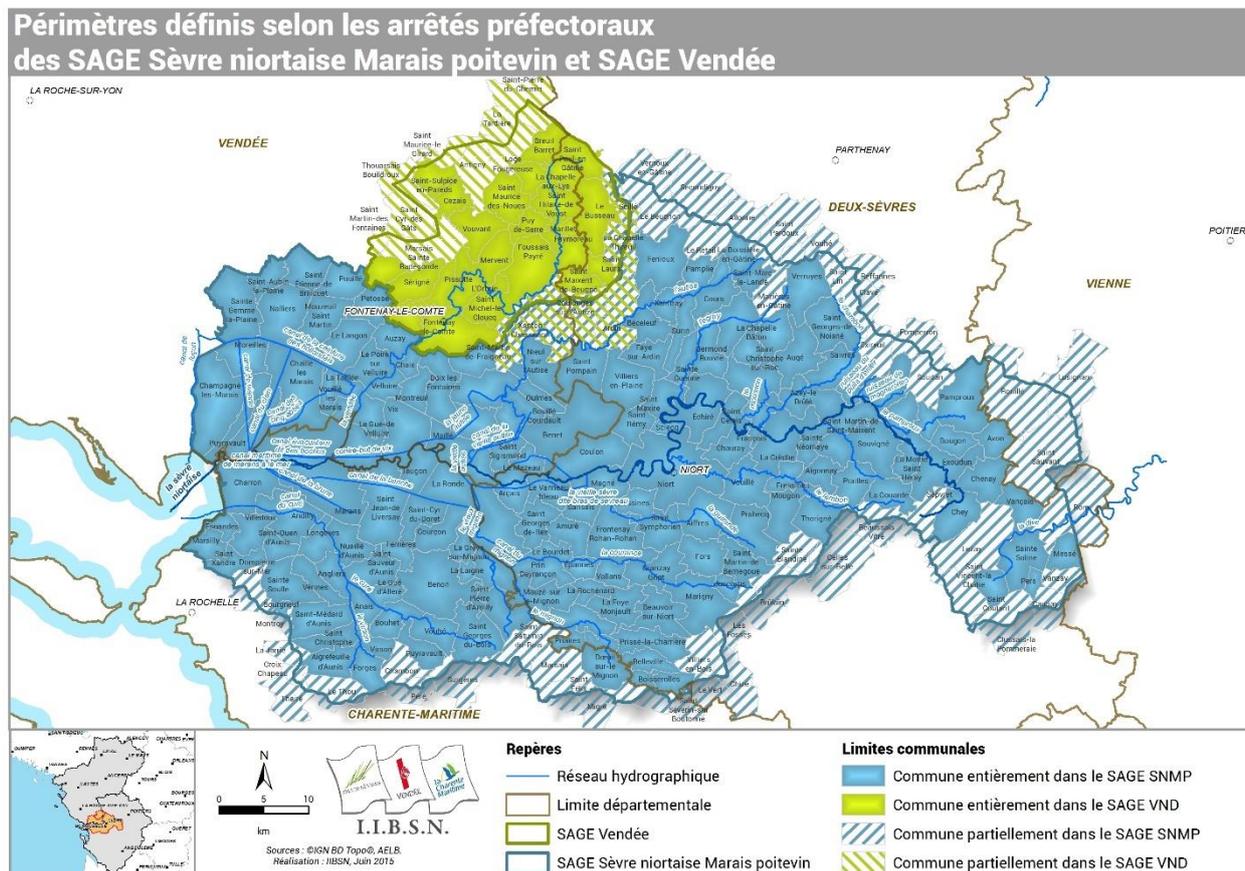


Figure 7: Périmètre des SAGE portés par l'IIBSN (source : IIBSN)

Une réunion d'échange a eu lieu le 18/03/2021 avec Mme Sandner, de la cellule d'animation du SAGE, et Mr Borges, en charge des ouvrages de gestion des niveaux d'eau dans les marais mouillés. La synthèse des échanges est présentée ci-dessous :

- **Fonctionnement hydraulique :**

En crue, les ouvrages sont maintenus ouverts à partir de débits allant de 40 à 80 m³/s. Les ouvertures sont automatiques en fonction des niveaux d'eau aux barrages. De nombreux ouvrages à la mer permettent l'évacuation des débits vers l'océan. Des difficultés sont rencontrées pour faire baisser les niveaux d'eau à l'aval.

Après remplissage des marais mouillés, les débordements atteignent les marais desséchés en commençant par 3 secteurs : la tête de Boëre (rive gauche du Mignon), Marans et le secteur de la jeune Autise.

Au niveau du Gouffre de l'île d'Elle, les mesures de la SAUR diffèrent des mesures de l'IIBSN : il faudra être vigilant sur ce secteur.

- Crues historiques :

Les crues observées sont des crues hivernales, les orages pouvant provoquer des petits débordements mais pas de grosses crues. Il y a peu d'enjeux humains touchés dans les marais.

Les principales crues connues sur la Sèvre Niortaise ont eu lieu aux périodes suivantes : 1904/1906, 1956, 1961, 1982, 1994, hiver 2020/2021.

Les enjeux les plus touchés sont sur le secteur de Taugon La Ronde (17). Au niveau des digues, les dégâts les plus fréquents sont observés sur les 3 secteurs de premiers débordements listés précédemment.

- Evolution du territoire :

Le territoire a fait l'objet de nombreux aménagements hydraulique à travers les siècles et jusqu'à aujourd'hui. Les digues sont très anciennes

4.4.1.4. Vendée Eau



Une réunion d'échange a eu lieu le 17/09/2021 avec Mme Benatier, Mr Bortoli et Mr Thery. La synthèse des échanges est présentée ci-dessous :

- Fonctionnement hydraulique :

Vendée Eau gère le complexe de Mervent composé de 4 barrages avec son exploitant (SAUR). Le barrage de Vouvant est quasiment transparent aux crues.

En cas de crue, les consignes d'exploitation du barrage sont appliquées. Sur les crues courantes, la gestion relève de l'exploitant. Si des lâchers préventifs sont nécessaires, les demandes passent par Vendée Eau. Lorsque les seuils d'alerte sont dépassés, une gestion concertée entre les acteurs est mise en place.

Les choix s'appuient sur un outil de gestion dynamique des ouvrages couplant un modèle hydrologique et un modèle de prévision des pluies.

La communication avec les communes, le SMVSA et la DDTM85 est un point important de la gestion de crise.

- Crues historiques :

La crue la plus forte connue sur la Vendée est celle de 1960. Le rapport d'étude hydrologique de 2008 apporte des informations sur l'analyse statistique des débits.

Des données sur les débits en entrée et en sortie du barrage sont également disponibles.

- Evolution du territoire :

La forme des hydrogrammes peut être très différente. Une sensibilité à la modification de l'occupation des sols est observée.

4.4.1.5. L'Établissement Public du Marais Poitevin (EPMP)

L'Établissement Public du Marais Poitevin (EPMP), est à l'origine de la mise en place des contrats de marais qui permet une gestion des niveaux d'eau et propose aux syndicats de marais une gestion de leurs ouvrages. Également en lien avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, c'est un acteur clé dans la réalisation des Contrat Territorial Milieux Aquatiques (CTMA). Le CTMA permet d'encadrer les actions à mener sur les milieux aquatiques et les zones humides dans le but de restaurer leurs fonctionnalités.

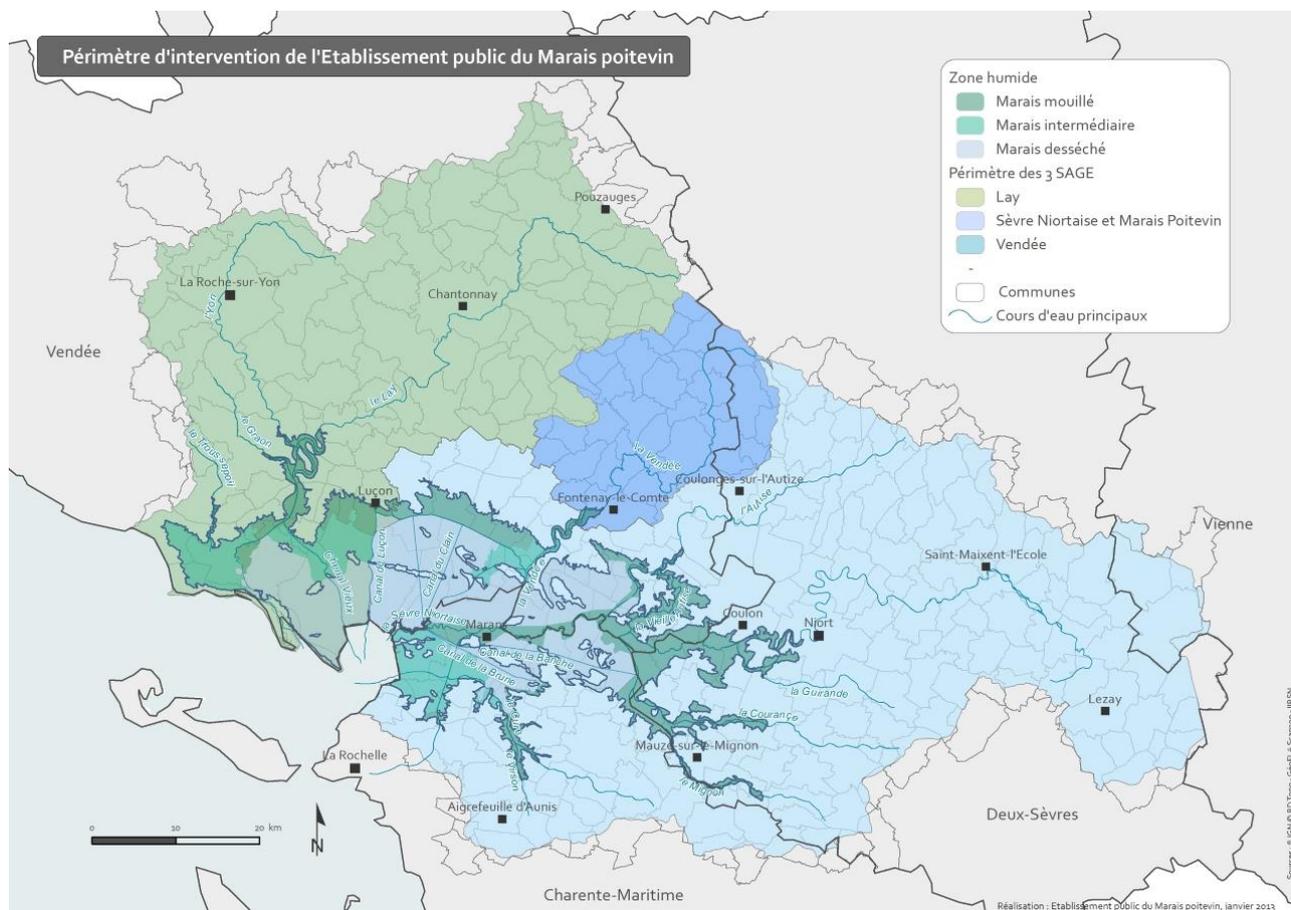


Figure 8: Périmètre d'intervention de l'EPMP (source : EPMP)

Une réunion d'échange a eu lieu le 07/04/2021 avec Mr Dupeuty, directeur adjoint, Mme Thimoleon et Mr Guibaud. La synthèse des échanges est présentée ci-dessous :

- Fonctionnement hydraulique :

L'EPMP assure un suivi du niveau de la nappe souterraine. Les données sont regroupées sur le site du SIEMP. Les propriétaires de piézomètres sont multiples, beaucoup appartiennent au CD85.

4.4.1.6. Le PNR

L'organisme de gestion du Parc naturel régional du Marais poitevin est un Syndicat mixte. Il est constitué par les deux régions Pays de la Loire et Nouvelle Aquitaine, les trois départements de la Charente-Maritime, des Deux-Sèvres et de la Vendée, les communes adhérentes, les EPCI (Établissements Publics de Coopération Intercommunale) et les Chambres d'agriculture. Il est responsable de la mise en œuvre du projet de territoire, consigné dans la Charte.

Communes du syndicat mixte et classement en Parc Naturel Régional du Marais poitevin



Figure 9: Périmètre d'intervention du PNR (source : PNR)

Une réunion d'échange a eu lieu le 27/09/2021 avec Mr Laumond, directeur, Mme Guiheneuf et Mr Giret. La synthèse des échanges est présentée ci-dessous :

- Fonctionnement hydraulique :

Le fonctionnement du secteur repose sur la gestion de l'eau entre les marais mouillés et les marais desséchés. Ces derniers gèrent les apports d'eaux pluviales provenant des bassins versants et laissent passer le débit des cours d'eau endigués. Les marais mouillés sont des zones d'expansion de crues naturelles.

Sur certains secteurs, des mises en culture ont eu lieu sur des secteurs inondables, et les crues y sont moins bien acceptées.

- Crues historiques :

Il y a eu peu de grandes crues ces dernières années, notamment en raison de l'effet écrêteur des barrages. Sur la Sèvre Niortaise, les dernières crues marquantes sont celles de 1982 et 1994.

Les crues impactent essentiellement des cultures.

- Evolution du territoire :

Depuis les années 50, les marais mouillés ont tendance à se réduire en raison de nouveaux travaux de dessèchement. Il est important de traduire le risque dans les documents d'urbanisme afin de pouvoir règlementer cette occupation du sol.

4.4.1.7. Le BRGM

Le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) est l'établissement public français de référence dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol. C'est le service géologique national français.

L'action du BRGM couvre plusieurs activités : recherche scientifique, expertise, innovation et transfert, analyse et expérimentation, prévention et sécurité minière, enseignement supérieur, formation professionnelle continue, diffusion de la connaissance et science ouverte.

Il travaille sur des thématiques liés à différents grands enjeux scientifiques dont : la géologie et la connaissance du sous-sol, la gestion des eaux souterraines, les risques et l'aménagement du territoire.

Une réunion d'échange a eu lieu le 27/04/2021 avec Mr Chretien, hydrogéologue. La synthèse des échanges est présentée ci-dessous :

- Fonctionnement hydraulique :

Sur la problématique des remontées de nappe il y a eu peu d'investigations en Vendée. Le risque semble plus important sur le support Jurassique que sur le socle.

Les données globales relatives aux remontées de nappe sont disponibles sur le site de Géorisques. Les informations relatives aux zones karstiques sont disponibles via la BD LISA.

4.4.2. Les syndicats de marais

4.4.2.1. Présentation des syndicats et de leurs regroupements

Les syndicats de marais, acteurs majeurs de la gestion hydraulique, interviennent principalement dans l'entretien et la gestion des ouvrages et du réseau.

Le marais Poitevin est constitué essentiellement de propriétés privées. Les propriétaires sont organisés depuis 1646 pour les premiers, en associations syndicales de marais. Les syndicats de marais entretiennent les ouvrages hydrauliques privés d'intérêt collectif (canaux, écluses) et gèrent l'eau dans leur réseau.

Le territoire du marais est couvert par 39 associations de marais (carte ci-dessous) et couvre 3 départements (Vendée, Deux-Sèvres et Charente-Maritime). Les grands émissaires (Vendée, Sèvre Niortaise,...) qui ont eu pendant longtemps une vocation de navigation sont du domaine public et sont gérés par l'état et / ou les collectivités locales.

Afin de mutualiser leurs moyens, certains syndicats se sont regroupés et on compte aujourd'hui 2 regroupements côté Vendée : la Fédération des syndicats de marais et l'Union des marais mouillés du bassin de la Sèvre et des Autizes.

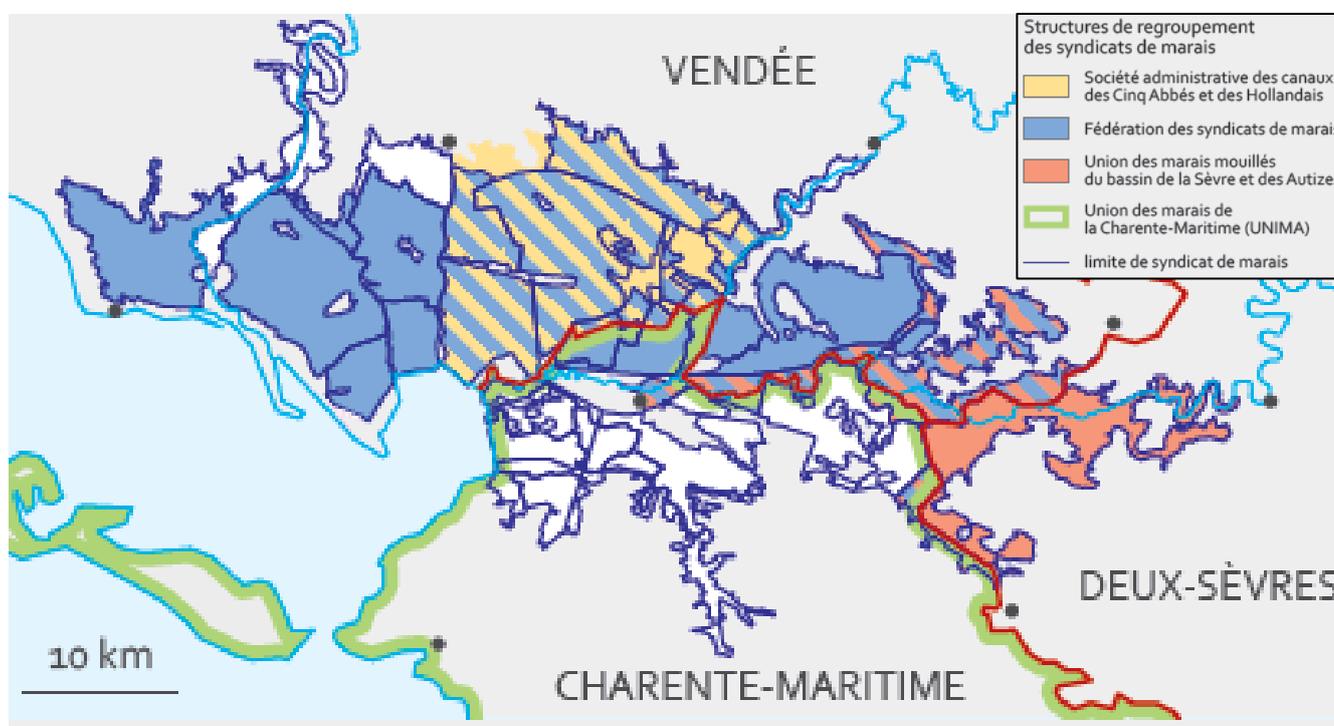


Figure 10: Carte de localisation des regroupements de syndicats de marais (source : EPMP)

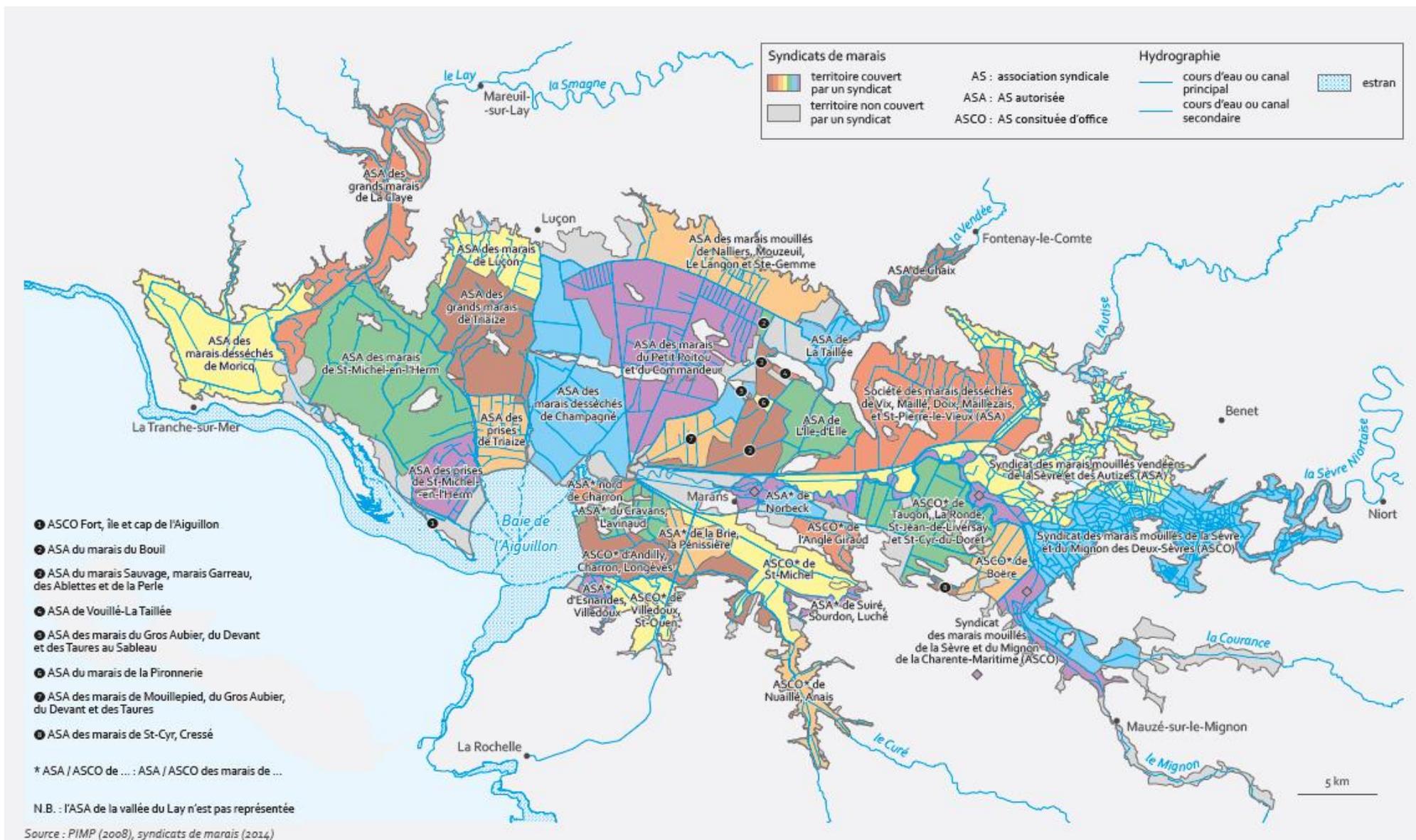


Figure 11: Carte de localisation des syndicats de marais (source : EPMP)

4.4.2.2. Echanges avec les personnes ressources

A. Mr GELOT – président de l'ASA de la Taillée (09/06/2021)

Les plus gros débordements sont observés en rive droite vers le canal des Hollandais. Les inondations sont provoquées par des pluies associées à des phénomènes de remontée de nappe puis les débordements de la Vendée viennent rajouter des débordements. Les zones inondées sont localisées sur la partie nord du canal des Hollandais et sur les marais communaux du Poiré, du Langon et jusqu'à Sainte-Gemme-la-Plaine.

Depuis les années 80, la digue rive droite a été renforcée jusqu'au pont du gué (travaux portés par le SMVSA et les ASA).

Les plus grosses crues connues sont celles de 1936, 1977 et 1983 (débordements jusqu'à la pompe à eau au Poiré, route de l'Anglée à la Tublerie inondée par 70 à 80 cm d'eau. Les premières maisons inondées sont dans le bourg, la route étant coupée en face de l'ancienne école privée au Poiré.

A la fin des années 70, il y avait peu d'alimentation en eau du canal des 5 Abbés ce qui générait 5 à 6 crues par an. Depuis les travaux, la capacité d'évacuation vers le canal a été augmentée. Aujourd'hui, les rues n'ont plus le même effet, la durée de submersion est passée de 5-7 semaines à environ 1 semaine.

La nappe du Dogger réagit à environ 30 mm de pluies. Quand la nappe monte en charge, les débits et les niveaux d'eau augmentent dans le marais.

Le pont du Jard a été élargi vers la fin des années 80. L'ancien canal de la Corde était busé à l'aval ce qui limitait le passage de l'eau vers les 5 Abbés. C'est pourquoi le canal des Gressaudes a été créé en 1983

B. Mr MARTINEAU – ancien président du Syndicat Intercommunal des Communes Riveraines de la Vendées (SICR) et de l'ASA de la Taillée (09/06/2021)

L'histoire de la formation du territoire est primordiale pour comprendre son fonctionnement hydraulique. La gestion des crues et celle des assècs doivent être liées. Depuis l'aménagement du barrage de Mervent, l'eau arrive de plus en plus vite (20h contre 3 jours). Cela peut être dû à l'imperméabilisation des sols ou aux aménagements ruraux.

A l'origine, la Vendée était régulièrement à sec, la rivière se traversait à pied avant les années 60. De nombreux travaux (barrages, recalibrages) ont eu lieu dans les années 60, à l'époque du remembrement.

La rivière Vendée possède 3 exutoires, sur lesquels la répartition du débit a été estimée par BRL : le canal de Luçon (15%), le canal des 5 Abbés (55%) et le Gouffre de l'Île d'Elle (30%).

Les crues marquantes du territoire ont eu lieu en 1977, 1983 mais également en 1936, 1921, 1924 (raz de marée).

Des problèmes de sédimentation sont observés au pont du Jard. Le canal des Gressaudes a été créé en 1981 puis le canal des 5 Abbés a été élargi jusqu'à la mer.

Aujourd'hui, il n'y a plus besoin de grandes digues mais plutôt de protéger les habitations.

C. Mr BAUDON – ancien président du SICR (09/06/2021)

Les crues historiques majeurs sont celles de 1777, 1921 mais également la crue de juillet 1958. Plus récemment, on relève les crues de 1977 et 1983.

Aujourd'hui, il y a moins d'inondations car les nombreux aménagements hydrauliques et la bonne gestion du barrage de Mervent ont réduits leurs impacts. Les principaux enjeux touchés sont des maisons sur le secteur de Nalliers dans les marais mouillés.

En 1977, il y a eu une rupture de digue en aval du Gué de Velluire (vers le bois Clos). Le lotissement du Petit Louvres a été inondé. A chaque crue l'eau arrive au bord de la digue.

Au niveau de l'évacuation de la Sèvre Niortaise, des problèmes de sédimentation sont observés, notamment au niveau du Rocher aux Huitres près de l'embouchure. Ce rocher a été cassé en partie au début du XXème siècle puis la rivière approfondie pour le transport maritime jusqu'à Marans

D. Mr MASSONEAU –président du syndicat du marais du Petit Poitou (09/06/2021)

Le secteur du Petit Poitou a été impacté lors de la tempête Xynthia (submersion marine). Quelques inondations sont relevées en rive gauche du canal des 5 Abbés en amont de Chaillé-les-Marais. En aval, la digue est très affaiblie en rive gauche mais également en rive droite.

En 1983, il y a eu des travaux de curage du canal des 5 Abbés et sur les digues au nord. Aujourd'hui, l'eau déborde plutôt vers la ceinture des Hollandais.

Les anciens marais mouillés au sud de Vouillé-les-Marais ne sont plus inondés aujourd'hui. En revanche, les inondations touchent fréquemment le secteur de Nalliers. Les inondations sont possibles l'été en cas de gros orages.

En cas de fortes pluies, il peut y avoir des petites inondations, les apports étant plus important en raison du drainage et de l'imperméabilisation des sols. Sur le périmètre de l'ASA, il existe une centaine de pompes de drainage d'environ 100 m³/h.

L'effet du vent à l'aval et le problème d'envasement de l'embouchure sont des facteurs aggravants. Des bacs dévaseurs sont mis en œuvre sur l'estuaire et sur les canaux.

Le territoire est marqué par une évolution des pratiques agricoles, avec plus de cultures et moins d'élevage pour des raisons économiques.

E. Mr JACQUET –président de la Fédération des Syndicats de Marais et président de l'ASA de l'île d'Elle (10/06/2021)

En crue, le pont du Jard crée une perte de charge (20-30 cm) et le surplus est évacué vers le canal des Hollandais. Plusieurs écluses existent le long de la rivière Vendée pour l'évacuation ou les prises d'eau. 3 stations de pompage permettent de faciliter la vidange en hiver.

Des problèmes d'érosion sont observés sur les berges de la Vendée (jusqu'à 3 à 5 m sur des terrains privés). Un ancien projet de recul sur 30 m avait été étudié mais jamais réalisé. L'ancienne cote des digues correspond à la cote des maçonneries des écluses.

Sur les dernières inondations, un problème de gestion du barrage de Mervent est évoqué. UN souhait est également exprimé pour la mise en place d'élévateurs d'eau à l'exutoire de la Sèvre Niortaise. Si les pluies sont concomitantes avec des grandes marées, les conséquences pourraient être importantes.

Le problème d'envasement à l'aval est également souligné. Les digues sont également en mauvais état entre la Boule d'Or et le pont de la voie ferrée de Velluire, et également jusqu'au Gouffre de l'île d'Elle.



B. ANALYSE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

5. DESCRIPTION GENERALE DU SITE

5.1. TOPOGRAPHIE ET BATHYMETRIE

5.1.1. Données LIDAR

L'intégralité du périmètre d'étude est couverte par un modèle numérique de terrain (MNT) provenant du traitement des données LIDAR qui fournit un semi de points très dense (un point tous les mètres).

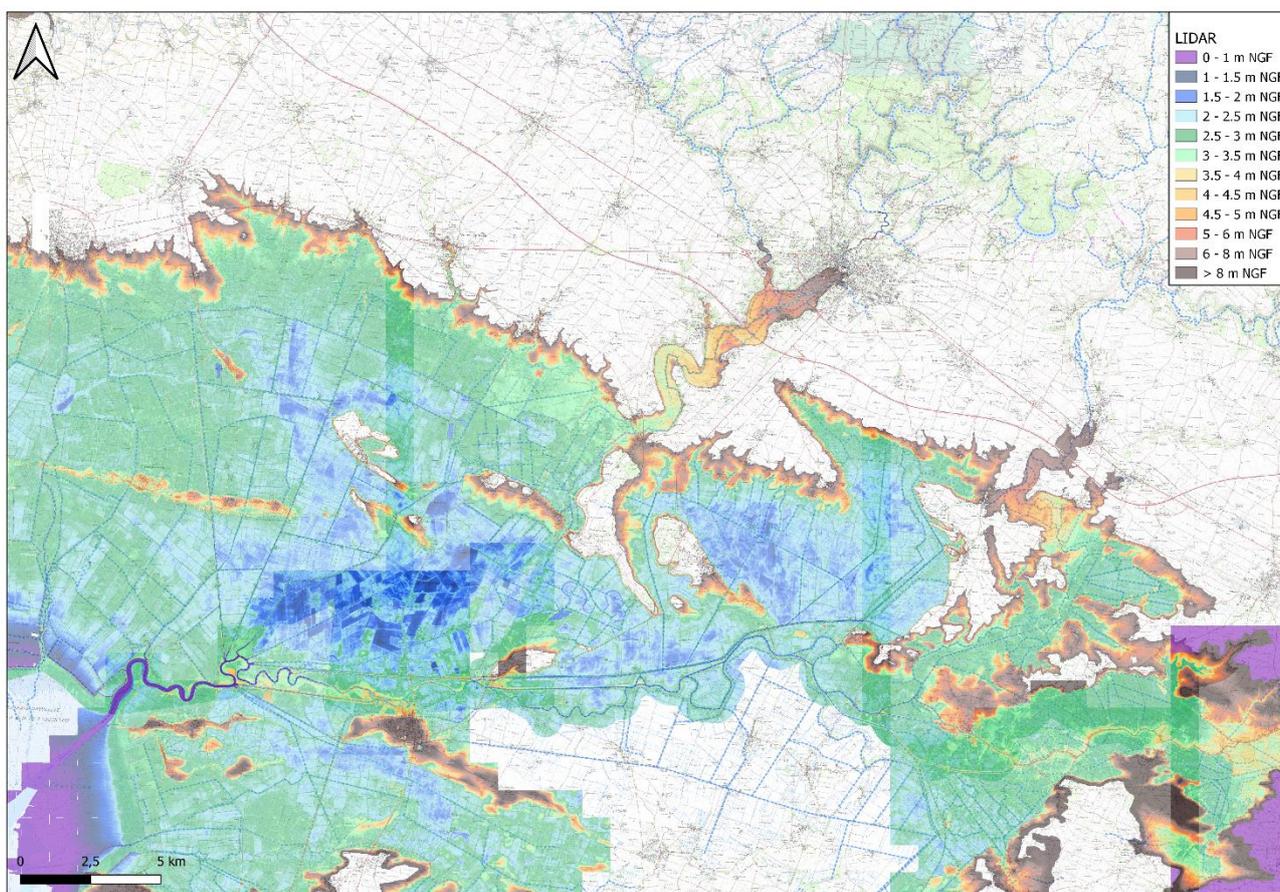


Figure 12: Données LIDAR sur le secteur d'étud

5.1.2. Levés topographiques

Les levés topographiques existants sur les lits mineurs sont localisés sur la carte ci-dessous. Ils sont issus des données fournies par le SMVSA et l'IIBSN.

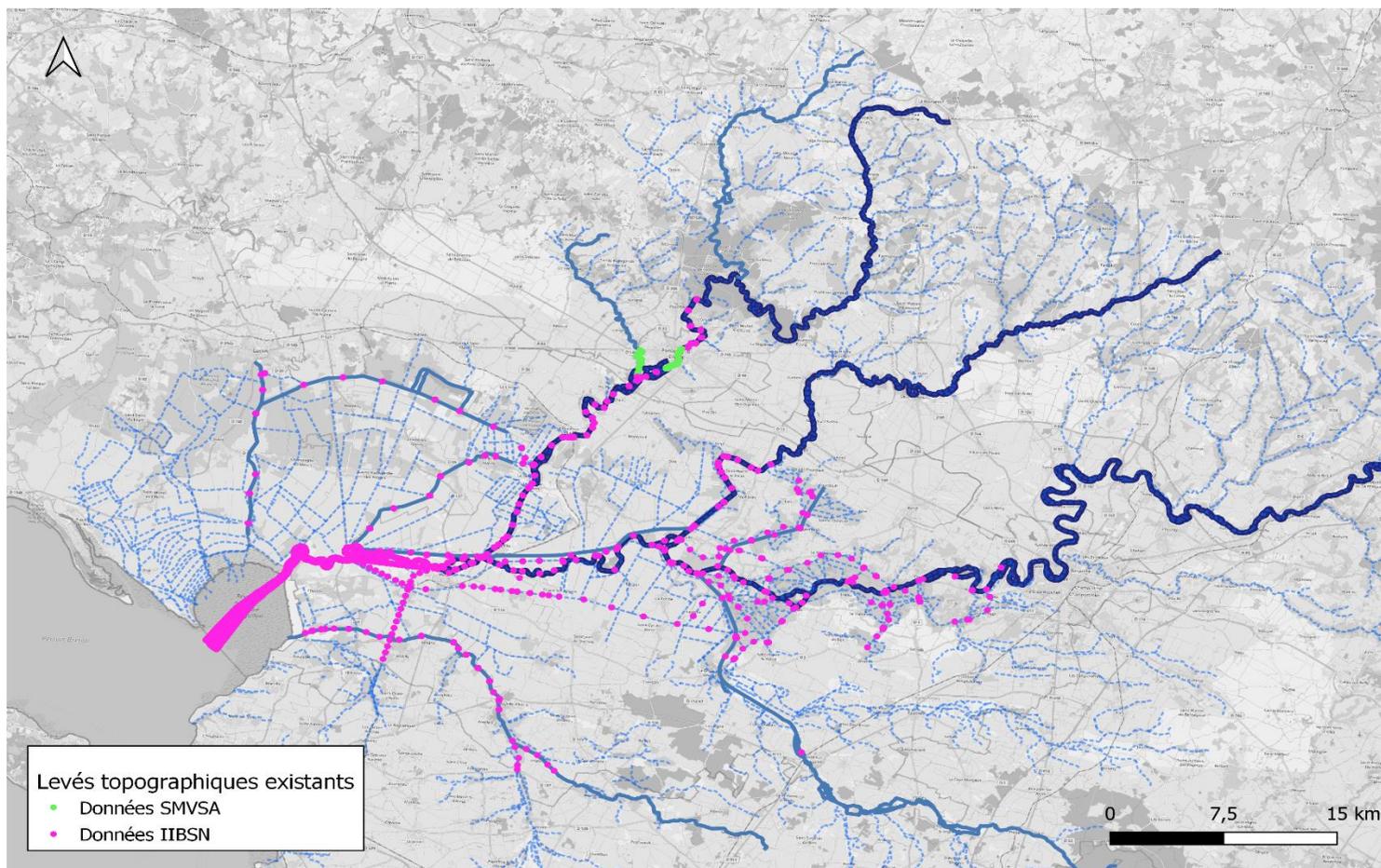


Figure 13 : Levés topographiques existants sur le secteur d'étude

5.2. OCCUPATION DU SOL

La zone d'étude se trouve exclusivement sur le département de la Vendée et couvre la majeure partie du bassin versant de la Vendée, l'aval de l'Autise ainsi qu'une partie du bassin versant de la Sèvre Niortaise. Il a été vérifié dans cette analyse sur la base de données Corine Land Cover l'évolution de l'occupation des sols entre les années 2000, 2006, 2012 et 2018.

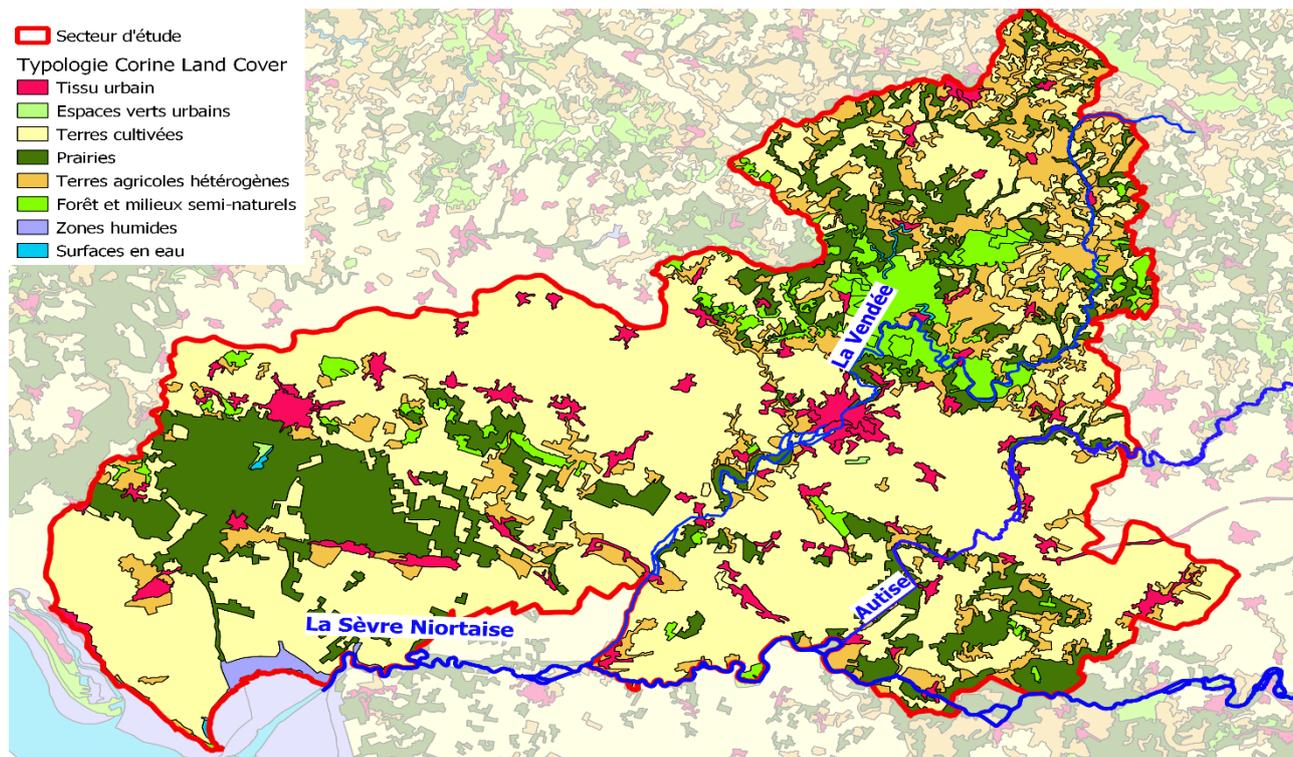


Figure 14 : Occupation du sol 2000

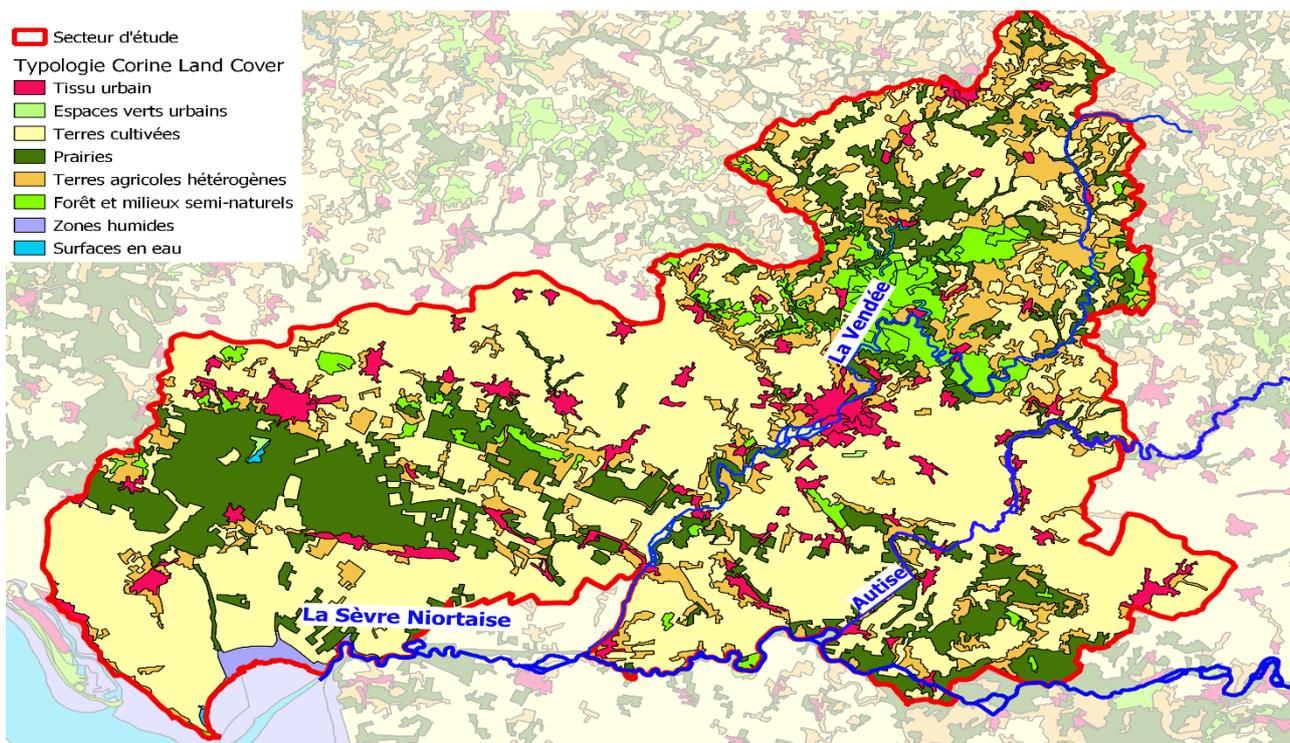


Figure 15 : Occupation du sol 2006

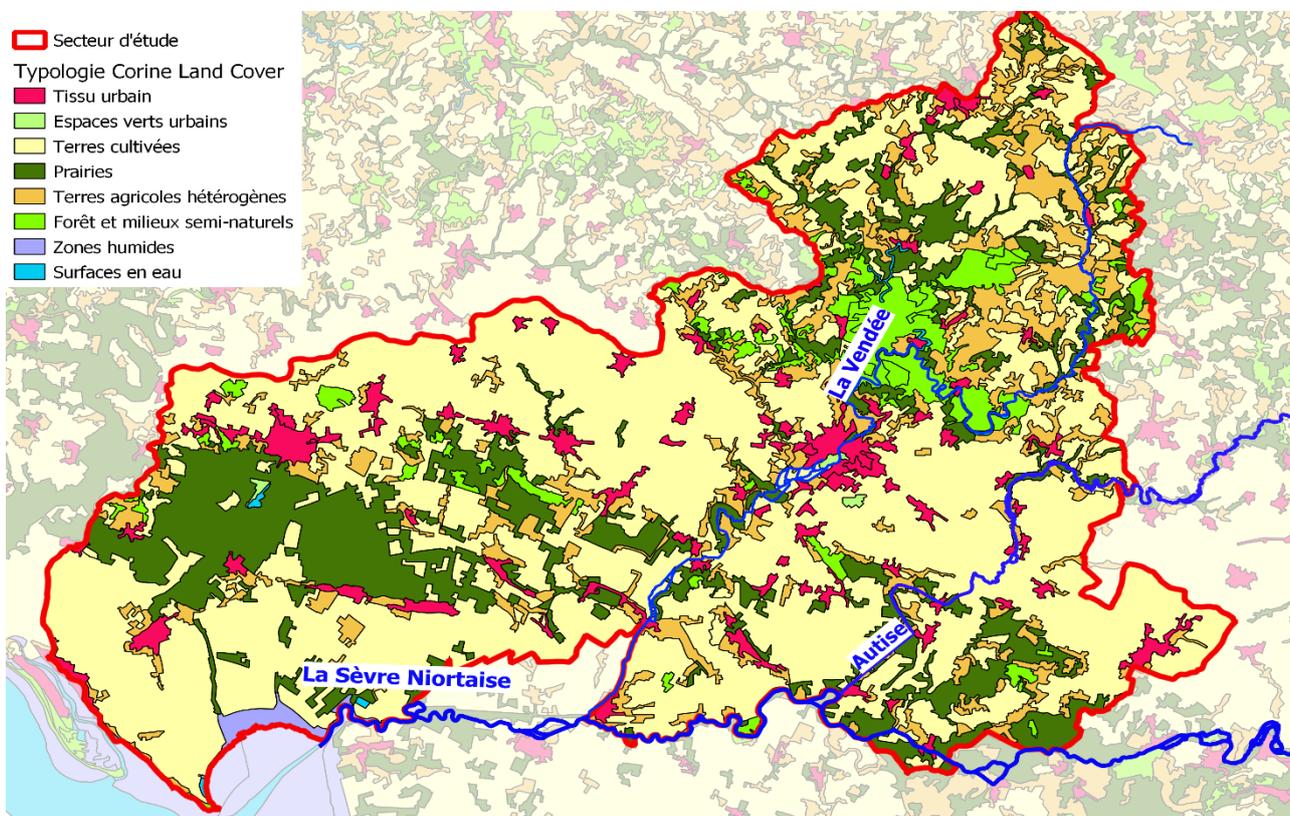


Figure 16 : Occupation du sol 2012

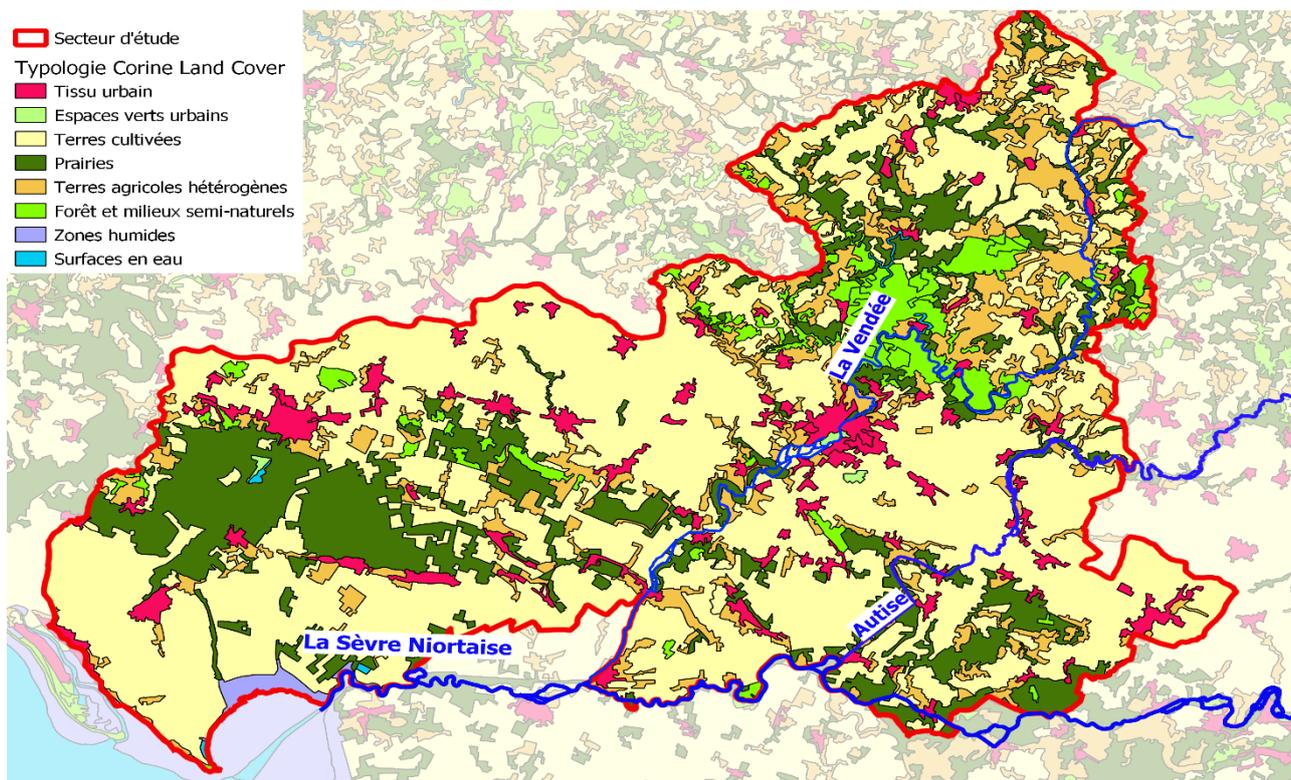
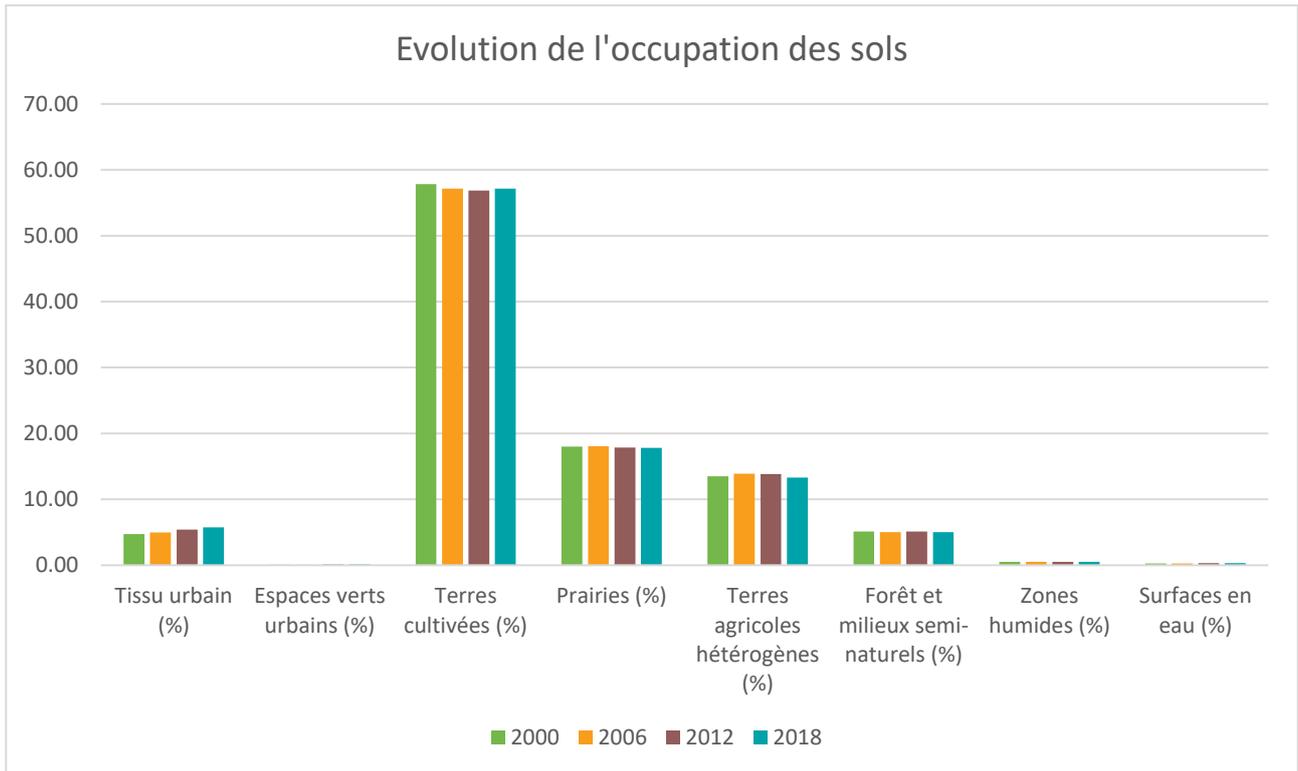


Figure 17 : Occupation du sol 2018

L'occupation des sols du secteur d'étude a une dynamique fortement rurale. La majorité des terres sont des prairies ou des cultures essentiellement céréalières. Les zones urbanisées sont représentées sous forme de petit centre-bourg. Seules les villes de Fontenay-le-Comte et Luçon présentent des aires urbaines plus importantes. Le tableau ci-dessous présente les occupations du sol relevées pour les quatre années étudiées :

Tableau 5 : Analyse de l'évolution de l'occupation des sols entre 2000 et 2018

Année	Tissu urbain (%)	Espaces verts urbains (%)	Terres cultivées (%)	Prairies (%)	Terres agricoles hétérogènes (%)	Forêt et milieux semi-naturels (%)	Zones humides (%)	Surfaces en eau (%)
2000	4,71	0,06	57,82	18,00	13,48	5,10	0,52	0,29
2006	4,98	0,06	57,16	18,05	13,89	5,04	0,52	0,30
2012	5,39	0,13	56,84	17,86	13,84	5,10	0,53	0,32
2018	5,77	0,13	57,15	17,80	13,29	5,02	0,53	0,32
Evolution 2000-2018	1,06	0,07	-0,67	-0,20	-0,19	-0,08	0,01	0,03



En 18 ans le secteur d'étude présente des évolutions d'occupation du sol plutôt faibles. Une légère croissance de l'aire urbaine est à noter aux détriments des terres agricoles. Les zones humides ainsi que les surfaces en eau semblent plutôt stables dans le temps.

5.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Il est important d'analyser le territoire d'un point de vue géologique et hydrogéologique afin de mieux comprendre le comportement des cours d'eau en situation de crue.

5.3.1. Géologie

Située à la jonction entre le massif armoricain et le bassin aquitain, le sud-est de la Vendée est une zone géologique tout à fait remarquable. Au-dessus de ce socle solide se trouve de multiples couches sédimentaires d'âge secondaire formant des bandes s'étendant de Niort jusqu'au sud de la Vendée. On peut notamment trouver des formations datant du Jurassique inférieur ou Lias formées essentiellement de calcaires gréseux et de dolomies recouverts par des marnes semi-imperméables du Toarcien.

Au Quaternaire, la fonte des glaces de la dernière glaciation (Würm), provoque une montée générale du niveau de la mer. Cette évolution marine dite « flandrienne » a entraîné un dépôt sédimentaire sur l'ensemble du marais Poitevin. Ce dépôt s'exprime sous forme de vase argileuse appelée bri ou vase à Scrobiculaires.

Le marais est donc une vaste étendue sédimentaire déposée sur des terrains composés de plusieurs couches marno-calcaire (étages Callovien et Oxfordien). Quelques-unes de ces couches calcaires émergent du bri et des alluvions pour former des îlots surélevés par rapport au reste du marais. Sur ces presqu'îles se sont développées les communes de Vouillé-les-Marais, Le Gué-de-Velluire, Vix, L'Île-d'Elle. Son altitude moyenne varie de 1 à 3m au-dessus de la mer, de 10 à 20m dans les îlots et jusqu'à 36m au Gué-de-Velluire.

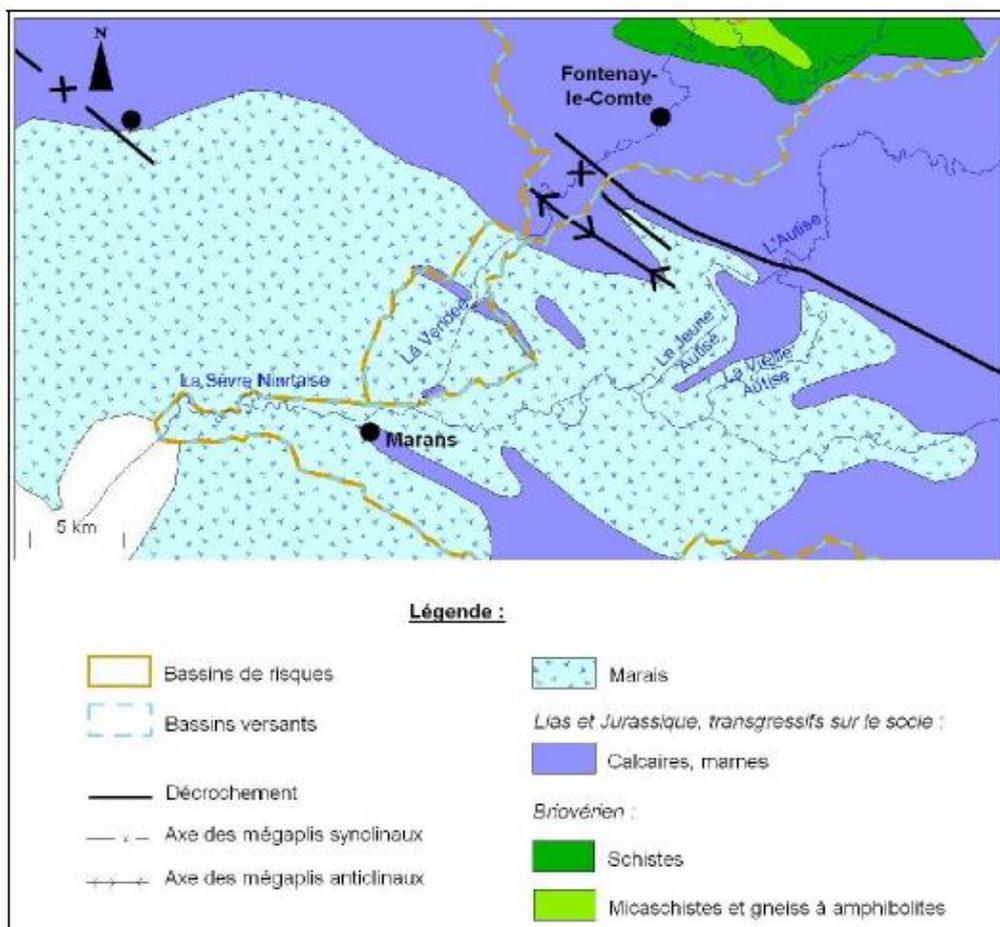


Figure 18 : Carte géologique simplifiée . Source : CETE de l'Ouest

Quelques buttes calcaires émergent du marais selon l'axe nord-ouest/sud-est représentant le sens des mouvements tectoniques locaux. Apparu à l'ère Quaternaire, ces buttes sont les îles sur lesquelles se trouvent aujourd'hui les villes de Chaillé-les-Marais, Champagné-les-Marais, Moreilles, Puyravault, Sainte-Radegonde-des-Noyers.

Le processus de sédimentation et d'envasement se poursuit encore aujourd'hui à l'intérieur de la baie de l'Aiguillon. Il est possible de constater deux couches sédimentaires différentes.

- Au centre du marais, des formations récentes datant de l'ère Quaternaire (Holocène) constituées d'argile alluvionnaires fluvio-maritime ;
- En bordure du marais, des formations plus anciennes de calcaires fissurés du Dogger et de marnes du Lias et du Jurassique.

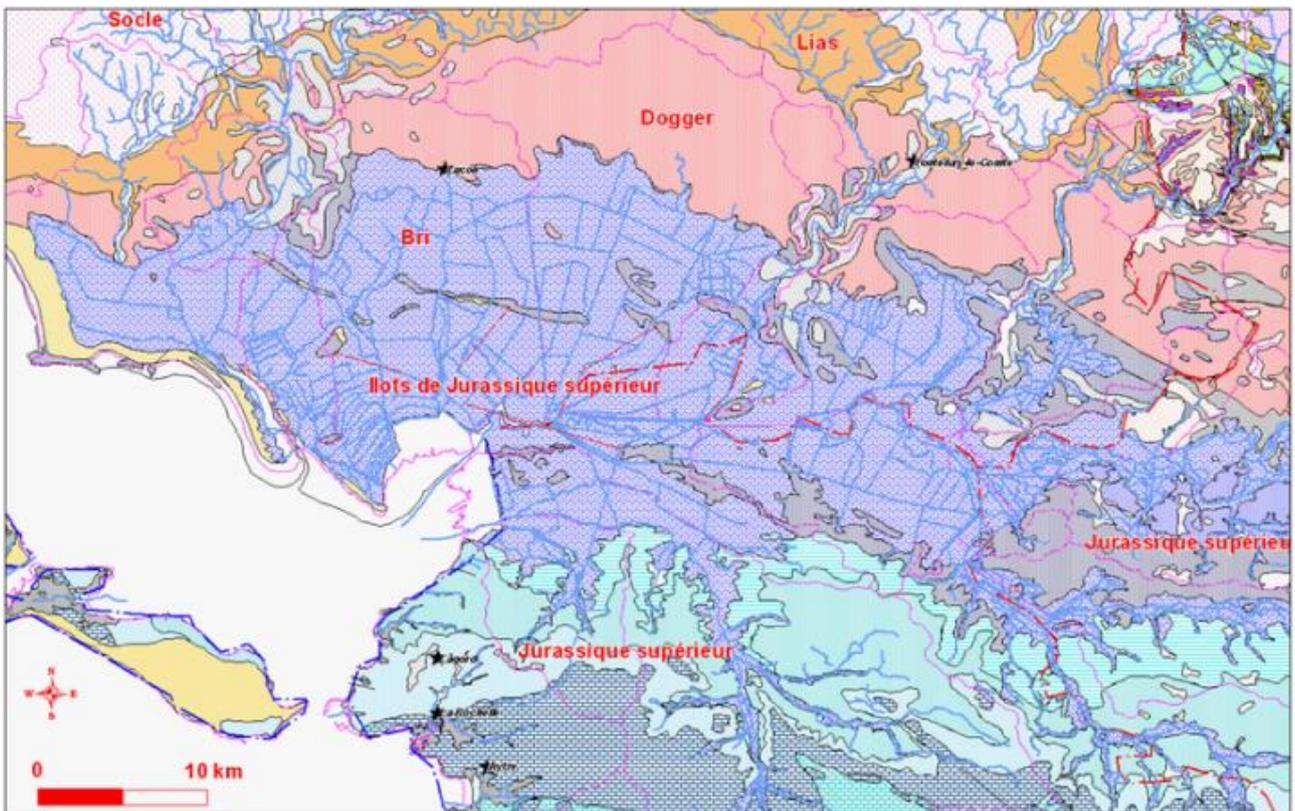


Figure 19: Carte géologique de la zone d'étude. Source : BRGM

5.3.2. Hydrogéologie

Le contexte géologique et hydrogéologique des limites du marais Poitevin sont assez différents entre le nord et le sud. En effet au sud, le marais est en contact d'une nappe de milieu fissuré à écoulement rapide et à faible stock. Ce milieu est majoritairement constitué de marne du Jurassique et de calcaire. Au nord le marais est connecté à la nappe calcaire du Dogger. Cette nappe est caractérisée par de nombreuses cassures voire localement par la présence de karst et se trouve pratiquement à l'équilibre avec le niveau hydrostatique du marais. Au nord comme au sud, les nappes sont exploitées pour la production d'eau potable et l'agriculture.

Des nappes de surface sont également présentes. On peut notamment citer la nappe sous-flandrienne localisée directement sous le bri et caractérisée par de l'argile grise bleutée, ainsi que la nappe du Callovien sous les îles du marais.

Les nappes en bordure du marais sont très réactives, autrement dit leurs remplissages et vidanges sont très rapides. Elles affleurent les parties les plus basses du marais Poitevin comme le fond des fossés et les sources de bordure, et peuvent même émerger au niveau du sol. Elles sont rapidement sources de débordement comme notamment entre la plaine de Luçon et le canal de ceinture des Hollandais.

A la bordure marais versant, la nappe est pratiquement en équilibre avec le niveau hydrostatique du marais. En effet, l'eau circule entre les fissures et diaclases présentes d'une manière importante dans les calcaires du Dogger.

Pendant la période entre décembre et mars, les nappes de l'Aunis et du Sud Vendée alimentent le Marais Poitevin dans sa limite avec la plaine. Les transferts peuvent se faire dans l'autre sens entre mai/juin à septembre/octobre, les eaux de surface sont alors drainées vers la nappe.

Il est à noter que l'écart entre le débit hivernal et le débit d'étiage est bien marqué, en particulier sur l'Autise.

6. BASSIN VERSANT ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le secteur concerné par cette étude est constitué de 81 communes au sud-est Vendée et du marais Poitevin. Ce secteur est situé uniquement sur le département de la Vendée au nord de La Rochelle, au sud de la Roche-sur-Yon et à l'ouest de Niort. L'étude regroupe trois rivières : La Sèvre Niortaise, La Vendée, et l'Autise.

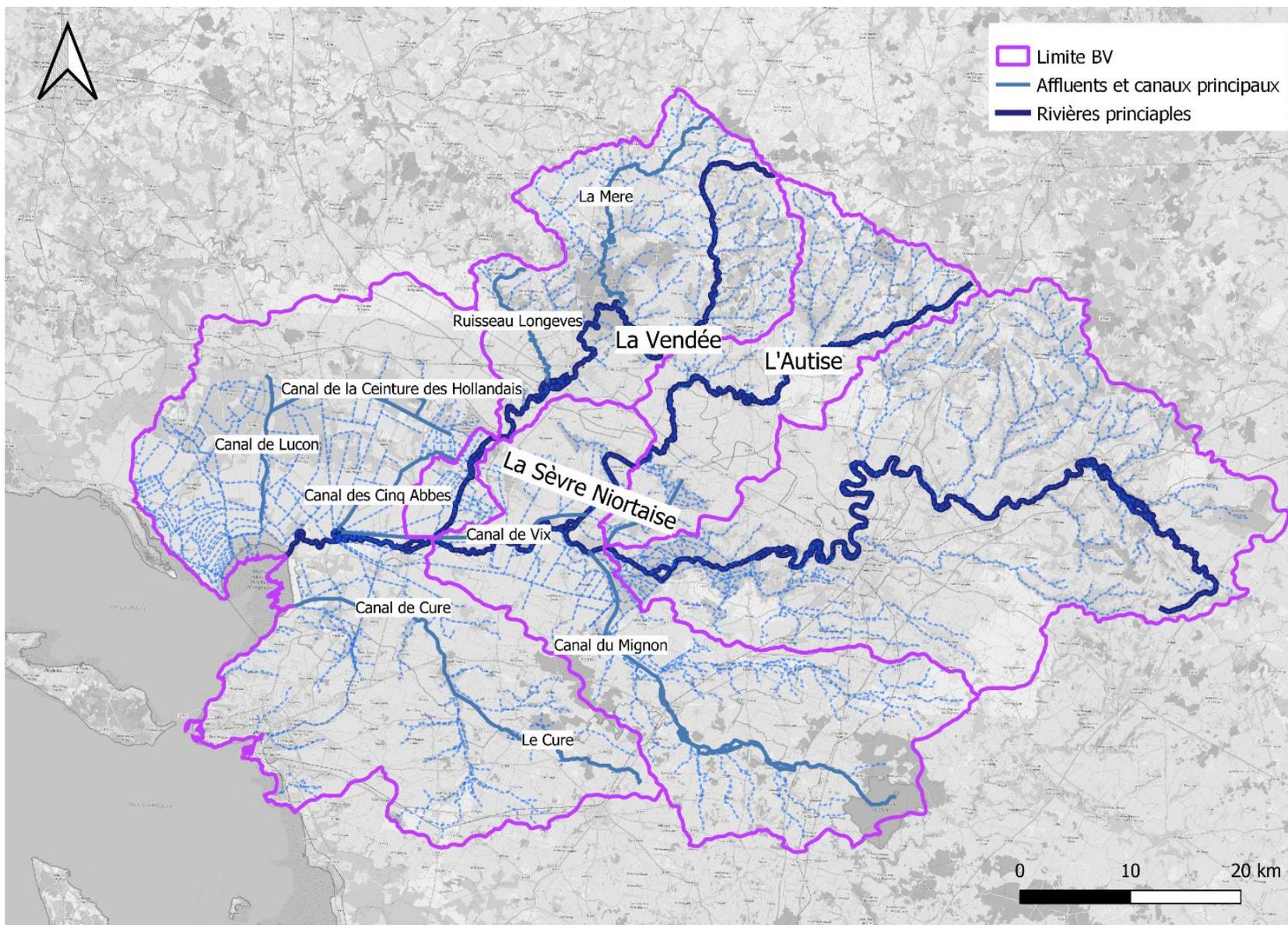


Figure 20 : Bassin versant et réseau hydrographique

6.1. LE MARAIS POITEVIN

La multitude de travaux de dessèchement et d'ouvrages hydrauliques a créé un réseau extrêmement dense et complexe constitué de rivières et canaux, conches et fossés à gabarit plus ou moins importants.

Le but de cette partie est de mieux comprendre le fonctionnement hydraulique du marais.

Il convient tout d'abord de distinguer :

- Les marais mouillés, par définition inondables, ils constituent des zones d'expansion de crues. Trois types de réseaux de marais mouillés sont distingués :
 - Le réseau principal : celui-ci regroupe les voies d'eau les plus larges permettant de stocker et d'écouler les eaux de navigation. Il comprend le fleuve Sèvre Niortaise et ses affluents ainsi que les canaux latéraux. Le linéaire total est de 252km couvrant une surface de 500 ha de voies d'eau.
 - Le réseau secondaire : il concerne les cours d'eau dont la largeur est comprise entre 4 et 8 m. Le linéaire total est estimé à 480 km couvrant une surface de 300 ha.
 - Le réseau tertiaire : il constitue le chevelu du maillage hydraulique (fossés, délimitation parcellaire).
- Les marais desséchés qui ne participent pas à l'évacuation des eaux et fonctionnent indépendamment du bassin versant. Ils se caractérisent par une occupation du sol agricole et sont protégés par des digues. En période d'étiage, afin de gérer au mieux les niveaux d'eau dans ces marais, un transfert de l'eau peut se faire à partir des marais mouillés à travers des ouvrages appelés bondes.
- Les marais intermédiaires qui sont moins inondés que les marais mouillés et plus que les marais desséchés. Ils sont protégés par des digues moins marquées que celles des marais mouillés.

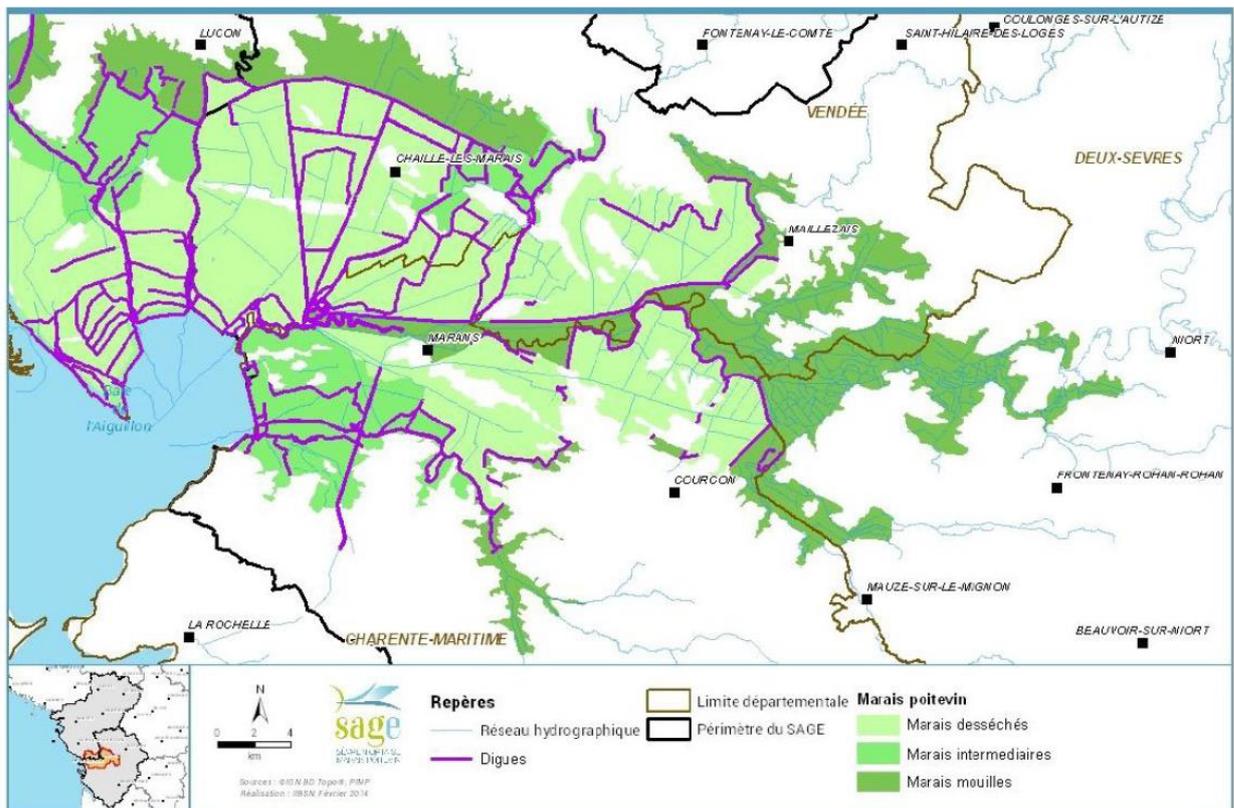


Figure 21 : Carte des marais mouillés, desséchés et principales digues. Source : IIBSN

La carte ci-dessous présente les premiers débordements identifiés par BRL pour un événement de période de retour 30 ans. Des débordements peuvent être observés par-dessus certaines digues Marais mouillés – Marais desséchés, inondant aussi les marais desséchés de l’Autise.

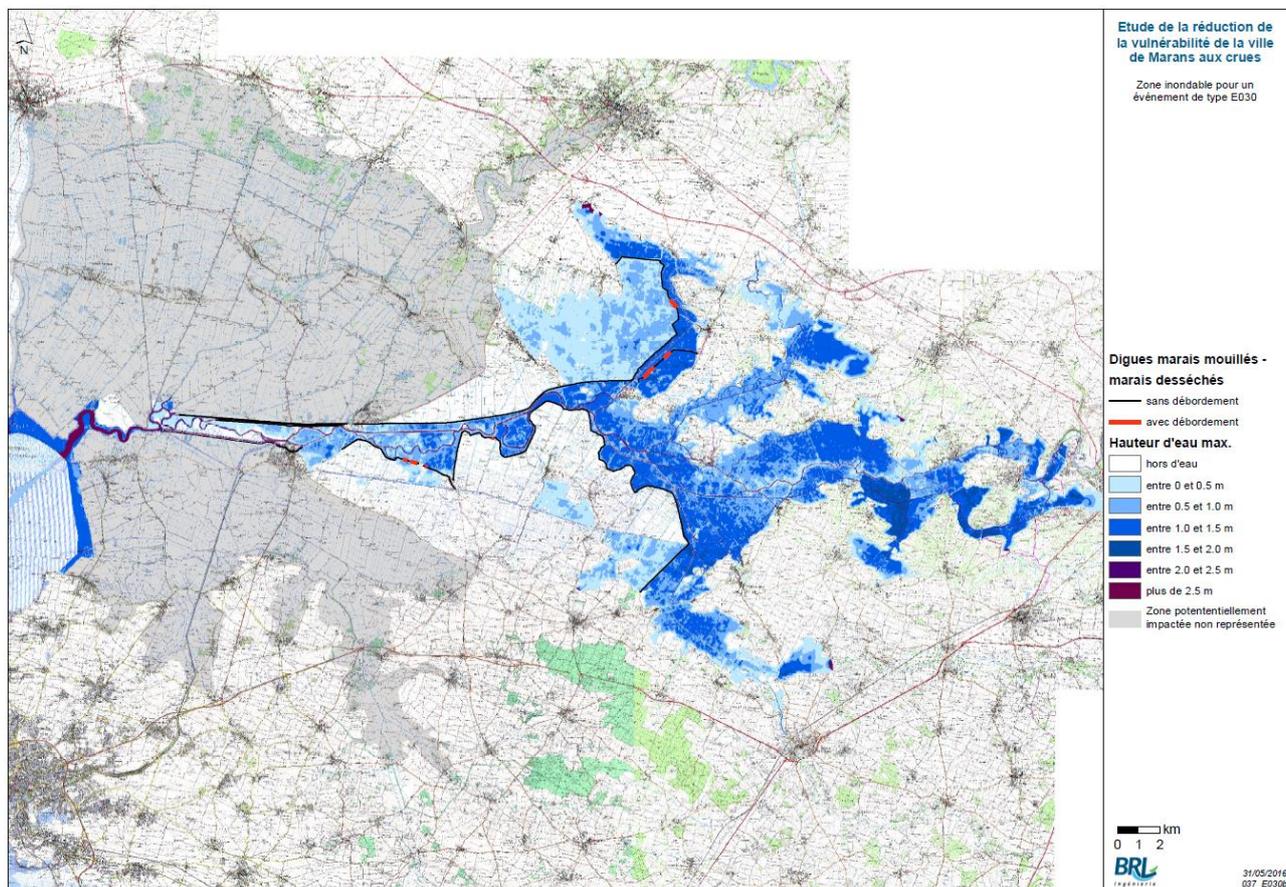


Figure 22 : Carte des premières zones de débordements identifiées (Source : Etude BRL – IIIBSN)

6.2. LA SEVRE NIORTAISE

La Sèvre Niortaise prend sa source sur la commune de Sepvret, dans le département des Deux-Sèvres, traverse la commune de Niort, avant de descendre dans le marais Poitevin où elle présente une configuration tout à fait particulière, associée à un réseau de canaux, conches et fossés extrêmement dense et complexe, et une multitude d’ouvrages hydrauliques. Son cheminement l’entraîne finalement dans l’océan Atlantique au niveau de la baie de l’Aiguillon après avoir parcouru approximativement 200km.

Son bassin versant global est d’environ 4 250km². L’analyse des conditions hydrologiques du bassin versant global de la Sèvre Niortaise fait ressortir les caractéristiques suivantes :

- Un lit très étroit , de 20 à 30m de largeur traversant une vallée extrêmement plate de 4000m de largeur moyenne ;
- Un réseau hydrographique composé de 3 tronçons distincts :
 - Un tronçon fluvial de sa source jusqu'à son entrée dans le marais Poitevin. Ce tronçon à un comportement hydraulique relativement classique.
 - Un tronçon intermédiaire fluvio-maritime comprenant les marais et la confluence avec l'Autise et la Vendée. Ce tronçon représente un réseau hydrographique complexe constitué de canaux, de biefs et de digues. Le niveau de la Sèvre est ici réglé par de nombreux ouvrages (écluses, chaussées, pelles...).
 - Un tronçon maritime à l'aval de Marans jusqu'à la baie de l'Aiguillon.
- Une pluviométrie océanique : en moyenne 800 mm/an à Niort, et pouvant atteindre 1000 mm/an sur les crêtes ;
- Des pentes moyennes relatives faibles ;
- Un réseau hydrographique conforté par l'apport d'importants affluents comme l'Autise, le Chambon, l'Egray, le Lambon, le Mignon ou encore la Vendée.

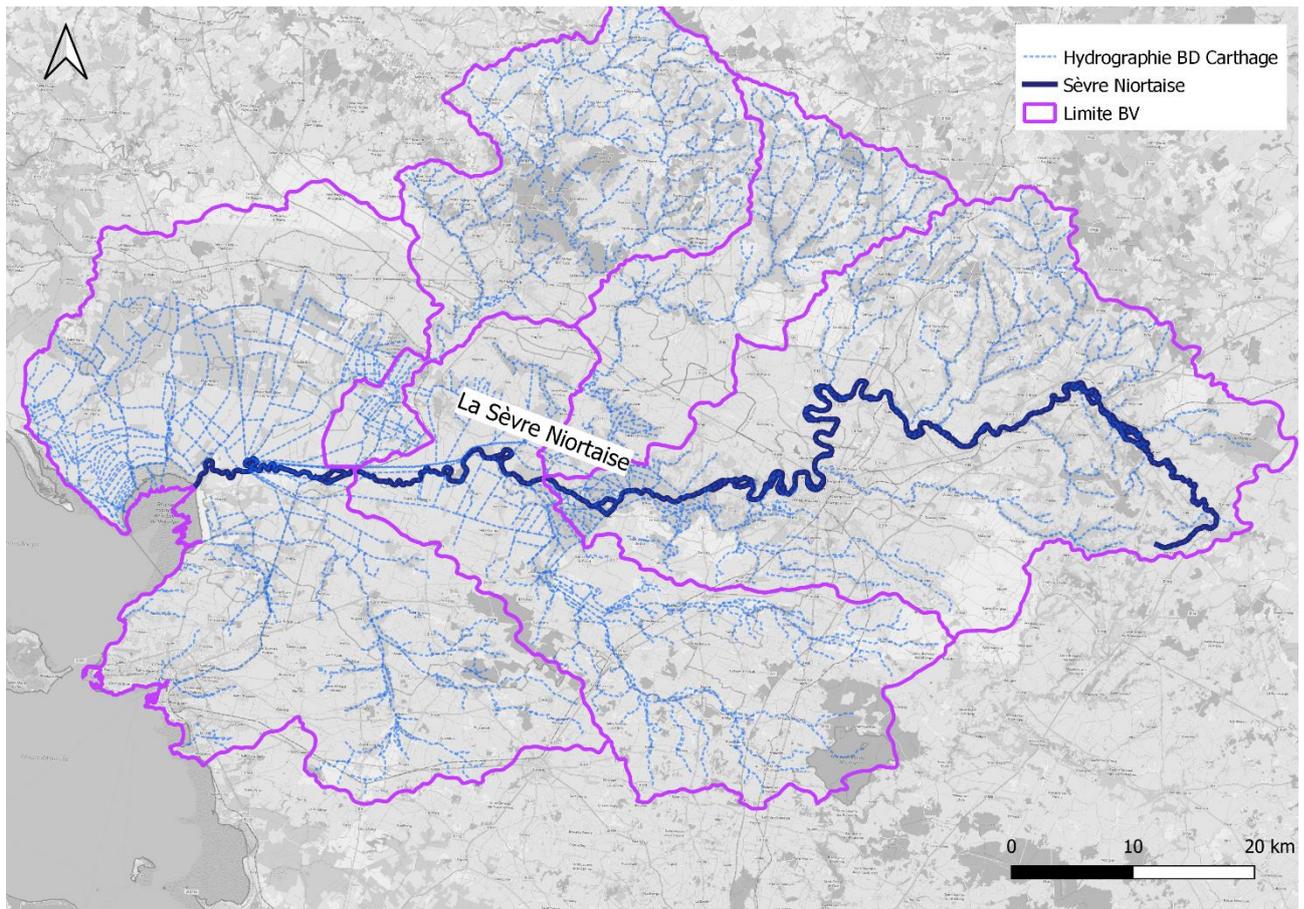


Figure 23 : Carte de localisation de la rivière Sèvre Niortaise

Les niveaux d'eau sont maintenus à une cote constante en étiage et à bas débit à l'aide des ouvrages de régulation. En cas de crue, les vannes de ces ouvrages sont progressivement ouvertes.

Cette gestion s'organise à partir d'étagements en 33 biefs et sous-biefs, équipés d'écluses pour la navigation et de barrages mobiles pour la régulation des niveaux d'eau.

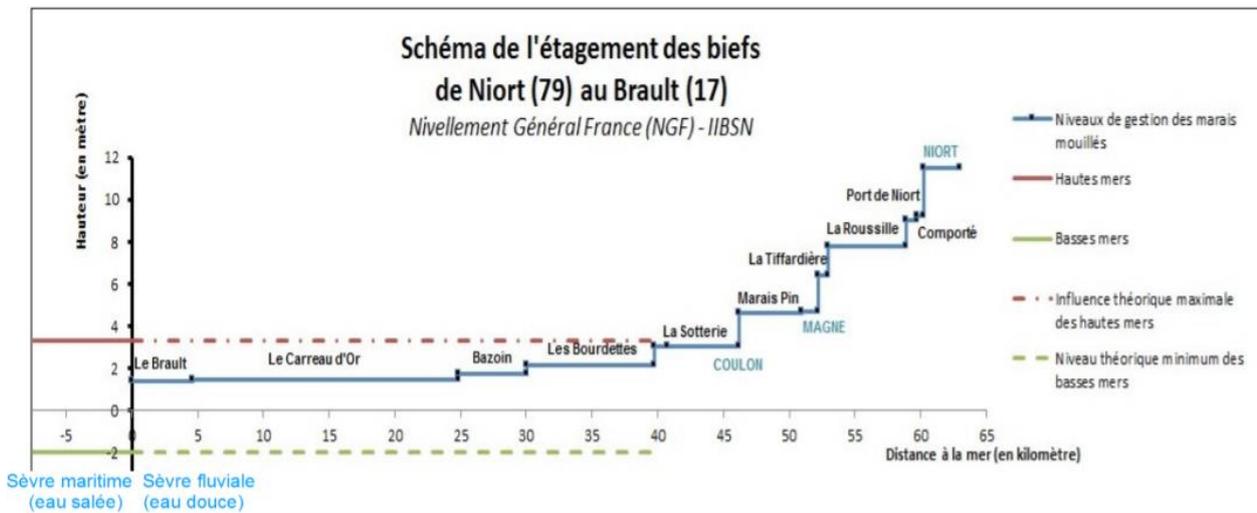


Figure 24 : Schéma de l'étagement des biefs de Niort au Brault. Source : IBSN

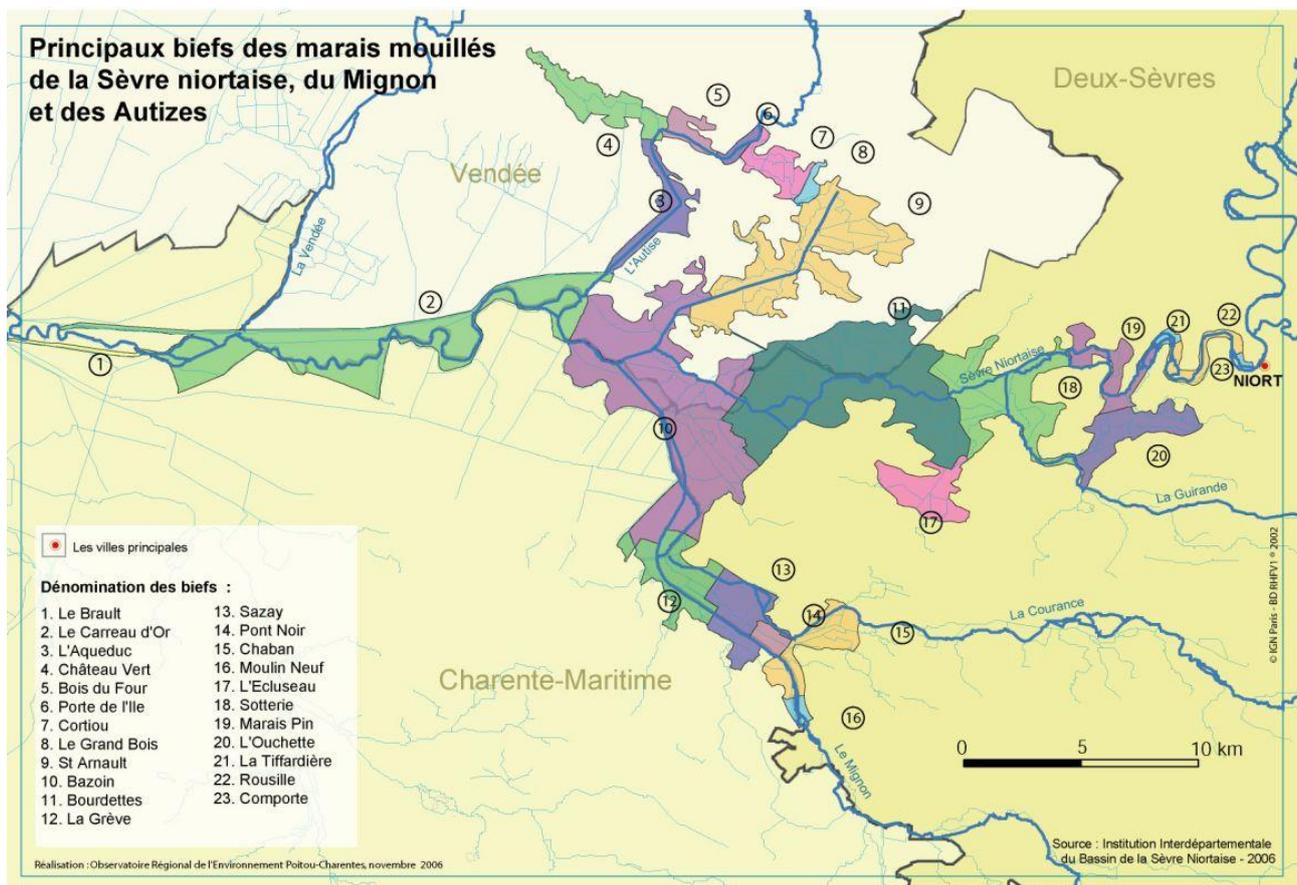


Figure 25 : Carte des principaux biefs des marais mouillés de la Sèvre Niortaise, du Mignon et des Autizes (Source : IBSN)

En rive droite, la Sèvre Niortaise reçoit la Vieille Autise à Bazoin et la Jeune Autise à Maillé. Elle rejoint ensuite via le canal de Pomère, l'île d'Elle où la Vendée conflue en rive droite.

6.3. LA VENDEE

La Vendée prend sa source à la limite des communes de la Chapelle-aux-Lys (Vendée) et Saint Paul-en-Gâtine (Deux-Sèvres). Elle parcourt environ 70 kilomètres jusqu'à sa confluence avec la Sèvre Niortaise à l'Île-d'Elle, à travers des terrains d'alluvions occupant tout le fond de la vallée. Le bassin de la Vendée est très accidenté et caractérisé par un sous-sol appartenant aux formations géologiques primaires.

La Vendée est alimentée par les eaux pluviales d'un bassin calcaire d'une largeur moyenne de 10 km situé en aval de Fontenay-le-Comte. Ce bassin est sillonné par des vallées d'érosion en aval desquelles on trouve les sources d'Auzay, du Langon, de Mouzeuil et de Nalliers.

La Vendée est caractérisée par un hydrodynamisme rapide, c'est à dire que les crues arrivent avec une grande vitesse et les hauteurs d'eau s'élèvent rapidement (quelques heures).

La rivière Vendée est associée à un réseau hydraulique important qui permet l'alimentation des marais de Vendée. Deux canaux principaux permettent d'évacuer les eaux de la rivière vers la mer en cas de crue : Le canal des Cinq Abbés et le canal des Hollandais.

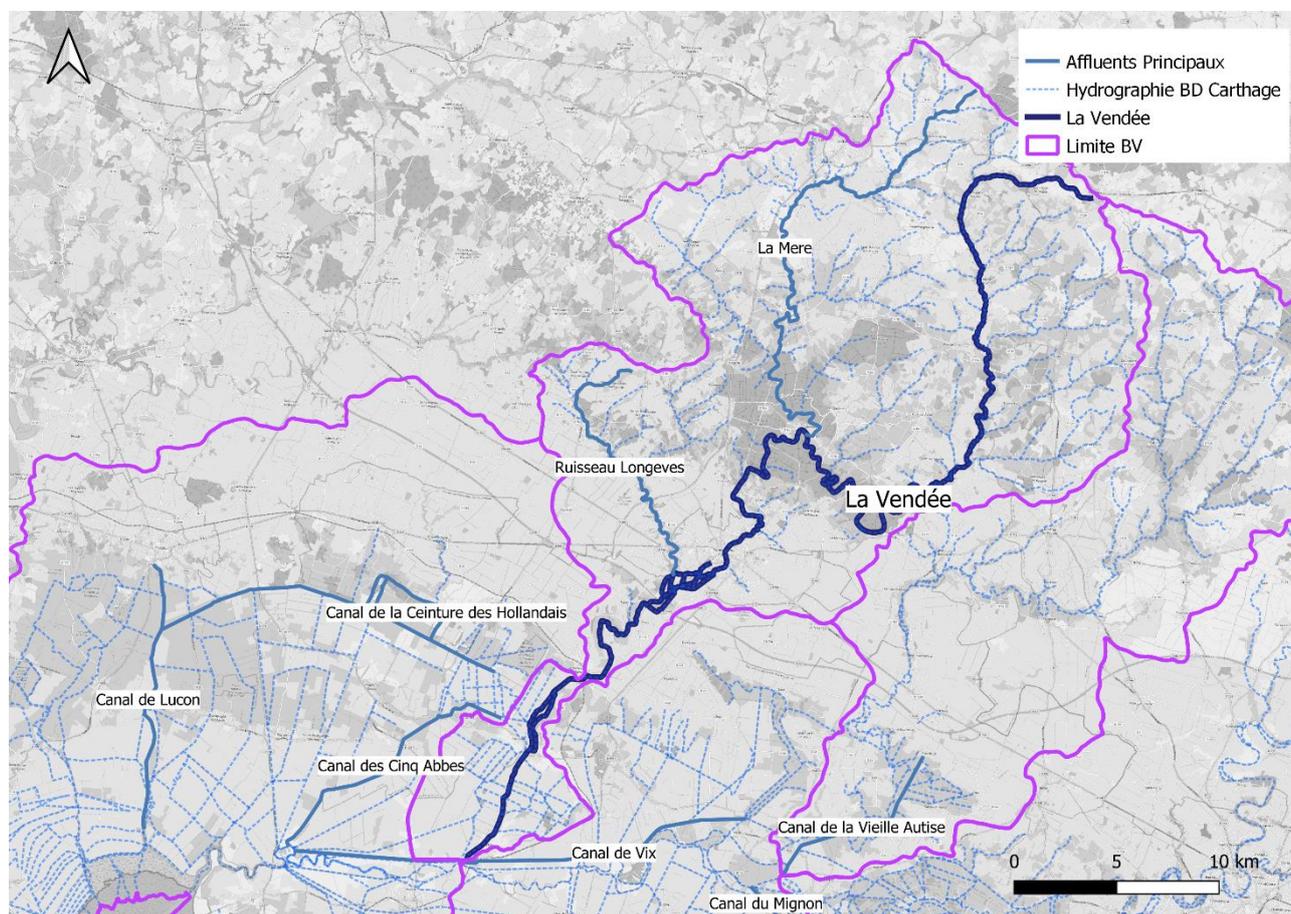


Figure 26: Carte de localisation de la rivière Vendée

6.4. L'AUTISE

L'Autise prend sa source près de Mazières-en-Gâtine à 186m d'altitude. Son cours moyen traverse une zone calcaire perméable où se produisent de nombreuses infiltrations. Elle entre dans le marais à la Porte-de-l'Île. Entre Mauvais et la Porte-de-l'Île, elle se divise en deux branches :

- La Vieille Autise, cours naturel, d'abord préservée puis largement canalisée à partir de Courdault (commune de Bouillé-Courdault) est nommée canal de la vieille Autise. Celui-ci passe à Saint Sigismond puis se jette dans la Sèvre Niortaise au lieu-dit L'Ouillette à La Barbée. Elle a une longueur de 9,7 km et une largeur de 4m au plafond et est formée de deux biefs séparés par l'écluse de la Terrée-St-Arnaud.
- La Jeune Autise, artificielle, traverse La Porte de l'Île. Elle a une longueur de 8,9 km .À partir de Souil, elle est canalisée et se nomme le canal de la jeune Autise, qui contourne Maillezais. Ce dernier se jette dans la Sèvre Niortaise près du vieux port de Maillé.

Le bassin versant global de l'Autise est de 250 km². Il devient étroit et plat à partir de Maillezais où il est limité par les digues des marais desséchés de la Bourse de Chay et du Bois-Dieu.

La Vieille Autise ainsi que le canal de Courdault permettent de drainer la région située au Sud Est de « Mauvais ». Une multitude d'ouvrages de régulation de niveau ont été mis en place sur la Jeune et Vieille Autise, afin de maintenir une cote cible en période d'étiage. Dans les marais mouillés, le réseau hydraulique est très ramifié, comme c'est le cas pour la Sèvre Niortaise.

En période normale, les eaux transitent uniquement par la Jeune Autise. En période de crue, le déversoir de Mauvais situé en amont du Marais Poitevin permet de décharger une partie des eaux vers la Vieille Autise.

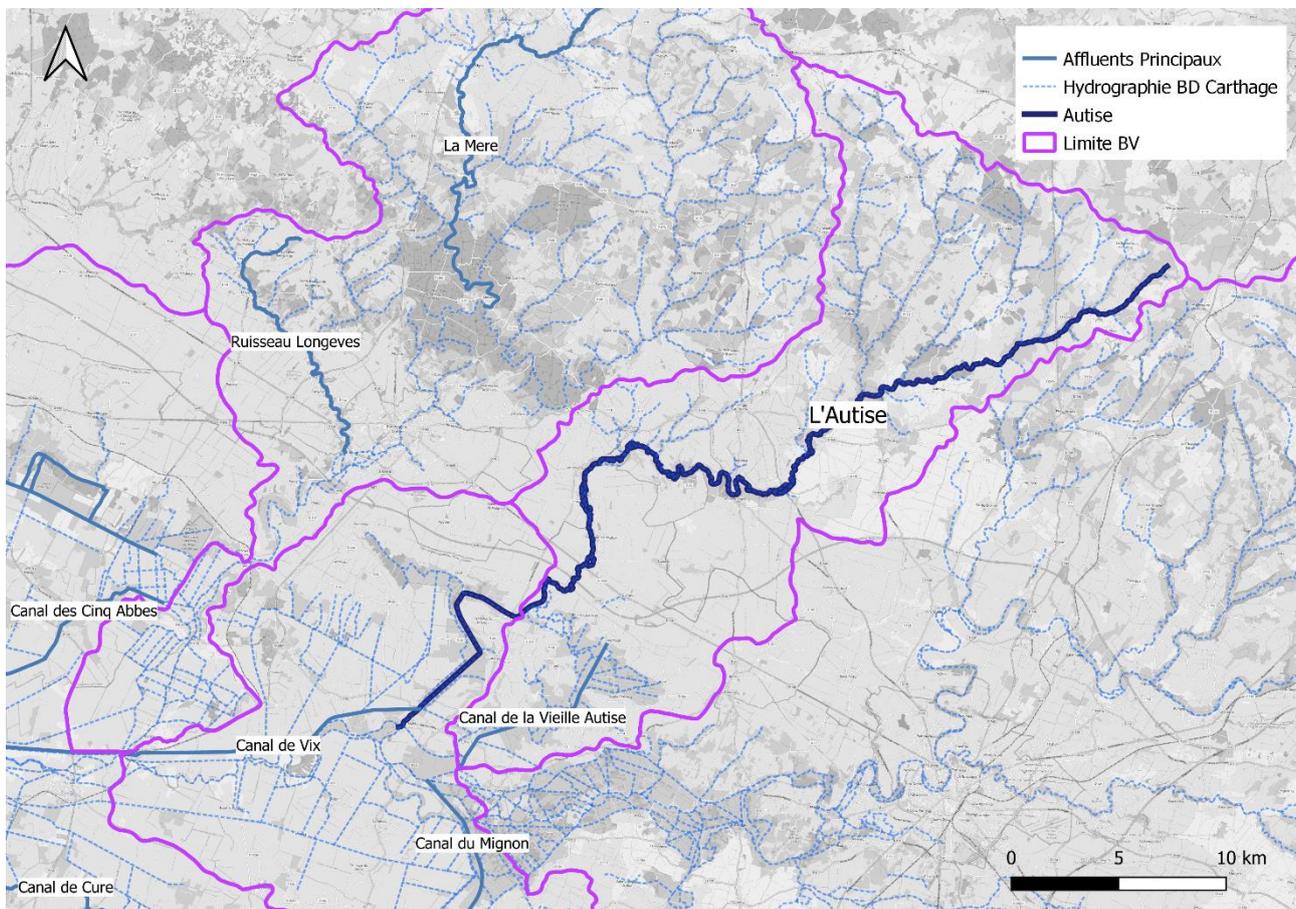


Figure 27 : Carte de localisation de la rivière Vendée

6.5. LES CANAUX PRINCIPAUX

6.5.1. Contrebot de Vix

Le Contrebot de Vix est un des principaux canaux (20 km de long) du Marais poitevin contribuant à l'évacuation des eaux du bassin. Il est situé du côté des marais mouillés, et relié à la Sèvre Niortaise. Il prend naissance à l'aqueduc de Maillé (Vendée) et longe la digue ou Grande levée de Vix à travers les communes de Vix, L'Île-d'Elle et Marans. Au Gouffre de L'Île-d'Elle, son cours est interrompu par le site de l'aqueduc et de l'écluse. Il reprend ensuite son cours quasi-rectiligne à travers la commune de Marans pour se jeter dans une des boucles de la Sèvre Niortaise au lieu-dit les Portes du Contrebot. Son cours se dirige ensuite vers la branche du Petit Larron.

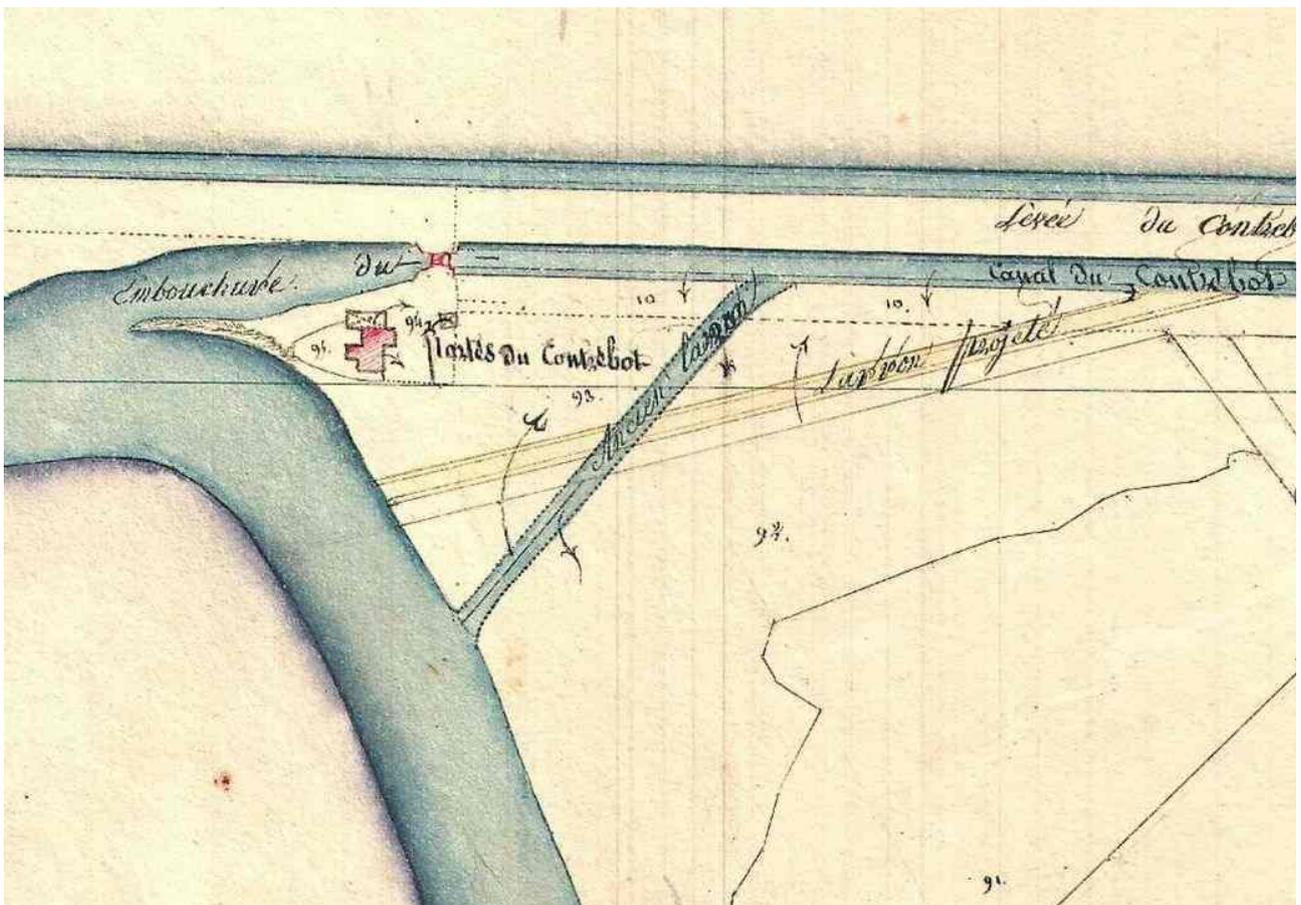


Figure 28 : Embouchure du Contrebot de Vix avec le Petit Larron. (Source : Inventaire général du patrimoine culturel de la région Nouvelle Aquitaine, Conseil général de la Charente Maritime)

6.5.2. Canal de Vix

Le canal de Vix est le principal canal évacuateur (25 km) des marais desséchés de Vix, Maillé, Maillezais et L'Ile-d'Elle. Il prend naissance au pied des terres hautes des Douves, à Maillé, et croise la rivière de la Jeune Autise à l'aqueduc de Maillé. Il suit ensuite son parcours parallèlement à la digue Grande levée de Vix d'une part, au canal du Contrebot de Vix d'autre part.

Ce canal constitue à la fois un principal canal évacuateur et un canal de ceinture intérieure, celui des marais desséchés de Vix, Maillé, Maillezais et L'Ile-d'Elle, au pied de la Grande levée de Vix.

Le canal quitte le périmètre des marais desséchés à l'île d'Elle et passe sous la rivière Vendée à l'aqueduc du Gouffre, pour poursuivre son cours vers l'ouest à travers la commune de Marans, sur 8 kilomètres. A l'anse du Brault, il se jette dans la Sèvre Niortaise à travers une écluse ou porte. Entre le Gouffre et le Brault, le canal est franchi par plusieurs ponts.

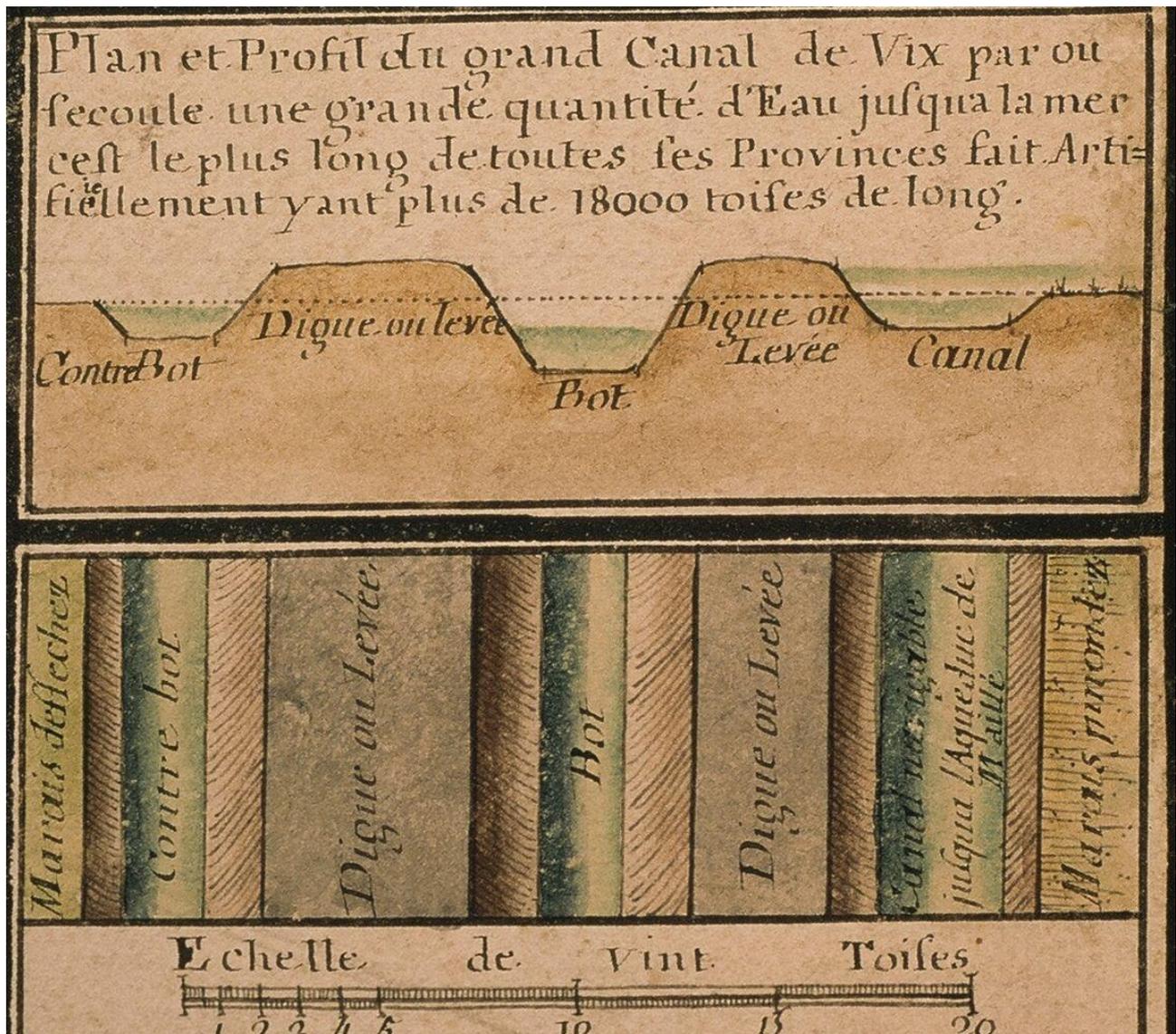


Figure 29 : Plan et coupe du canal de Vix. (Source : Inventaire général de la région Pays de la Loire, Conseil départemental de la Vendée, Service historique de la Défense)

6.5.3. Canal des 5 Abbés

Le canal des Cinq Abbés est un canal d'intérêt général (9,5 km) qui contribue à évacuer les eaux des marais inondables de Vouillé-les-Marais, La Taillée et Chaillé-les-Marais, et à capter une partie des eaux de la rivière Vendée, via l'écluse de la Boule d'Or.

Il prend naissance à l'écluse de la Perle située à Vouillé-les-Marais et traverse les marais desséchés de Chaillé-les-Marais, Marans et Sainte-Radégonde-des-Noyers à partir d'Aisne et du Sableau.

Le canal des cinq Abbés est isolé des marais desséchés via les digues qui le longent. Près des Grands Greniers, à la limite entre Sainte-Radégonde-des-Noyers et Maran, il aboutit à sa double porte et se prolonge ensuite jusqu'à l'anse du Brault par chenal de 750 mètres.

6.5.4. Canal des Hollandais

Le canal ou ceinture des Hollandais (20 km) est l'un des principaux ouvrages de gestion de l'eau dans la partie aval du Marais poitevin. Situé du côté des marais mouillés entre Le Poiré-sur-Velluire et Luçon, son tracé actuel (établi au XVII^e siècle) prend naissance à la hutte de la Crevasse puis contourne par le nord tous les marais de Vouillé-les-Marais, Chaillé-les-Marais, Sainte-Radégonde-des-Noyers, Moreilles et Champagné-les-Marais, pour se jeter enfin dans le canal de Luçon, à moins d'un kilomètre au sud de la ville de Luçon.

Ce canal a pour vocation de mieux écouler les eaux d'inondation provenant de l'extérieur des marais desséchés. Il permet également de réalimenter les marais attenants en période d'étiage, via des lâchers du barrage de Mervent.

Le canal a le statut de ceinture extérieure aux dessèchements. Il est longé sur sa rive gauche par une digue qui assure la séparation entre ces marais mouillés et tous les marais desséchés situés au sud, entre la rivière Vendée, la rive droite de la Sèvre Niortaise et la baie de l'Aiguillon.

6.5.5. Canal de Luçon

Le canal de Luçon est un canal d'environ 14 km de long qui reliait autrefois le port de Luçon (comblé à la fin des années 1970) à l'océan Atlantique.

Luçon est à l'origine une ville côtière établie sur l'ancien golfe des Pictons. L'atterrissement progressif du golfe, l'assèchement des marais, puis la poldérisation de la région menée principalement à partir du XVII^e siècle contribuent à éloigner le rivage de la ville. Il est probable qu'un cours d'eau médiéval redressé ensuite par la main de l'homme soit aux origines du canal. Afin de lutter contre l'envasement naturel, d'importants travaux de dragage réguliers du canal étaient nécessaires. L'augmentation du tonnage de la batellerie fluviale lui imposa également plusieurs lourdes campagnes de réaménagement (construction des écluses dites des Portes du Chapitre en 1740 et de la Pointe aux Herbes vers 1870) jusqu'à son âge d'or dans la deuxième moitié du XIX^e siècle.

Le canal de Luçon conflue dans sa partie aval sur environ 2.5 km avec le canal de Champagné et draine encore de nos jours les eaux d'un important réseau de canaux. Ils sont à eux deux essentiels à l'assainissement d'une région marécageuse, composant l'ancien estran de la partie nord de l'antique golfe des Pictons. Le canal est bordé à l'est par le marais de la Vacherie et par le marais Fou.

7. EVOLUTION HISTORIQUE DU SECTEUR D'ETUDE

7.1. HISTOIRE DU MARAIS POITEVIN

7.1.1. Les origines du marais

Formé il y a 8000 ans après la fonte glaciaire et la montée du niveau des eaux, le Marais poitevin est entièrement submergé par l'océan Atlantique et forme le golfe du Poitou. Seules plusieurs petites îles calcaires émergent.

D'une superficie d'environ 2400 km², il est limité au sud par les coteaux calcaires d'Aunis et au nord par les plaines calcaires de la Vendée.

Les premières traces de la présence de l'homme autour du golfe du Poitou datent du Néolithique entre -6 500 et -3 800 ans avant notre ère. Elles sont attestées par des indices de présences d'animaux domestiques et de culture comme le blé ou encore l'orge.

Lors de la conquête de la Gaule, les Romains nommeront cette partie de mer « golfe des Pictons » en référence au peuple gaulois habitant dans la région.



Figure 30 : Carte du golfe des Pictons. Source : INRAP

En quelques centaines d'années, le golfe va être comblé par des sédiments issus de l'estuaire de la Gironde, des cours d'eau proches et de courants marins.

La ville de Niort, à l'origine en front de mer, va se retrouver à plus 40 km des côtes. Ce comblement est estimé au 19^{ème} siècle à trente hectares par an. La baie de l'Aiguillon est le dernier vestige de ce golfe disparu avec les anciennes îles calcaires complètement isolées de la mer. C'est notamment le cas de l'île de la Dive, situé au nord-ouest du golfe des Pictons, cette dernière était encore entourée par l'océan Atlantique au 18^{ème} siècle.

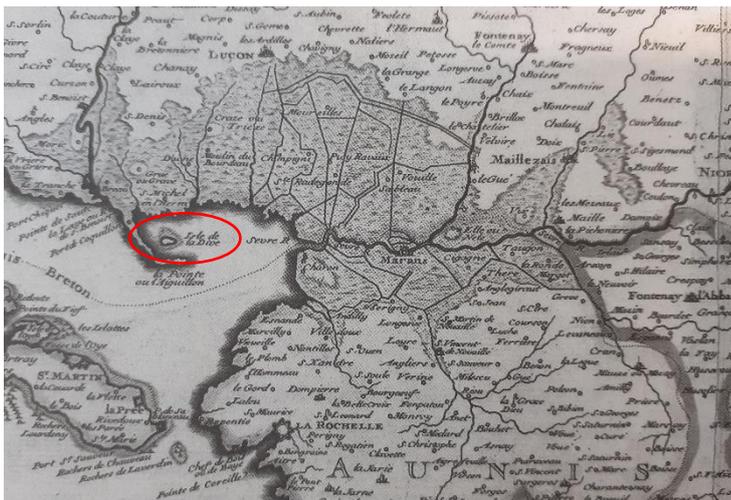


Figure 31 : Carte du Poitou et du Pays d'Aunis dressée par Nicolas de Fer (1714)



Figure 32 : Ile de la Dive aujourd'hui. Source : Sud Vendée Tourisme

7.1.2. Les premiers travaux d'assèchements

Bien que l'Homme soit présent autour du golfe des Pictons depuis plusieurs milliers d'années, il se contentait d'utiliser les ressources naturelles du marais en vivant de la pêche ou la chasse. C'est au moyen-âge que vont commencer les premiers aménagements humains.

Les seigneurs locaux, ne sachant que faire de ces terres marécageuses, les cèdent aux moines. Ces derniers vont ainsi construire une trentaine d'abbayes sur le territoire : Maillezais, Saint-Michel-en-l'Herm, Moreilles, Charron, Luçon.

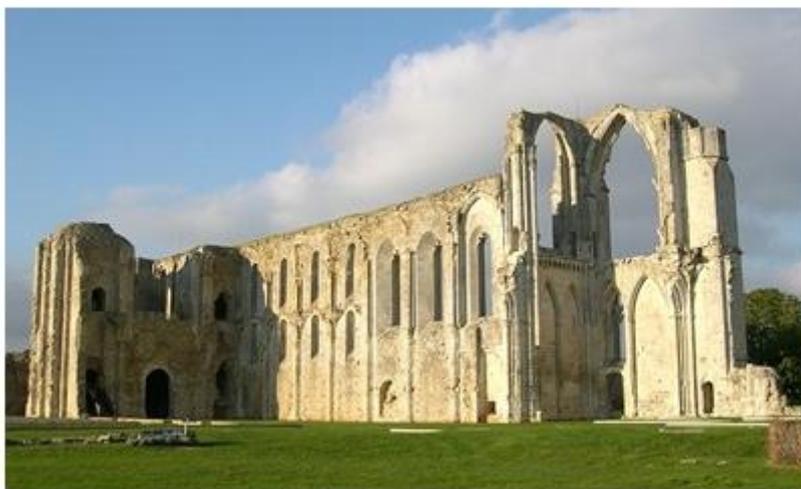


Figure 33 : Abbaye de Maillezais. Source : Marais Poitevin Tourisme)

La plupart de ces abbayes sont édifiées sur d'anciennes îles calcaires qui dominent le marécage. Ces îles possèdent l'avantage d'avoir un sol stable et solide. Les moines procèdent dès le 11ème siècle aux premiers travaux d'assèchement du marais en y voyant un potentiel d'exploitation agricole.

Ils isoleront, par le biais de digues, les arrivées d'eau pluviales et marines et créeront des canaux d'évacuation encore aujourd'hui au cœur du fonctionnement du marais. On peut notamment citer le canal des cinq Abbés, de la Brune, de Luçon et de l'Achenal-le-Roi entre la Vendée et Luçon qui deviendra plus tard le canal de la Ceinture des Hollandais.

Les terres asséchées à proximité du littoral permettront la mise en place de marais salant. Lors de la guerre de Cent Ans, la majorité des ouvrages furent détruits et le marais délaissé.

7.1.3. Le début des compagnies de dessèchements

Environ 150 ans plus tard, alors que le marais n'est pratiquement plus exploité, le roi Henri IV est séduit par le charme de la région. Il instaurera en 1599 un édit imposant l'obligation de dessécher les marais. Humphrey Bradley (ingénieur spécialisé en hydraulique et entrepreneur hollandais) est alors nommé maître des digues du royaume et organisera un plan géométrique d'aménagement du territoire...

Plus tard, Louis XIII poursuivra cet aménagement en chargeant Pierre Siette, ingénieur géographe, de superviser 75 km de canaux sur la base des travaux de Humphrey. Plusieurs milliers d'hectares de marais entre la Vendée et le canal de Luçon seront ainsi asséchés. Par la suite, la partie « est » du marais sera assaini par le canal de Vix et le Contre-Bot de Vix. L'écoulement des eaux sera amélioré par un agrandissement généralisé des digues de Vix, Doix, Maillezais et la construction des aqueducs du Gouffre de l'Île d'Elle et de Maillé.

L'ensemble de ces travaux ont pu être réalisés grâce aux importants capitaux fournis par les compagnies Hollandaises d'assèchement dont une grande partie des notables sont venus s'installer à Rochefort. Leurs techniques d'assèchement sont similaires à ceux employés par les moines et sont réalisées avec beaucoup de rigueur. Une digue centrale appelée « bot » sert de délimitation entre le marais mouillé et le marais desséché. Au pied du « bot

Phase 1 : Analyse préalable du site

ETUDE DES ALEAS NATURELS SUR LE SUD-EST VENDEE - MARAIS POITEVIN

», côté marais desséché, est creusé un canal ou « achenal » qui servira à collecter les eaux du marais par le biais de canaux. Côté marais mouillé, un autre canal est creusé « contre bot » pour collecter les eaux en cas de débordements, ruissellements ou remontée de la mer.

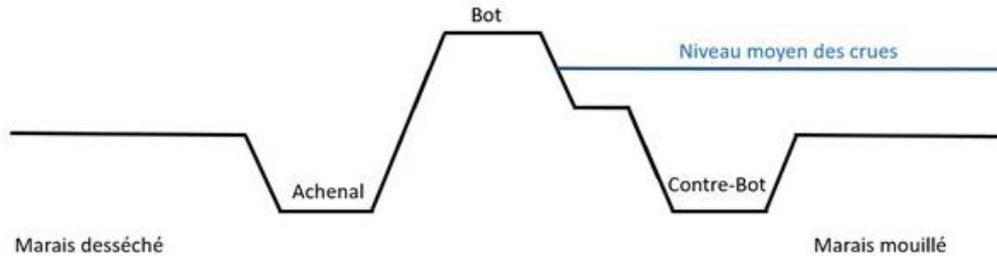


Figure 34 : Schéma de représentation de la technique d'assèchement utilisée

Suite de ces nombreuses réussites, les compagnies d'assèchements vont se multiplier voyant dans cette activité un important potentiel de profit. À la fin du 17ème siècle, le marais a la configuration qu'il possède aujourd'hui.

C'est également à cette époque que surviennent les premiers conflits d'usages, de gestion et d'entretien. Ces désaccords se développent entre différentes compagnies d'assèchements pour la gestion et l'entretien des canaux ou encore avec les autochtones qui voient leurs habitudes de vie changer. En effet, habitués à vivre de la pêche, de la chasse et de l'élevage, la limitation de leurs territoires par les digues induit un véritable changement d'usages afin de se tourner vers une pratique agricole culturale.

Un hectare dans les marais desséchés produit 20 % de plus qu'un hectare dans les plaines voisines. Ce phénomène attire la convoitise de nombreuses personnes qui s'enrichissent grâce à des taxes sur le droit d'exploitation et de circulation. Progressivement, les sociétés d'assèchements constituent une forme de pouvoir local qui finit par s'émanciper du pouvoir central du roi en instaurant leurs propres règles de gestion des terres.



Figure 35 : Marais desséchés de la Sèvre Niortaise à la fin du 16ème siècle. Source : Etienne Clouzot 1904

7.1.4. La révolution française et l'apogée des voies navigables

Après une succession de mauvaises récoltes, le prix du blé augmente de façon significative. L'augmentation du prix du pain (qui double entre 1788 et 1789), combinée au niveau élevé de pauvreté des habitants, engendre des émeutes à la révolution contre le clergé ainsi que certains riches propriétaires des sociétés d'assèchements qui dominent et abusent de leurs positions.

Les postes vacants sont rapidement comblés par de riches laboureurs ou meuniers. L'Assemblée constituante de 1790 donne à nouveau autorité à l'Etat qui doit surveiller les pratiques et empêcher les abus de ces sociétés.

À son arrivée au pouvoir Napoléon 1er voit le potentiel du marais et notamment la possibilité de développer un axe de transport fluvial parallèle à l'océan. Il fixe en 1807 les conditions de dessèchements et d'endiguements. Il instaure l'année suivante un décret réglementaire sur la navigation et l'usage de l'eau, qui sera étendu à la Sèvre Niortaise en 1833.

Cette époque marque l'apogée du transport de marchandises dans le Marais poitevin : on comptait plus de six mille bateaux navigants sur la Sèvre en 1868.

Une ordonnance royale de Louis-Philippe, en 1834, va créer les syndicats des marais mouillés dont la vocation est d'aménager ces marais et d'entretenir les ouvrages existants. L'Autise sera canalisée, et le canal de la Vieille Autise creusé au milieu du XIXème.

De nombreux canaux sont créés, imitant le fonctionnement des rivières avec leurs affluents. De grands canaux évacuateurs permettent les écoulements rapides vers l'aval et augmentent ainsi les capacités d'écoulement de la Sèvre Niortaise en coupant ses méandres.

Un système d'écluse est rapidement mis en place pour pouvoir conserver de l'eau et les canaux débouchant sur l'océan sont équipés de porte à flots. L'arrivée du chemin de fer fin du 19ème siècle signera la fin du transport de marchandises par voie navigable.

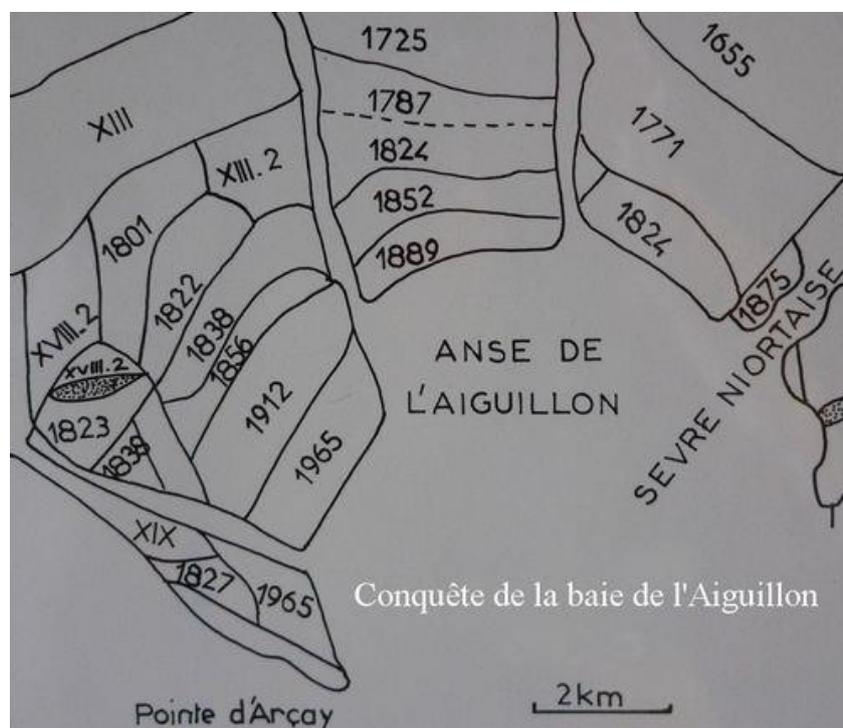


Figure 36 : Historique des prises parcelaires sur la mer. Source : Info Marais Poitevin

L'analyse des données topographiques Lidar permet également de faire ressortir les anciens chenaux du golfe des Pictons aujourd'hui asséchés, traces du passé maritime de ces marais.

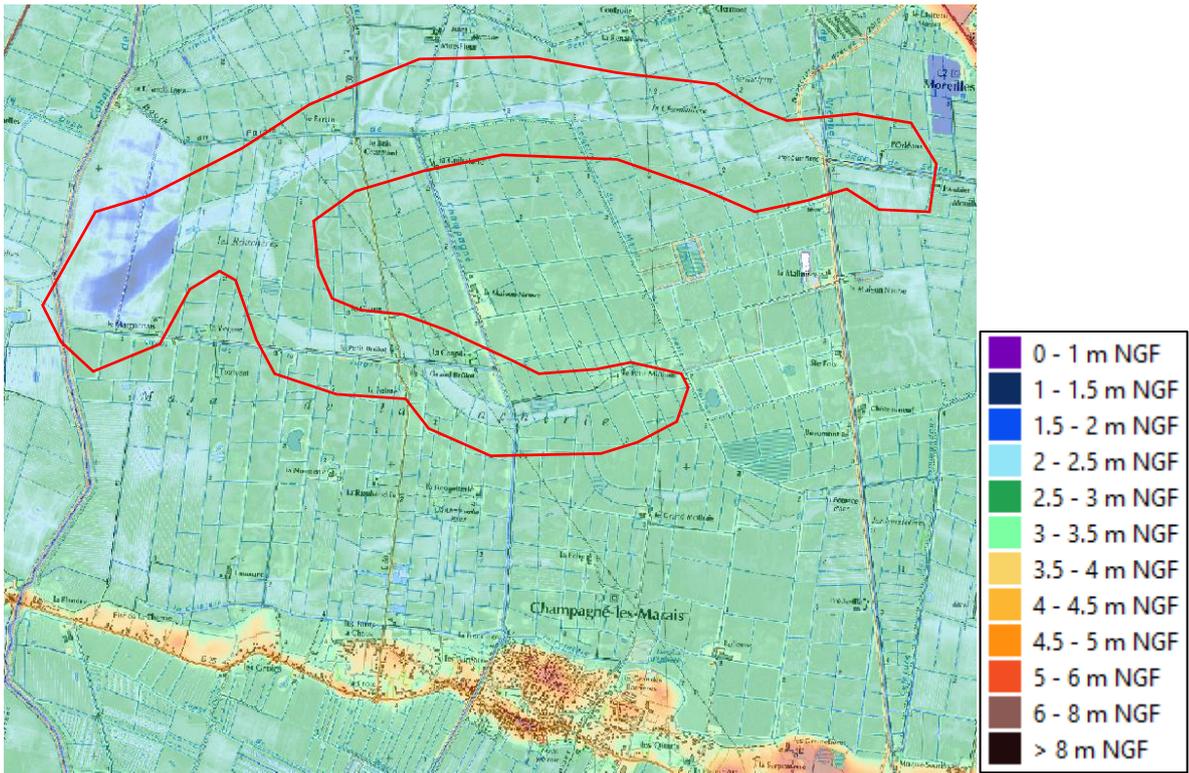


Figure 37 : Traces des anciens chenaux au nord de Champagné-les-Marais



Figure 38 : Traces des anciens chenaux à l'est de Moreilles



Figure 39 : Traces des anciens chenaux au nord de Triaise

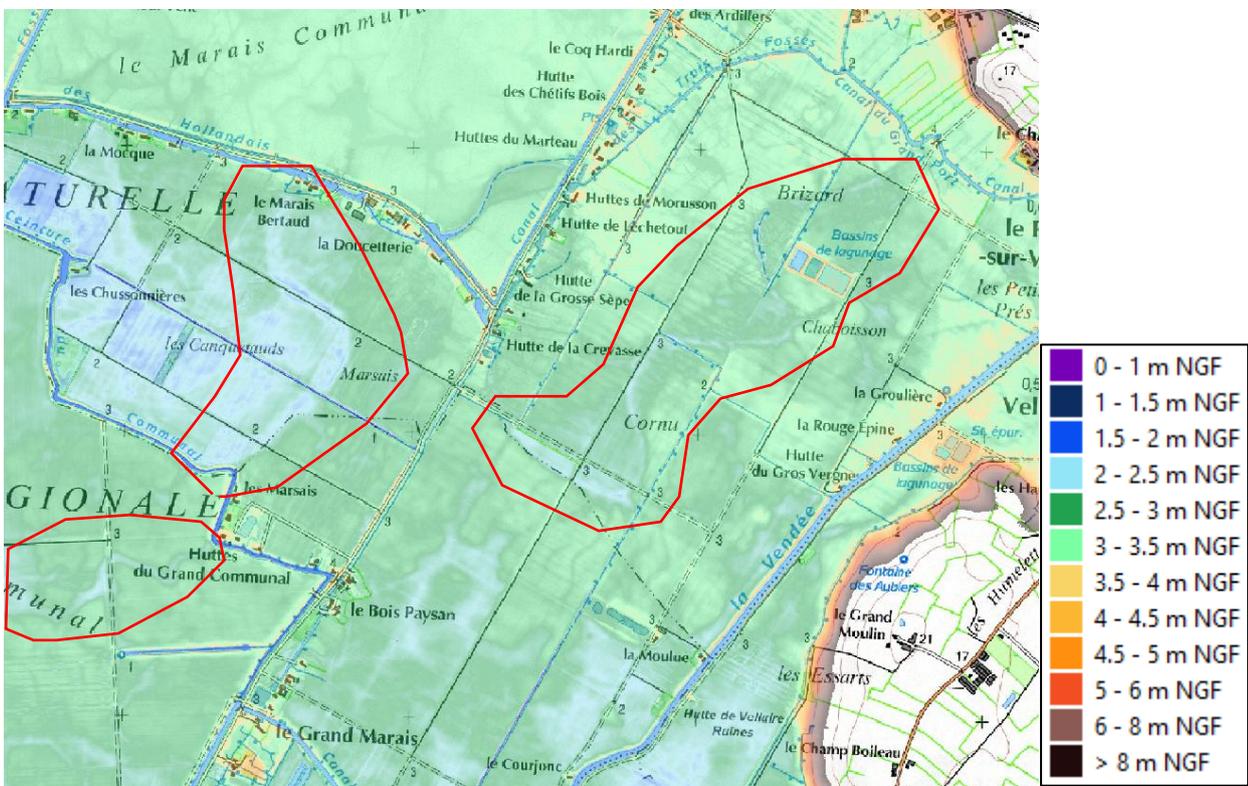


Figure 40 : Traces des anciens chenaux au nord de Vouillé-les-Marais

7.1.5. Un espace naturel à protéger

La Sèvre et ses dérivations seront élargies au cours du 20^{ème} siècle et un programme de mise en valeur des Marais de l'Ouest voit le jour dans les années 1960. Celui-ci consiste en un dessèchement du marais mouillé entre le Gué de Velluire et l'Île d'Elle par le biais de recalibrage et d'élargissement de canaux existants.

Le Parc Naturel Régional (PNR) du Marais poitevin est créé en 1979 compte tenu de l'importance des écosystèmes du territoire. Ce label PNR est perdu en 1997 en raison de la destruction progressive des niches écologiques et de la biodiversité liée à l'anthropisation et la politique d'agriculture intensive céréalière. La mécanisation de l'agriculture de l'après-guerre et l'amélioration des techniques de drainage favorisent l'expansion de cultures céréalières au détriment de l'élevage des bovins. De plus, cette activité d'élevage connaîtra une forte régression dans les années 1990, avec la crise de la vache folle.

Un déficit hydrique se fait de plus en plus ressentir sur le marais depuis les années 1980. Les stations piézométriques de surveillance mettent en évidence une baisse significative des aquifères. Des protocoles de gestion sont mis en place pour définir les cotes d'alerte et d'arrêt de prélèvements.

En 1992, la Commission européenne met en demeure la France de respecter la directive « oiseaux » sur le Marais poitevin. Celui-ci doit changer sa politique de gestion vers une préservation des zones humides. La suite logique est la perte en 1997 du label Parc Naturel Régional du Marais poitevin.

En 1999, la France est condamnée pour le non-respect de la directive « oiseaux » avec en 2002 un nouveau rappel à l'ordre de la Commission européenne pour insuffisance des mesures d'exécution. Face à ses nombreuses difficultés, l'État français met en place un plan gouvernemental pour le Marais poitevin. Il lui attribue le label « Grand Site de France » en 2010, et en 2011 l'Établissement Public du Marais Poitevin (EPMP) est créé pour coordonner et mettre en œuvre les politiques de l'État en matière de gestion hydraulique et de biodiversité.

Ces nombreux efforts ont permis une re-labellisation du marais en Parc Naturel Régional en 2014. Géré par un syndicat mixte, ce PNR a pour mission d'aménager le territoire tout en assurant une protection du patrimoine naturel, culturel et paysager. Plusieurs documents réglementaires ont entre-temps émergé comme le SDAGE Loire-Bretagne, le SAGE sur la Vendée, le SAGE Sèvre Niortaise et Marais Poitevin. Ces différents documents permettent de réglementer les usages et de préserver les richesses écologiques du marais.

7.2. PRINCIPAUX TRAVAUX REALISES DANS LE MARAIS POITEVIN

7.2.1. Historique des digues

Les premiers travaux d'assèchement des marais furent entrepris par les Moines des grandes abbayes de la région, au Moyen Age (vers le XI^{ème} siècle). Ces travaux furent interrompus et détruits par la guerre de Cent Ans et les guerres de religion du XVI^{ème} siècle. Des grands travaux d'assèchement ont été repris au XVII^{ème} siècle avec le concours des spécialistes hollandais.

Puis, au XIX^{ème} siècle, ils ont été poursuivis par les associations syndicales créées entre 1831 et 1833 par le roi Louis Philippe. Ces associations existent encore aujourd'hui et sont également regroupées dans l'Union des Marais Mouillés depuis 1930.

Les digues ont principalement été construites à partir du bri, l'argile présente dans les marais qui était tassée pour empêcher les infiltrations d'eau. Il s'agit d'une vase gris verdâtre, argileuse, qui s'est amassée entre les îles de Ré et Oléron et qui a envahi par la baie de l'Aiguillon le golfe des Pictons.

Le principe d'endigement du secteur repose sur 2 étapes, illustrées sur les schémas ci-dessous :

- Le blocage des eaux provenant de l'océan,
- Le blocage des crues provenant des bassins versants, en conservant des zones tampons autour des cours d'eau (marais mouillés).

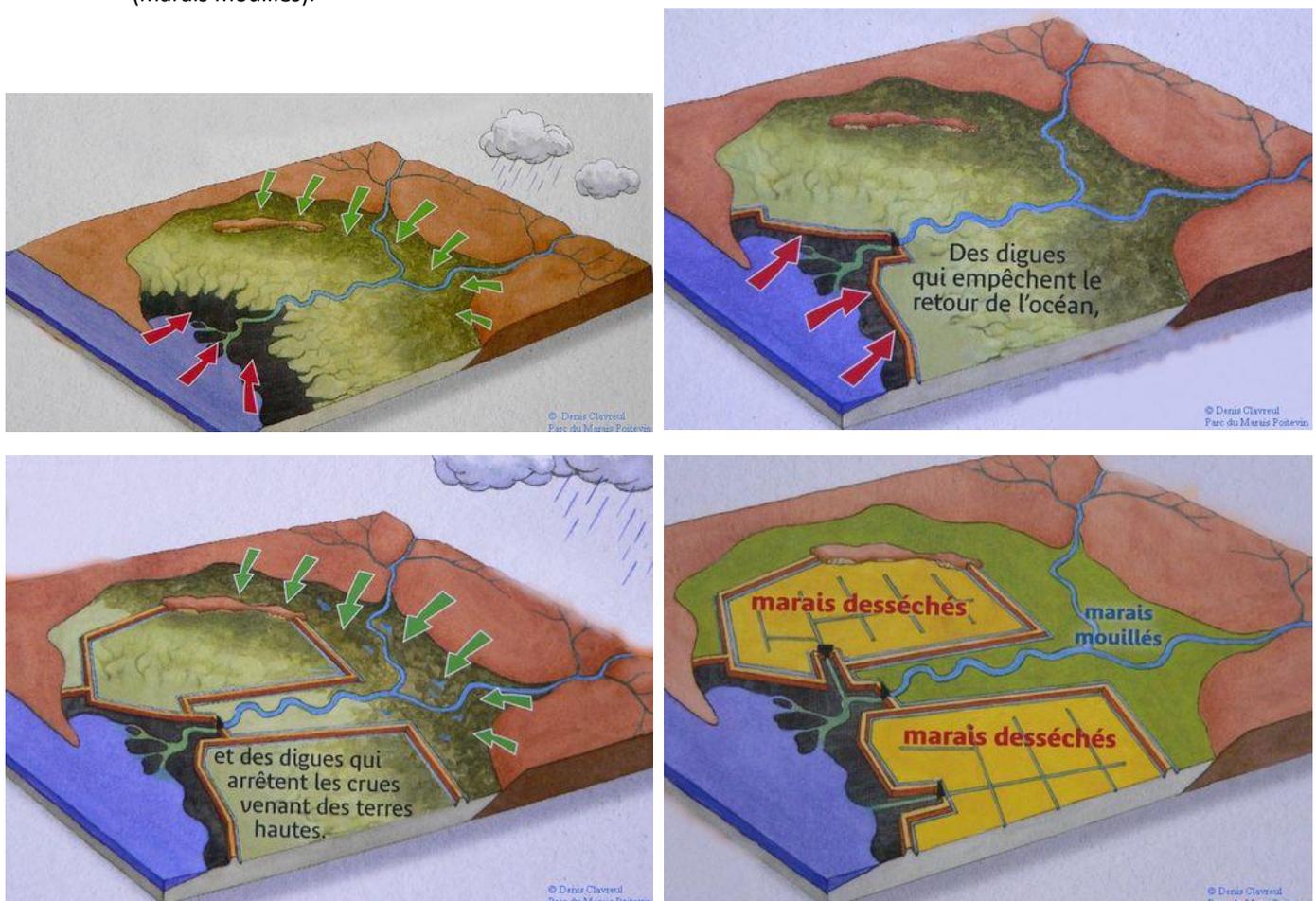


Figure 41 : Schéma de principe de l'endigement du marais (source : site de l'Association Vendéenne de Géologie)

À l'initiative de géologues de la Faculté des sciences de l'université de La Rochelle, la structure de la levée du Bois-Dieu a pu être caractérisée au printemps 2003 (fig. 6). Cette digue a été élevée en une fois par chargement homogène de bri sur un schorre déjà pourvu d'un important couvert végétal. Un paléosol organique de 7 cm d'épaisseur est présent à 1,75 m de profondeur sous la levée. Il s'est enfoncé de 47 cm sous la charge de celle-ci par rapport au niveau moyen du marais desséché. Le substrat calcaromarneux de celui-ci est rencontré aux environs de 7,50 m. Le niveau phréatique du bri (> 50 % d'eau) est moyennement perturbé, avec un profil identique, mais décalé de 20 cm, ce qui indique que la levée ne perturbe pas significativement l'écoulement des eaux souterraines, mais prévient des phénomènes de courte période (crues ou malines). Aucune évidence de bois ou de pierre n'a été observée dans le remblai de la levée. Son homogénéité est au contraire remarquable (pas de rechargements par curage des fossés). Le bri est dépourvu de débris de coquillages et ne peut donc être confondu avec un remaniement de dépôts marins de haute terrasse..

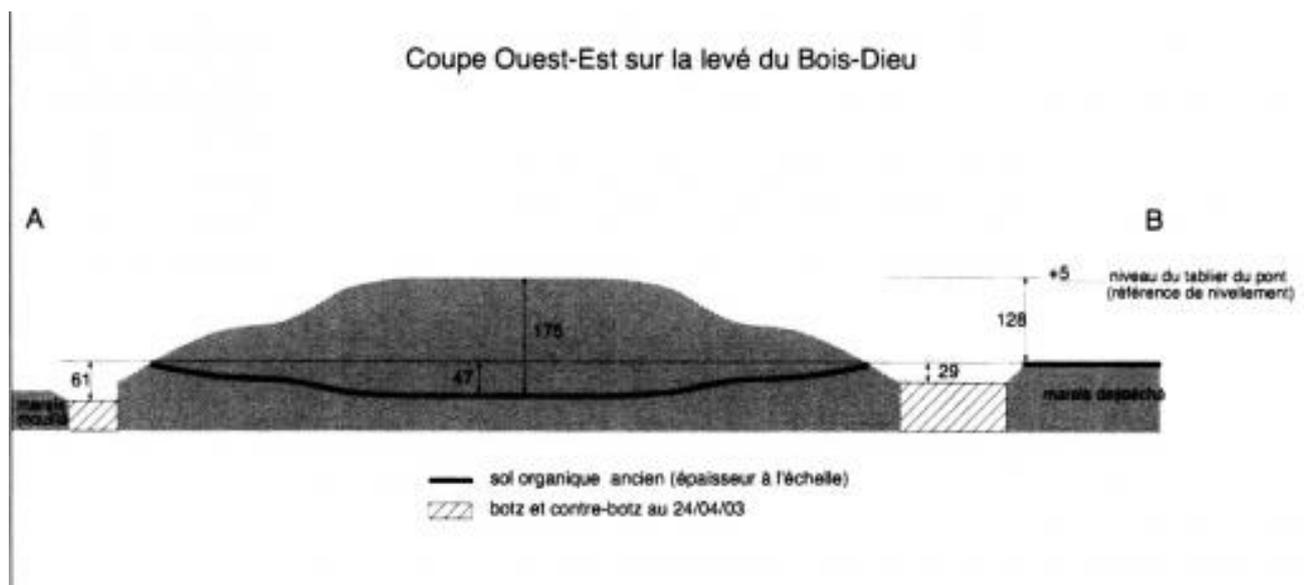


Figure 42 : Coupe Ouest-Est sur la levée du Bois-Dieu (source : Topographie médiévale de l'île de Maillezais – Nicolas Faucherre)

7.2.2. Les travaux d'aménagements hydrauliques

La Sèvre Niortaise est le principal exutoire par lequel l'immense volume d'eau qui s'accumule sur les terrains lors des crues, peut s'écouler à la mer. Dans le passé, l'écoulement était gêné et ralenti par les sinuosités et le cours lent du fleuve. Afin d'améliorer l'écoulement des eaux et ainsi de diminuer le risque inondation dans les marais mouillés, plusieurs voies d'écoulement ont été créées ou améliorées :

- Xième siècle : premiers travaux d'assèchement,
- XIIIème siècle : creusement du canal des 5 Abbés et du canal des Hollandais pour évacuer l'eau de la Vendée,
- 1654 : creusement du canal de Vix, parallèle au cours de la Sèvre,
- 1663 : construction de l'aqueduc du Gouffre de l'Île d'Elle,
- 1664 : creusement du Contrebot de Vix parallèlement à la digue du canal de Vix dans la zone du marais mouillé, construction de l'aqueduc de Maillé,
- 1674 : élargissement du canal, construction d'une écluse à sa sortie dans la Sèvre avec des portes à flot et une vanne,
- 1675 : création du petit canal de la société des Marais de Vix dont le but était de fournir la terre pour consolider la digue et également de servir comme canal évacuateur (Martineau - 1993),
- 1711 à 1713 : travaux de curage,
- 1714 : réfection des portes à flot,
- 1749 : reconstruction de l'aqueduc de Maillé,
- 1772 : suite au comblement du canal en 1770, travaux de curage de l'aqueduc de Maillé jusqu'au Gouffre et réfection des portes à flot,
- 1775 : curage du canal du Gouffre jusqu'à la mer,
- 1809 : réfection du barrage à poutrelles au Gouffre et de la porte à coulisse du Larron,
- 1812 : réfection des portes à flot et des ferrures,
- 1828 : creusement du Petit Larron à la Sèvre,
- 1835-1837 : creusement du canal du Sablon,
- 1830/1840 : creusement des rigoles pour augmenter les capacités d'écoulement,
- 1839-1841 : creusement du canal de Pomère,
- 1845 : dérivation et déplacement du cours du canal du Contrebot pour la construction de l'écluse du Gouffre,
- 1852 : grosses réparations des portes à flot,
- 1868 : construction du pont métallique du chemin de fer à l'Île d'Elle,
- 1884 : reconstruction du barrage à poutrelles et de sa passerelle au Gouffre,
- 1885 : élargissement de la coupe de raccordement à la Sèvre à la Bonde des Jourdain,
- 1886 : construction du canal maritime,

- 1921 : réfection des portes du Grand Larron, curage de canaux e raccordements à la Bonde des Jourdain,
- 1928 : ouverture du canal évacuateur doublant la Sèvre en aval de l'Île d'Elle,
- 1938 : travaux de protection de la digue à la sortie du Grand Larron,
- 1950 à 1955 : travaux de dévasement de la Sèvre pour dégager les exutoires, abandon du Grand Larron,
- 1960 : création du 2nd passage à l'aqueduc de Maillé,
- 1962 : création du siphon entre la rivière Vendée et le contrebote,
- Entre 1960 et 1980 : remembrement sur les marais aux abords de la Vendée (drainage des marais mouillés, mise en place de cultures),
- 1981-1983 : création du canal des Gressaudes, recalibrage du canal des 5 Abbés jusqu'à la mer,
- Fin années 1980 : élargissement du pont du Jard,
- 2000-2001 : recalibrage du fossé de Malvoisine,
- 2003 : réfection des vannes du canal des 5 Abbés,
- 2005 : réfection des portes à flot du canal des 5 Abbés, du Clain, de Vienne, réfection des vannes du canal des 5 Abbés,
- 2006 : réfection des vannes et des portes à flot de l'Épine,
- 2007 : réfection des portes à flot du canal de Vix,
- 2010 : réfection des vannes et des portes à flot du Petit Poitou et du Petit Rocher,,
- 2013 : réfection des vannes et des portes à flot du Russon,
- 2020 : restauration des ouvrages du Gouffre.

7.3. EVOLUTION DES BASSINS VERSANTS

7.3.1. Cartes historiques et photo aériennes anciennes

Sur les bassins versants de la Vendée et de l'Autise, le tracé des cours d'eau a peu évolué d'après les cartes de Cassini et de l'Etat-Major disponibles sur Géoportail.

Nous recensons essentiellement des nouveaux franchissements sur les cours d'eau principaux :

- Autise :
 - Entre 1820 (carte Etat-Major) et 1950 (photos aériennes IGN) :
 - RD68 et RD68a sur la vieille Autise,
 - RD 25 entre Maillé et Damvix,
 - RD 68 à Maillezais,
 - RD 23 à St-Pierre-le-Vieux,
 - RD 104 entre Rives d'Autise et Xanton-Chassenon,
 - RD 35 à St-Hilaire-des-Loges.
 - 2001 : A83 à Rives d'Autise,
- Vendée :
 - Entre 1750 (cartes de Cassini) et 1865 (cartes d'Etat-Major) :
 - Voie ferrée entre Faymoreau et Puy-de-Serre,
 - Entre 1820 (carte Etat-Major) et 1950 (photos aériennes IGN) :
 - Voie ferrée en amont de Fontenay-le-Comte,
 - RD 104 entre Pissote et l'Orbrie,
 - RD 65 à Mervent,
 - RD 49 à St-Michel-le-Cloucq,
 - Pont de la Taillée sur la RD 116,
 - Franchissement à Fleuriau (Faymoreau),
 - RD 67 entre Faymoreau et Puy-de-Serre,
 - RD 49 à La Chappelle-aux-Lys,
 - Entre 1950 et 2000 (photos aériennes IGN) :
 - RD 148 à Fontenay-le-Comte,
 - RD 948b à Fontenay-le-Comte,
 - Boulevard du Maréchal de Lattre de Tassigny,
 - 2001 : A83 à Fontenay-le-Comte,
 - 2019 : nouveau franchissement à Auchay-sur-Vendée.
- Mère :
 - Entre 1820 (carte Etat-Major) et 1950 (photos aériennes IGN) :
 - RD 99 à Mervent,
 - RD 99a entre Mervent et Vouvant,
 - Pont de la rue de la Poterne à Vouvant,
 - RD 31 à Vouvant,
 - RD 19 entre La Chataigneraie et Loge-Fougereuse,
 - Franchissement de la route du Tail à Breuil-Barret.
- Longèves :
 - Entre 1950 et 2000 (photos aériennes IGN) :
 - RD 148 à Longèves,
 - Entre 2000 et 2010 (photos aériennes IGN) :
 - RD 206 à Longèves.



Figure 43 : Carte de l'état-major (1826-1866)



Figure 44 : Carte de Cassini

Par ailleurs, les réponses transmises par les communes via les questionnaires ont fait remonter un constat partagé sur de nombreux territoires à savoir l'arrachage des haies sur les bassins versants. D'après les élus interrogés, ce phénomène s'accompagne d'une augmentation du ruissellement pluvial sur une grande partie du territoire, et cela augmente également les débits des cours d'eau en crue.

Ce constat ressort sur les bassins versants de la Vendée, de la Mère et de l'Autise.

L'analyse des photos aériennes anciennes vient conforter ces retours de terrain : elle met en avant de nombreux secteurs où les haies ont disparues en grande partie.



Figure 45 : Evolution des haies depuis les années 50 à Antigny



Figure 46 : Evolution des haies depuis les années 50 à St-Maurice-des-Noeues



Figure 47 : Evolution des haies depuis les années 50 à St-Hilaire-des-Loges

7.3.2. Aménagement des barrages

Les barrages du complexe hydraulique de Mervent sont constitués de quatre retenues (Albert, Pierre-Brune, Mervent, Vouvant). Ils appartiennent à Vendée Eau et sont exploités par la Saur. Ils permettent de :

- constituer au printemps une réserve d'eau permettant la production d'eau potable ;
- alimenter les canaux associés à la rivière Vendée, dans les Marais desséchés à l'aval (soutien d'étiage en lien avec le Syndicat Intercommunal des Communes Riveraines de la Vendée) ;
- réguler le niveau d'eau aval en période hivernale.

Ces ouvrages jouent donc un rôle important sur le laminage des crues de la Vendée, ce qui explique également pourquoi il y a eu peu de crues importantes depuis leur construction.

Les cotes de gestion des retenues sont fixées par périodes correspondant aux usages prioritaires du complexe hydraulique de Mervent:

- Cote hiver en période de risque de crues,
- Cote hiver maximum pour le remplissage de printemps,
- Cote maximale d'exploitation en fin de remplissage et une cote minimum d'exploitation pour la production d'eau potable.

En fonction de ces prévisions, des cotes minimales et maximales sont fixées pour chacune des retenues les volumes correspondant aux cotes. En année normale, le remplissage des retenues commence en mars-avril, pour atteindre le niveau de remplissage maximum au 1er mai. Des conditions météorologiques exceptionnelles peuvent amener le Service de police de l'eau de la Vendée à déroger à cette règle. Au cours de la période estivale théoriquement fixée du 15 juin au 30 septembre, la vidange des retenues sera progressive avec un déstockage prioritaire de Pierre Brune.

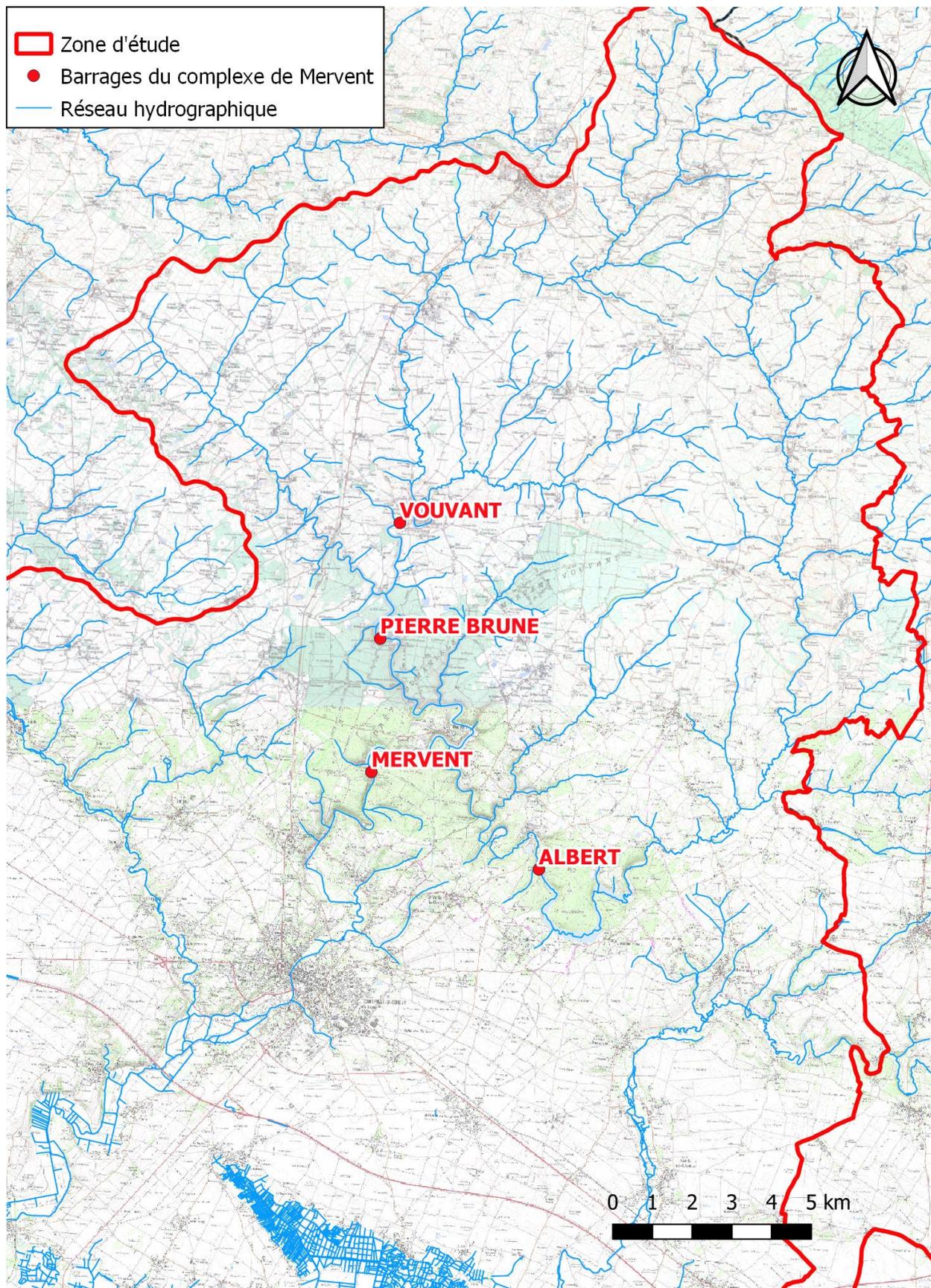


Figure 48 : Localisation des barrages du complexe de Mervent

7.3.2.1. Barrage de Mervent



BARRAGE DE MERVENT

Années de construction : 1955-1956

Date de la première mise en eau : 1956

Type de barrage : barrage voûte mince simple courbure, déversant

Altitudes :

- de la Retenue Normale d'Hiver (RNh) : 32,50 à 33,50 m NGF
- de la Retenue Normale d'Été (RNe) : 36,00 m NGF
- des Plus Hautes Eaux (PHE pour Q1000) : 37,11 m NGF
- des Plus Hautes Eaux Exceptionnelles (PHEE pour Q10000) : 37,83 m NGF
- du couronnement : 40 m NGF



Figure 49 : Comparaison des photos aériennes des années 1950 (à gauche) et actuelle (à droite) au barrage de Mervent



Figure 50 : Barrage de Mervent depuis l'aval

7.3.2.2. Barrage de Pierre-Brune



BARRAGE DE PIERRE-BRUNE

Années de construction : 1977-1979

Date de la première mise en eau : 1981

Type de barrage : barrage poids à contreforts

Altitudes :

- de la Retenue Normale d'Hiver (RNh) : 44,00 m NGF
- de la Retenue Normale d'Été (RNe) : 48,50 m NGF
- des Plus Hautes Eaux (PHE pour Q1000) : 48,70 m NGF
- du couronnement : 50,80 m NGF



Figure 51 : Comparaison des photos aériennes des années 50 (à gauche) et actuelle (à droite) au barrage de Pierre Brune



Figure 52 : Barrage de Pierre-Brune depuis l'aval

7.3.2.3. Barrage d'Albert



BARRAGE D'ALBERT

Année de construction : 1961

Date de la première mise en eau : 1964

Type de barrage : barrage poids

Altitudes :

- de la Retenue Normale d'Hiver (RNh) : 44,00 m NGF
- de la Retenue Normale d'Été (RNe) : 47,80 m NGF
- des Plus Hautes Eaux (PHE pour Q1000) : 48,40 m NGF
- du couronnement : 48,40 m NGF



Figure 53 : Comparaison des photos aériennes des années 1950 (à gauche) et actuelle (à droite) au barrage d'Albert



Figure 54 : Barrage d'Albert depuis l'aval

7.3.2.4. Barrage de Vouvant



BARRAGE DE VOUVANT

Année de construction : 1976-1977

Date de la première mise en eau : 1978

Type de barrage : barrage poids à clapets

Altitudes :

- de la Retenue Normale d'Hiver (RNh) : 48,20 m NGF
- de la Retenue Normale d'Été (RNe) : 48,50 m NGF
- des Plus Hautes Eaux (PHE pour Q1000) : 49,00 m NGF
- du couronnement : 49,63 m NGF



Figure 55 : Comparaison des photos aériennes des années 1950 (à gauche) et actuelle (à droite) au barrage de Vouvant



Figure 56 : Barrage de Vouvant depuis l'aval

8. OUVRAGES HYDRAULIQUES

8.1. LOCALISATION DES OUVRAGES

Plus de 200 ouvrages contrôlent le fonctionnement hydraulique complexe que présente le Marais Poitevin. Ils sont répartis sur l'ensemble du territoire

Les cartes ci-dessous présentent les localisations des différents ouvrages hydrauliques identifiés sur la Vendée amont, la Longèves, la Mère, et l'Autise amont..

Les autres ouvrages hydrauliques identifiés sont détaillés dans le chapitre 14.

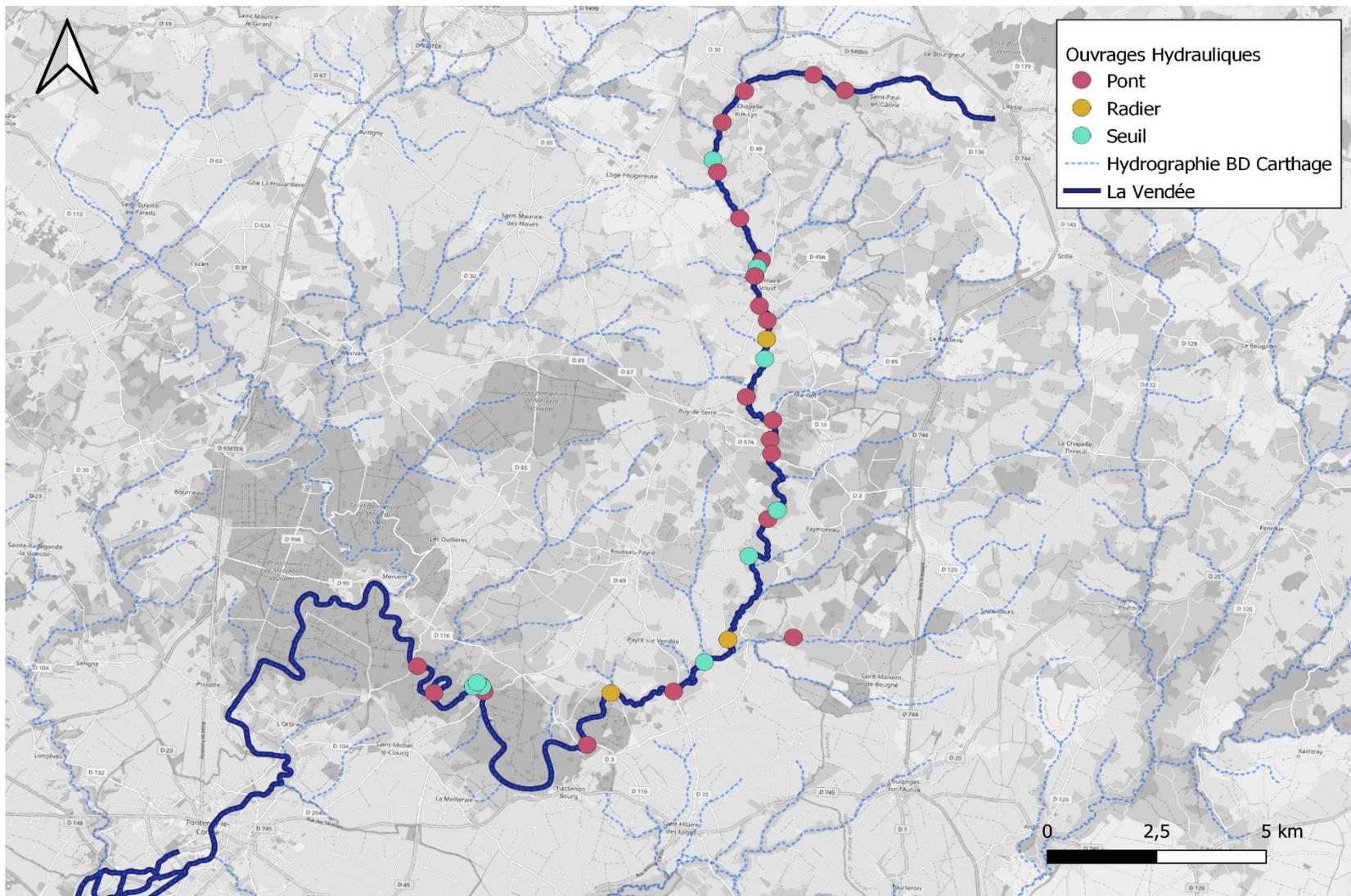


Figure 57 : Localisation des ouvrages hydrauliques sur la Vendée amont

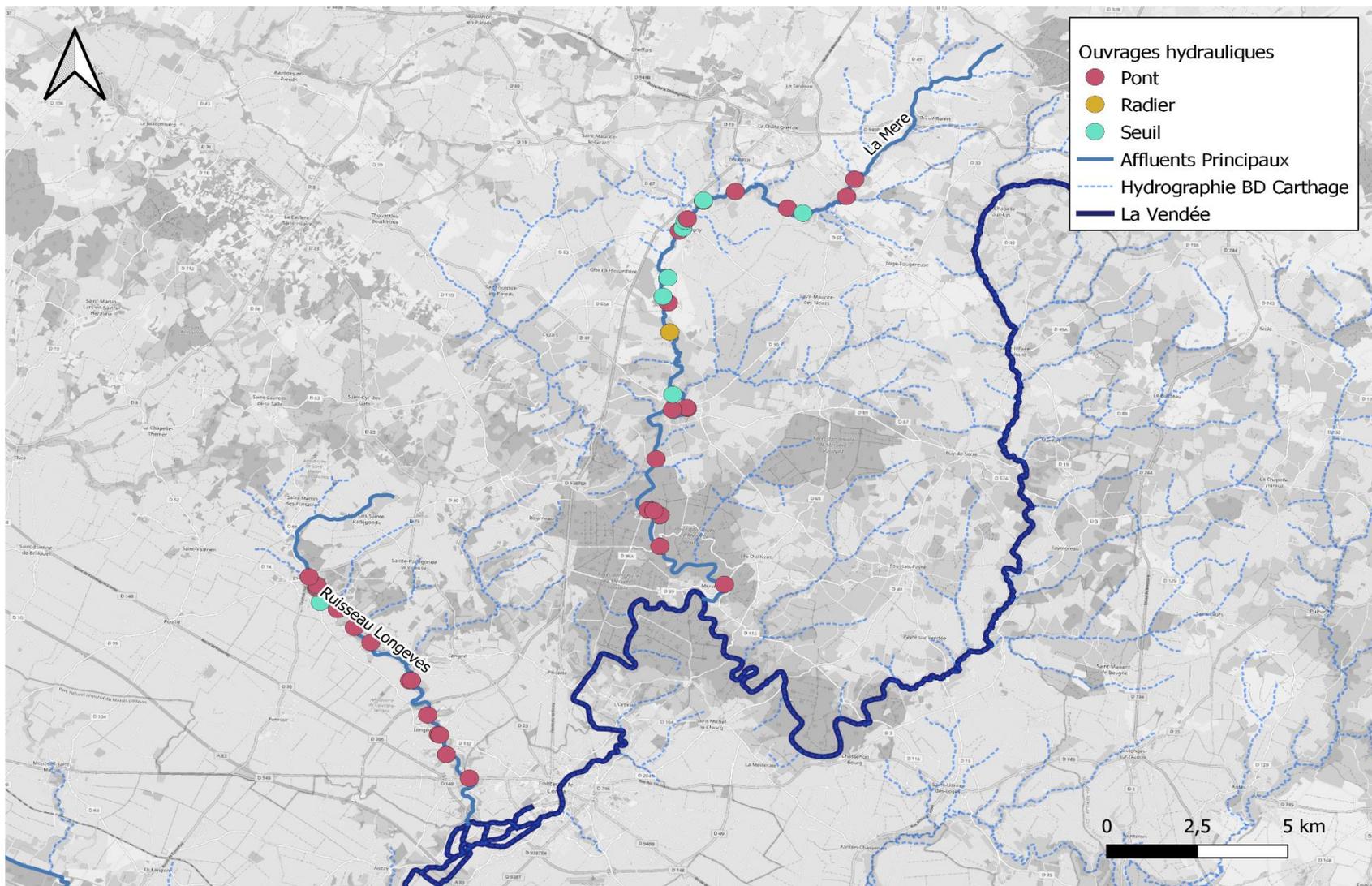


Figure 58 : Localisation des ouvrages hydrauliques sur la Mère et la Longèves

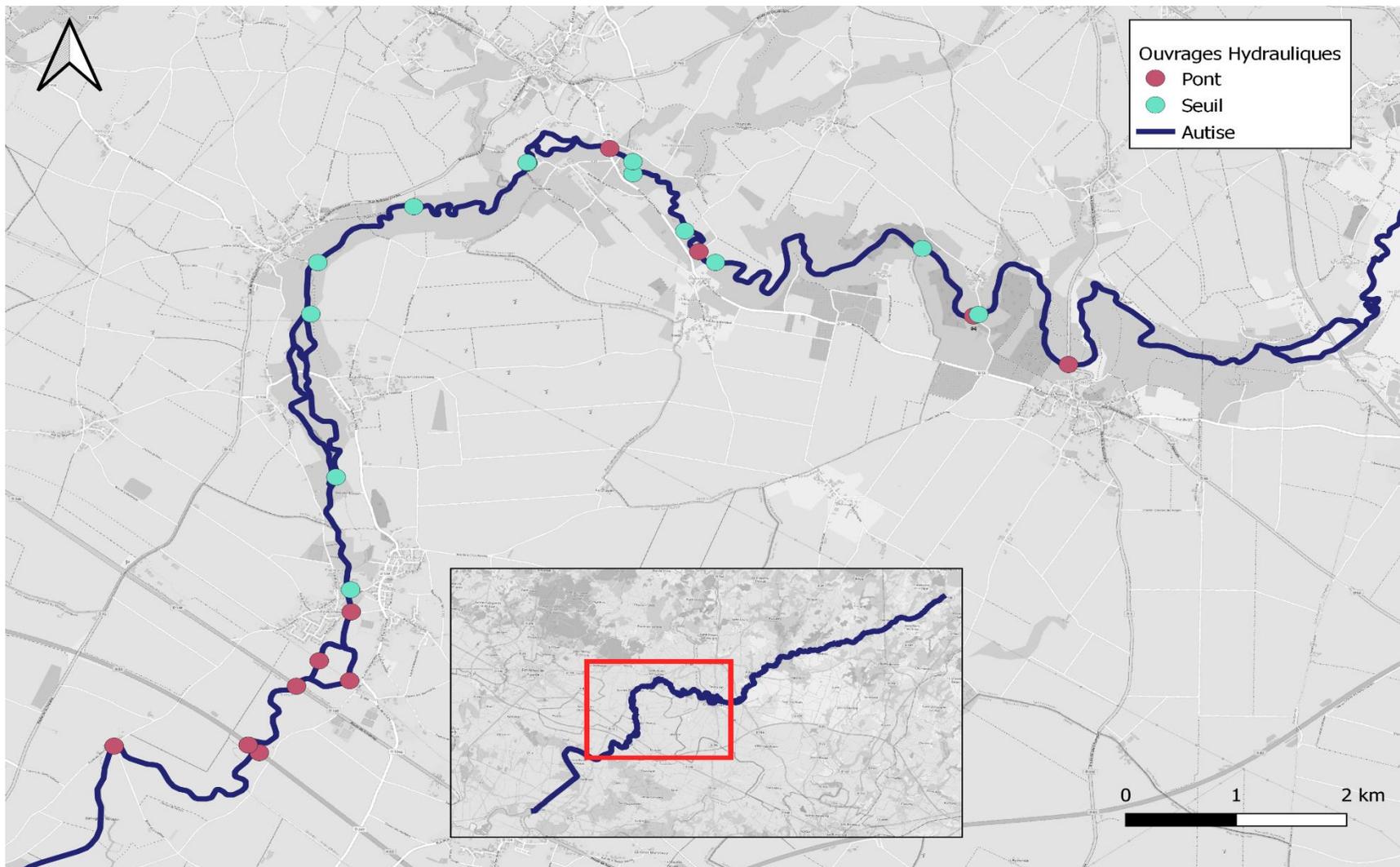


Figure 59 : Localisation des ouvrages hydrauliques sur l'Autise

8.2. OUVRAGES PARTICULIERS

Quelques ouvrages particuliers sont présents sur le territoire :

Une description de leurs particularités est présentée dans ce chapitre. Ils sont localisés sur la figure ci-dessous :

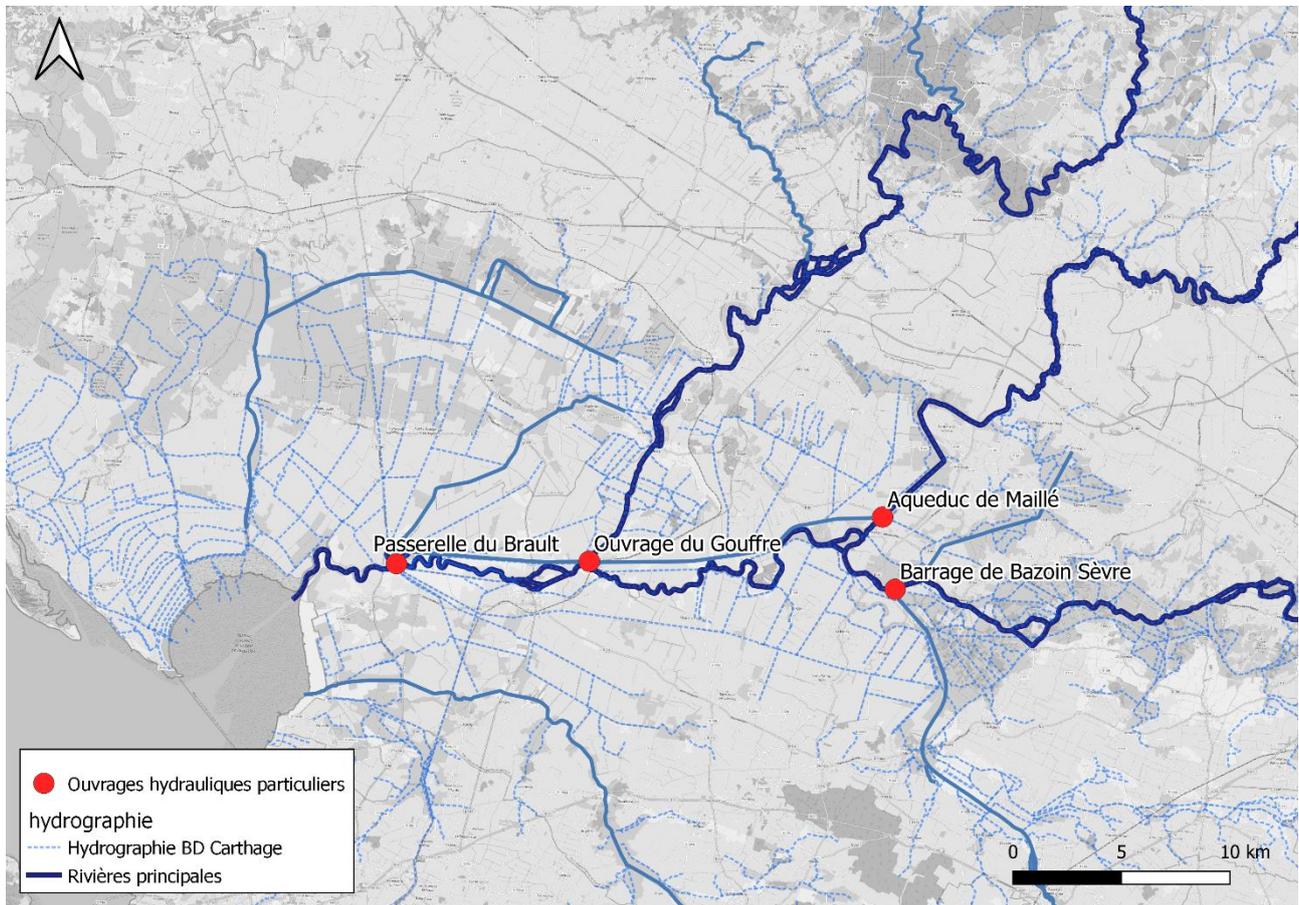


Figure 60 : Localisation des ouvrages particuliers

8.2.1. Aqueduc de Maillé

Situé au nord du bourg, l'aqueduc de Maillé est composé de deux aqueducs différents dont le but est de faire passer l'eau de la Jeune Autise par-dessus le canal de Vix, sans que les deux ne se mélangent. Autrement, la Jeune Autise viendrait s'engouffrer dans le canal et ainsi inonder les marais desséchés en aval.

Le premier aqueduc (A) a été construit en 1664, puis reconstruit en 1749. La Jeune Autise le rejoint à travers un barrage éclusé encadré à l'est et à l'ouest par un pont. Le canal de Vix passe en dessous de l'ouvrage à travers 3 conduits rectangulaires de 1,70 m de large et 95 cm de haut.

En amont de l'aqueduc (A), le canal de Vix traverse un encuvement en béton et métal. Le contrebot de Vix prend naissance au sud-ouest du débouché de l'aqueduc.

Le deuxième aqueduc (B) a été construit en 1960-1961 et se situe sur l'axe principal de la Jeune Autise, contrairement à l'aqueduc (A) qui la faisait contourner. La rivière traverse l'aqueduc (B) à travers deux pertuis de 5,2m de large commandés par des vannes verticales. Le canal de Vix passe en dessous à travers deux conduits rectangulaires de 3,8m de large et 80 cm de haut.

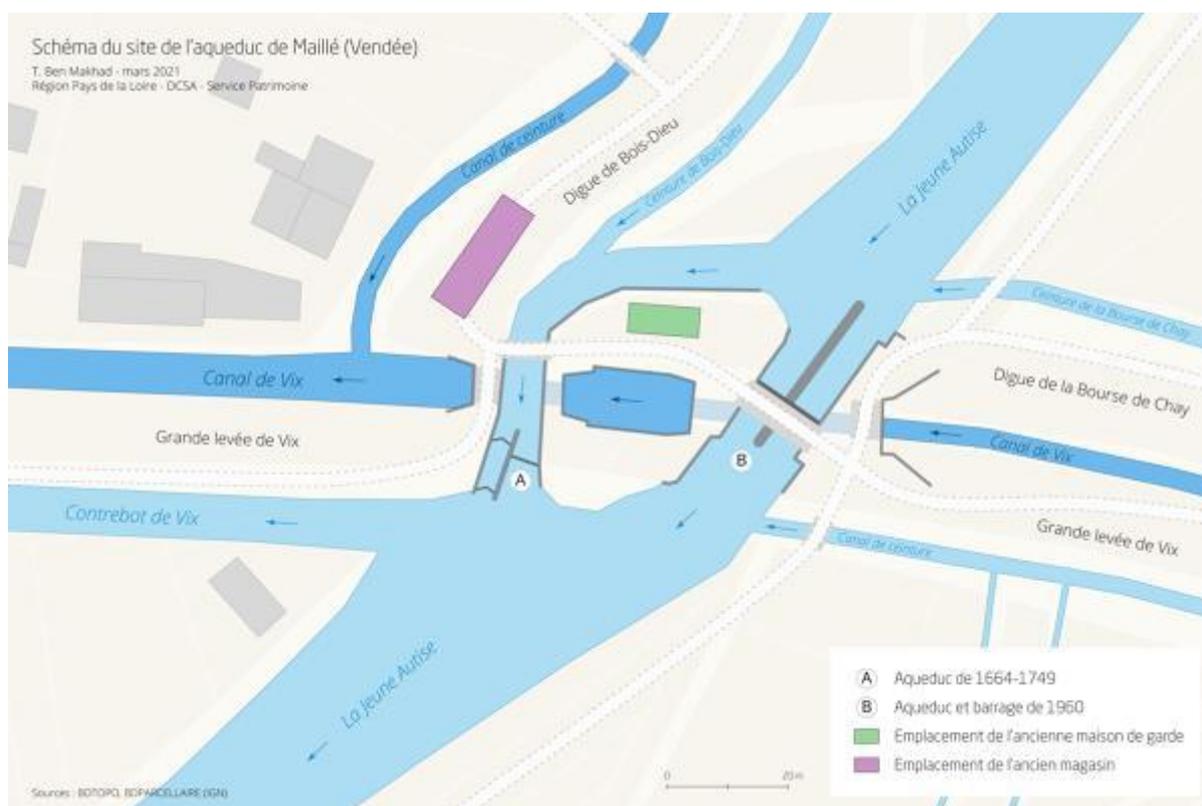


Figure 61 : Schéma du site de l'aqueduc de Maillé. (Source : Région Pays de la Loire – Inventaire général)

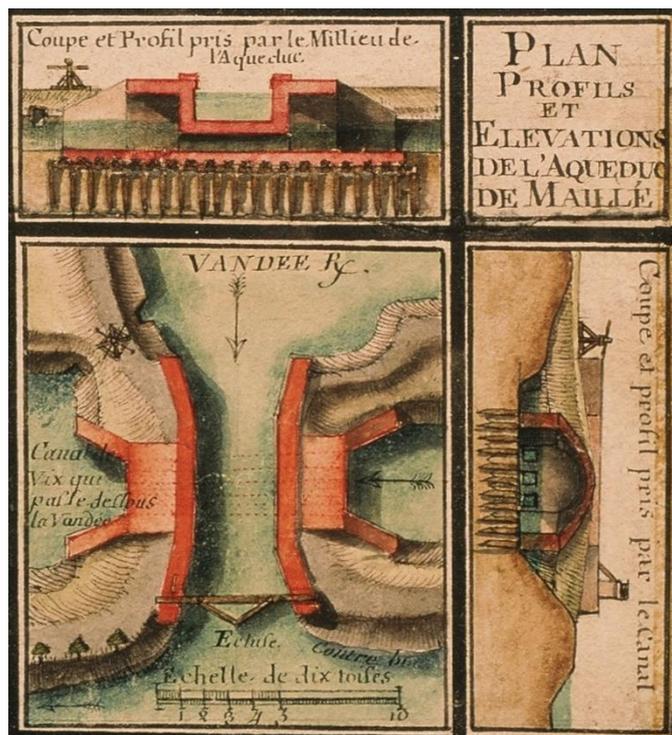


Figure 62 : Plan, profils et élévations de l'aqueduc de Maillé, par Claude Masse en 1720. (Source : Inventaire général de la région Pays de la Loire, Conseil départemental de la Vendée, Service historique de la Défense)

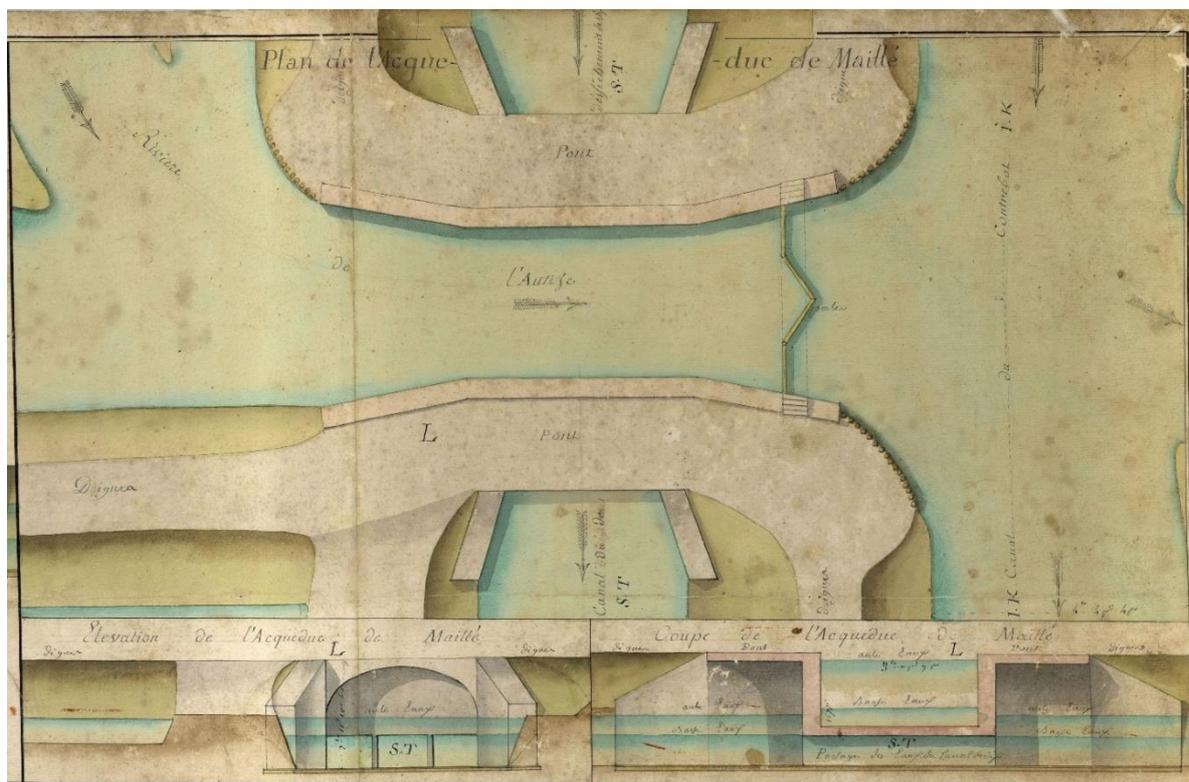


Figure 63 : Aqueduc de Maillé - Plan, élévation et coupe de l'aqueduc de Maillé, par Jacques Parent en 1767 (source : Inventaire général de la région Pays de la Loire)



Figure 64 : Vue aérienne de l'aqueduc de Maillé depuis le sud. (Source : Inventaire général de la région Pays de la Loire, Conseil départemental de la Vendée, Parc naturel régional du Marais Poitevin)

8.2.2. Gouffre de l'Île D'Elle

Situé à l'extrémité sud-ouest de la commune de l'Île d'Elle, et à la limite avec celle de Marans, le site de l'écluse du Gouffre est composé de deux ouvrages hydrauliques ; un aqueduc et une écluse. Ces ouvrages se situent en amont de la rivière Vendée et la Sèvre Niortaise. Cet ouvrage a été mis en place lors de l'assèchement du marais.

Pendant la période d'étiage, il est complètement fermé pour empêcher le transfert des eaux de la Vendée vers la Sèvre Niortaise. En cas de forte crue, l'ouvrage est ouvert pour alimenter les marais de Vendée via les canaux.

En 1663, l'ouvrage du Gouffre a été mis en place au Sud de l'Île d'Elle lors de l'assèchement du marais. Pendant la période d'étiage, il est complètement fermé pour empêcher le transfert des eaux de la Vendée vers la Sèvre Niortaise. En cas de forte crue, l'ouvrage est ouvert pour alimenter les marais de Vendée via les canaux.

L'ouvrage du Gouffre se décompose en trois parties :

- Un siphon pour permettre le passage du Canal de Vix sous la Vendée. Le niveau d'eau dans ce canal est régulé par un barrage à vanne verticale actionnée par une crémaillère à cric. Il est à noter que le rôle du canal de Vix est de drainer les marais desséchés, et non de gérer les crues.
- Un siphon pour permettre le passage de la Vendée vers le Contrebot de Vix, et ainsi rejoindre la partie maritime de la Sèvre Niortaise,
- Une vanne pour permettre le rejet de la Vendée directement dans la partie fluviale de la Sèvre Niortaise, uniquement si son niveau le permet.

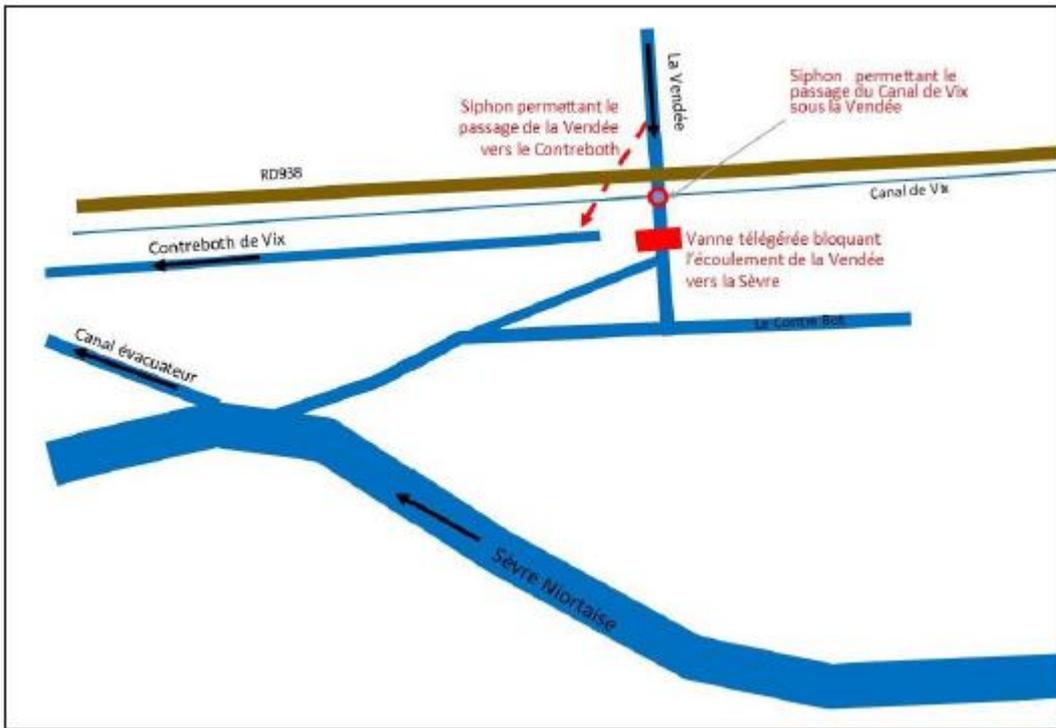


Figure 65 : Schéma de fonctionnement de l'ouvrage du Gouffre. (Source : BRL)



Figure 66 : Aqueduc et écluse du Gouffre - Vue depuis l'amont (Source : Inventaire général de la région Pays de la Loire, Conseil départemental de la Vendée)



Figure 67 : Photographie du siphon lors d'une inspection (Source : <http://avg85.fr/le-marais-poitevin-transforme-par-lhomme/>)

8.2.3. Le nœud hydraulique de Bazoin

Situé entre les communes de Maillé, Damvix (Vendée) et de La Ronde (Charente Maritime) cet espace, appelé le nœud hydraulique de Bazoin, se caractérise par dix ponts, deux écluses et trois barrages. C'est le point de convergence des principaux cours d'eau du Marais poitevin où Deux-Sèvres, Charente-Maritime et Vendée se rejoignent.



Figure 68 : Vue aérienne du nœud hydraulique de Bazoin (Source : Deux Sèvres Tourisme)

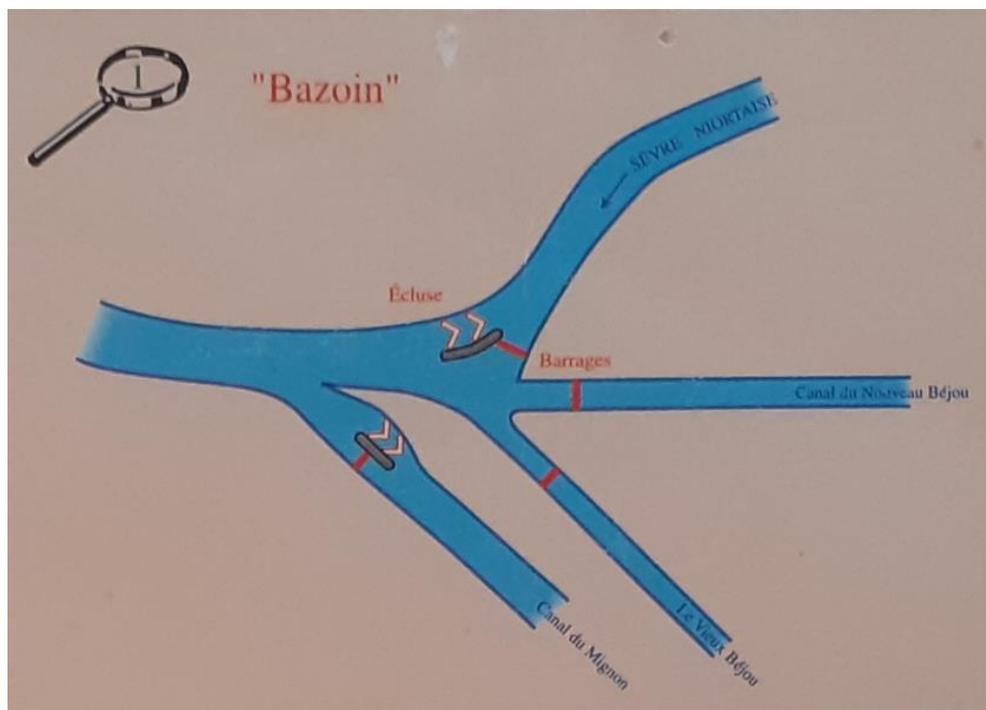


Figure 69 : Schéma de fonctionnement du nœud de Bazoin

8.2.4. Les exutoires en mer au Brault

Le Marais poitevin évacue ses eaux par la baie de l'Aiguillon, dernier témoin de l'ancien golfe marin des Pictons. Les principaux canaux de dessèchement y convergent, formant une vaste étoile tout autour de l'anse du Brault notamment, sur les communes de Charron et Marans en Charente-Maritime, Sainte-Radégonde-des-Noyers et Puyravault en Vendée.

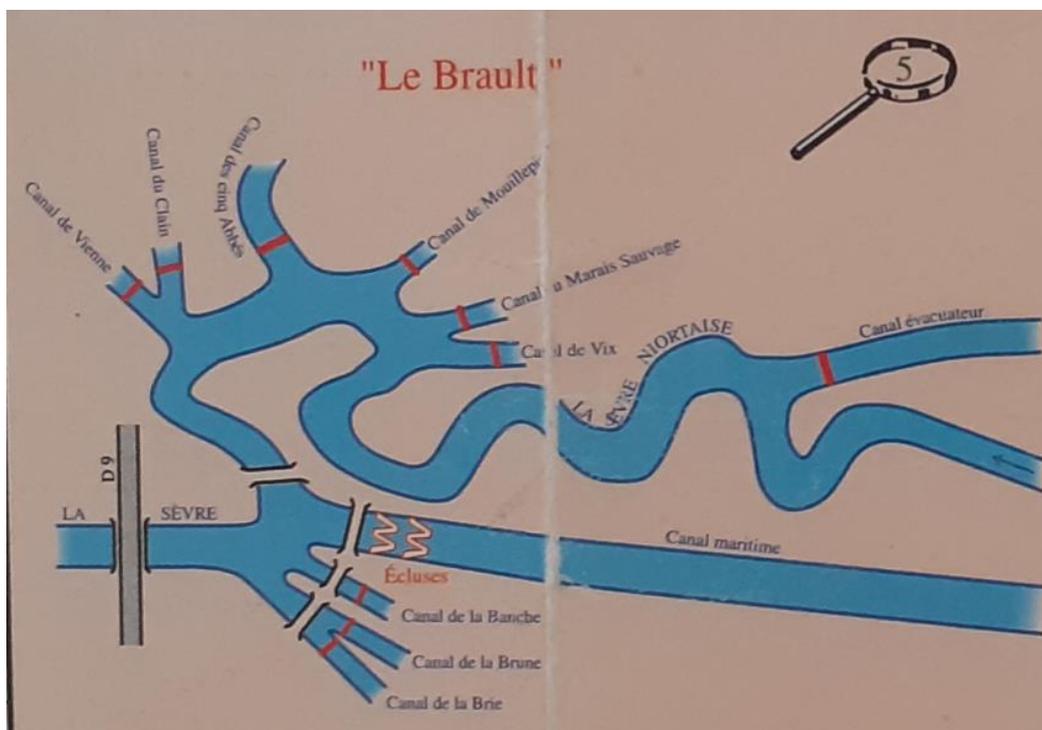


Figure 70 : Schéma de fonctionnement des exutoires en mer au Brault

Il existe 16 ouvrages hydrauliques situés à l'interface maritime-fluvial dont la plupart sont situés au niveau du Brault et qui permettent à la fois la protection contre les intrusions marines et l'évacuation des eaux de bassins versants et des marais :

- Pointe aux Herbes ;
- Russon de Champagné ;
- Portereau du Pas de Sergent
- Portereau du Petit Rocher
- Portes de l'Épine
- Portes de Vienne
- Portes des Grands Greniers
- Portereau du Petit Poitou
- Vanne du Petit Poitou
- Portes des 5 Abbés
- Portes de Moullepied
- Portes du Marais Sauvage
- Portes de Vix
- Contreboth de Vix
- Portes du Canal des Boches
- Ecluse des Enfreneaux

Ces ouvrages sont protégés par des portes à flot et des vannes pour éviter tout risque d'intrusion d'eau.



C. ANALYSE DES EVENEMENTS HISTORIQUES ET HYDROLOGIE

9. RECENSEMENT DES PHENOMENES D'INONDATION PASSES

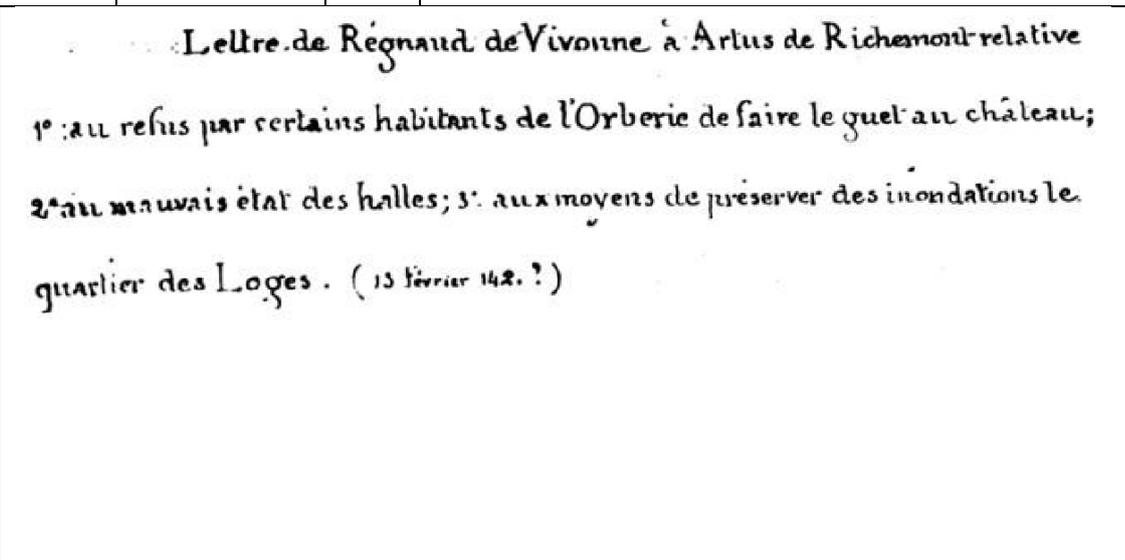
9.1. LISTE DES SOURCES

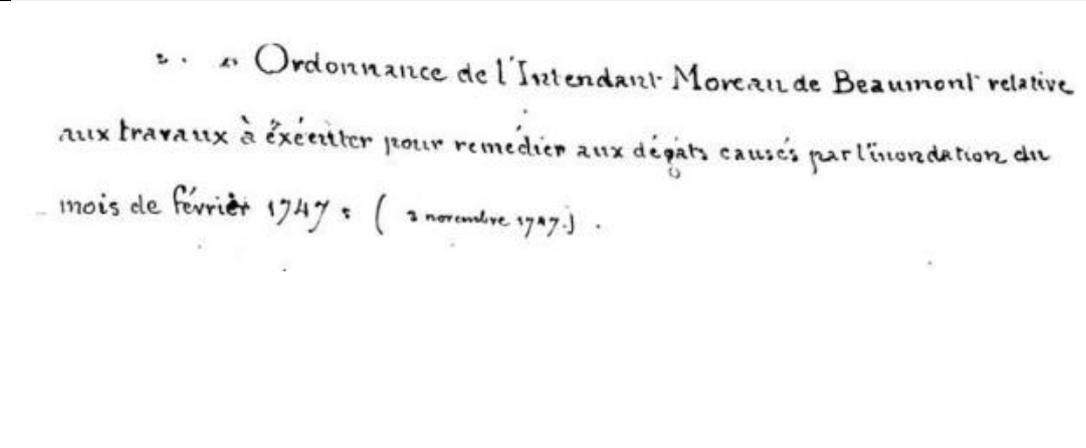
Nous avons ici recensé les différents évènements historiques ayant générés des inondations sur le territoire d'étude. Les phénomènes de submersion marine n'ont pas été retenus, les seules typologies d'évènement retenues étant : les crues fluviales, les inondations liées au ruissellement pluvial, les remontées de nappe.

Les données collectées proviennent de différentes sources complémentaires aux références bibliographiques listées au chapitre 4.1 :

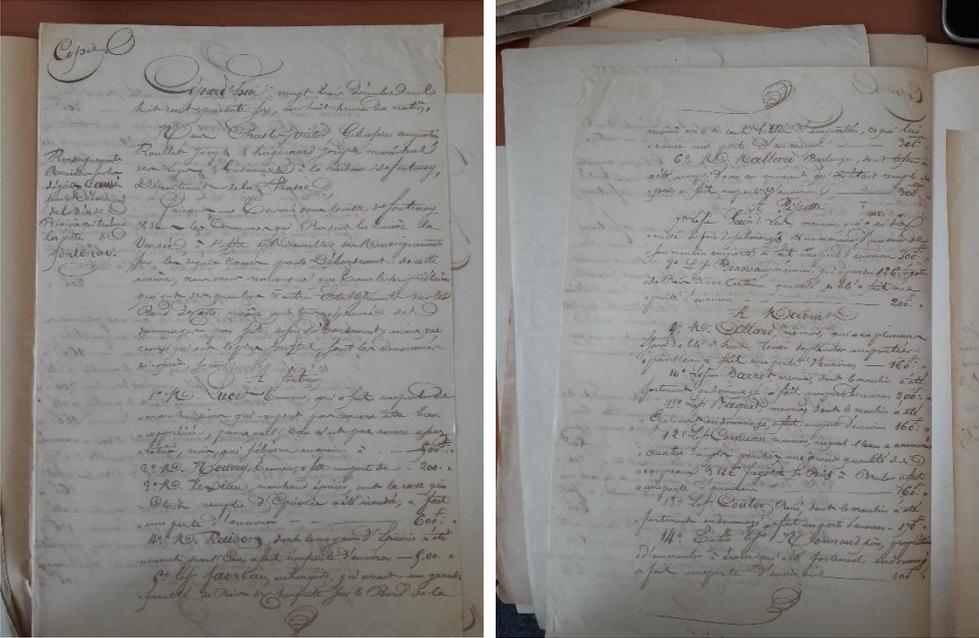
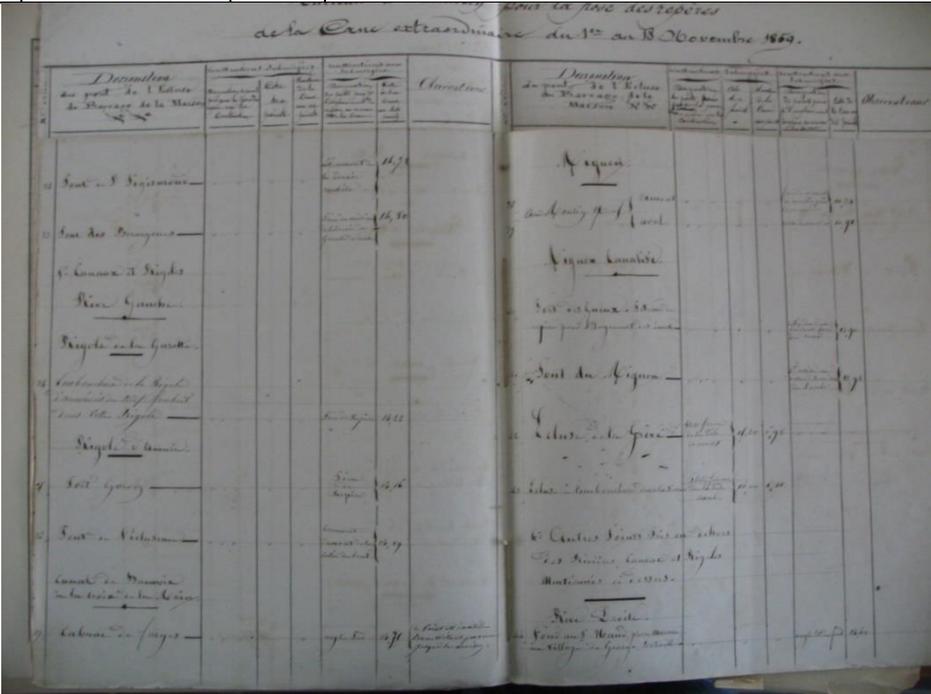
- Archives départementales de la Vendée
- Archives numériques de la Vendée
- Archives départementales des Deux-Sèvres
- Inventaire du patrimoine de la Sèvre Niortaise – Yannis Suire
- Informations transmises par les communes via les questionnaires
- Informations recueillies lors des échanges avec les partenaires techniques
- Informations recueillies lors des investigations de terrain

9.2. CRUES HISTORIQUES RECENSEES

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
1420	Vendée	Archives numériques de la Vendée	Crue	Lettre du 13 février 1420 faisant mention d'inondations régulières sur le quartier des Loges à Fontenay-le-Comte
				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
1663	Vendée	EPMP	Crue	Inondation des Loges à Fontenay-le-Comte. Destruction du pont des Sardines, reconstruit en 1666.
				
1688-90	Sèvre Niortaise Autise Vendée	CETE 2008	Crue	La partie orientale du bassin de la Sèvre Niortaise est couverte pendant presque toute l'année.
1711	Sèvre Niortaise Autise	CETE 2008	Crue	Quatre inondations aux mois de février, mai, novembre et décembre
Janvier, Février, Juillet 1747	Sèvre Niortaise Autise Vendée	CETE 2008 Archives numériques de la Vendée	Crue	Tout a été détruit à Niort et Marans et dans tout le Sud de la Vendée : ponts, moulins, digues, terrains emportés par les eaux. Débit de la Sèvre à Niort > 400 m ³ /s, catastrophe du siècle. La crue de février a causé des dégâts notables à Fontenay-le-Comte : quai, maisons détruites, aqueduc, canaux.
				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
26 novembre 1770	Vendée	Archives numériques de la Vendée	Crue	La crue du 26 Novembre 1770 apparaît comme étant beaucoup plus forte que la crue de 1960 à Mervent et à Fontenay-le-Comte (débit estimé à 461 m ³ /s par le CETE en 2008). D'après les délibérations de la commune le 14 mars 1771, cette crue aurait causé des ravages suite à un déluge. De nombreux dégâts concernent le faubourg des Loges : maisons détruites, pertes de meubles et de marchandises...
	<p style="text-align: center;"><i>Mémoire présenté au corps de ville par les habitants des Loges, à l'occasion des ravages causés par l'inondation du 26 Novembre 1770. (14 Mars 1771).</i></p>			
Janvier 1791	Sèvre Niortaise	CETE 2008	Crue	Rupture de la digue de l'île d'Elle marais de Vix et Maillezais submergés. Environ deux pieds d'eau en peu de temps. Ecoulement lent : pas avant fin avril.
Septembre 1816	Sèvre Niortaise, Autise, Vendée	CETE 2008	Crue	Terrains couverts une partie de l'hiver et du printemps, intensité de pluie égale à la crue de 1852.
2 décembre 1822	Vendée	Archives numériques de la Vendée	Crue	Crue de la Vendée la plus importante depuis 1770. Sauvetage d'habitants rue du Gué Braud à Fontenay-le-Comte.
	<p style="text-align: center;"><i>Acte de dévouement du s^r Auguste Loizeau, permissionier, pendant une inondation. (2 Décembre 1822.)</i></p>			
Mars 1823	Sèvre Niortaise, Autise, Vendée	CETE 2008	Crue	Les pluies continues accompagnées de vent contraire empêchent l'eau de descendre vers la mer
Mars 1844	Sèvre Niortaise, Autise	CETE 2008	Crue	Les habitations des Marais Mouillés sont inondées (0,6 à 0,8 m)
1846	Vendée	Archives départementales de la Vendée	Crue	Dégâts suite aux crues dans la ville de Fontenay-le-Comte

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				
<p><i>Courrier listant les dégâts de la crue</i></p>				
Mai à Août 1852	Sèvre Niortaise Jeune et vieille Autise Vendée	CETE 2008	Crue	Combinaison de pluies exceptionnelles (65 jours, environ 1 jour sur 2) et de grandes marées. Toutes les terres qui avoisinent la rivière Vendée depuis Auzay jusqu'à l'Île d'Elle ont été submergées. Les éclusiers sont accusés d'avoir contribué aux inondations provoquant des émeutes locales.
Novembre 1859	Sèvre Niortaise Autise Vendée	CETE 2008	Crue	Grande crue de la Sèvre. Vallée de la Sèvre : Niort, Sevreau, Magné, St Liguairé (1.52 m à Niort et 1.05 m à Marans au-dessus du niveau réglementaire des eaux).
				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
<i>Liste pour la pose des repères suite à la crue extraordinaire de 1859</i>				
Hiver 1872	Sèvre Niortaise Autise Vendée	CETE 2008 Archives départementales 79	Crue	Année exceptionnelle pluvieuse, les prairies en aval de Fontenay le Comte et aux environs de l'écluse du Gouffre sont recouvertes de 0,45m d'eau

Échelles	1840	1859	1868	1872	1873	1882	1897	1900	1904
Compostelle	11,05	10,70	10,34	10,30	10,60	10,10	9,90	9,78	10,75
La Nouaille	"	8,39	8,38	8,45	8,30	8,33	8,25	8,21	
La Giffardière	"	8,34	6,80	7,30	7,10	7,17	7,08	6,74	
La Marais-Dieu	5,50	5,55	5,25	5,25	5,20	5,24	5,10	5,20	
La Botterie	4,90	3,46	4,20	4,20	4,15	4,17	3,98	3,83	
La Nouaille	4,60	"	4,05	4,20	3,70	4,24	3,48	3,25	
Prugnon	"	4,20	3,90	4,20	3,70	3,74	3,34	3,10	
La Loup	"	"	"	4,20	3,65	3,70	3,20	3,02	
Marais	"	"	3,25	3,48	2,88	3,17	2,62	2,21	

Tableau des niveaux d'eau pour différentes crues de la Sèvre

DEPARTEMENT DE LA VENDÉE
SOUS-PRÉFECTURE de FONTENAY-LE-COMTE
2 - DIVISION

Fontenay-le-Comte, le 16 Janvier 1873.

Monsieur le Préfet

Constatation des pertes

Conformément aux instructions contenues dans votre dépêche du 31 Décembre, j'ai l'honneur de vous adresser les états des pertes subies dans les communes qui ont le plus souffert dans mon arrondissement des dernières inondations.

Ce travail est divisé en deux parties.

1° Pertes subies par les habitants réputés indigents;
2° Pertes subies par les habitants aisés.

Le montant des états comparant la première catégorie se subdivise de la manière suivante :

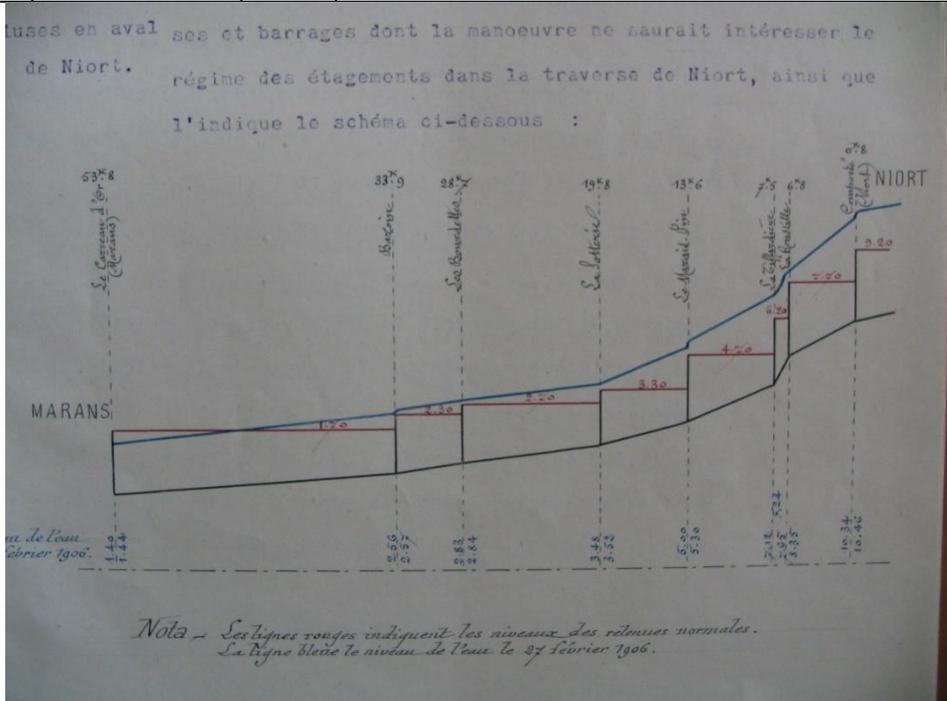
- Commune de Fontenay 1450⁰⁰ -
- Commune de Maillé 1755⁰⁰ - 3205
- Commune de Vix 946⁰⁰ -
- Commune de Peh. d'Elle 2932⁰⁰ - 17799

Total ... 5044⁰⁰

Ce chiffre total représentant sensiblement à lui seul le montant de l'allocation ministérielle (3000⁰⁰) que vous avez à répartir aux victimes des inondations dans

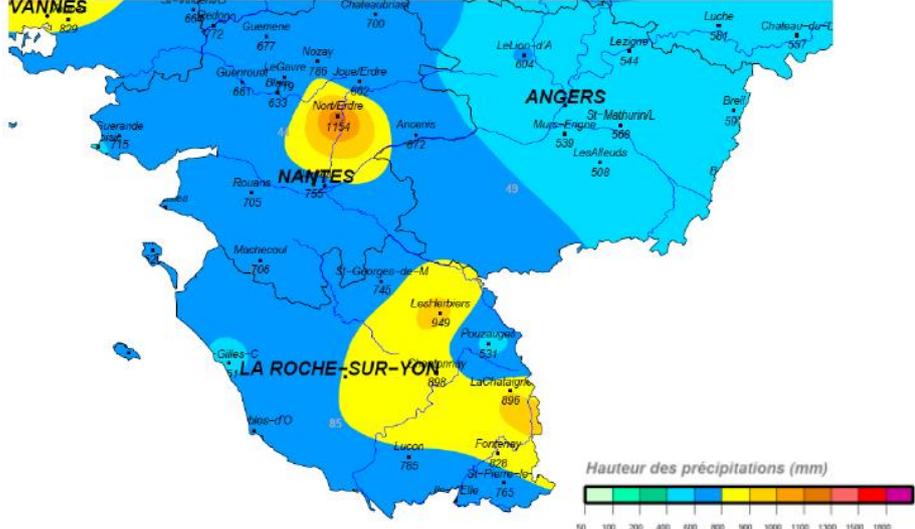
A Monsieur le Préfet de la Vendée

Constatation des pertes suite à la crue de 1872
Communes touchées : Fontenay-le-Comte, Maillé, Vix, l'île d'Elle

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
Mai 1885	Autise	CETE 2008	Crue	250 ha inondés
1904	Sèvre Niortaise Autise Vendée	CETE 2008 EPMP	Crue	Crue extraordinaire, menace les digues qui protègent les marais desséchés, 14 000ha inondés. Cette crue est considérée comme une des plus importantes. L'eau est passée au-dessus de la digue au passage de la Ronde et à la Tête de Boëre côté Charente-Maritime.
				
Février 1906	Sèvre Niortaise Autise Vendée	CETE 2008 Archives départementales 79	Crue	Cette crue est pratiquement de même importance que celle de 1904.
<p>us en aval ses et barrages dont la manoeuvre ne saurait intéresser le de Niort. régime des étagements dans la traverse de Niort, ainsi que l'indique le schéma ci-dessous :</p>  <p><i>Nota - Les lignes rouges indiquent les niveaux des retenues normales. La ligne bleue le niveau de l'eau le 27 février 1906.</i></p>				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
Octobre 1909	Sèvre Niortaise	Les inondations remarquables en France	Orages	Inondations majeures dans le nord du département de la Vendée. Le bassin de la Sèvre Niortaise est peu touché.
<p><i>Rapport du subdivisionnaire le 18 avril 1910 à La Rochelle</i></p> <p><i>« la hauteur d'eau tombée cette année a été supérieure de 100 millimètres à celle constatée pendant l'hiver 1903-04, le niveau atteint par la crue a été inférieure à 0m40. » (grâce à l'ouverture pendant plusieurs jours dans l'hiver des portes du Brault permettant aux eaux d'inondation de s'évacuer dans le canal maritime à Marans)</i></p>				
Février 1911	Sèvre Niortaise	Inventaire du patrimoine de la Sèvre Niortaise	Crue	Inondations des marais de Vix

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p><i>Inondations des marais de Vix</i></p> <p>Photographie des marais de Vix inondés en février 1911</p>
Novembre 1911- Avril 1912	Sèvre Niortaise Autise Vendée	CETE 2008	Crue	Marais mouillés inondés pendant 6 mois entre Niort et Marans.
Janvier à Avril 1913	Sèvre Niortaise Autise Vendée	CETE 2008	Crue	En début d'année, les marais du Gué-de-Velluire, de la Taillée, de Vouillé, de Chaillé-les-Marais et du Langon n'étaient plus qu'un lac. Les terres saturées n'absorbaient plus. Des inondations ont également lieu fin avril à Fontenay-le-Comte et Nieul-sur-l'Autise (1 m d'eau dans les rues) suite à la crue de la Vendée. Le 26 avril, la presque totalité des marais mouillés est envahie par les eaux. A la fin du mois de mai, des inondations inhabituelles se sont produites près du Maillé isolant plusieurs villages. L'eau montait d'1 cm/ha et elle menaçait de franchir la levée reliant Maillé à Maillezais. La crue de la Sèvre Niortaise a inondé une vaste zone comprise entre Vix et Benet.
Hiver 1922 - 1923	Vendée	Archives numériques de la Vendée	Crue	Débordements au pont de Pilorge

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p data-bbox="571 869 1267 898"><i>Photographie de la crue de l'hiver 1922-1923 au pont de Pilorge</i></p>
<p>Décembre 1935 à Avril 1936</p>	<p>Sèvre Niortaise, Autise, Vendée</p>	<p>CETE 2008</p>	<p>Crue</p>	<p>Conjonction de pluies abondantes, marées à petit coefficient empêchant l'évacuations des eaux vers la mer et tempête. Elle a fortement marqué les esprits de par son intensité et ses dégâts (15 000 ha de marais recouverts de 1 à 2 m d'eau (marais Sèvre Niortaise : 3 m, marais Vieille Autise : 2 m d'eau, 3.80 m à l'échelle de Bazoin le 13/02/1936), des maisons inondées, des routes coupées, des digues submergées) qui ont touché les trois bassins versants. Sa durée est également exceptionnelle, l'eau ne se retirant pas avant 3 mois. »</p> <p>« L'hiver 1935-1936 est l'un des plus arrosés du siècle dans l'ouest de la France. Les cumuls sur six mois arrivent souvent au deuxième rang derrière l'hiver 2000/2001 (voir même troisième rang après l'hiver 2014). Les précipitations s'étalent de la Bretagne à la Vendée. Sur ce département, entre octobre 1935 et mars 1936, on relève jusqu'à 949 mm aux Herbiers et 895 mm à la Châtaigneraie.</p>
 <p data-bbox="469 1962 1369 1991"><i>Carte des cumuls de pluie entre octobre 1935 et mars 1936 (source : Météo France)</i></p>				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
4-9 février 1955	Sèvre Niortaise Autise	CETE 2008 Témoignages	Crue	01/02/1955 : cote 3,45 m à l'échelle de Bazoin.
10 janvier 1956	Autise	Témoignages	Crue	Repère de crue à Rives d'Autise
1957	Vendée	CETE 2008	Crue	Crue de la Vendée, 150 m ³ /s à Mervent, pendant la construction du barrage.
Printemps 1958	Vendée	CETE 2008 Témoignages	Crue	Crue de printemps, 185 m ³ /s à Mervent en juillet, RD24 entre Liez et Bouillé-Courdault coupée.
4 novembre 1960	Sèvre Niortaise , Autise, Vendée	CETE 2008 Archives départementales de la Vendée SMVSA	Crue	Usines arrêtées, zones agricoles inondées, crue centennale sur la Vendée. Les mois d'octobre et de novembre 1960 voient se succéder des pluies très intenses sur le centre-ouest et le Massif Central. Dès le début octobre, un épisode de pluies conduit à des fortes inondations sur le Massif Central. Plus à l'ouest sur les côtières vendéens, l'intensité est moindre. A partir du 28 octobre, de nouvelles précipitations vont causer d'importantes crues sur la Sèvre Niortaise et le Lay (période de retour centennale). Le barrage de Mervent, construit en 1956 sur le cours de la Vendée, joue son rôle d'écreteur. Le débit de la Vendée à Mervent est de 350 m ³ /s (restitué de 320 m ³ /s), le débit de pointe à une occurrence centennale et cinquantiennale en volume » Sur la Sèvre Niortaise à Niort, le débit de pointe est de 127 m ³ /s avec un débit moyen journalier de 116 m ³ /s.

Le débordement de la rivière Vendée

En bateau sur la rue des Loges à Fontenay-le-Comte, au début du mois de novembre 1960, le cours de la rivière Vendée, gonflé par les eaux de pluie issues des bassins versants, déborda dans la traversée de la ville. L'eau s'infiltra dans les bas quartiers et inonda la campagne proche. Un événement sans précédent aux dires des populations. L'eau au plus haut niveau de la crue atteignait 1,20 m dans les endroits les plus bas des quartiers riverains.

Compte tenu de la rapidité de la montée de l'eau et de son infiltration spontanée dans les parties basses, les dommages causés à l'intérieur des maisons furent considérables.

Le 3 janvier 1961, l'événement se répéta, causant de nouveaux dommages. Certaines rues se trouvaient transformées en routes d'eau. On avait recours aux bateaux plats pour rejoindre les habitations.

INONDATIONS : DÉCRUE GÉNÉRALE AMORCÉE

mais nouvelles pluies annoncées pour demain sur l'ensemble du pays



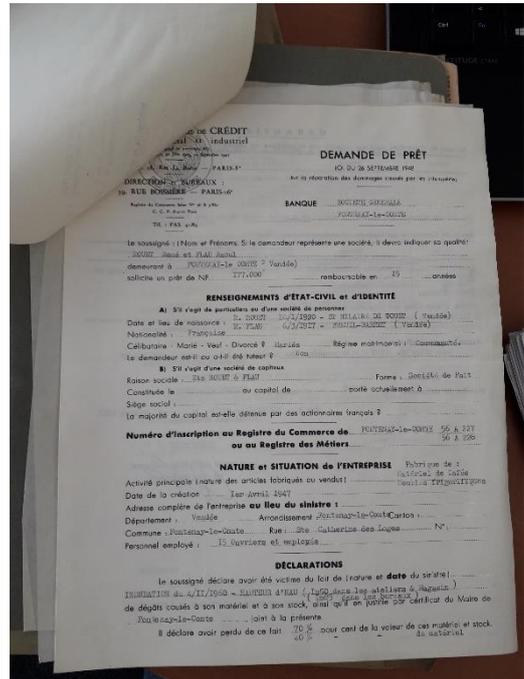
Fontenay-le-Comte (Vendée) est particulièrement éprouvé par les inondations. Plusieurs rues sont sous l'eau et les riverains doivent y circuler en barque.

Coupage de presse suite à la crue de 1960 (bateau sur la rue des Loges)

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
------	-------------	--------	------	------------------------------

LISTE DES PRINCIPAUX SINISTRES SUITE AUX INONDATIONS DU 4 NOVEMBRE 1960
(N'ont été retenus sur cette liste que les dommages d'un montant supérieur à 500 NF.)

ANTIGNY	THOMAS, menuiserie	2.500 NF.
BARDON EN PARDON	HELY-LEMAUD, menuiserie	1.360
	GARDIER, "	500
BREUIL	GUICHON, "	8.390
BOUTIERE (La)	PERBAUD, "	4.530
BRÉUIL-BARRET	GUILLEST, tissage	8.250
CHARENTONAY	METTERER, filature	30.000
CHATEAU-GUÉBERT	DEBIEUX, menuiserie	2.645
CORPE	RAINDOUAU, "	9.000
CIBAUD	RENOUAT, fabrique de chaussures	225.000
	CHAMILLONNIER DE L'OUÏST	150.000
	CANTONNEC DE FRANCE, fabrique art. coutchoue	82.000
	FARRELL, tissage	50.000
	FEUTRES DE L'OUÏST, tissage	32.000
	DEBIEUX, fabrique cierges	1.600
FAYMOREAU	MOULINS DE FAYMOREAU	31.000
FOURNAIS	MOULINS, menuiserie	1.200
PONTENAY LE COMTE	844 ARTICLES DE CONDITIONNEMENT	713.585
	BOUET & FIAU, Abn. machines frigorifiques	220.000
	GUILLET, menuiserie	230.000
	CANTONNEC, fabrique biscuits	42.770
	FARRELL, fabrique meubles	1.452
	LISSAUD, imprimerie	10.000
	BARDONNEAU, fabrique saupiquettes	30.000
	DEBIEUX & Cie, Travaux publics	30.000
	SEIGNE, métrier	21.530
	ARNAUD, boucher	1.070
	ARNAUD G., charbonnier	500
	ARNAUD (Mme Yv) Cuisinière	3.091
	ARNAUD Robert, Charcutier	1.200
	BARDONNET André, Nécessaire	1.000
	BARDONNET Antoine, Boulanger	1.000
	BARDONNET Lucie, Tabac Librairie	1.200
	Report	1.948.894 NF.



A gauche : Liste des principaux sinistres suite aux inondations du 4 novembre 1960
Communes touchées : Antigny, Breuil-Barret, La Tardière, St-Hilaire-de-Voust, Corpe, Fontenay-le-Comte
A droite : prêt suite à un sinistre rue Sainte Catherine des Loges – hauetrus d'eau de 1,5 m dans les ateliers et de 1,85 m dans les bureaux



Coupages de presse sur les projets d'aménagement de la Vendée après la crue de 1960

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
------	-------------	--------	------	------------------------------



Coupage de presse suite à la crue de 1960

Les calculs effectués montrent que le débit total amont est passé de 30 m³/s le Jeudi 3 Novembre 1960, à 23 heures, à 345 m³/s le Vendredi 4 Novembre à 16 heures.

A tout moment pendant la période de débit croissant, le débit évacué à l'aval a été sensiblement inférieur au débit amont : le débit de pointe évacué n'a pas dépassé 310 m³/s. On peut donc dire que non seulement le barrage n'a pas aggravé la situation à l'aval mais réduit le débit maximum.

Les calculs montrent également que dans l'hypothèse invraisemblable ou le barrage eut été maintenu vide - ce qui est impossible puisqu'aussi bien ce barrage n'a pas pour objet de régulariser les crues mais d'accumuler les eaux nécessaires à l'alimentation en Eau Potable, et la production d'Energie Electrique -, le même débit maximum de 310 m³/s aurait été atteint le Vendredi 4 Novembre vers 15 heures ; les 10 siphons se seraient amorcés en 1 heure environ, et toute alerte préalable aurait par conséquent été impossible.

De plus la rapidité de l'augmentation du débit à l'aval aurait provoqué la formation d'une véritable vague dont le pouvoir destructeur est incertain.

Il est à craindre que dans cette hypothèse les conséquences eussent été encore plus graves.

Tels sont les renseignements que nous avons l'honneur de porter à la connaissance de M. le PREFET de la VENDEE.

LA ROCHE-sur-YON, le 23 Novembre 1960

L'INGENIEUR EN CHEF DU GENIE RURAL f.f.,

3^e Analyse de la crue du 4 Novembre 1960

La hauteur d'eau recueillie au mois d'Octobre est particulièrement élevée, puisqu'elle atteint 198 mm, dont 28 mm le 27, 5 mm le 28, 3 mm le 29, 5 mm le 30, et 12 mm le 31^{er}.

Les premiers jours de Novembre restent pluvieux, le 1^{er} Novembre avec 5 mm, le 2^e Novembre avec 2 mm, et enfin surtout le 3^e Novembre avec 72 mm et le 4^e Novembre avec 17 mm. Ainsi au cours de la seule journée du 3 Novembre le volume d'eau tombé sur le bassin d'alimentation du barrage de MERVENT a atteint :

- 0,072 x 385 x 10⁶ = environ 28.000.000 m³.

Ces précipitations extraordinaires, à une époque où les sols étaient gorgés d'eau, ont provoqué une crue exceptionnelle de la "Vendée" et de son affluent La "Mère", ainsi d'ailleurs que des rivières voisines notamment Le "Lay" et la "Sèvre Nantaise".

Les cotes relevées donnent à penser qu'il faut remonter à près de deux siècles pour trouver une crue du même ordre.

En raison des pluies de plusieurs journées précédentes la cote de la retenue le 3 Novembre à 21 heures est de 35,98 m soit légèrement au-dessous de la cote légalisée de retenue.

De cette heure le niveau s'élève et les siphons s'amorcent successivement :

- le 1 ^{er} le 3 Novembre	à	23 h 07
- le 2 ^e le 4 Novembre	à	2 h 45
- le 3 ^e	à	2 h 55
- le 4 ^e	à	3 h 35
- le 5 ^e	à	4 h 07
- le 6 ^e	à	4 h 27
- le 7 ^e	à	5 h
- le 8 ^e	à	5 h 15
- le 9 ^e	à	11 h 15
- le 10 ^e	à	13 h

La capacité maximale d'évacuation, soit 310 m³/s, est alors atteinte ; le plan d'eau continue à s'élever de 36,50 m à 36,65 m. Plus tard, le 1^{er} siphon se désamorçera à 16 h 45'.

Le débit de pointe ne pouvant s'écouler à FONTENAY-le-COMTE - où le "plenissimum flumen" correspond à 200 m³/s - de graves inondations

Extraits du rapport de l'ingénieur en chef du Génie Rural sur le rôle du barrage de Mervent lors de la crue de 1960

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				<p style="text-align: center;">LA RÉSISTANCE de l'OUEST du 14 NOV 1960</p> <p style="text-align: center;">Mise au point de M. de Maupeou au sujet des inondations</p> <p><i>Nous recevons de M. de Maupeou, sénateur-maire d'Auzou, et président du Syndicat des Eaux de la forêt de Mervent, la mise au point suivante :</i></p> <p>« Les déclarations publiques faites, le 8 novembre, au cours de la séance extraordinaire du Conseil municipal de Fontenay-le-Comte, et qui tendent à imputer au fonctionnement du barrage de Mervent, sinon l'inondation elle-même, du moins l'étendue des dégâts qu'elle a causés, m'obligent, en qualité de président du Syndicat, à effectuer une mise au point qui me semble indispensable. Les édiles fontenaisiens ont déclaré, notamment :</p> <p>Que le barrage aurait été maintenu volontairement plein les jours qui ont précédé la catastrophe, afin de « protéger les travaux de l'île d'Elle » ; que la ville de Fontenay n'a pas été prévenue à temps de la crue et n'a pas pu prendre ainsi les dispositions de sauvegarde les plus élémentaires. Devant ces assertions et sans vouloir entreprendre une polémique qui serait d'ailleurs déplacée en de telles circonstances, et devant une catastrophe dont, finalement, la pluviosité exceptionnelle est seule responsable, je crois de mon devoir de porter à la connaissance du public les faits suivants qui sont facilement vérifiables :</p> <p>1. Une crue importante s'était déjà produite au cours de la semaine qui a précédé la catastrophe. Bien loin de vouloir « protéger les travaux de l'île d'Elle », les services compétents ont alors donné l'ordre de démolir le barboteau qui préservait le barrage de la Boëlle d'Or, où allait commencer les travaux de pose des vannes et qui risquait de retarder l'écoulement des eaux. Ce barboteau a été détruit volontairement le samedi 29 octobre. La crue catastrophique des 3 et 4 novembre est arrivée presque aussitôt, ne permettant pas de faire baisser le niveau de la réserve du barrage de Mervent autant qu'il été souhaitable.</p> <p>2. Néanmoins, un « creux » a pu être établi. La preuve en est qu'au moment de l'inondation et alors que les dix siphons et la vanne de chasse étaient entrés en action, débitant 310 m³/seconde, le niveau a continué de monter derrière le barrage. Les calculs effectués à ce moment-là ont révélé qu'il s'agissait, alors, d'une crue de 500 m³/seconde. Si, donc, le barrage n'avait pas existé, ce sont ces 500 m³/seconde qui auraient déferlé sur Fontenay, causant des dégâts encore plus considérables que ceux qui sont à déplorer. Le barrage a « retenu » en pointe une crue de 190 m³/seconde.</p> <p>3. Dans la nuit du 3 au 4 novembre, à 5 h. 10, le directeur du barrage a prévenu par téléphone le gendarme de Fontenay-le-Comte en lui indiquant qu'il venait de mettre en marche le huitième siphon, ce qui représentait un débit de 200 m³/seconde ; la même information a été donnée à 5 h. 25 au commissariat de police.</p> <p style="text-align: center;">L'ÉCLAIR du 16 NOV 1960</p> <p style="text-align: center;">Répondant à la mise au point de M. de Maupeou le Maire donne des précisions au sujet des inondations</p> <p>Le conseiller général, maire de Fontenay-le-Comte, nous prie d'insérer :</p> <p>« La mise au point de M. de Maupeou, parue dans la presse régionale des 12 et 14 courant, met en cause le service de police d'Etat de Fontenay-le-Comte, au sujet des inondations.</p> <p>« Deux lignes seulement, « in fine » indiquent qu'averti de la calamité qui allait survenir — qui pouvait en prévoir l'ampleur ? — il n'aurait pas avisé les autorités responsables.</p> <p>« Laconique et imprécise, cette information qui ne peut que jeter le discrédit sur un service public qui a fait correctement son devoir, mérite un rectificatif qui rétablisse les faits dans leur exactitude.</p> <p>« J'ai pensé, quant à moi, qu'il était de mon devoir de donner toutes précisions utiles sur le développement des événements considérés en ce qui concerne la participation du Service que l'on se propose d'incriminer.</p> <p>« En bref, il est passé tel :</p> <p>« Le 4-11-1960, à 5 h. 25, une communication téléphonique émanant du barrage de Mervent, informe le fonctionnaire de police de permanence de nuit qu'une forte crue était à prévoir. Débit actuel : 200 m³ seconde. Précision : il n'y a pas lieu de s'alarmer.</p> <p>« Le policier demande alors à son interlocuteur, s'il doit avertir le Commissaire de police. Réponse : « Cela n'est pas nécessaire, il suffira de le faire dans la matinée ».</p> <p>« Aucune autre communication officielle ou signal d'alarme n'aux environs de 8 h., où le signal retentit.</p> <p>« Mais, à 7 h. 50, un coup de téléphone était parvenu au commissariat, émanant d'une personne de la rue des Loges qui signalait que l'eau envahissait le quartier des Hortis.</p> <p>« Immédiatement prévenu par la permanence, le Commissaire — qui, jusque-là, ignorait tout de la situation — se rendait sur les lieux où il était moins de 5 minutes plus tard.</p> <p>« Effectuant le tour de la ville, il rendait compte à mon domicile et à la sous-préfecture, de la situation et signalait que le personnel de police, rassemblé rapidement, se trouvait en place à disposition.</p> <p>« Il m'appartenait, après les avoir remerciés publiquement en séance du conseil municipal, de rendre justice à nos policiers et à leur chef qui, s'étant dévoués sans réserve, ne peuvent être rendus responsables de quoi que ce soit.</p> <p>« C'est désormais chose faite, »</p> <p style="text-align: right;">Le Maire Marcel BRETAUD.</p>

Coupures de presse suite à la crue de 1960

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				<p>Fontenay Ville : Rue des Hortes évacuation par les pompes.</p> <p>SITUATION BARRAGE DE MERVOUT : 2 siphons fonctionnement et venne de chasse - Evacuation 300 m3 seconde - Risque aggraver situation Fontenay.</p> <p>13 H. Le Tôme siphon fonctionne.</p> <p>ST-HILAIRE DES LOGES : R.D. 31 coupée sur 400 mètres environ, hauteur 40 cms. au pont de l'Isard, commune de Payré (Vendée)</p> <p>R.D. 43 : coupée par rivière Vendée sur 200 mètres environ, hauteur 80 cms. au pont d'Albert, commune de Payré.- Moulin d'Albert occupé par famille PICOT, monte au ras de chaussée - Evacuation non envisagée.</p> <p>CHATAIGNERAIE : Rivière en crue Vendée - la Rère - le Touvron - Le Chaudron. Départementale 19 rendue à circulation. Sont évacués : Hériterie PERRAS à St-Hilaire de Voust - Ferme du moulin MEHESSAU et du moulin PROHEST à Vouvant - Ferme de l'Écu de Mer à Breuil-Barret.</p> <p>STE-BERNAINE : R.N. 137 : Coupée 1 km 500 Nord Ste-Bernaine sur 150 mètres de long 30 cms de hauteur d'eau.</p> <p>R.D. 148 : Coupée à 0 km 25, et à 1 km 50 Nord-Ouest de Ste-Bernaine, coupure 200 mètres - Hauteur d'eau 25 cms.</p> <p>R.D. 8 : Coupée à 2 kms à l'Est de Ste-Bernaine et sortie Nord de Thiré.</p> <p>R.D. 42 : Coupée à 200 mètres à l'Ouest de St-Juire-Champillon sur 100 mètres - hauteur 30 cms.</p> <p>R.D. 41 : Sur 75 mètres à l'Ouest de Champillon - hauteur 0 m 50, courant très fort - impraticable.</p> <p>R.D. 12 : Coupée à 250 mètres de Simon la Vigneuse 50 mètres de long et 25 cms de haut.</p> <p>Central de l'Anse Gaudard se fonctionne plus - Inondé 7 cms hauteur d'eau.</p> <p>MOUILLEBON-en-PAYRE : Le Pont de l'Anse Gaudard, Avenue de Bagnac, sur le R.D. 8 s'est écroulé dans le lit du Loing sur longueur 15 mètres.- Le pont d'U Sicilien, commune de BAZOGES sur R.D. 21 1 km Nord BAZOGES s'est écroulé dans le Loing.</p> <p>R.D. 29 : inondée sur 20 mètres - ferme isolée Malagat, commune de MOUILLEBON - habitants réfugiés sur étage.</p> <p>R.N. 142 bis : inondée sur 200 mètres à 0 m, 50 de haut à 2 kms Est de Mouilleron.</p> <p>LA CHAILLÉE : Rivière en crue Le Loing, la Saagne, l'Arkennon, route coupée R.D. 12 sur 60 mètres - hauteur 40 cms - au pont MAIAS.</p> <p>R.D. 31 : même commune - Le Forge sur 100 mètres - hauteur 50 cms.</p> <p>R.D. 23 : St-Cyr-les-Ôtes sur 30 mètres - hauteur 40 cms -</p> <p>R.D. 23 : Brandaire sur 100 mètres - hauteur 30 cms.</p> <p>SAINTE HERMINE : Situation critique dans bourg de SAINTE HERMINE par suite crue rivière la Saagne 1 m de hauteur sur R.N. 148 - 20 personnes complètement isolées dans maison - sur habitation de Maître ROULLIERE, Notaire s'est écroulé dans rivière, habitants bloqués à l'intérieur maison - Sapeurs Pompiers Ste-Bernaine demande appel à Commandant JERARD Roche-sur-Yeu pour avoir urgence matériel sauvetage - Adjudant-Chef Adjoint se rend sur les lieux</p> <p>VIX : Rivière en crue Sèvre Niortaise et Vendée - pour le reste Niant.</p> <p>CHAILLÉ-les-MARAIS : Rivière en crue La Vendée - Roste Niant.</p> <p>MARAIERES SAINT MICHEL-en-L'HEON : Digues de l'AIGUILLON tiennent malgré grosse tourbe.</p> <p>L'HERMENAUT : Rivière en crue La Longère - La Saagne</p> <p>Routes coupées : R.D. 30 - R.D. 104 - R.D. 66 dans les sorties de l'Herminaut.</p> <p>R.D. 32 sortie Est de Saint Valérien - R.D. 104 Hameau de Non Depos sur commune de GERRIGNE.</p> <p>R.D. 66 Pont de La Fraigne commune de SAINT MARTIN-des-FORÉTAIRES route coupée et défoncée.- Ponts et Chaussées sur les lieux.</p> <p>13 H.45 :</p> <p>FOUANTERIE : Pont de la Brulle sur R.N. 160 bis entre St-HERMINE et GERRIZAY emporté par le courant.</p> <p>VOUVANT : ferme isolée "Le Pont Neuf" entourée d'eau - 5 personnes s'y trouvent bloquées - pompiers sur les lieux essayant procéder sauvetage - Aide de barques - impossible utiliser hélicoptère.</p> <p>REGION SABLES D'OLONNE : Routes coupées par les eaux :</p> <p>- R.D. 2 : sur 100 mètres entre Nationale 149 et le BERRARD en lieu dit "Le Fléché"</p> <p>- R.D. 21 : aux abords du bourg de TALMONT.</p> <p>- R.D. 4 : aux abords du bourg de TALMONT. Ses quartiers Talmont inondés - 70 cms d'eau.</p> <p>- R.N. 160 : coupée sur 30 mètres sortie "Est" des SABLES D'OLONNE.</p> <p>SEVRE et SAINE : Côte d'alerte atteinte - Entrepôts de cuir de Flessard, comm. de GUGARD inondés.</p> <p>Petit-Lay : a coupé la R.D. 113 sur 100 mètres au lieu dit "Quitot", commune de PETIT BOURG des HERBIERS 50 à 60 cms d'eau - circulation interrompue - Au Petit BOURG des HERBIERS, une vingtaine de maisons ont dû être évacuées.</p> <p>15 H.15 : SAINTE HERMINE :</p> <p>25 personnes enrôlées par les eaux ont été sauvées à 14 h.05 par engins sapeurs de l'Armée, de passage Sainte-Bernaine - 2 maisons écroulées dégage matériaux importants.</p> <p>Sauvetage en cours avec même engin - village de Foille-Fen commune de LA REORTE (2 personnes enrôlées par les eaux).</p> <p>LES SABLES D'OLONNE : Cours d'eau en crue : Verzonne - Ciboule - Le Lay - Chenaal de TALMONT - Le Guay - La Vie - Petite Boulogne - la Boulogne - Le Troussespill - Le Graon.</p> <p>Routes coupées : R.N. 160 au Pont Chartron, commune de Saint Mathurin étendue 100 m 30 cms de hauteur.</p> <p>R.D. 4 et 21 : au bourg de TALMONT sur 200 mètres - 1 m d'eau.</p> <p>R.D. 70 : entre R.N. 149 et bourg de POLIGNOU sur 30 m. hauteur 30 cms.</p> <p>R.D. 25 : entre R.D. 4 et bourg de GERRIGNE sur 25 m. hauteur 50 cms.</p> <p>R.D. 4 : entre TALMONT et VIEUX-LE-VALANT sur 70 m. - hauteur 25 cms.</p> <p>R.D. 21 : du Pont Rouge au Bernard sur 250 m. hauteur 25 cms.</p> <p>R.D. 21 : du BERRARD à R.D. 105 sur 80 mètres - hauteur 15 cms.</p> <p>R.D. 21 : les Heritiers au BERRARD sur 200 mètres - hauteur 30 cms.</p> <p>R.D. 102 : Avrillé - Longeville sur 100 mètres - hauteur 50 cms.</p> <p>Amalgamations et fermes dont évacuation serait envisagée :</p> <p>a)- Quartier Nord du bourg de TALMONT en majeure partie inondé hauteur 1 mètre.</p> <p>5 maisons évacuées jusqu'à présent par Pompiers des SABLES D'OLONNE.</p> <p>b)- Fermes de la Remaudière - Vieux Noëlia - commune de SABLES D'OLONNE.</p> <p>la Vie en crue - Maisons inondées hauteur 0 m. 10</p> <p>REGION DE FOUVANT : Personnes isolées dans fermes de VOUVANT sauvées à l'aide de bat par Pompiers - Légère dérive semblerait s'arrêter.</p>

Recensement des secteurs touchés par la crue de 1960
Communes concernées : Fontenay-le-Comte, St-Hilaire-des-Loges (40 cm au pont de l'Isard), Payré, La Chataigneraie,, St-Hilaire-de-Voust, Vouvant, Breuil-Barret, Vix, Chaillé-les-Marais, L'Hermenault, La Tardière (laiterie inondée)

Photographies de la crue de 1960 à Fontenay-le-Comte :



Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p data-bbox="794 1106 1061 1133"><i>Pont de la rue des Orfèvres</i></p>  <p data-bbox="874 1910 981 1937"><i>Pont Neuf</i></p>

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p>The top photograph shows a narrow, cobblestone street in a town, completely flooded with water. The water is dark and reflects the surrounding buildings and people. Several people are wading through the water, some carrying items. The buildings are multi-story with windows and balconies. The bottom photograph shows a street scene with a shop named 'CLOPÉDIES' and 'LAROUSSE' on the ground floor. The street is flooded, and a small boat is in the water. A person is standing in the boat. The buildings are multi-story with windows and balconies.</p>

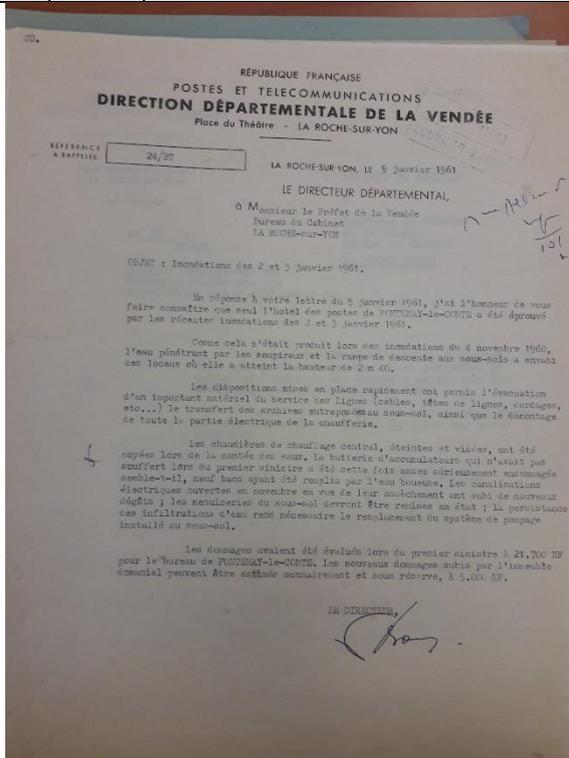
Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p>The top photograph shows a flooded street in a town. People are wading through the water, and a car is partially submerged. A sign for 'PHARMACIE' is visible on a building. The bottom photograph shows a flooded street with a bicycle on a cart and a person wading. A sign for 'M. BILLARD' is visible on a building.</p>

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				

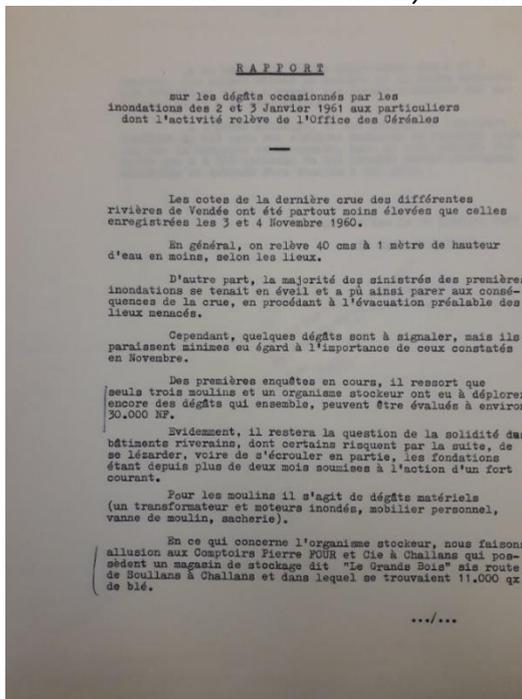
Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
2 janvier 1961	Sèvre Niortaise, Autise, Vendée			Précipitations abondantes, 260 m ³ /s à Mervent. Evènement le plus fort connu sur l'Autize d'après les témoignages récents, mais moins important que 1960 sur la Vendée.



Compte-rendu de l'inondation de l'hôtel des Postes de Fontenay-le-Comte (2,4 m d'eau au sous-sol)



Rapport sur les dégâts de la crue de 1961 par l'Office des Céréales (40cm à 1m de moins que pour la crue de 1960)

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
20 Janvier 1961		Commandement Régional de la Gendarmerie de la 3 ^e Région Militaire, 3 ^e Région Ter, Compagnie de Fontenay-le-Comte, Brigade Mixte de Bouillais-desloges.	PROCES - VERBAUX D'ENQUETE	<p>Le 20 Janvier 1961, à 8 h 20. Lecture faite par moi de la déclaration ci-dessus, j'y persiste et n'ai rien à y ajouter ou à y retrancher. (A signé au carnet de déclarations).</p> <p>Nous Gendarme REDOULES, Maurice, entendons :</p> <p>MILLET, Marcel, âgé de 64 ans, né le 10 Janvier 1907 à Xanton-Chassenon (Vendée), demeurant dans la dite commune au lieu dit "La Vallée", fils des feu Alphonse et de André SOULIER, cultivateur, qui nous déclare à neuf heures quarante :</p> <p>"Le 20 Janvier 1961, à 8 h 20. Lecture faite par moi de la déclaration ci-dessus, j'y persiste et n'ai rien à y ajouter ou à y retrancher. (A signé au carnet de déclarations).</p> <p>Nous Gendarme REDOULES, Maurice, entendons :</p> <p>MARREAU, Gabriel, né le 27 Avril 1898 à Xanton-Chassenon (Vendée), y demeurant, Maire de la Commune, qui nous déclare à dix heures cinquante :</p> <p>"Le 20 Janvier 1961, à 9 h 50. Lecture faite par moi de la déclaration ci-dessus, j'y persiste et n'ai rien à y ajouter ou à y retrancher. (A signé au carnet de déclarations).</p> <p>Nous Gendarme REDOULES, Maurice, entendons :</p> <p>MARREAU, Gabriel, né le 27 Avril 1898 à Xanton-Chassenon (Vendée), y demeurant, Maire de la Commune, qui nous déclare à dix heures cinquante :</p> <p>"Le 20 Janvier 1961, à 9 h 50. Lecture faite par moi de la déclaration ci-dessus, j'y persiste et n'ai rien à y ajouter ou à y retrancher. (A signé au carnet de déclarations).</p>

Déposition à la gendarmerie d'habitants de Xanton-Chassenon
Lieu-dit le Moulin : 50 cm d'eau dans les maisons, 0,8 à 1,2 m dans les dépendances
Lieu-dit la Vallée : 65 cm dans la maison

Commandement Régional de la Gendarmerie de la 3^e Région Militaire, 3^e Région Ter, Compagnie de Fontenay-le-Comte, Brigade d'Oulmes.

PROCES - VERBAUX D'ENQUETE

Ce jour, vingt Janvier mil neuf cent soixante et un, à huit heures cinquante, nous sommes allés en visite de commune à Oulmes (Vendée), nous procédons à une enquête complémentaire concernant l'inondation du 3 Janvier 1961.

Nous procédons à l'audition des victimes et de Monsieur le Maire de la commune.

Le 17 Janvier 1961, à 15 heures 20. Lecture faite par moi de la déclaration ci-dessus, j'y persiste et n'ai rien à y ajouter ou à y retrancher. (A signé au carnet de déclarations).

Nous Gendarme REDOULES, Maurice, entendons :

MARTIN, Henri, 59 ans, marchand de Primeurs, né le 21 Novembre 1902, à Saint dit "Les Rochereaux", qui nous déclare à 15 heures 30 :

"J'ai été victime d'inondations du 3 Janvier 1961, dues à une crue subite de l'Autise. Les dégâts qui m'ont été causés, sont les suivants :

- un moteur à essence de marque "BERNARD", 2 CV 1/2, a été entièrement recouvert par les eaux, il est actuellement inutilisable, je ne puis évaluer les dégâts.
- Deux chaises ont été entrainées par les courants, et se sont brisées le long des murs de mon jardin.
- 120 nouveaux francs, de mon argent, s'élevé à la somme de 120 nouveaux francs.
- Le 6 Janvier 1961, j'ai subi un autre dégât.
- à la Mairie d'Oulmes.

Le 17 Janvier 1961, à 15 heures 40.

Déposition à la gendarmerie d'habitants de Oulmes (aujourd'hui Rives d'Autise)
CD104 inondée du nord de la commune jusqu'au carrefour de la Courtille (0,6 à 1,2m)
Lieu-dit Les Prés : 40 à 80 cm dans les maisons
Lieu-dit les Rochereaux : 50 à 80 cm dans la maison
Lieu-dit Courtille : 80 à 90 cm dans la maison
Bourg de Nieul-sur-l'Autise : 15 à 85 cm dans les maisons

Phase 1 : Analyse préalable du site

ETUDE DES ALEAS NATURELS SUR LE SUD-EST VENDEE - MARAIS POITEVIN

ARTELIA / 10-2021 / 4352731

PAGE 121 / 230

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
------	-------------	--------	------	------------------------------

Commandement Régional de la Gendarmerie de la 3^e Région Militaire.
3^e Légion - Ter.
Compagnie de Fontenay-le-Comte.
Brigade Mixte de St-Hilaire-des-Loges.
N° 76 du 16 - I - 1961.
ANALYSE
Renseignements Judiciaires.
JOURNAUD, Maurice.
et
PAQUET, Georges.
Ministré inondation du 3 Janvier 1961.
2^e EXPÉDITION.

I ENQUÊTE
Ce jour, dix sept Janvier mil neuf cent soixante et un, nous, soussignés :
BARREREAU, Armand, M.D.L. Chef, Officier de Police Judiciaire
REDOULES, Maurice, Gendarme, Agent de Police Judiciaire,
de la Brigade Mixte de Saint-Hilaire-des-Loges (Vendée),
de la Brigade Mixte de Saint-Hilaire-des-Loges (Vendée),
Vu les articles 17 à 21 et 75 du Code de Procédure Pénale
Rapportons les opérations suivantes que nous avons effectuées, agissant en uniforme et conformément aux ordres de nos Chefs.
PREMIÈRE
Le seize Janvier mil neuf cent soixante et un, à quinze heures, en visite de commune à Puy-de-Serre (Vendée), nous procédons à une enquête complémentaire concernant l'inondation du 3 Janvier 1961.
Nous procédons à l'audition des victimes et de Monsieur le Maire de la commune.
DEUXIÈME
Nous Gendarme REDOULES, Maurice, entendons :
JOURNAUD, Maurice, âgé de 40 ans, né le 21 Septembre 1920 à Puy-de-Serre (Vendée), demeurant dans la dite commune, au lieu dit "La Boufferie", fils des tous légitimes et CÉPINEAU, Ernestine, ouvrière agricole, qui nous déclare à quinze heures vingt
"Au cours de la nuit du deux au trois Janvier 1961, la rivière la Vendée, a eu une crue assez rapide, qui a envahi une partie de son habitation et les dépendances.
Le quatre Novembre 1960, nous avions également subi des dégâts qui avaient été évalués à cette époque à mille huit cent cinquante nouveaux francs.
Du fait de la dernière inondation qui a à nouveau occasionné des dégâts supplémentaires; on peut actuellement estimer le montant total des dégâts à deux mille cent nouveaux francs".
Le 15 Janvier 1961, à 15 h 25'.
Lecture faite par moi de la déclaration ci-dessus, j'y persiste et n'ai rien à y ajouter ou à y retrancher (Signé au bas de la déclaration).
Nous Gendarme REDOULES, Maurice, entendons :
PAQUET, Georges, âgé de 41 ans, né le 16 Décembre 1919 à Fontenay (Vendée), demeurant à Puy-de-Serre (Vendée) au lieu dit "Fleuriau", fils de Auguste et de CUVARD, Georgette, entrepreneur de travaux agricoles, qui nous déclare à seize heures
"Au cours de la nuit du deux au trois Janvier 1961, la rivière la Vendée, a eu une nouvelle crue assez rapide,
561/

Commandement Régional de la Gendarmerie de la 3^e Région Militaire.
3^e Légion Ter.
Groupement de la Vendée
Compagnie de Fontenay-le-Comte
Brigade Mixte de St-Hilaire-des-Loges
N° 75 du 21 Janvier 1961.
ANALYSE
Renseignements Judiciaires.
AUBAUD, René
Ministré inondation du 3 Janvier 1961.
2^e Expédition.

I ENQUÊTE
Ce jour, vingt et un Janvier mil neuf cent soixante et un, nous, soussignés :
BOUCHÉ, René, Gendarme, Agent de Police Judiciaire,
REDOULES, Jean, Gendarme, Agent de Police Judiciaire,
de la Brigade Mixte de St-Hilaire-des-Loges (Vendée),
Vu l'article 21 du Code de Procédure Pénale,
Rapportons les opérations suivantes que nous avons effectuées, agissant en uniforme et conformément aux ordres de nos Chefs.
PREMIÈRE
Le vingt et un Janvier mil neuf cent soixante et un, à neuf heures cinquante, en patrouille de durée réduite à Faymoreau (Vendée), nous effectuons une enquête chez un ministré de l'inondation du 3 Janvier 1961.
CONSTATATION
Nous nous présentons à la minoterie de Faymoreau, dont le directeur est Monsieur AUBAUD, René.
Cette minoterie se trouve sur la rivière "La Vendée".
Monsieur AUBAUD, nous déclare que, comme pour l'inondation du 4 novembre 1960, de laquelle il avait également été ministré, il a fait faire un constat détaillé par Maître GERBAUD, Maître à Saint-Hilaire-des-Loges (Vendée), et nous autorise à en prendre copie.
ENQUÊTE
Nous, Gendarme BOUCHÉ, René, entendons :
AUBAUD, René, né le 12 novembre 1902 à Saint-Hilaire-de-Vout (Vendée), demeurant à Faymoreau (Vendée), fils de Victor et de GABRIEL, Odette, directeur Président du moulin de Faymoreau, qui nous déclare à 10 heures.
"Le 3 Janvier 1961, à la suite d'une crue de la rivière "Vendée", nous avons été inondés.
"La minoterie dont je suis le Président Directeur a été inondée au sous-sol et au rez-de-chaussée.
"Nous avons fait dresser un constat par Maître GERBAUD, Maître à Saint-Hilaire-des-Loges (Vendée).
"Même dans l'état de cette constatation, on trouve un tas de foin d'environ 8 mètres de long, 5 de large et 5 de haut. Ce tas de foin a été inondé sur une hauteur de plus d'un mètre. Monsieur CHARPENTIER, nous déclare qu'il a au moins 4 tonnes de foin de perdu".
ENQUÊTE
Nous Gendarme BOUCHÉ, entendons :
CHARPENTIER, Auguste, né le 23/7/1919 à Saint-Hilaire-des-Loges (Vendée), cultivateur demeurant même lieu au lieu dit "Chairé", fils de son Auguste et de BOUQUET, Marie, qui nous déclare à 17 H 15.
Le 3 Janvier 1961, au cours de la journée, j'ai été victime d'une inondation; suite à une crue de la rivière "La Vendée".
Au cours de cette inondation, ma maison d'habitation ainsi que ses dépendances ont été envahies par les eaux. Les dégâts, à l'intérieur de la maison sont insignifiants.
574/

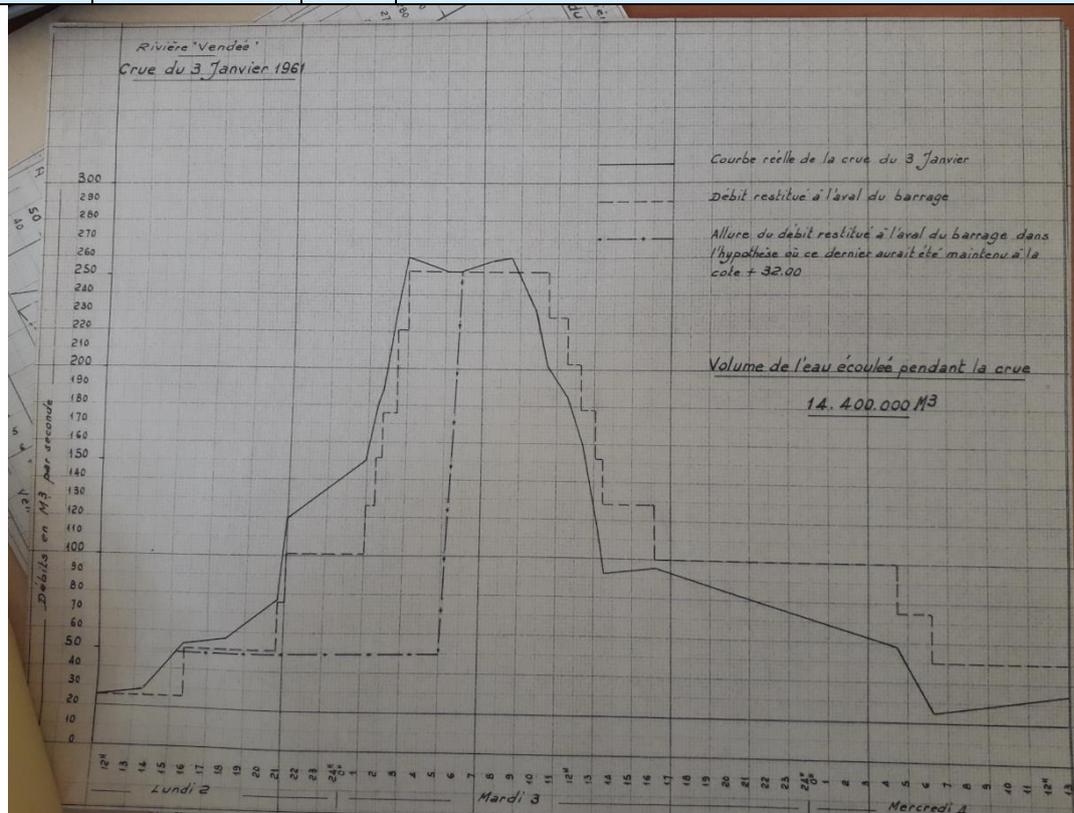
Dépositions à la gendarmerie d'habitants de Puy-de-Serre et Faymoreau
Inondations à la Boufferie et à Fleuriau
Minoterie de Faymoreau : 40 cm d'eau au rez-de-chaussée

Commandement Régional de la Gendarmerie de la 3^e Région Militaire.
3^e Légion Ter.
Compagnie de Fontenay-le-Comte
Brigade Mixte de St-Hilaire-des-Loges
N° 47 du 10 Janvier 1961.
ANALYSE
Renseignements Judiciaires.
CHARPENTIER, Auguste
Ministré inondations du 3 Janvier 1961.
2^e Expédition.

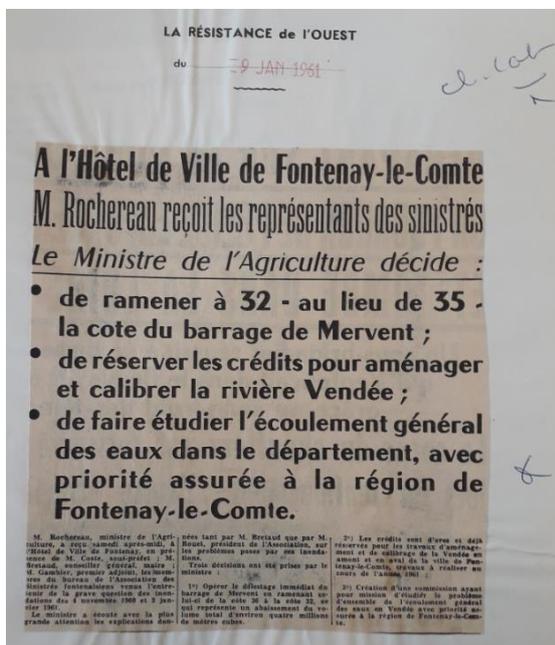
I ENQUÊTE
Ce jour, onze Janvier mil neuf cent soixante et un, nous, soussignés :
BARREREAU, Armand, M.D.L. Chef, Officier de Police Judiciaire,
BOUCHÉ, René, Gendarme, Agent de Police Judiciaire,
de la Brigade Mixte de Saint-Hilaire-des-Loges (Vendée),
Vu les articles 17 à 21 et 75 du Code de Procédure Pénale,
Rapportons les opérations suivantes que nous avons effectuées, agissant en uniforme et conformément aux ordres de nos Chefs.
PREMIÈRE
Le dix Janvier mil neuf cent soixante-et-un, à dix-sept heures, en visite de commune à Saint-Hilaire-des-Loges (Vendée), nous effectuons une enquête au sujet d'un ministré de l'inondation du 3 Janvier 1961.
CONSTATATIONS
Nous nous présentons au domicile de Monsieur CHARPENTIER, Auguste, au lieu-dit "Chairé", commune de St-Hilaire-des-Loges (Vendée).
La maison d'habitation se trouve en bordure de la rivière "L'Antioche", séparée de celle-ci par un petit pré d'environ 20 mètres de large.
Nous pénétrons à l'intérieur de la maison où nous pouvons constater que rien n'a souffert de l'inondation. Néanmoins dans l'aire de cette ferme, se trouve un tas de foin d'environ 8 mètres de long, 5 de large et 5 de haut. Ce tas de foin a été inondé sur une hauteur de plus d'un mètre. Monsieur CHARPENTIER, nous déclare qu'il a au moins 4 tonnes de foin de perdu.
ENQUÊTE
Nous Gendarme BOUCHÉ, entendons :
CHARPENTIER, Auguste, né le 23/7/1919 à Saint-Hilaire-des-Loges (Vendée), cultivateur demeurant même lieu au lieu dit "Chairé", fils de son Auguste et de BOUQUET, Marie, qui nous déclare à 17 H 15.
Le 3 Janvier 1961, au cours de la journée, j'ai été victime d'une inondation; suite à une crue de la rivière "La Vendée".
Au cours de cette inondation, ma maison d'habitation ainsi que ses dépendances ont été envahies par les eaux. Les dégâts, à l'intérieur de la maison sont insignifiants.
3584

Dépositions à la gendarmerie d'habitants de St-Hilaire-des-Loges
Moulin de Chairé inondé

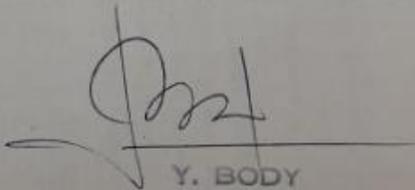
Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
------	-------------	--------	------	------------------------------

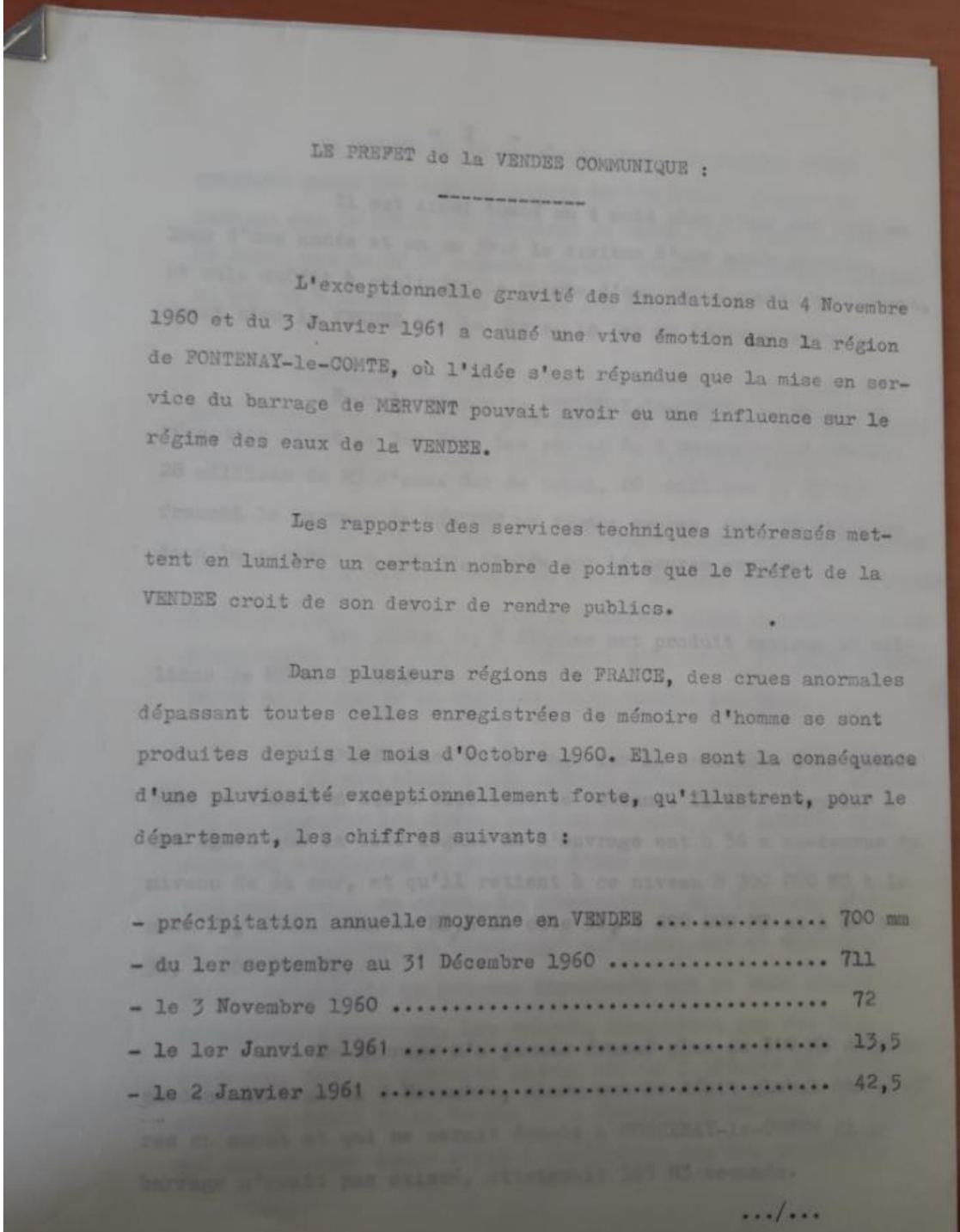


Débits de la crue de 1961 à Mervent (rapport de l'ingénieur en chef du génie rural)



Coupage de presse suite à la crue de 1961

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				<p><u>4° Analyse de la crue du 3 JANVIER 1961</u></p> <p>Au cours des 4 derniers mois de 1960, il est tombé sur la région de FONTENAY-le-COMTE 711 mm pour une moyenne <u>annuelle</u> voisine de 700 mm.</p> <p>La saturation des sols est alors telle que des pluies relativement peu importantes provoquent immédiatement des crues. C'est ainsi qu'à une chute de 13,5 mm de hauteur d'eau, succède une crue de 70 m³/s. le 27 décembre.</p> <p>Il faut noter encore 13 mm le 28 Décembre, 4,5 mm le 29, 3,5 mm le 30, 5,5 mm le 31 et 12,5 mm le 1er Janvier.</p> <p>Le 2, on enregistre 8 mm entre 6 heures et 18 heures, 13,5 mm entre 18 heures et 21 heures, 20 mm entre 21 heures et 24 heures, et 2 mm entre 0 heure et 2 heures le 3 Janvier ; soit au total 43,5 mm en 20 heures. Lorsque la crue est survenue le 2 Janvier à 13 heures, la retenue était proche de la cote légale : 35,80m. En effet, il n'est pas possible après une crue de procéder actuellement à une vidange rapide sans provoquer des inondations dans les communes riveraines de la Vendée, la capacité d'écoulement de cette rivière n'excédant pas 25 m³/s. dans son cours inférieur. Nous rappellerons à ce propos que les travaux en cours permettront de porter ce débit à 50 m³/s.</p> <p>Tels sont les renseignements que nous avons l'honneur de porter à la connaissance de M. le MINISTRE. Nous pensons qu'il convient de souligner :</p> <ul style="list-style-type: none"> - qu'au cours des crues du 4 Novembre et du 3 Janvier, le barrage de MERVENT n'a pas aggravé les crues mais au contraire, dans une certaine mesure, a permis de les atténuer. - qu'actuellement le barrage n'est pas destiné au laminage des crues importantes et qu'il ne peut permettre de le faire. - Par contre la gravité des dommages subis par les Communes aval apporte une justification supplémentaire à l'édification de 2 barrages en amont de MERVENT, l'un sur La " Vendée", le second sur son affluent La "Mère" <p style="text-align: right;">L'INGENIEUR EN CHEF DU GENIE RURAL s.s.</p> <p style="text-align: right;"> Y. BODY</p> <p><i>Extraits du rapport de l'ingénieur en chef du génie rural sur le rôle du barrage de Mervent pour les crues de 1960 et 1961</i></p>

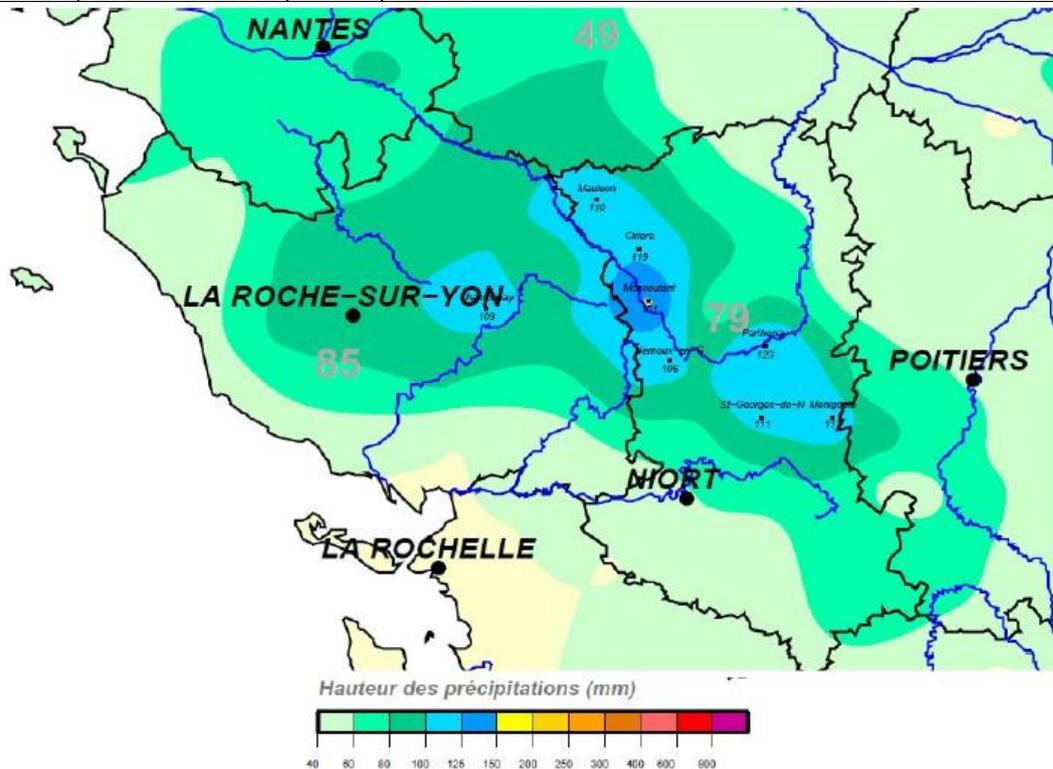
Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p>LE PREFET de la VENDEE COMMUNIQUE :</p> <p>L'exceptionnelle gravité des inondations du 4 Novembre 1960 et du 3 Janvier 1961 a causé une vive émotion dans la région de FONTENAY-le-COMTE, où l'idée s'est répandue que la mise en service du barrage de MERVENT pouvait avoir eu une influence sur le régime des eaux de la VENDEE.</p> <p>Les rapports des services techniques intéressés mettent en lumière un certain nombre de points que le Préfet de la VENDEE croit de son devoir de rendre publics.</p> <p>Dans plusieurs régions de FRANCE, des crues anormales dépassant toutes celles enregistrées de mémoire d'homme se sont produites depuis le mois d'Octobre 1960. Elles sont la conséquence d'une pluviosité exceptionnellement forte, qu'illustrent, pour le département, les chiffres suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - précipitation annuelle moyenne en VENDEE 700 mm - du 1er septembre au 31 Décembre 1960 711 - le 3 Novembre 1960 72 - le 1er Janvier 1961 13,5 - le 2 Janvier 1961 42,5 <p style="text-align: right;">.../...</p> <p style="text-align: center;"><i>Communiqué du Préfet de la Vendée suite aux crues de 1960 et 1961</i></p>
15 janvier 1962	Sèvre Niortaise, Autise, Vendée	CETE 2008	Crue	Débit de la Vendée à Mervent 130 m ³ /s, place Verdun inondée à Fontenay-le-Comte

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
Hiver 1976/1977	Sèvre Niortaise , Autise, Vendée	CETE 2008 Témoignages	Cruce	Totalité des marais de la Vendée, 80 cm dans les marais mouillés. Période de retour de la pluie estimée entre 5 et 10 ans mais sols saturés : la crue a été très importante. 3,30 m à la Boule d'Or
<div data-bbox="564 421 1289 958" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="766 963 1069 996" style="text-align: center;"><i>Cabanon inondé au Mazeau</i></p> <div data-bbox="373 1025 922 1384" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="932 1025 1481 1384" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="651 1415 1200 1774" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="542 1809 1308 1843" style="text-align: center;"><i>Photographies de la crue de 1977 – Communal de Vouillé et les Huttes</i></p>				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p data-bbox="667 1025 1187 1061"><i>Photographie de la crue de 1977 – Pont du Jard</i></p>  <p data-bbox="692 1783 1161 1818"><i>Photographie de la crue de 1977 – La Perle</i></p>

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
Décembre 1982	Sèvre Niortaise , Vendée	CETE 2008	Crue	200 mm de pluie en 16 jours, nombreux dégâts à Fontenay le Comte, 2 morts par noyade, nombreuses habitations inondées
				 <p><i>Marais desséchés à Vix</i></p>
Avril 1983	Sèvre Niortaise , Autise Vendée	CETE 2008 Témoignages CATNAT	Crue	<p>100mm en 5 jours, 45 communes concernées, 630 sinistrés, 16 usines, 500 logements endommagés, plusieurs milliers d'hectares inondés.</p> <p>En cinq jours, du 5 au 9 avril, on relève des lames d'eau jusqu'à 100 mm en Vendée et 151 mm à la frontière du département. Cet épisode arrive à la suite d'un hiver particulièrement humide et des inondations précédentes de décembre 1982.</p> <p>La quasi-totalité des cours d'eau côtiers vendéens connaissent de nouvelles inondations. Les crues commencent le 8 pour s'achever le 11 avril. A la fin de l'épisode pluvieux, le 9 avril, les nombreux barrages en place accusent un trop plein et amorcent leur vidange. Ce surplus de volume va coïncider avec le pic de crue de nombreuses rivières, notamment sur le Lay et sur la Vendée, entraînant une élévation supplémentaire des côtes.</p> <p>Sur la Sèvre Niortaise, la montée des eaux se confirme le 8 avril. Au fil du temps, les inondations se propagent d'amont en aval : Niort dans la nuit du 8 au 9 avril. A Niort les niveaux restent en dessous de décembre 1982 mais supérieurs à la crue de 1936. Le débit de pointe de la Sèvre Niortaise à Niort est de 291 m³/s avec un débit moyen journalier de 240 m³/s.</p> <p>La Vendée connaît également une crue à partir du 8 avril. A Fontenay-le-Comte, elle dépasse la cote de décembre pour</p>

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				atteindre 7.05 mètres le 9. A ce moment-là, le barrage de Mervent restitue plus de débit qu'il n'en reçoit ». Le débit de pointe de la Vendée à Mervent est de 213 m3/s avec un débit moyen journalier de 136 m3/s.



Carte de cumul des précipitations du 7 au 10 avril 1983 (Météo-France)



Secteur de la Perle à Vouillé-les-Marais

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p data-bbox="563 1070 1289 1099"><i>Photographie de la crue de 1983 rue Pierre Brisson à Rives d'Autise</i></p>  <p data-bbox="563 1877 1289 1906"><i>Photographie de la crue de 1983 rue Pierre Brisson à Rives d'Autise</i></p>

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p data-bbox="783 1093 1054 1126"><i>Nord du bourg de Maillé</i></p> 

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés																																													
Février 1988	Sèvre Niortaise	CETE 2008 Archives départementales 79		Une grande partie du marais au sud de Fontenay-le-Comte est inondé. 5 brèches dans les digues au Poiré-sur-Velluire. Digue du canal de Vix coupée par la crue à Maillé																																													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">CRUE (suite) DE LA SÈVRE NIORTAISE</p> <p style="text-align: center;">Principales crues de la Sèvre Niortaise</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Années</th> <th>Hauteur d'eau à Bazoin</th> <th>Hauteur d'eau à Marons</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1923</td><td>3,51</td><td>2,90</td></tr> <tr><td>1936</td><td>3,99</td><td>2,90</td></tr> <tr><td>1977</td><td>3,34</td><td>2,80</td></tr> <tr><td>1982</td><td>3,44</td><td>2,41</td></tr> <tr><td>1988</td><td>3,29</td><td>2,78</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Pluviométrie à Bazoin en mm des 4 mois précédant la crue</p> <table style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>Décembre 76 ... 120,7</td> <td>Janvier 77</td> <td>139,7</td> </tr> <tr> <td>Février 77 ... 237,9</td> <td>Mars 77</td> <td>68,2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Total 566,5</td> </tr> <tr> <td>Septembre 82 .. 69,3</td> <td>Octobre 82</td> <td>151,9</td> </tr> <tr> <td>Novembre 82 .. 95,9</td> <td>Décembre 82 ..</td> <td>165,9</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Total 483,0</td> </tr> <tr> <td>Novembre 87 .. 71,2</td> <td>Décembre 87</td> <td>41,8</td> </tr> <tr> <td>Janvier 88 ... 200,7</td> <td>Février 88</td> <td>112,6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Total 426,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les quelques détails donnés ci-dessus montrent que les "Marais Mouillés" forment une vaste cuvette ramifiée, bordée de poches profondes, aux issues étroites. Les eaux de pluie des bassins de la Sèvre et de ses affluents s'y précipitent et ne trouvent, pour en sortir, qu'une rivière peu profonde et sans pente, avec un lit majeur étranglé entre les digues des "Marais Desséchés", s'y accumulent, couvrant les marais et ne s'écoulant que très lentement.</p> <p>Avant 1907, l'insuffisance des débouchés était telle qu'entre Bazoin et la mer, le niveau des eaux donnait, lors des crues d'hiver, les plus vives inquiétudes pour les digues des "Marais Desséchés" établies à la cote + 3,50 NGF.</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Aujourd'hui, les conditions d'écoulement à l'aval se sont améliorées : les crues d'été et de printemps ont pratiquement disparu et les crues d'hiver n'atteignent plus les cotes dangereuses relevées à Bazoin en 1923 et 1936.</p> <p>Il paraît utopique de penser que l'on pourra voir disparaître totalement les crues d'hiver ; néanmoins, une amélioration de l'écoulement à l'aval pourrait diminuer le maximum de la cote de quelques centimètres et réduire de quelques jours la durée de la crue.</p>  <p>Le jeu en vaut-il la chandelle ? C'est à cette question que tentera de répondre l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre, récemment créée, et qui est chargée de faire des études sur le délicat problème de l'évacuation des crues à la mer.</p> <p style="text-align: right;">Guy JARDONNET.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><i>Coupures de presse</i></p>					Années	Hauteur d'eau à Bazoin	Hauteur d'eau à Marons	1923	3,51	2,90	1936	3,99	2,90	1977	3,34	2,80	1982	3,44	2,41	1988	3,29	2,78	Décembre 76 ... 120,7	Janvier 77	139,7	Février 77 ... 237,9	Mars 77	68,2	Total 566,5			Septembre 82 .. 69,3	Octobre 82	151,9	Novembre 82 .. 95,9	Décembre 82 ..	165,9	Total 483,0			Novembre 87 .. 71,2	Décembre 87	41,8	Janvier 88 ... 200,7	Février 88	112,6	Total 426,3		
Années	Hauteur d'eau à Bazoin	Hauteur d'eau à Marons																																															
1923	3,51	2,90																																															
1936	3,99	2,90																																															
1977	3,34	2,80																																															
1982	3,44	2,41																																															
1988	3,29	2,78																																															
Décembre 76 ... 120,7	Janvier 77	139,7																																															
Février 77 ... 237,9	Mars 77	68,2																																															
Total 566,5																																																	
Septembre 82 .. 69,3	Octobre 82	151,9																																															
Novembre 82 .. 95,9	Décembre 82 ..	165,9																																															
Total 483,0																																																	
Novembre 87 .. 71,2	Décembre 87	41,8																																															
Janvier 88 ... 200,7	Février 88	112,6																																															
Total 426,3																																																	
Juin 1988	Vendée, Autise	CATNAT	Orage	Secteurs touchés de Fontenay-le-Comte jusqu'à Saint-Hilaire-de-Voust Classé en catastrophe naturelle d'après l'arrêté du 5 janvier 1989																																													
Décembre 1992	Autise	Témoignages	Crue	Laiques de crues recensées de Xanton-Chassenon à Rives d'Autise																																													
Juin 1993		CATNAT	Orage	Secteur de Luçon Classé en catastrophe naturelle d'après l'arrêté du 28 septembre 1993																																													
Janvier 1994	Sèvre Niortaise, Autise, Vendée	CETE 2008	Crue	17 000 ha inondés de la baie de l'Aiguillon à Niort																																													

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
	<p>Sources : FMA-IAAT (1999), PIMP (2008)</p>			
<i>Localisation des zones inondées (source : Atlas 2015 EPMP)</i>				
7 aout 1994		CATNAT	Orage	Classé en catastrophe naturelle d'après l'arrêté du 12 janvier 1995
22 janvier 1995	Sèvre Niortaise , Vendée	CETE 2008 Témoignages		Dégradations importantes des bâtiments privés, équipements publics, locaux commerciaux et industriels 250 m ³ /s à Mervent
Aout 1995		Témoignages	Orage	Secteur de St-Aubin-la-Plaine touché
29-30 septembre 1999	Vendée	CATNAT	Orage Cruce	Classé en catastrophe naturelle d'après l'arrêté du 29 décembre 1999 Débit en entrée de Mervent de 250 m ³ /s
13 décembre 1999	Autise	Témoignages	Cruce	Laises de crues recensées à Rives d'Autise et au lieu-dit Mauvais
28 juillet 2001		CATNAT Témoignages	Orage	Secteur de St-Pierre-du-Chemin touché
Hiver 2006-2007	Sèvre Niortaise , Autise, Vendée	CETE 2008		Nombreuses routes à Fontenay le Comte, Auzay et la cuvette de Denant inondées
Janvier 2008	Sèvre Niortaise , Autise, Vendée			Cruce hivernale : cumul de pluie totale du mois de janvier 187,8mm avec une pluie journalière maximale de 24,2mm le 15 janvier
27 février 2010		CATNAT Témoignages	Orage	Inondations suite au passage de la Tempête Xynthia Classé en catastrophe naturelle d'après l'arrêté du 1 mars 2010
16 décembre 2011	Sèvre Niortaise , Autise, Vendée			Cruce hivernale : cumul de pluie totale du mois de janvier 154mm avec une pluie journalière maximale de 20,8mm 207 m ³ /s pour la Sèvre à Niort, 65.9 m ³ /s pour la Vendée à Pissote et 42.3 m ³ /s pour l'Autise

Phase 1 : Analyse préalable du site

ETUDE DES ALEAS NATURELS SUR LE SUD-EST VENDEE - MARAIS POITEVIN

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
Juin 2014	Mère	Témoignages	Crue	
 <p data-bbox="644 1664 1209 1693"><i>Photographies de la crue de février 2014 (Facebook)</i></p>				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
Mai 2018		Témoignages	Orage	Secteur de Mouzeuil-St-Martin touché (rue Basse et rue de Luçon)
3 et 5 juin 2018	Mère	CATNAT Témoignages	Orage Crue	Inondations et coulées de boue sur tout le département. Classé en catastrophe naturelle d'après l'arrêté du 17 septembre 2018 Laissez de crues recensées sur la Mère
		 <p><i>Dégâts suite à l'orage à la Tardière (Ouest France)</i></p>		
Décembre 2019	Sèvre Niortaise , Vendée, Autise	Inventaire du patrimoine de la Sèvre Niortaise Témoignages		Inondations dans les marais desséchés, routes barrées
				

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p data-bbox="676 680 1166 707"><i>Inondations des marais desséchés de Challon</i></p>  <p data-bbox="730 1279 1110 1305"><i>Crue de 2019 à Fontenay-le-Comte</i></p>  <p data-bbox="512 1749 1329 1776"><i>Photographies de la crue de 2019 – commune de Rives d'Autise (Facebook)</i></p>

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
		 		<p><i>Photographies de la crue de 2019 – commune de Rives d'Autise (Facebook)</i></p>
Novembre 2019	Sèvre Niortaise , Autise, Vendée	SMVSA	Crue	Débits de 51,9 m ³ /s à Pissotte, 58,2 m ³ /s à St-Hilaire-des-Loges et 210,9 m ³ /s à la Tiffardière
Décembre 2019	Sèvre Niortaise , Autise, Vendée	SMVSA	Crue	Débits de 51,9 m ³ /s à Pissotte, 58,2 m ³ /s à St-Hilaire-des-Loges et 210,9 m ³ /s à la Tiffardière

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
Mars 2020	Sèvre Niortaise , Autise, Vendée	SMVSA Témoignages	Crue	Débits de 62,8 m ³ /s à Pissotte, 58,2 m ³ /s à St-Hilaire-des-Loges et 243,9 m ³ /s à la Tiffardière 3,30 m à la Boule d'Or



Photographie de la crue aux Nattes à Benet



La Perle à Vouillé-les-Marais

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
Mai 2020			Orage	Bourgs de Mouzeuil-St-Martin et St-Etienne-de-Brillouet touchés
Janvier-Février 2021	Vendée, Autise	Témoignages SMVSA	Crue	Nombreuses laisses de crues recensées sur l'Autise. Route fermée entre Guinefolle et le Mauvais. Débits de 74,4 m ³ /s à Pissotte, 42,2 m ³ /s à St-Hilaire-des-Loges et 141,6 m ³ /s à la Tiffardière



Photographie de la crue de la Mère à Antigny



Photographie de la crue de la Vendée à Foussais-Payré



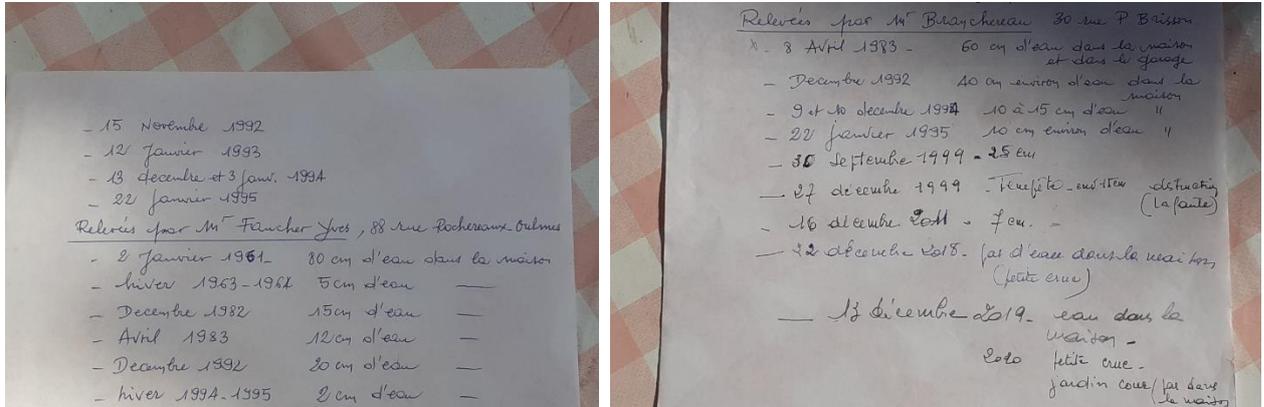
Photographie de la crue de l'Autize à St-Hilaire-des-Loges

Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p data-bbox="660 730 1193 763"><i>Débordement par-dessus les digues de la Vendée</i></p>   <p data-bbox="810 1335 1042 1368"><i>Pont du Jard (amont)</i></p>   <p data-bbox="826 1776 1034 1809"><i>Pont du Jard (aval)</i></p>

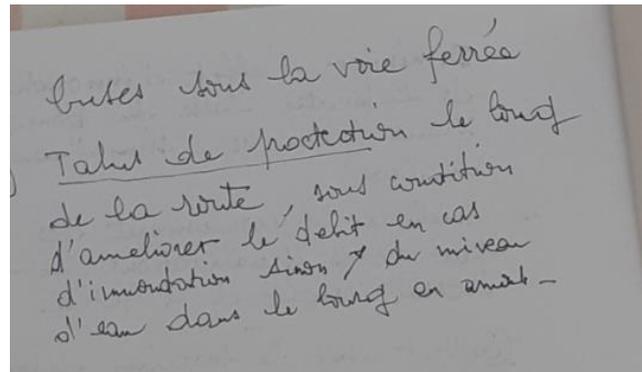
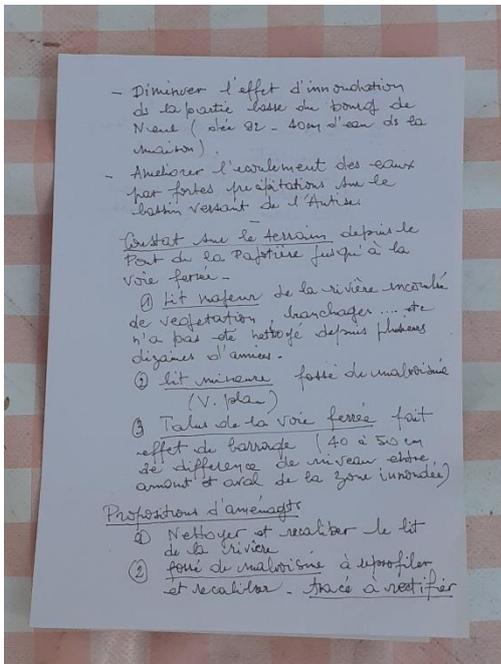
Date	Rivière (s)	Source	Type	Commentaire / Enjeux touchés
				 <p><i>Communal de Vouillé et la Brandonnière (Vouillé-les-Marais)</i></p>  <p><i>Le Poil Rouge (Vouillé-les-Marais)</i></p>  <p><i>La Perle (Vouillé-les-Marais)</i></p>  <p><i>La Boule d'Or</i></p>

9.3. AUTRES DOCUMENTS COLLECTES AU COURS DE LA PHASE 1

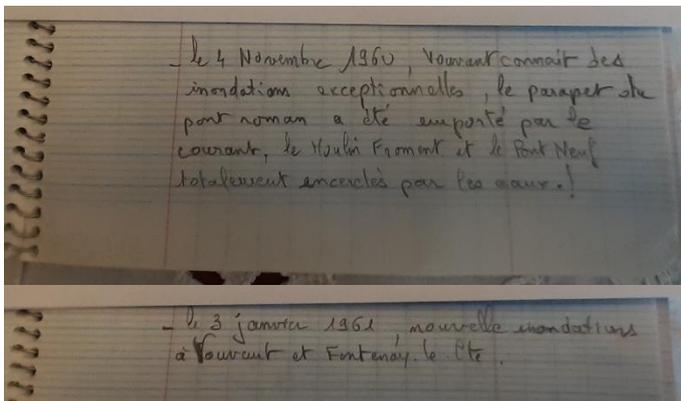
- Mme Branchereau (Rives d'Autise) : liste des crues observées et relevés de hauteurs d'eau dans 2 maisons sur la commune de Rives d'Autise



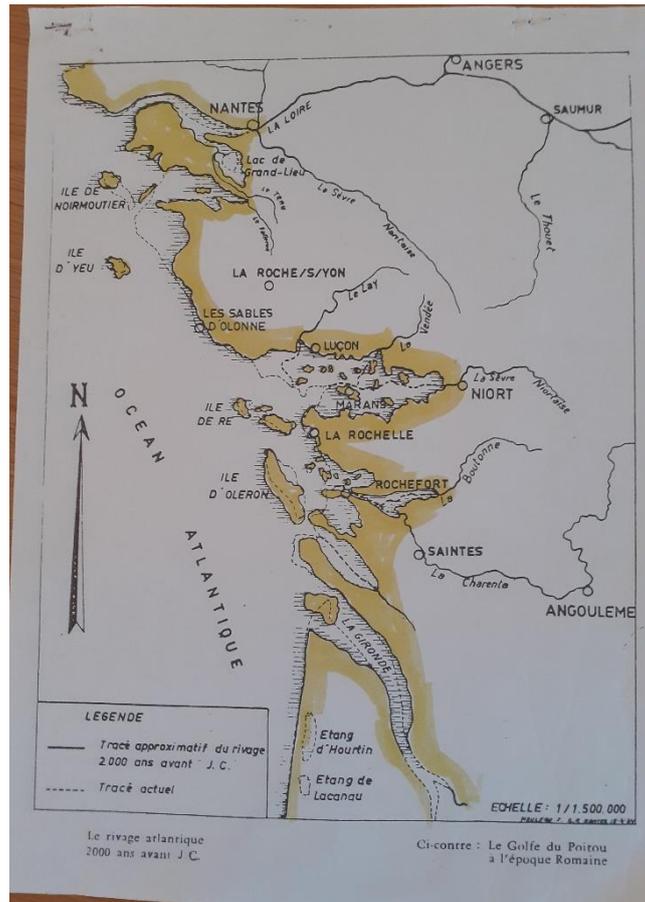
- Mme Branchereau (Rives d'Autise) : observations de Mr Branchereau sur les crues locales



- Mr Belaud (Vouvant) : notes sur les crues de 1960 et 1961



- Mr Martineau (ancien président du SICR) : documents sur l'évolution historique du marais poitevin

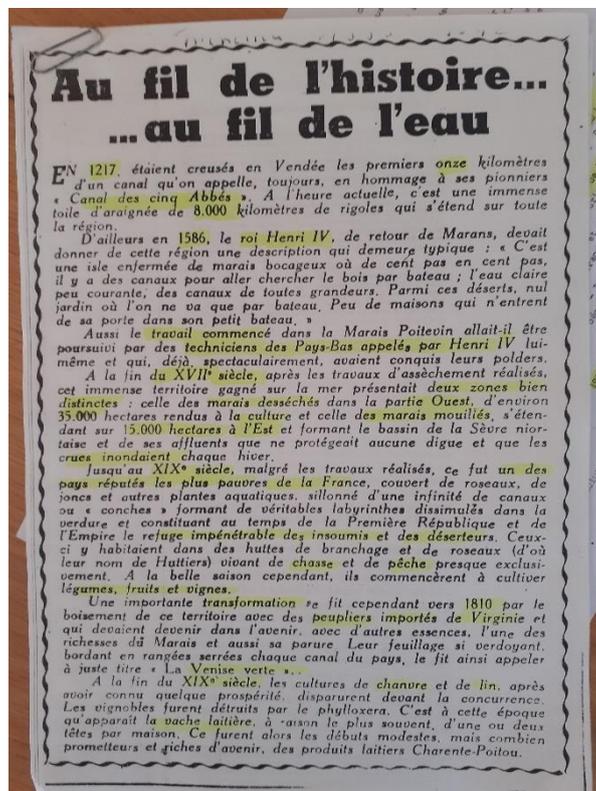


Le Golfe du Poitou à l'époque romaine

Phase 1 : Analyse préalable du site
 ETUDE DES ALEAS NATURELS SUR LE SUD-EST VENDEE - MARAIS POITEVIN

1		2	
Quelques dates			
1664	- Creusement du CONTREBOT .	1862	- Réfection du pont du Quaireau de l'île d'Elle
1674	- Elargissement du canal , Construction d'une écluse à sa sortie dans la Sèvre avec des portes marines et une vanne coulisse .	1868	- Construction d'un pont métallique de Chamini de Fer à l'île d'Elle .
1711 à 1713	Travaux de recurement .	1884	- Reconstruction de l'ancien barrage à poutrelles et de sa passerelle au Gouffre .
1714	- Réfection des portes	1885	- Elargissement de la coupe de raccordement avec la Sèvre , à la Bonde des Jourdain.
1717			
1751	§ Inondations .		
1770	- le canal est comblé de vase les portes ne ferment plus . la chaussée de Marans est recouverte d'eau sur 450 toises .	1901	- Enlèvement du haut fond du contrebot pour un approfondissement au Quaireau de l'île d'Elle
1772	- Travaux , réédification des portes marines et recurement du canal depuis l'aqueduc de Maillé jusqu'au Gouffre .	1907 à 1908	- Construction d'un perré entre les deux Contrebot pour protection de la rive droite de la Sèvre (Girard Philippe) .
1775	- Recurement du canal depuis le Gouffre jusqu'à la mer .	1914	- Réfection par moitié du pont de la Loge .
1794	- Catastrophe , les portes sont défoncées et la vanne inutilisable .	1921	- Réfection des portes du Grand Larron (A.Sureau) Bonde des Jourdain, dragage par les Ponts et Chaussées, du raccordement à la Sèvre .
1798	- Le canal est encore envasé - réparations	1933	- Pose d'une vanne métallique au Gd Larron , Constructeur J. Paris , pose B. Durand .
1809	- Réfection du barrage à poutrelles au Gouffre et de la porte coulisse du larron (Drapron).	1938	- Travaux de protection de la digue à la sortie de Grand Larron (Grimaud , B. Durand) .
1809 & 1809	Etudes des statuts pour la création de la Société .	1939	- Construction et pose des portes au Petit Larron par B. Durand .
1812	- Réfection des portes marines (Bouquet) , et des ferrures (par Garreau de La Rochelle).	1950 à 1955	- Travaux de dévasement de la Sèvre pour dégager les ouvrages de sorties des canaux. Abandon du Grand Larron .
1828	- Creusement du Petit Larron à la Sèvre , édification de maçonneries, Construction d'une vanne et de portes marines .	1962	- Travaux dans la partie inférieure du canal pour recevoir les eaux de la rivière Vendée en syphon au Gouffre et les évacuer à la mer. Transformation de l'ouvrage de sortie du Petit Larron pour servir d'exutoire (Association Foncière des Communes Riveraines de la rivière Vendée) .
1839	- Adjudication pour la réfection des ponts des Alouettes sous la R.N. 137 .		
1847	- Dérivation et déplacement du cours du canal du Contrebot pour la construction de l'écluse de l'île d'Elle (le Gouffre) .		
1852	- Grosses réparations aux portes .		

Historiques des travaux relatifs aux aménagements hydrauliques dans le marais



Historique du marais poitevin

Phase 1 : Analyse préalable du site
ETUDE DES ALEAS NATURELS SUR LE SUD-EST VENDEE - MARAIS POITEVIN



Ancien ouvrage au pont du Jard

Pluviométrie enregistrée à MARANS sur une campagne agricole 35 ans

de / 2016

soufflet atlantique

ANNEES	SEPT	OCTBRE	NOVEMBRE	AVRIL	DECEMBRE	JANV	FEBR	HIVER	MARS	AVRIL	MAI	PRIMA	JUN	JULI	AOUT	ETÉ	TOTAL
1962 / 1963	61,8	97,90	96,50	165,90	42,00	45,50	96,50	144,80	91,50	80,80	18,50	178,80	88,00	2,00	171,00	261,00	778,50
1963 / 1964	32,50	39,70	180,70	291,80	21,80	11,70	86,90	108,50	85,40	80,80	108,70	228,80	54,10	8,10	30,00	32,20	870,20
1964 / 1965	48,30	130,50	32,70	188,80	41,10	102,50	1,50	148,10	98,70	15,90	24,90	137,50	44,20	47,20	188,10	279,50	781,00
1965 / 1966	138,80	16,40	138,50	283,48	138,80	79,80	94,80	311,20	20,80	58,00	88,20	138,10	84,80	20,00	62,70	127,80	881,50
1966 / 1967	20,80	178,80	100,80	218,28	84,80	36,00	58,10	178,78	98,90	41,50	88,50	188,20	45,80	5,80	53,50	108,10	783,80
1967 / 1968	22,70	58,50	88,50	303,78	48,10	48,70	68,30	184,18	33,00	62,30	84,80	188,20	28,00	68,10	98,50	188,80	888,80
1968 / 1969	88,80	88,80	18,80	187,88	84,70	78,20	33,80	187,88	45,70	54,80	88,80	188,20	20,80	13,80	57,10	91,80	740,70
1969 / 1970	138,80	21,80	124,00	285,88	87,30	68,30	81,80	237,28	80,50	38,30	37,80	138,48	37,80	37,80	22,80	98,10	857,80
1970 / 1971	38,80	40,80	110,30	188,88	90,28	73,40	31,80	111,28	28,30	38,30	102,70	154,88	38,20	37,40	22,80	98,10	888,30
1971 / 1972	88,20	10,70	88,80	173,88	36,58	75,80	89,70	188,88	81,60	35,30	48,80	173,78	34,80	13,80	83,80	141,30	888,30
1972 / 1973	24,70	48,30	88,80	141,88	31,40	32,80	83,70	117,30	1,80	47,80	88,40	112,30	11,30	53,20	3,70	88,20	888,80
1973 / 1974	40,10	88,80	38,20	143,38	84,70	86,30	38,30	188,88	34,40	24,50	58,10	154,00	18,00	9,70	47,80	78,80	888,18
1974 / 1975	67,20	37,20	108,40	294,88	20,58	122,70	18,80	187,78	71,40	58,70	57,30	188,40	11,10	23,80	48,40	88,30	888,20
1975 / 1976	80,10	33,00	74,80	198,88	40,58	21,00	48,20	107,78	44,50	17,20	6,30	88,80	0,00	22,70	52,80	78,30	888,80
1976 / 1977	88,80	117,80	184,10	388,48	78,10	121,50	154,80	354,40	58,30	41,10	62,10	181,80	88,80	88,40	28,30	183,80	1088,80
1977 / 1978	6,80	67,80	58,80	126,40	73,80	97,40	83,10	254,30	75,00	31,20	34,20	148,40	83,80	28,00	31,10	148,80	888,78
1978 / 1979	10,80	1,80	11,00	28,78	188,80	83,80	108,10	387,20	108,70	74,20	88,80	272,70	16,40	34,20	30,50	71,10	788,10
1979 / 1980	48,40	83,80	48,10	174,00	108,30	108,00	32,70	289,00	83,70	10,30	34,10	128,18	81,20	54,10	18,70	182,80	788,10
1980 / 1981	44,80	83,10	48,60	188,88	58,60	37,70	41,80	134,80	71,10	23,50	174,20	288,88	58,70	88,40	41,80	188,80	778,80
1981 / 1982	88,80	152,70	16,40	248,88	158,20	86,90	37,80	282,78	54,10	4,50	27,10	88,78	88,40	17,30	54,30	158,00	778,80
1982 / 1983	83,80	148,90	80,80	328,18	184,80	26,90	63,40	275,10	88,40	108,80	80,10	287,30	41,10	28,70	67,80	138,70	888,30
1983 / 1984	81,80	36,10	36,10	115,78	72,80	146,80	37,50	257,80	88,50	3,40	89,80	188,78	38,50	20,10	80,10	118,70	888,18
1984 / 1985	132,80	88,50	173,40	388,88	30,80	48,40	58,30	188,30	80,80	63,50	187,20	277,80	58,20	43,50	25,00	123,70	888,30
1985 / 1986	4,80	14,80	80,80	88,88	132,80	148,30	78,90	331,30	48,50	83,20	80,40	208,10	30,80	2,80	28,30	58,80	888,30
1986 / 1987	31,40	88,80	78,50	178,88	84,40	38,50	30,10	130,80	38,00	38,10	18,30	83,30	88,40	73,80	35,00	167,80	888,30
1987 / 1988	40,80	188,00	68,20	284,18	88,50	218,60	108,70	384,80	84,10	88,00	78,50	248,60	80,10	68,10	20,90	160,70	1088,20
1988 / 1989	81,80	11,80	27,80	111,28	23,80	22,70	78,90	128,88	48,80	158,30	9,70	214,80	28,70	90,30	8,50	127,80	888,28
1989 / 1990	8,80	37,40	80,70	187,68	75,40	82,80	88,40	247,80	4,50	61,80	28,80	88,30	51,30	27,80	8,20	87,30	888,30
1990 / 1991	22,70	134,10	67,70	224,50	88,40	83,40	40,80	202,40	88,40	88,80	8,00	143,00	58,20	29,20	33,40	121,80	888,70
1991 / 1992	102,70	82,00	98,40	288,18	12,00	10,00	88,00	81,08	38,50	82,00	28,80	129,10	46,00	14,00	81,50	142,00	888,20
1992 / 1993	37,50	108,00	118,80	281,00	70,00	48,80	4,50	128,00	13,00	118,50	45,00	174,50	88,50	31,00	6,00	125,50	888,50
1993 / 1994	120,50	121,00	44,00	148,00	132,00	127,00	117,50	378,50	38,50	78,00	56,00	171,50	45,50	30,50	80,00	156,00	888,00
1994 / 1995	138,50	117,00	81,80	348,00	127,50	112,00	123,80	383,80	73,80	28,00	37,50	137,80	6,50	51,50	6,00	84,00	888,00
1995 / 1996	80,00	20,00	88,80	288,88	118,00	87,00	78,50	288,88	18,00	48,80	68,50	128,80	11,50	21,00	45,50	78,50	888,30
1996 / 1997	42,80	48,50	148,00	238,00	51,00	38,00	73,00	188,88	2,80	17,50	80,50	119,80	104,00	21,00	81,00	208,00	718,00
1997 / 1998	7,80	82,00	127,00	188,00	103,50	101,00	11,80	218,50	22,00	228,50	49,50	288,00	38,50	20,00	6,90	82,00	788,00
1998 / 1999	114,00	83,00	38,80	238,88	88,00	81,80	88,00	231,50	52,00	83,50	84,50	228,00	40,00	23,00	80,00	143,00	888,30
1999 / 2000	238,00	88,00	62,80	487,88	128,00	14,00	83,00	238,00	38,50	73,00	41,50	181,80	28,50	48,50	17,50	88,50	888,00
2000 / 2001	87,80	162,80	278,50	838,50	144,30	162,50	88,00	383,80	158,00	93,00	19,50	288,88	29,50	88,50	45,00	181,00	1388,00
2001 / 2002	28,80	120,00	38,80	188,00	41,80	37,00	51,00	128,80	48,80	27,00	65,00	148,00	15,50	97,80	75,50	148,50	888,50
2002 / 2003	84,80	87,80	198,00	388,88	102,80	84,00	37,80	224,88	34,00	38,50	84,00	134,80	27,50	38,50	2,00	88,00	778,80
2003 / 2004	38,80	132,00	98,00	288,88	84,50	83,80	14,00	212,88	44,00	81,50	88,00	174,50	22,00	37,00	78,50	137,80	788,30
2004 / 2005	17,80	140,80	14,80	172,88	32,80	33,00	32,80	87,88	38,00	42,00	83,50	148,50	22,50	40,50	12,50	78,50	488,50
2005 / 2006	28,80	101,80	87,00	234,00	82,00	40,50	82,00	184,88	181,80	24,00	38,50	224,50	12,00	38,50	84,00	114,50	727,50
2006 / 2007	88,50	118,00	88,00	281,88	88,20	52,50	110,50	288,88	88,50	88,50	61,00	219,00	82,00	41,00	51,50	154,50	888,50
2007 / 2008	4,80	22,80	83,00	88,88	58,00	87,00	38,00	178,88	38,00	80,00	38,50	181,50	48,00	32,00	12,00	80,00	681,50
2008 / 2009	88,50	138,00	77,00	288,88	82,00	78,50	10,80	188,88	88,50	88,50	38,50	181,50	82,00	47,00	51,50	154,50	888,50
2009 / 2010	28,80	38,00	187,00	238,88	34,50	31,50	48,00	234,88	57,00	29,00	34,00	129,00	24,50	38,00	29,00	89,50	678,00
2010 / 2011	28,80	58,00	124,00	214,00	128,00	82,00	48,00	228,00	31,50	11,90	13,80	87,20	48,80	88,80	80,80	188,10	683,30
2011 / 2012	34,80	40,80	38,00	182,88	134,00	32,50	10,00	178,88	20,00	120,00	48,00	188,00	58,00	81,50	8,50	129,00	888,00
2012 / 2013	80,00	184,00	82,00	214,88	190,00	84,00	88,00	388,00	81,00	75,50	75,50	212,00	82,00	47,00	24,50	153,50	1088,00
2013 / 2014	82,00	84,50	138,80	282,88	82,00	180,00	178,88	438,88	80,50	48,00	85,50	182,00	48,00	77,00	143,00	268,00	1132,80
2014 / 2015	4,80	78,00	138,00	218,88	43,00	88,50	80,00	188,88	88,50	28,00	82,00	178,50	43,00	18,80	98,00	188,50	784,50
2015 / 2016	138,80	37,80	45,80	188,88	8,80	138,00	82,80	238,88	48,50	38,00	58,00	148,50	32,00	8,00	20,50	47,50	618,50
2016 / 2017	28,00	7,80		38,88				8,80				8,80				0,00	38,50
SR 0	78 7			223	82 7	78 6	82 0	216	88 0	88 2	80 4	187	43 8	37 0	48 4	128	733 1

3-500
5+1000

Relevés de la pluviométrie mensuelle à Marans de 1962 à 2017

REGARDS et ENSEIGNEMENTS sur 65 ANS de PLUVIOMETRIE | Vouillé le 14/04/2020

Les crises de fin d'année 2019 et début 2020 nous ramènent aux statistiques de la pluviométrie de 1955 à 2019 soit 65 ans de références. Ces statistiques nous obligent à observer l'évolution "INPRÉVISIBLE" de celle-ci et à mesurer les changements "socio-économique" de notre territoire. En définitive, il faut adapter les infrastructures et la gestion du transit de l'eau aux événements climatiques d'aujourd'hui.

Pluviométrie en millimètre par année depuis 65 ans du Marais

Année	Pluviométrie	Année	Pluviométrie	Année	Pluviométrie	Année	Pluviométrie
1955	677 mm	1971	614 mm	1987	631 mm	2003	816 mm
1956	561	1972	742	1988	831	2004	823
1957	660	1973	727	1989	537	2005	628
1958	851	1974	808	1990	650	2006	961
1959	753	1975	790	1991	690	2007	853
1960	1086	1976	850	1992	735	2008	972
1961	912	1977	909	1993	773	2009	887
1962	588	1978	840	1994	1092	2010	793
1963	647	1979	961	1995	805	2011	838
1964	646	1980	787	1996	605	2012	1055
1965	983	1981	997	1997	688	2013	1058
1966	949	1982	868	1998	816	2014	1240
1967	673	1983	822	1999	1151	2015	879
1968	725	1984	865	2000	1013	2016	935
1969	880	1985	705	2001	1090	2017	530
1970	709	1986	651	2002	1022	2018	827
						2019	1000
						2020	1020

Entre le bassin versant de NEARENT et le Bassin versant du MARAIS le différentiel de pluie est de 200 mm/m.
 - Moyenne de NEARENT 1000 mm/m
 - Moyenne du MARAIS 800 mm/m

Sur 65 années : - 19 ont moins de 700 mm/m
 - 10 ont plus de 1000 mm/m dont 8 les 2 dernières années

Les fortes et longues "CRUES" sont toujours dues à une forte pluviométrie. La comparaison de ces hivers peut être faite entre :

{ Fin 1976 - en 1 mois 600 mm/m
 { début 1977 - en 2 mois 300 mm/m
 Soit en 6 mois 900 mm/m

4 sec. pour conséquence "CRUES INTERMITTENTES" durant 6/7 mois. Ceci avant les travaux d'aménagement mis en œuvre en 1981.
 et { Fin 2019 - en 3 mois 600 mm/m
 { début 2020 - en 1 mois 110 à 140 mm/m
 Soit en 6 mois 750 mm/m

Dans mes orientations et appréciations : Nous devons donc tenir compte de l'AMPLITUDE des CRUES de ces 2 dernières décades. En particulier les freins sur "EXUTOIRES" à la mer (Pourtant entretenus) dont la largeur date du XI^{ème} siècle. Comme le Président Rivaudon l'a dit il reste du travail à réaliser...

9.4. LAISSES DE CRUES

En parallèle de la recherche sur les événements de crues historiques sur le territoire, nous avons collecté de nombreuses laisses de crues, qui correspondent aux niveaux d'eau atteints lors des inondations passées. Ces renseignements témoignent des plus hautes eaux connues de mémoire d'homme. Ces laisses de crue sont de plusieurs types :

- marque ou repère de crue matérialisé par les propriétaires ou les collectivités,
- note dans les cahiers personnels des habitants impactés par les inondations,
- témoignages oraux sur les niveaux atteints par les crues passées.

Les informations collectées proviennent de 4 sources différentes et s'étendent en partie sur les départements voisins dans le marais poitevin (fiches laisses de crues fournies en annexe) :

- les laisses de crue transmises par l'IIBSN (469 laisses dont 182 à l'intérieur de la zone d'étude, c'est-à-dire côté Vendée),
- les laisses de crue collectées dans le cadre du PAPI de Fontenay-le-Comte (10 laisses),
- les laisses de la crue de 1960 issues de l'Atlas des Zones Inondables de la Vendée (23 laisses),
- les nouvelles laisses de crue recensées par Artelia au cours d'enquêtes de terrain (57 laisses).

Au total, nous disposons de 272 informations sur le niveau des plus hautes eaux connues réparties sur l'ensemble du territoire, de l'amont des bassins versants à l'aval dans les marais.

De plus, les informations recensées via les questionnaires aux communes ainsi que les données issues des archives permettent de compléter ces informations relatives aux inondations passées. Certaines de ces informations nous donnent des renseignements parfois chiffrés (hauteurs d'eau relevées) mais pas toujours localisables précisément. Ces données restent néanmoins utiles au travail de calage qui sera engagé dans la phase 2 en fournissant des ordres de grandeur sur différents secteurs.

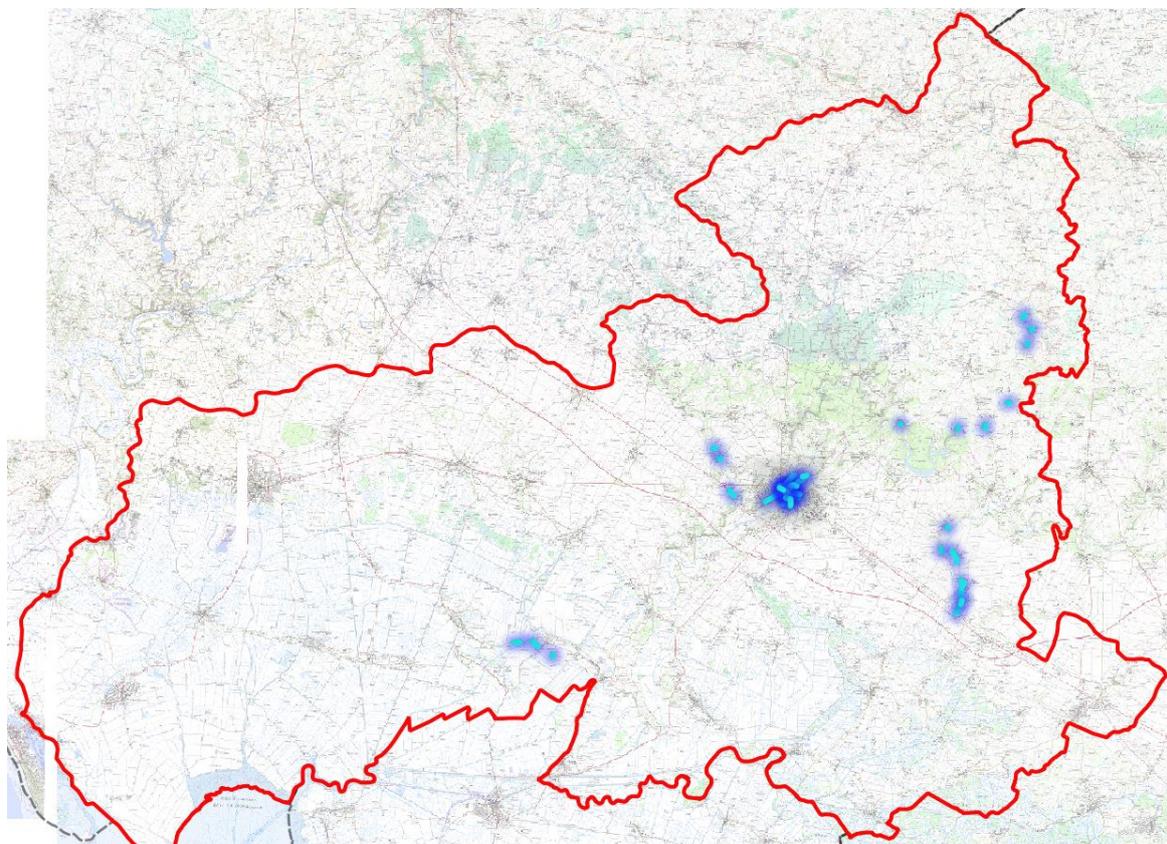


Figure 72 : Localisation des informations recensées via les archives et les questionnaires (vue globale)

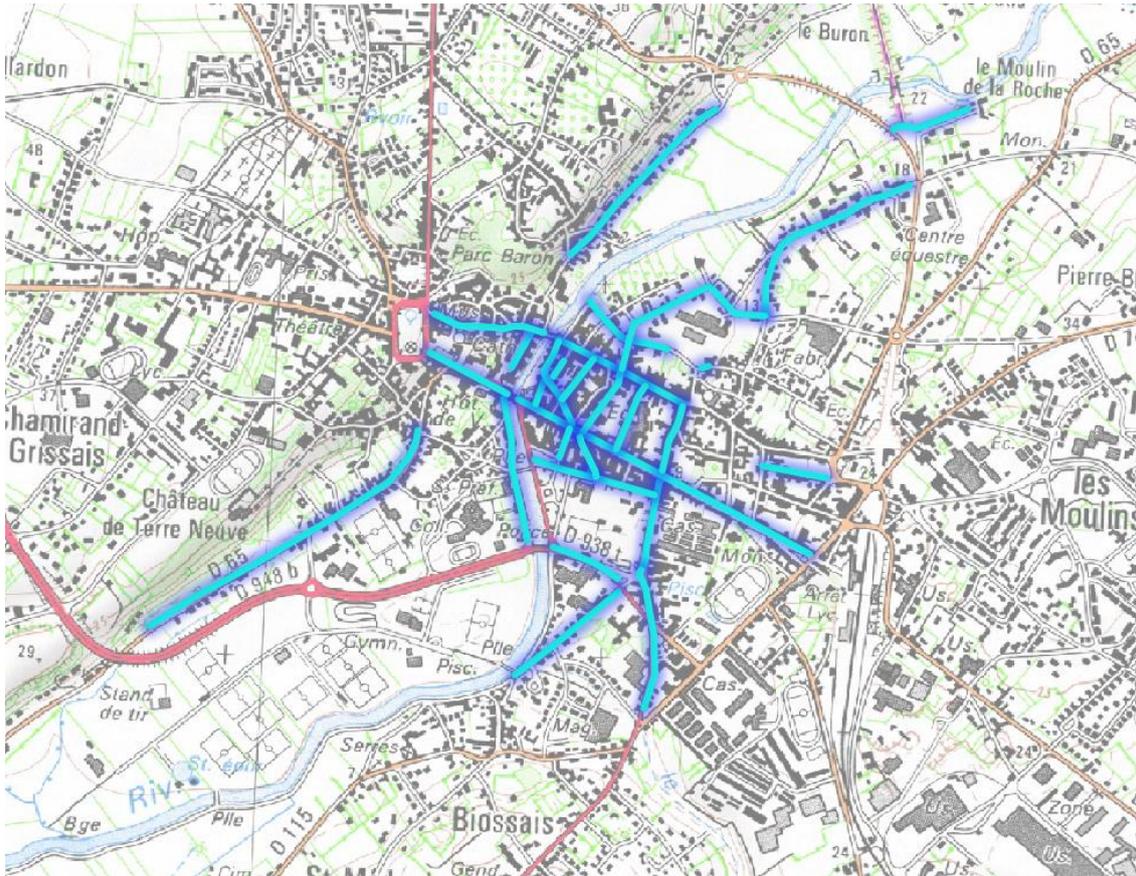


Figure 73 : Localisation des informations recensées via les archives et les questionnaires (secteur de Fontenay-le-Comte)

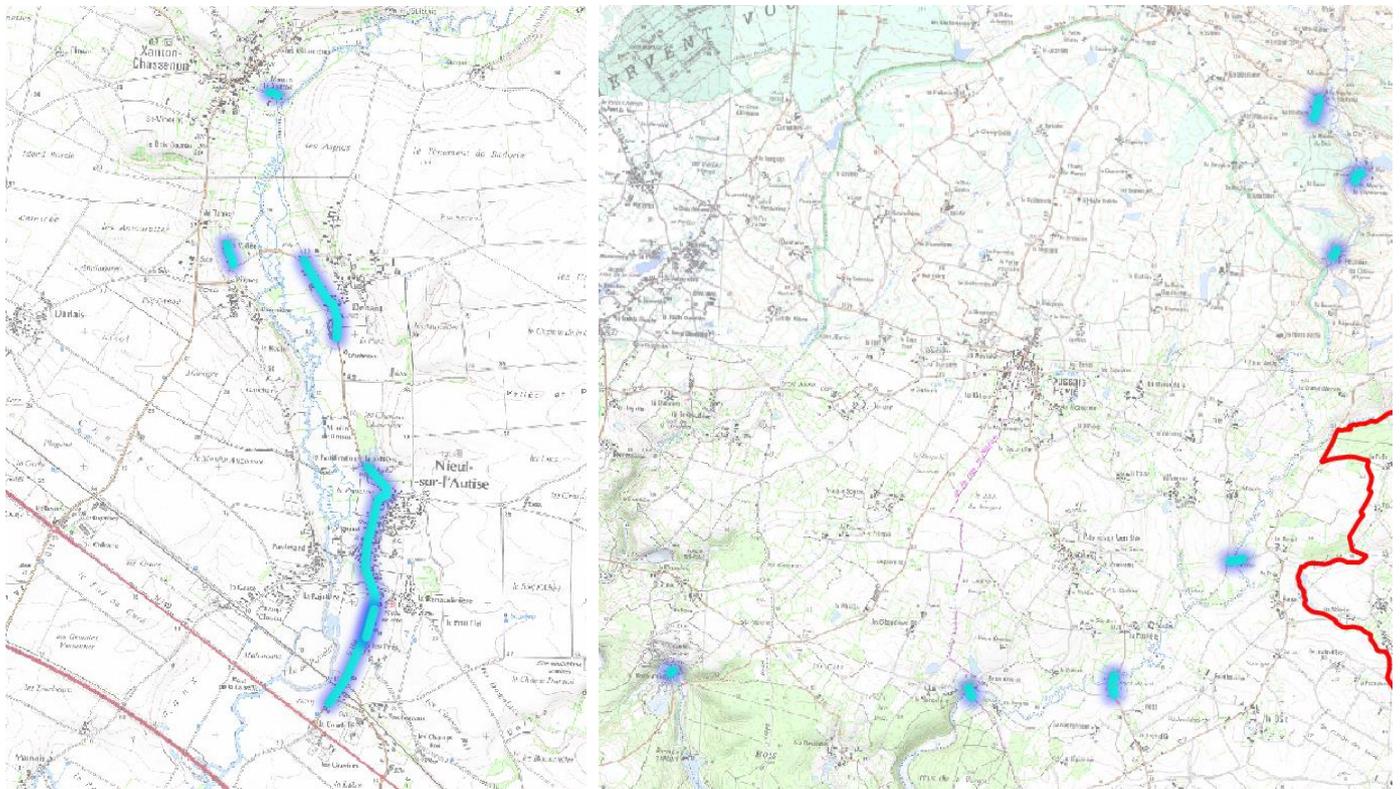


Figure 74 : Localisation des informations recensées via les archives et les questionnaires (secteur de l'Autise à gauche et de la Vendée amont à droite)

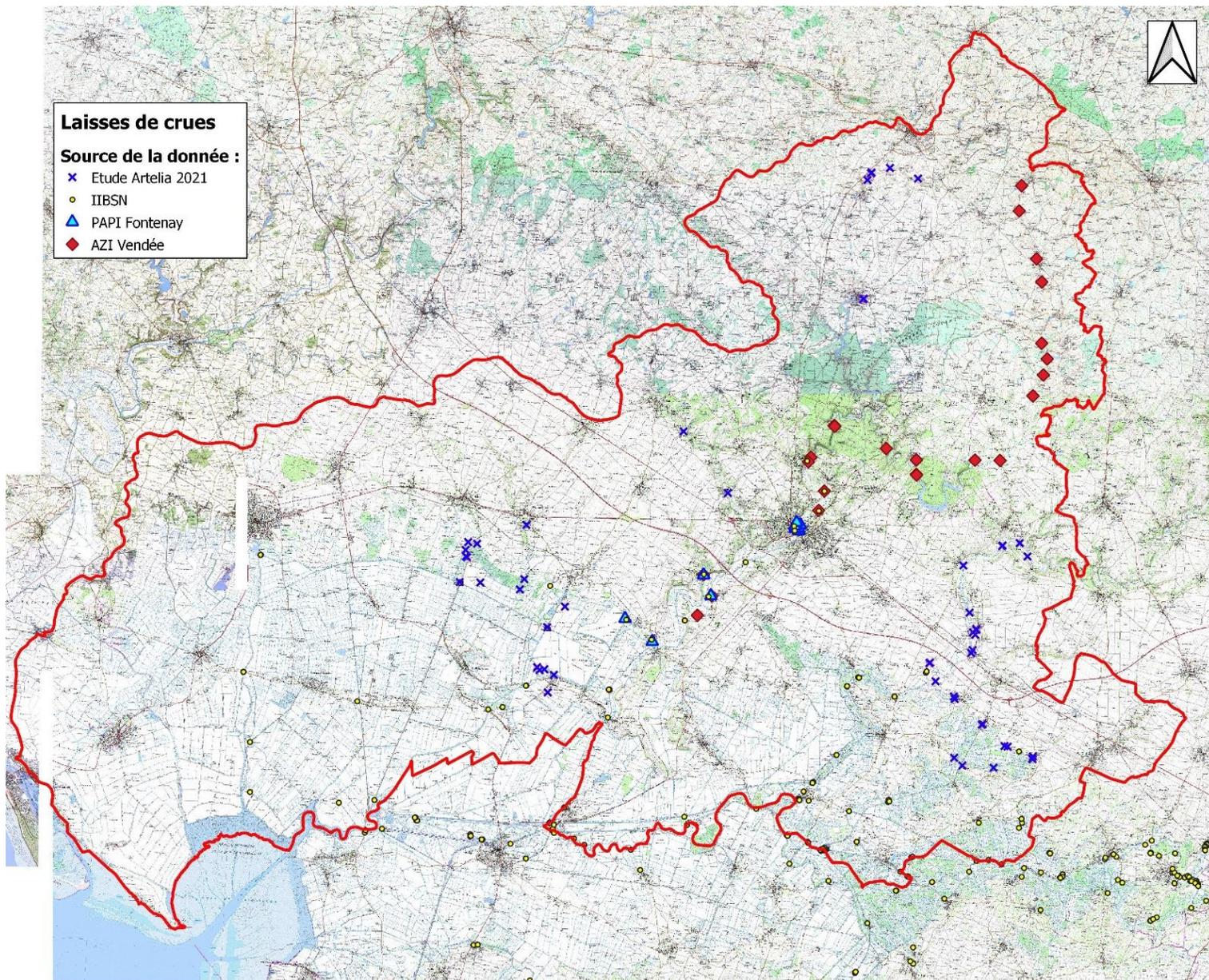


Figure 75 : Localisation des laisses de crues recensées sur le territoire et ses abords

9.5. RUISSELLEMENT PLUVIAL

Les informations relatives au ruissellement pluvial proviennent des réponses formulées par les communes dans leurs retours aux questionnaires mais également des informations collectées lors des investigations de terrain en échangeant avec les habitants du territoire.

Elles permettent de vérifier la cohérence des résultats de l'analyse de sensibilité au ruissellement avec les retours d'expérience sur le territoire.

Les éléments recensés sont localisés sur la figure ci-dessous. Ces informations sont plutôt diffuses mais elles s'étendent sur une grande partie du territoire, des bassins versants amont de la Mère et de la Vendée jusqu'à l'Autise mais également plus à l'ouest sur les bassins versants qui s'écoulent directement vers le marais et la Ceinture des Hollandais.

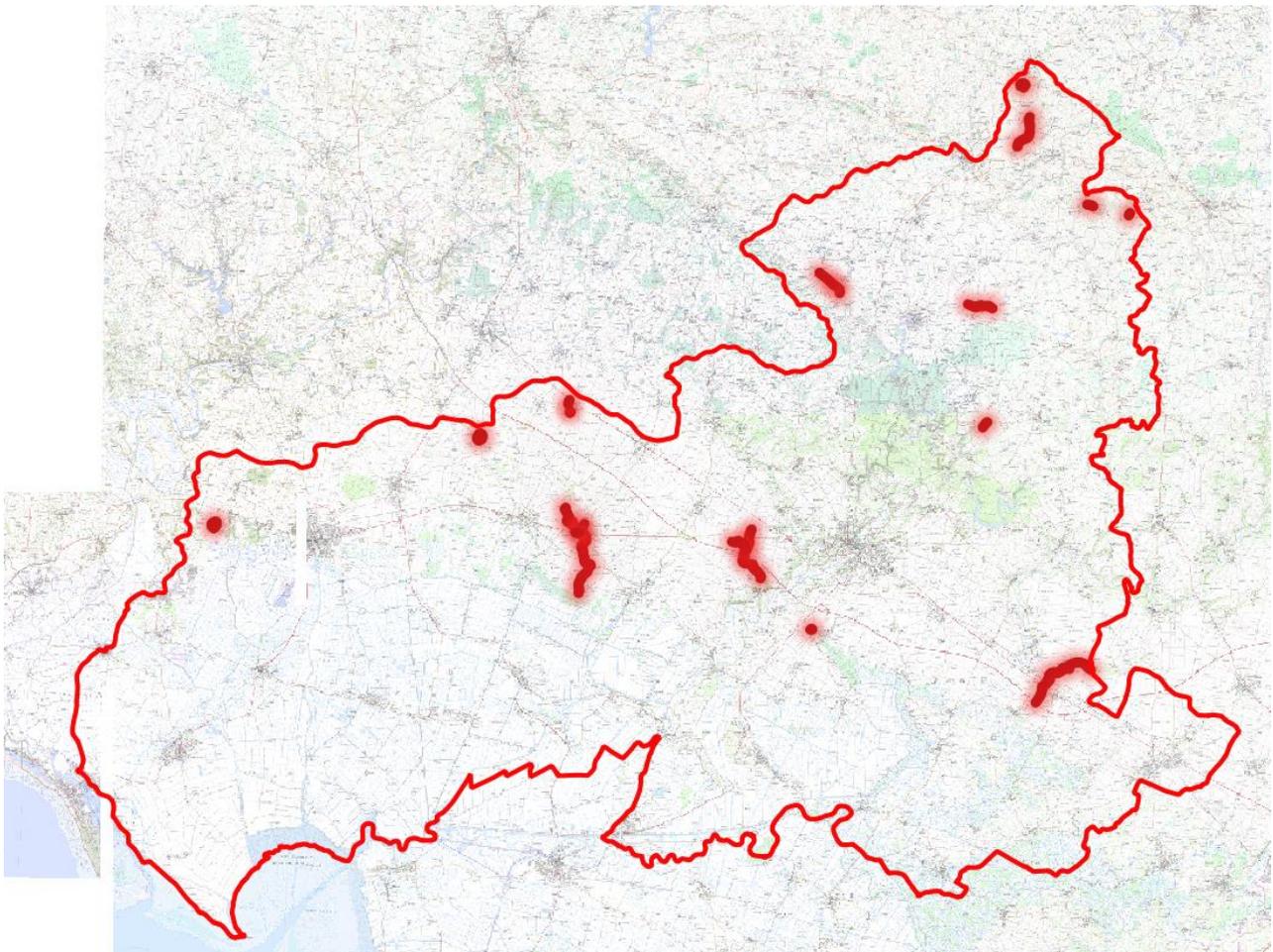
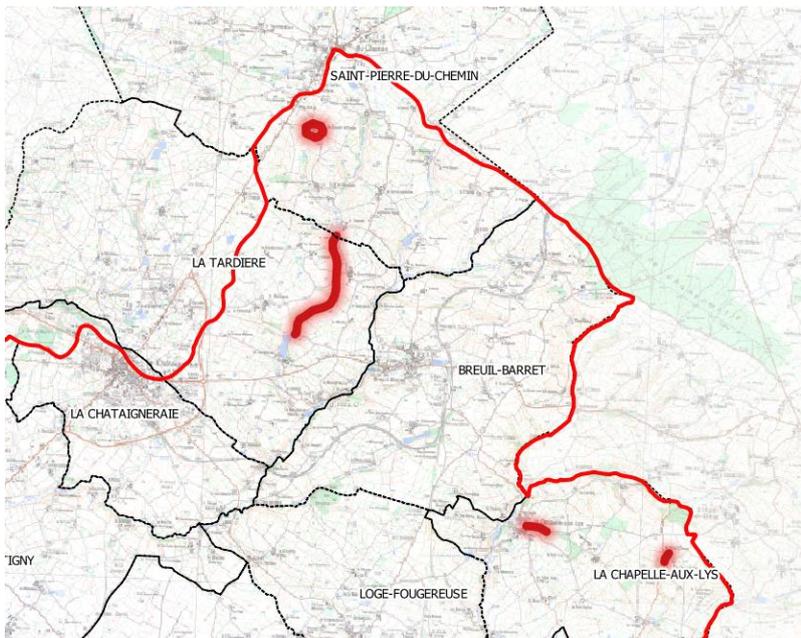


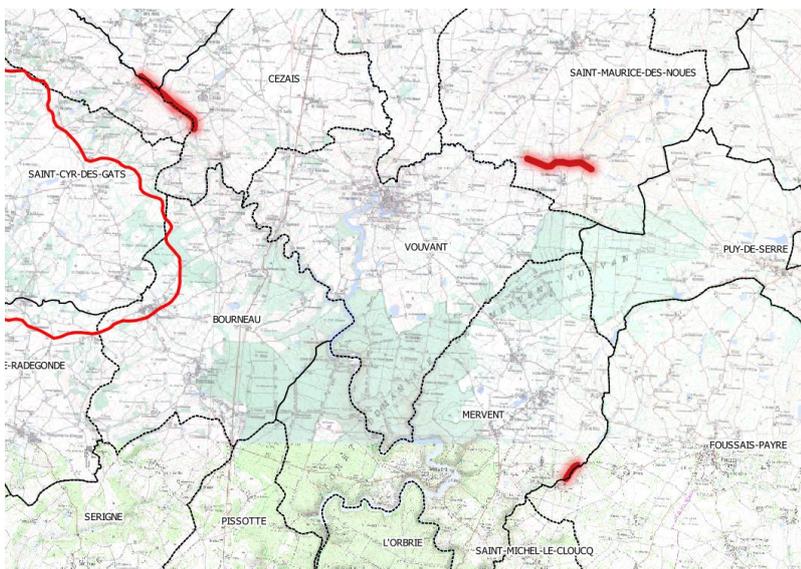
Figure 76 : Localisation des informations relatives au ruissellement pluvial



Secteur amont BV Mère et Vendée

Communes concernées :

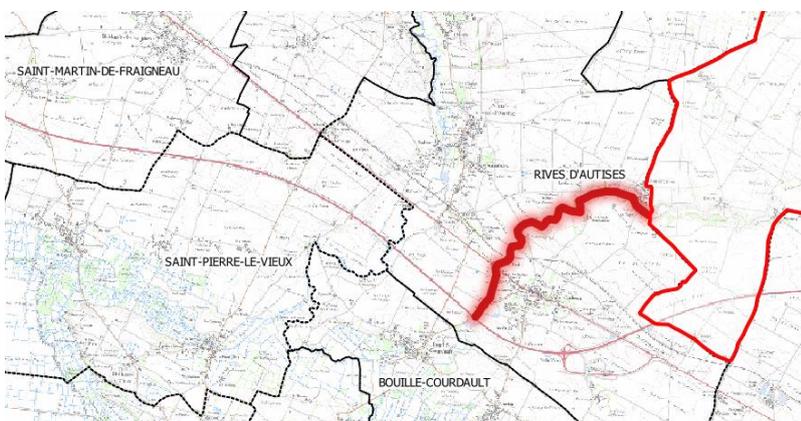
- Saint-Pierre-du-Chemin
- La Tardière
- La Chapelle-aux-Lys



Secteur médian BV Mère et Vendée

Communes concernées :

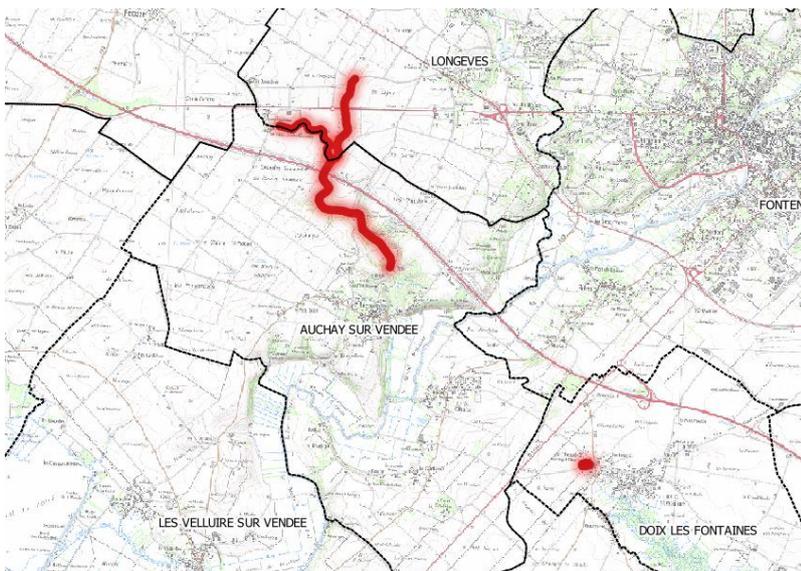
- Thouarsais-Bouildroux
- Cezais
- Saint-Maurice-des-Noeux
- Mervent
- Fousais-Payré



Secteur Autise

Communes concernées :

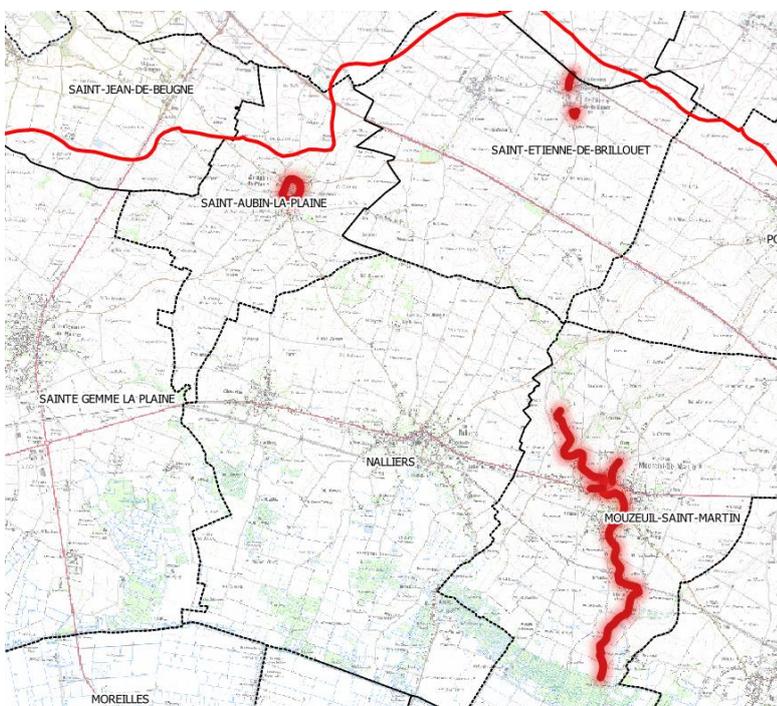
- Rives d'Autise (Oulmes)



Secteur aval BV Vendée

Communes concernées :

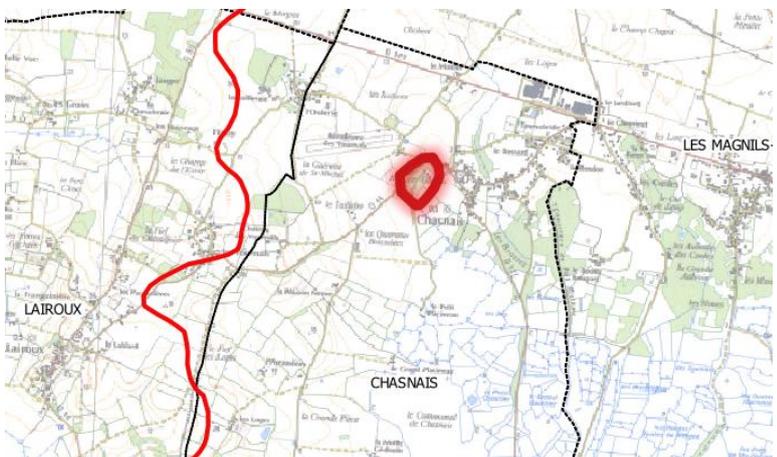
- Auchay-sur-Vendée
- Longèves
- Doix-les-Fontaines



Secteur BV marais poitevin ouest

Communes concernées :

- Saint-Etienne-de-Brillouet
- Saint-Aubin-la-Plaine
- Mouzeuil-Saint-Martin
- Chasnaï



9.6. SYNTHÈSE DES CRUES HISTORIQUES

La frise ci-dessous présente les principales crues répertoriées depuis le 17^{ème} siècle :

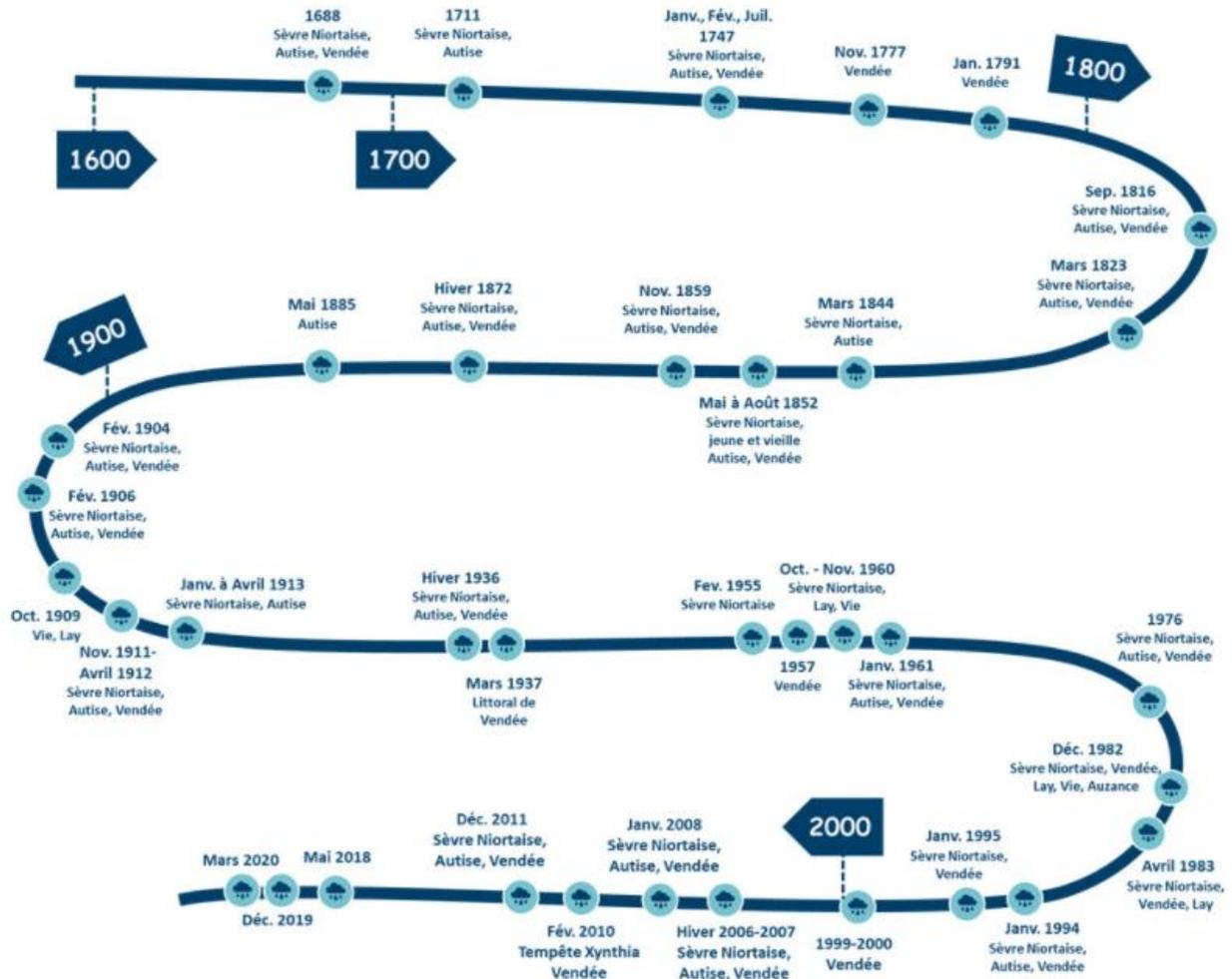


Figure 77 : Frise des principales crues répertoriées sur le territoire d'étude (Francom)

Comme on peut le voir, il n'y a pas de caractère régulier : le territoire peut parfois subir quatre crues majeures en 10 ans, puis aucune pendant 20 à 30 ans.

Les crues les plus marquantes sur le territoire sont les suivantes :

- Vendée :
 - 26 novembre 1770
 - 4 novembre 1960
 - 3 janvier 1961
 - 9-10 avril 1983

- Mère :
 - 4 novembre 1960
 - 5 juin 2018
- Autise :
 - 2 janvier 1961
 - 4 décembre 1992
- Sèvre Niortaise :
 - hiver 1872
 - février 1936
 - décembre 1982
 - janvier 1994

10. ANALYSE HYDROLOGIQUE

Le contexte hydrologique intervenant pour la détermination des débits caractéristiques influant sur la définition de l'inondabilité du territoire est donné par de plusieurs paramètres :

- les conditions maritimes pouvant être présentes dans la baie de l'Aiguillon, et donc remontant dans la Sèvre Niortaise jusqu'aux écluses du Brault et des Enfrenaux,
- les débits maximaux instantanés générés par les bassins versants de :
 - la Sèvre Niortaise,
 - l'Autise divisée en aval en deux bras distincts confluant avec la Sèvre à 4 km l'un de l'autre (vieille Autise et jeune Autise),
 - le Mignon et son affluent la Courance, qui conflue dans la Sèvre en aval des écluses de Bazoin,
 - la Vendée, qui conflue principalement avec la Sèvre Niortaise au "Gouffre", au niveau de l'aval de l'île d'Elle, mais qui s'écoule en partie vers le canal des 5 Abbés et vers le canal des Hollandais,
 - la Longèves, qui conflue dans la Vendée en aval de Fontenay-le-Comte.

Par ailleurs, les marais jouent un rôle de laminage des crues, déformant et abaissant l'hydrogramme que l'on peut trouver en amont sur les parties plus "classiques" et fluviales des bassins versants.

Cette déformation des hydrogrammes et le rôle d'atténuation des débits joué par les marais mouillés est un élément essentiel, mais très difficile à cerner, de l'analyse hydrologique.

Par ailleurs, l'évacuation des débits en aval dans la Sèvre maritime sous influence des niveaux de la baie de l'Aiguillon, est conditionné le niveau de la marée, et donc au temps d'ouverture possible pour les différentes portes à flot permettant l'évacuation.

10.1. DONNEES DISPONIBLES

10.1.1. Stations pluviométriques

Les données de Météo France actuellement disponibles sont essentiellement des données de pluies journalières pour les postes de la zone d'étude. La disponibilité des données dépend de l'antériorité des postes pluviométriques.

Dans un objectif de prévision opérationnelle, il faut noter la disponibilité de pluies horaires sur uniquement deux postes : celui de Fontenay et celui de Scille à l'extrême amont du bassin.

Tableau 6 : Liste des postes pluviométriques à proximité du périmètre d'étude

Bassin versant	Numéro	Nom PLUVIOMETRE
Autise	79101001	COULONGES-SUR-L AUTIZE (AGGL.)
Vendée	79309001	SCILLE
Vendée	85005001	ANTIGNY (BARBARIT)
Vendée	85059001	CHATAIGNERAIE (LA) (GENDARMERIE)
Vendée	85059002	CHATAIGNERAIE (LA) (PC)
Vendée	85059003	CHATAIGNERAIE (LA) (RUE GALLOT)
Vendée	85087001	FAYMOREAU (BG)
Vendée	85092001	FONTENAY-LE-COMTE (LES AJONCS, RTE DE CHARZAIS)
Vendée	85092002	FONTENAY-LE-COMTE (EC. CORDELIERS)
Marais Poitevin	85216001	SAINTE GEMME LA
Vendée	85094003	FOUSSAIS PAYRE
Sèvre Niortaise	17303001	RONDE (LA)
Vendée	85092004	FONTENAY

10.1.2. Stations hydrométriques

L'analyse suivante concernant l'hydrologie générale du bassin de la Vendée, s'appuie notamment sur les données fournies aux stations de la Banque Hydro suivantes.

Tableau 7 : Liste des stations hydrométriques utilisées

Rivière	Nom station	Code station	Surface (km ²)
Vendée	Pissotte (pont de Crochet)	N7121810	393
	Foussais-Payré (pont d'Izard)	N7101810	157
Mère	Antigny (moulin Texier)	N7114010	59
Autise	St-Hilaire-des-Loges	N5101710	250
Sèvre Niortaise	Niort (la Tiffardière - totale)	N4300623	1074
Longèves	Fontenay-le-Comte (Gué Migné)	N7125400	-
Mignon	Mauzé-sur-le-Mignon		

En complément, nous nous appuyerons sur les mesures de débits réalisées au droit des barrages du complexe du Mervent dont les données nous ont été transmises par Vendée Eau.

10.2. DEBITS DE LA VENDEE ET DE LA MERE

10.2.1. Etudes antérieures

10.2.1.1. PPRI de 2001

Une première analyse des crues de la Vendée avait été réalisée en 2001 pour les études ayant abouties à l'élaboration du PPRI sur la Vendée.

Les débits caractéristiques retenus à Mervent (amont barrage) sont :

- Débit décennal : 196 m³/s
- Débit cinquantennal : 305 m³/s
- Débit centennal : 352 m³/s
- Débit cinq-centennal : 461 m³/s

La crue de 1960, avec un débit estimé de 350 m³/s est estimée comme une crue de période de retour de 100 ans. C'est la crue qui a servi de base aux analyses menées pour établir le PPR de la Vendée,

L'écêtement des débits pour une crue centennale par le barrage de Mervent est estimé, à 4% soit un débit en aval à Pissotes de l'ordre de 335 m³/s.

Il est fait état dans cette étude d'une crue en 1777 qui semblait plus importante en terme de niveau que celle de 1960 mais il ne peut être affirmée, en raison de la méconnaissance sur l'occupation des sols dans la plaine et de l'état du lit mineur en 1777, que c'est un débit supérieur à celui de 1960 qui avait généré ces niveaux plus hauts. En effet cette occupation des sols différente de celle actuelle a pu générer des niveaux supérieurs à ceux de 1960 mais avec des débits proches ; en l'état, cette information sur cette crue n'a donc pas permis de modifier la perception de la crue de référence du PPR.

10.2.1.2. Etude SOGREAH 2006

Dans le cadre de l'étude pour la réalisation d'un évacuateur de crues au barrage de Mervent, des analyses hydrologiques ont été réalisées par SOGREAH. Les principaux résultats sont présentés ci-dessous.

Tableau 8 : Débits de pointe en m³/s estimés sur le complexe de Mervent (source : SOGREAH)

Période de retour (années)	MERVENT	ALBERT	PIERRE BRUNE
1	63	28	25
2	106	47	43
5	172	77	70
10	205	91	82
20	246	109	99
50	302	134	121
100	356	159	143
1000	534	240	217
10000	711	321	291

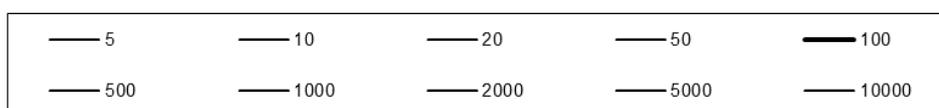
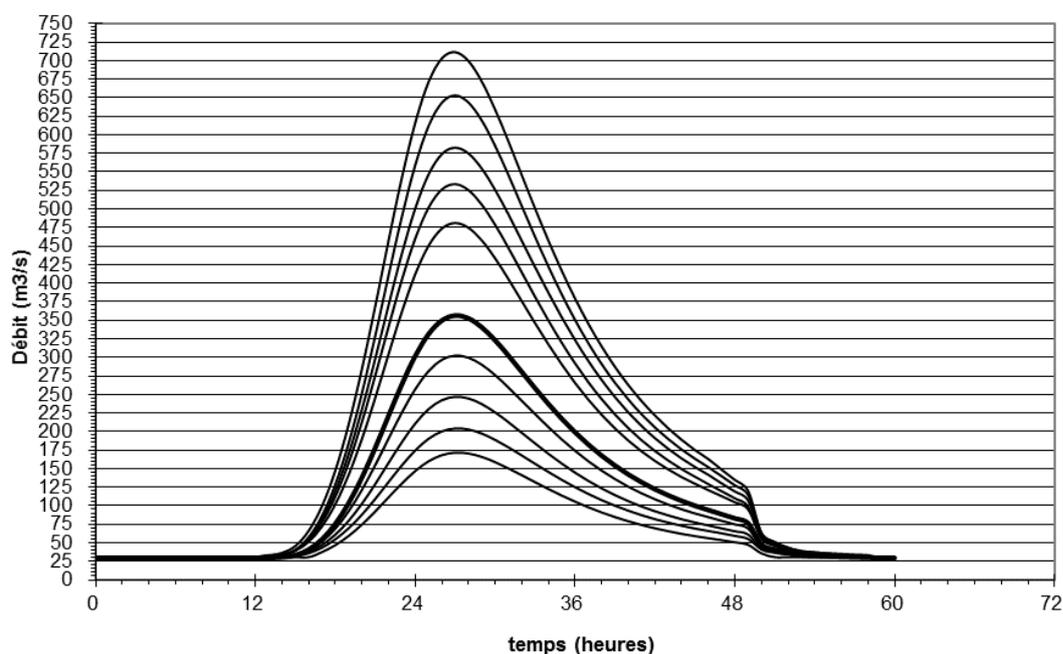


Figure 78 : Hydrogrammes des crues pour la Vendée à Mervent (Source : SOGREAH)

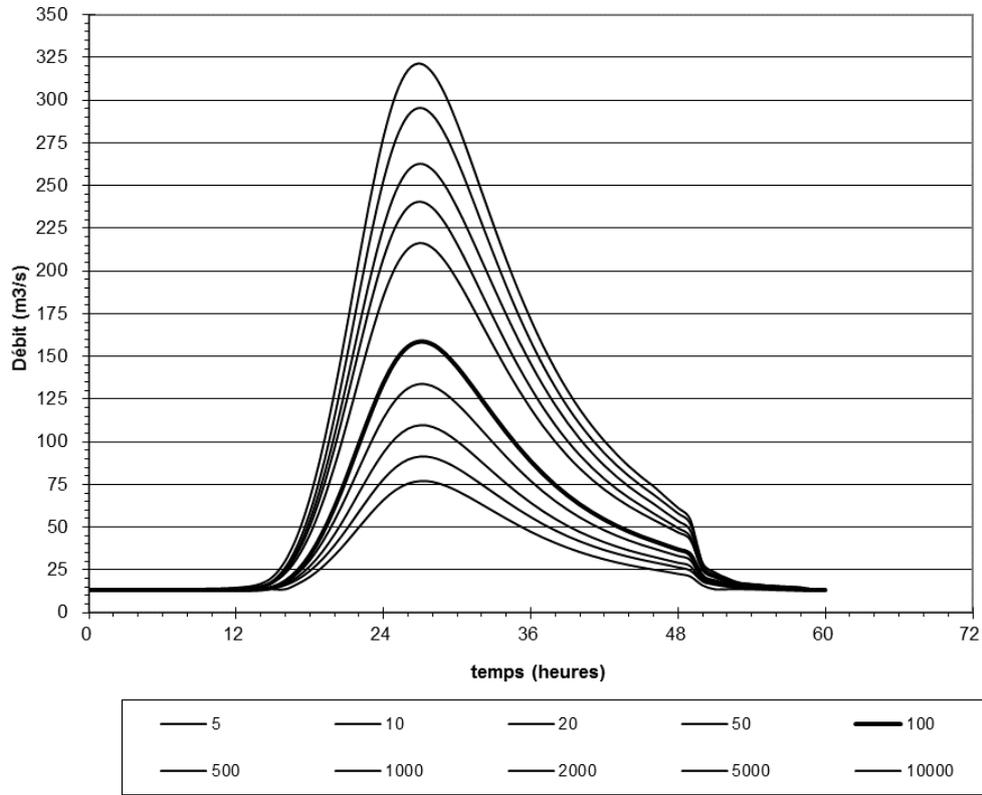


Figure 79 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Vendée à Albert (Source : SOGREAH)

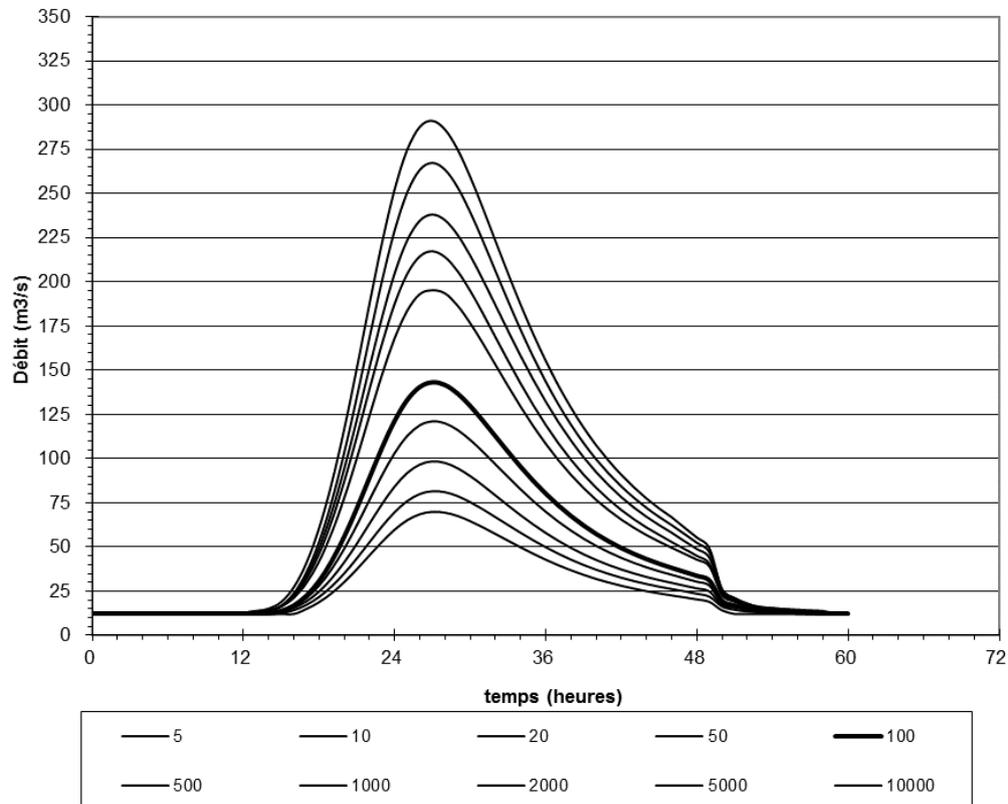


Figure 80 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Mère à Pierre-Brune (Source : SOGREAH)

10.2.1.3. Etude hydrologique STUCKY de 2008

Les conclusions mises en avant dans ce rapport sont les suivantes. L'actualisation de l'estimation des débits pour les crues exceptionnelles de la Vendée au Mervent, détaillée dans ce document, amène à retenir les éléments de synthèse suivants :

- l'analyse régionale des débits de crue observés sur 7 stations de caractéristiques proches de la Vendée au Mervent permet d'estimer le débit décennal de pointe à 206 m³/s et à 243 m³/s pour le temps de retour T=20 ans. Cette estimation est proche de celle fournie par l'ajustement d'une loi de Gumbel sur les débits de crue de la Vendée au Mervent ;
- l'analyse du déficit d'écoulement sur un échantillon de crues ainsi que les ajustements réalisés aussi bien sur l'échantillon régional que sur les débits de crue de la Vendée au Mervent montre que le point pivot d'application de la méthode du Gradex peut être choisi à T=20 ans ;
- l'extrapolation des débits de crue aux fréquences exceptionnelles par la méthode du Gradex donne une estimation de la crue millénaire de 560 m³/s pour la Vendée au Mervent.

L'ensemble des estimations fournis dans ce document sont très proches de celles extrait de l'étude de Coyne et Bélier datée de 1992.

Les débits de crue exceptionnels pour la Vendée à Albert et la Mère à Pierre-Brune sont estimés, à l'aide de la même méthode que pour la Vendée au Mervent, soit la méthode du Gradex.

Tableau 9 : Quantiles des crues exceptionnelles retenus sur le complexe de Mervent (source : STUCKY)

	Vendée au Mervent	Vendée à Albert	Mère à Pierre brune
	S = 385 km ²	S = 172 km ²	S = 156 km ²
Période de retour T (ans)	QIXA _T (m ³ /s)		
10	206	97	89
20	245	115	105
50	320	155	140
100	380	185	170
500	510	250	230
1000	560	280	260
5000	700	345	320
10000	750	375	345

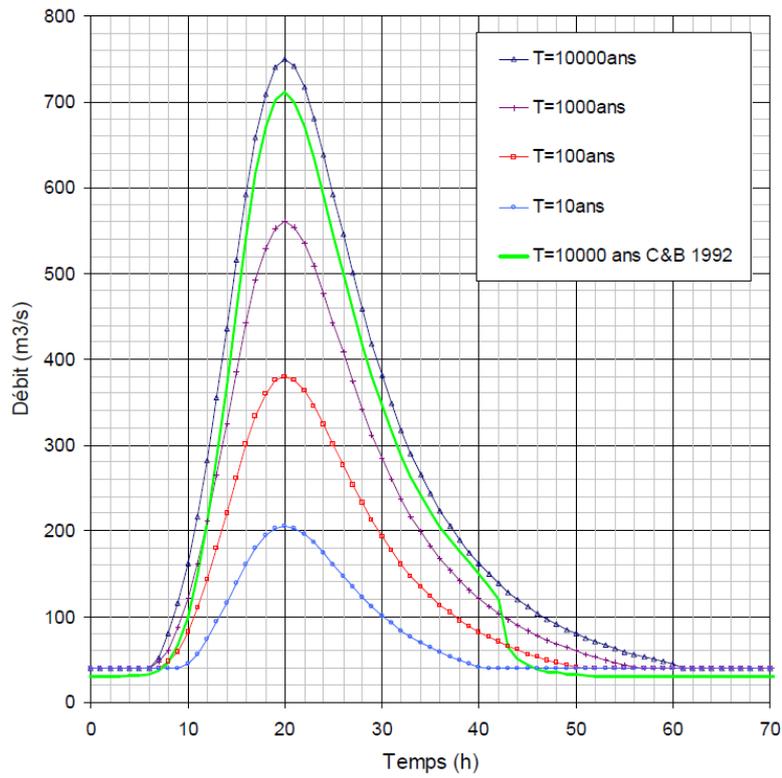


Figure 81 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Vendée à Mervent (Source : STUCKY)

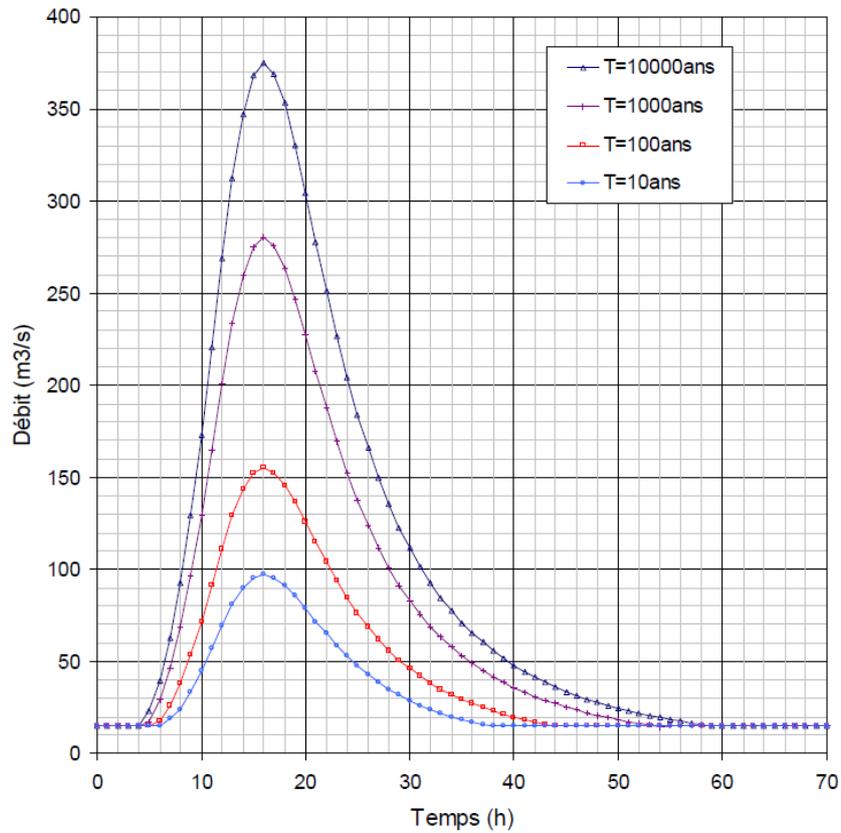


Figure 82 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Vendée à Albert (Source : STUCKY)

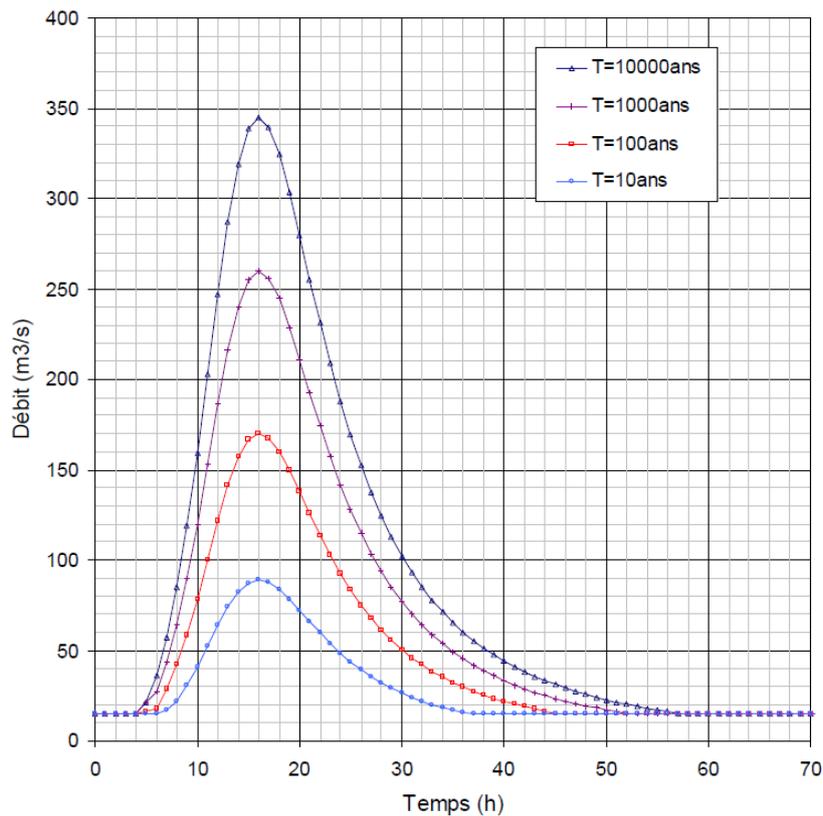


Figure 83 : Hydrogrammes des crues exceptionnelles pour la Mère à Pierre-Brune (Source : STUCKY)

10.2.1.4. Etude BRL de 2016

Une analyse hydrologique des crues de la Sèvre Niortaise et du Marais Poitevin, intégrant l'hydrologie de la rivière Vendée, a été réalisée en avril 2016 par la société BRL dans le cadre de l'étude de la réduction de la vulnérabilité de la ville de Marans aux crues fluviales.

En fonction de l'analyse sur l'écrêtement des débits par le complexe de Mervent et des analyses spécifiques de détermination des débits menées par différentes méthodes, il a été proposé dans cette étude les valeurs de débits caractéristiques suivant en aval du complexe de Mervent :

- Débit décennal : 95 m³/s,
- Débit cinquantennal : 345 m³/s
- Débit centennal : 400 m³/s.

D'autres études avaient été menées pour différents projets en bordure de la Vendée.

Ainsi, le tableau suivant porté également dans l'analyse BRL, identifie différentes valeurs pour les débits de référence en amont du barrage et, compte tenu des conclusions retenues pour l'effet écrêteur du barrage, également pour la Vendée à Pissotes en amont du barrage :

Tableau 10 : Comparaison des débits de pointe de la Vendée d'après les études antérieures (source : BRL)

	T = 100 ans	T = 50 ans
Sogreah 2006-2002	340	300
Banque HYDRO		130
Stucky 2008	372.5	317.5
BRLi 2014 (PAPI) (méthode SCS pluie 2 j)	430	340
Artélia 2013		110
Coyne et Belier 1992 (étude de Stucky, 2008)	372.5	317.5
Etude en cours : Méthode GEV	400	345
Etude en cours : Méthode SHYPRE	396	336
Etude en cours : Méthode SCS (pluie 5 jours)	450	390

Compte tenu de toutes ces valeurs, la crue centennale semble présenter plutôt des valeurs de débits comprises entre 350 et 400 m³/s en amont du barrage. Si l'on retient une valeur moyenne de débit de 375m³/s en amont du barrage, et en prenant en compte un léger écrêtement du complexe des barrages de Mervent (9% comme en 1960), on obtient un débit de crue centennale en aval du barrage de 340 m³/s.

10.2.2. Estimation des débits à la station DREAL de Pissotte

La DREAL (SPC) gère la station de mesure des niveaux et des débits de Pissotte (393 km²) située en aval du barrage de Mervent.

Le débit décennal estimé à cette station est directement influencé par l'effet des barrages et les valeurs identifiées ne permettent pas d'apprécier les débits d'apport réels en amont.

10.2.3. SHYREG

La méthode SHYREG est une méthode d'estimation de l'aléa hydrologique développée par l'IRSTEA. Elle est basée sur la régionalisation (prise en compte homogénéisée des caractéristiques locales) de paramètres de modèle (générateur de pluie et modélisation hydrologique). Cette régionalisation implique la prise en compte de variables locales pouvant influencer le régime hydrologique naturel de surface et consécutif à une précipitation.

Par contre, la présence d'éléments perturbateurs au ruissellement de surface comme des ouvrages de type barrages, le karst, l'influence de la fonte nivale ou d'un bassin versant particulièrement urbain peut faire baisser la fiabilité de la donnée.

Ce type de méthode permet de s'affranchir des biais de la statistique et des méthodes d'échantillonnage en particulier dans l'observation (ou la non-observation) de valeurs extrêmes dans les séries ponctuelles (notamment courtes) de pluie ou de débit. Une telle méthode permet de générer artificiellement des séries très longues de données pluviométriques et de connaître leurs résultantes hydrologiques en prenant en compte les spécificités locales du sol, de son occupation, de la topographie, du contexte hydrométéorologique.

Cette base de données contient les quantiles de crues estimés par la méthode SHYREG à l'exutoire des bassins versants de calcul. Il s'agit des quantiles des débits pour un certain nombre de durées (pointe et de 1 à 72 h) et de périodes de retour (T = 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1000) fournis sur la France métropolitaine.

Les résultats de la base de données SHYREG ont été analysés au niveau de la station de Foussais-Payré sur la Vendée ainsi qu'à la station d'Antigny sur la Mère.

Tableau 11 : Quantiles SHYREG sur la Vendée à Foussais-Payré (source : IRSTEA)

Debits (m3/s) – Durees (h) – Periode de retour (annee)

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
T= 1000	170	89.8	148	141	133	127	118	104	92.4	66	51.9
T= 500	142	78.5	126	121	115	110	102	90.5	80.7	58.8	47
T= 100	92.8	58	85.1	82.4	79.6	77	72.8	65.7	59.6	46.2	38.3
T= 50	77.6	51.2	71.9	70	68	66.1	63	57.4	52.6	41.8	35
T= 20	61.6	43.3	57.7	56.5	55.2	54	51.9	48	44.4	36.2	30.7
T= 10	51.5	37.8	48.6	47.8	46.9	46	44.6	41.6	38.8	32.1	27.2
T= 5	42.6	32.5	40.5	39.9	39.3	38.7	37.7	35.5	33.3	27.9	23.7
T= 2	31.9	25.4	30.6	30.3	29.9	29.6	29	27.6	26.1	22	18.6

Tableau 12 : Quantiles SHYREG sur la Mère à Antigny (source : IRSTEA)

Debits (m3/s) – Durees (h) – Periode de retour (annee)

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
T= 1000	81.1	35	68.3	64.2	60	56.3	51	43.1	36.5	25.8	20.4
T= 500	67.4	30.6	58	54.7	51.4	48.5	44.2	37.5	31.9	23	18.4
T= 100	42.8	22.6	38.2	36.6	35	33.5	31.1	27	23.5	18	15
T= 50	35.3	20	31.9	30.8	29.6	28.5	26.7	23.5	20.7	16.3	13.7
T= 20	27.5	16.9	25.2	24.5	23.7	23	21.8	19.6	17.5	14.1	12
T= 10	22.6	14.7	21	20.5	19.9	19.4	18.6	16.9	15.3	12.5	10.6
T= 5	18.4	12.6	17.2	16.9	16.5	16.2	15.6	14.3	13.1	10.8	9.2
T= 2	13.6	9.84	12.8	12.6	12.4	12.2	11.8	11	10.2	8.51	7.2

10.3. DEBITS DE LA SEVRE NIORTAISE

10.3.1. Etudes antérieures

Les valeurs de débits de la Sèvre Niortaise ont été analysées dans diverses études, notamment dans le cadre des aménagements de la ville de Niort (technopôle Niort-Noron), du PPRi de la ville et plus récemment par le bureau d'étude BRL ingénierie dans le cadre de sa modélisation hydraulique de la Sèvre Niortaise et du marais Poitevin.

- La première étude utilisée est celle menée par Sogelerg-Sogreah en 1993. Leurs valeurs sont calculées à partir d'une analyse statistique sur la ville de Niort de 1958 à 1989 (31 années) par ajustement de Gumbel. Les valeurs retenues sont les suivantes :

Tableau 13 : Valeurs des débits retenues par Sogelerg-Sogreah (1993)

Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₁₉₈₂
95 m ³ /s	144 m ³ /s	205 m ³ /s	382 m ³ /s	450 m ³ /s	329 m ³ /s

A noter également que le Q₁₀₀ est estimé à 400 m³/s, mais est volontairement surestimé à 450 m³/s pour prendre en compte l'effet du barrage de Touche Poupard.

- En 1998, les nouvelles années de données ont permis dans le cadre de « l'amélioration de l'écoulement des crues de la Sèvre Niortaise sur la commune de Niort » par Sogelerg-Sogreah de mettre à jour les valeurs de débits et notamment estimer la crue notable de 1995. A noter que ce sont ces débits qui ont été retenus dans le cadre du PPRi de la commune de Niort en 2002. Les valeurs retenues sont les suivantes :

Tableau 14 : Valeurs des débits retenues par Sogelerg-Sogreah (1998)

Q ₁₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₁₉₉₅	Q ₁₉₈₂
214 m ³ /s	380 m ³ /s	450 m ³ /s	250 m ³ /s	329 m ³ /s

Ces valeurs sont similaires à celles proposées cinq ans plus tôt et le Q₁₀₀ n'a pas été recalculé.

- L'étude réalisée en 2014 pour l'établissement du Plan de Prévention des Risques inondation de la vallée de la Sèvre Niortaise à l'amont de Niort a confirmé la valeur de Q₁₀₀=450 m³/s.
- Le bureau d'étude BRL dans le cadre de la modélisation hydraulique de la Sèvre Niortaise et du marais Poitevin a réalisé trois méthodes statistiques pour déterminer les débits de pointe. Les valeurs retenues sont les suivantes :

Tableau 15 : Valeurs des débits retenues par analyses statistiques (BRL ingénierie 2016)

Méthodes statistique	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
SCS	227 m ³ /s	290 m ³ /s	339 m ³ /s	388 m ³ /s	455 m ³ /s	510 m ³ /s
SHYPRE	132 m ³ /s	205 m ³ /s	254 m ³ /s	303 m ³ /s	371 m ³ /s	425 m ³ /s
GEV	121 m ³ /s	185 m ³ /s	228 m ³ /s	271 m ³ /s	329 m ³ /s	373 m ³ /s

Les méthodes GEV et SHYPRE donnent des résultats du même ordre de grandeur et en accord avec les études précédentes. La méthode SCS semble surestimer l'ensemble des débits et principalement sur les fréquences de retour courtes.

BRL ingénierie retiendra pour sa modélisation hydraulique $Q_5 = 210 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{30} = 330 \text{ m}^3/\text{s}$ et $Q_{100} = 415 \text{ m}^3/\text{s}$ d'après les graphiques suivants issus de l'étude de BRL :

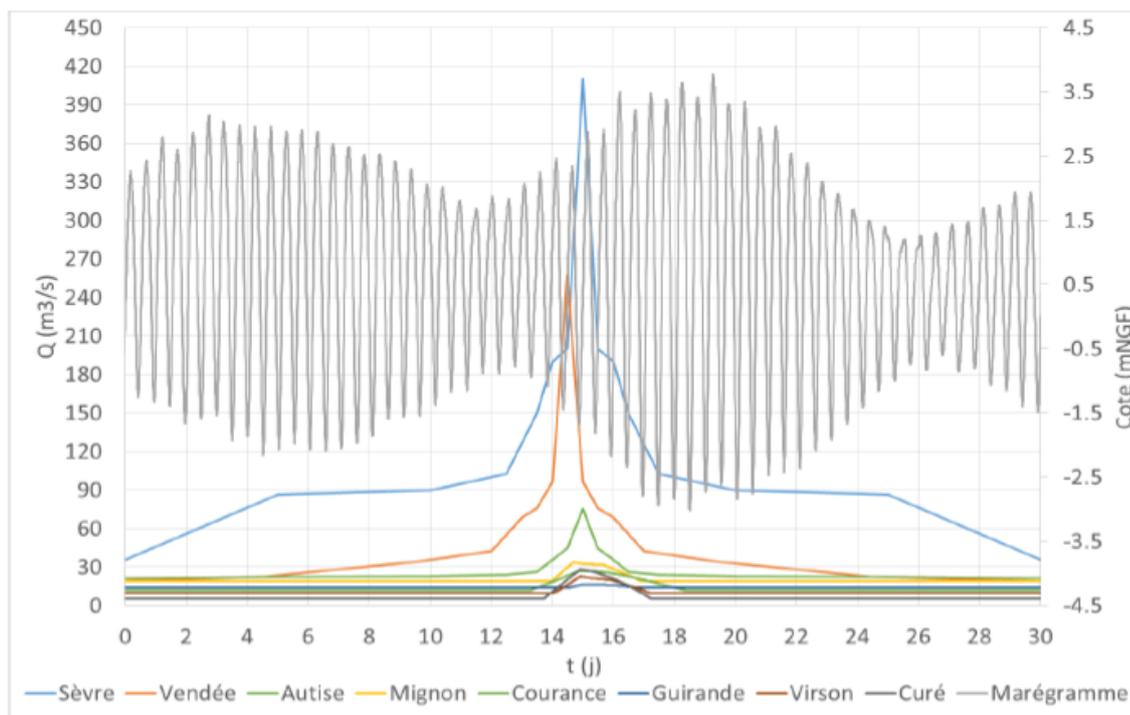


Figure 84 : Hydrogrammes de l'événement E100 (Source : BRL)

10.3.2. Estimations du débit centennal

L'objectif de ce paragraphe est de déterminer un débit d'occurrence centennale au niveau de la station de la Tiffardière. Deux méthodes d'extrapolation statistique sont présentées à savoir la méthode de Gumbel et de Gradex.

10.3.2.1. Méthode de Gumbel

Les valeurs de débits utilisées sont issues de la banque Hydro sur la station de la Tiffardière de 1969 à 2020. Certaines de ces valeurs ont fait l'objet d'une analyse critique et ont été réajustées dans le cadre des études antérieures. La crue de 1982 a été fixée à $329 \text{ m}^3/\text{s}$ puisque le débit de $250 \text{ m}^3/\text{s}$ annoncé par la Banque Hydro n'est pas en adéquation avec les hauteurs d'eau relevées. Le graphique ci-dessous présente les débits classés selon la fréquence empirique de Weibull. Les axes gris présentent les temps de retour des crues.

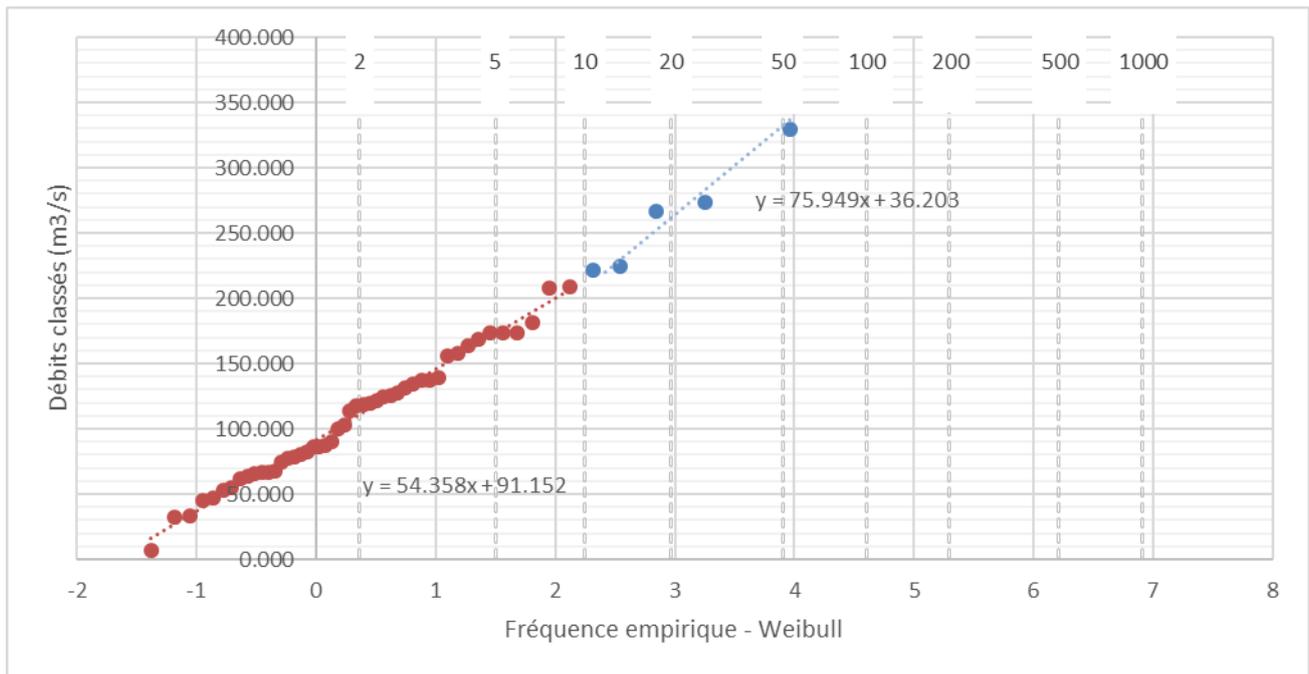


Figure 85 : Courbe des débits classés selon la fréquence empirique de Weibull

Afin de prendre en compte l'effet de saturation après une certaine pluviométrie, les crues d'une période de retour supérieure à 10 ans ont été ajustées suivant une deuxième courbe (illustrée en bleu sur le graphique ci-dessus).

Le tableau ci-dessous présente les valeurs des débits déterminés par ajustement de Gumbel :

Tableau 16 : Valeurs des débits caractéristiques par ajustement de Gumbel - Fréquence de Weibull

Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₁₀₀₀
110 m ³ /s	172 m ³ /s	213 m ³ /s	261 m ³ /s	332 m ³ /s	385 m ³ /s	580 m ³ /s

On peut constater que le Q₅₀ est très proche du débit de 1982. Pour rappel, cette crue a été estimée entre 30 et 50 ans de période de retour, on peut donc dire que les résultats déterminés par ajustement de Gumbel sont cohérents avec le retour d'expérience de la crue de 1982. Ainsi Q₁₀₀= 385 m³/s est estimé avec des intervalles de confiance à 80 et 90% égale [338 ;442] et [325 ;445] respectivement.

10.3.2.2. Méthode de Gradex

La méthode de Gradex a été développée par EDF en 1967 par Guillot et Duban pour la sécurité des grands barrages. Elle est couramment utilisée et présente des formes améliorées pour l'estimation des débits. Nous calculerons le GRADEX selon la méthode dite à raccordement progressif. Basée sur l'intensité des pluies, le temps de réponse et la taille du bassin versant cette méthode permet de prendre en compte le phénomène de stockage qui avait été considéré comme négligeable par Guillot et Duban. Deux étapes préalables sont nécessaires à savoir la détermination du GRADEX des pluies et du GRADEX des débits.

F. GRADEX des pluies :

$$G_p(D) = \frac{(P_{100} - P_{10})}{(u_{100} - u_{10})}$$

$G_p(D)$: GRADEX des pluies en mm

P_{100} : Pluie d'occurrence 100 ans en mm

P_{10} : Pluie d'occurrence 10 ans en mm

U_{100} : Variable réduite de GRADEX occurrence 100 ans

U_{10} : Variable réduite de GRADEX occurrence 10 ans

G. GRADEX des débits :

$$G_q(D) = \frac{(S \times G_p(D))}{3,6 D}$$

$G_q(D)$: GRADEX des débits en m^3/s

S : Surface du bassin versant en km^2

D : Temps de concentration en heure

$G_p(D)$: GRADEX des pluies en mm

A noter que la surface prise en compte est celle du bassin versant topographique ($875 km^2$).

H. Méthode à raccordement progressif

$$G_r(D) = Q_{10} + G_q \times \ln \left[1 + \frac{G_q (T - 10)}{G_q'(D) \times 10} \right]$$

$G_r(D)$: GRADEX à raccordement progressif en m^3/s

Q_{10} : Débit décennal en m^3/s

T : Période de retour en années

$G_q(D)$: GRADEX des débits en m^3/s

$G_q'(D)$: ajustement à la variable de Gumbel

$$G_q'(D) = \frac{Q_{10} - Q_2}{1.9}$$

Pour un temps de retour de 100 ans nous obtenons $Q_{100} = 364 m^3/s$.

10.4. DEBITS DE L'AUTISE

10.4.1. Etude sur le bassin de la Sèvre Niortaise en Charente-Maritime

L'analyse menée à la station de St-Hilaire des Loges, soit en amont de la séparation de la jeune et de la vieille Autise, montre une concomitance des crues avec celle de la Sèvre à Niort.

Elle a permis de définir les débits à prendre en compte pour la rivière en ce point (BV = 250 km²).

- 2 ans : 38 m³/s,
- 5 ans : 50 m³/s,
- 10 ans : 58 m³/s,
- 50 ans : 76 m³/s,
- 100 ans : 85 m³/s.

Ainsi, la crue de décembre 1982 avec un débit de pointe estimé à 50 m³/s environ présenterait une période de retour de l'ordre de 5 ans.

10.4.2. Etude BRL de 2016

Compte-tenu de la longueur des séries, la station la plus intéressante dans le cadre de cette étude est la station de Sainte-Hilaire-des-Loges.

Le débit de pointe de la plus forte crue recensé (novembre 2011) est de 65 m³/s.

A noter que les valeurs données pour les forts débits sont considérées comme « douteuses » dans la Banque Hydro.

Ce caractère « douteux » de la donnée peut s'expliquer par le fait que la station est implantée à l'aval immédiat d'un pont, dont la capacité est limitée. Si le pont passe en charge, le débit mesuré en son aval correspond certainement à un débit écrêté par l'ouvrage, et non pas à un débit naturel du cours d'eau.

Tableau 17 : Comparaison des débits de pointe de l'Autise d'après les études antérieures (source : BRL)

	T = 100 ans	T = 50 ans	T = 10 ans
Sogreah 2006-2002	85	76	58
Banque HYDRO		75	58
BRLi 2014 (PAPI)	178	142	73
Etude en cours : Méthode GEV	65	64	57
Etude en cours : Méthode SHYPRE	107	96	67
Etude en cours : Méthode SCS	158	138	98

On peut distinguer les études qui se basent sur les observations (Sogreah, Banque Hydro, GEV) et les méthodes basées sur une transformation SCS : la seconde méthode conduit à estimer des débits de l'ordre de 60 % (pour la crue décennale) à 140 % (pour la crue centennale) plus importants que ceux basés sur les observations.

La méthode SHYPRE qui mixte les deux approches (transformation pluie-débit, mais calage sur les observations) conduit à des résultats intermédiaires.

Ces écarts peuvent s'expliquer si l'on considère que la station de Saint-Hilaire n'est pas fiable pour les forts débits.

10.4.3. SHYREG

Les résultats de la base de données SHYREG ont été analysés au niveau de la station de St-Hilaire-des-Loges.

Tableau 18 : Quantiles SHYREG sur l'Autise à St-Hilaire-des-Loges (source : IRSTEA)

Debits (m3/s) – Durees (h) – Periode de retour (annee)

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
T= 1000	243	136	211	202	192	183	171	154	139	99.8	78.1
T= 500	205	119	181	174	166	159	149	134	122	88.8	70.8
T= 100	136	88.2	125	121	117	113	108	98.2	90.3	69.6	57.6
T= 50	114	77.8	106	103	100	97.6	93.4	86	79.6	62.9	52.6
T= 20	91.2	65.8	85.7	83.9	82	80.2	77.3	72	67.2	54.6	46
T= 10	76.5	57.4	72.5	71.2	69.9	68.6	66.5	62.4	58.6	48.3	40.9
T= 5	63.5	49.4	60.6	59.7	58.8	57.9	56.4	53.4	50.4	42	35.6
T= 2	48	38.8	46.1	45.6	45	44.5	43.6	41.6	39.6	33.3	28.1

10.5. DEBITS DE LA LONGEVES

10.5.1. SHYREG

Les résultats de la base de données SHYREG ont été analysés sur 2 secteurs : en amont du pont de la RD30 à L'Hermenault et en aval de la RD948b à Longèves.

Tableau 19 : Quantiles SHYREG sur la Longèves à L'Hermenault (source : IRSTEA)

Debits (m3/s) – Durees (h) – Periode de retour (annee)

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
T= 1000	18.8	5.98	15.4	14.2	13.1	12.1	10.6	8.32	6.44	4.52	3.6
T= 500	15.1	5.22	12.7	11.8	11	10.2	9.04	7.16	5.6	3.99	3.25
T= 100	9.12	3.85	7.94	7.54	7.14	6.78	6.16	5.07	4.12	3.12	2.61
T= 50	7.34	3.38	6.48	6.2	5.91	5.64	5.19	4.36	3.61	2.8	2.37
T= 20	5.5	2.83	4.93	4.77	4.59	4.42	4.13	3.56	3.02	2.4	2.04
T= 10	4.41	2.44	3.99	3.88	3.76	3.64	3.44	3.02	2.6	2.09	1.78
T= 5	3.49	2.06	3.19	3.12	3.04	2.96	2.82	2.52	2.19	1.78	1.52
T= 2	2.46	1.57	2.29	2.24	2.2	2.15	2.07	1.88	1.67	1.36	1.15

Tableau 20 : Quantiles SHYREG sur la Longèves à Longèves (source : IRSTEA)

Debits (m3/s) – Durees (h) – Periode de retour (annee)

	Pointe	Jour	1h	2h	3h	4h	6h	12h	24h	48h	72h
T= 1000	60.4	28.4	51.9	49.1	46.3	43.8	40	34.3	29.5	21.5	17.2
T= 500	49.6	24.7	43.4	41.2	39.2	37.2	34.3	29.6	25.7	19	15.4
T= 100	31.2	18.1	28.3	27.3	26.3	25.4	23.9	21.2	18.8	14.7	12.3
T= 50	25.7	15.9	23.6	22.9	22.2	21.5	20.4	18.3	16.4	13.2	11.1
T= 20	19.8	13.2	18.4	18	17.6	17.2	16.4	15	13.7	11.2	9.51
T= 10	16.2	11.4	15.2	14.9	14.6	14.3	13.8	12.8	11.8	9.74	8.28
T= 5	13.1	9.57	12.4	12.2	12	11.8	11.4	10.7	9.88	8.27	7.02
T= 2	9.46	7.27	9.03	8.93	8.81	8.7	8.5	8.04	7.5	6.3	5.31

10.5.2. Modélisation complémentaire du secteur de Fontenay-le-Comte

Dans le cadre de l'étude en cours concernant l'action PAPI sur la modélisation complémentaire de Fontenay-le-Comte (Artelia), une analyse des débits caractéristiques de la Longèves a été réalisée.

Elle a mis en avant les résultats suivants (méthode Crupédix).

Tableau 21 : Débits caractéristiques sur la Longèves

Débit (m ³ /s)	Q ₂₀₁₉	Q ₁₀	Q ₁₉₇₇	Q ₅₀	Q ₁₀₀
Q Longeves	7,6	35	50	56	65

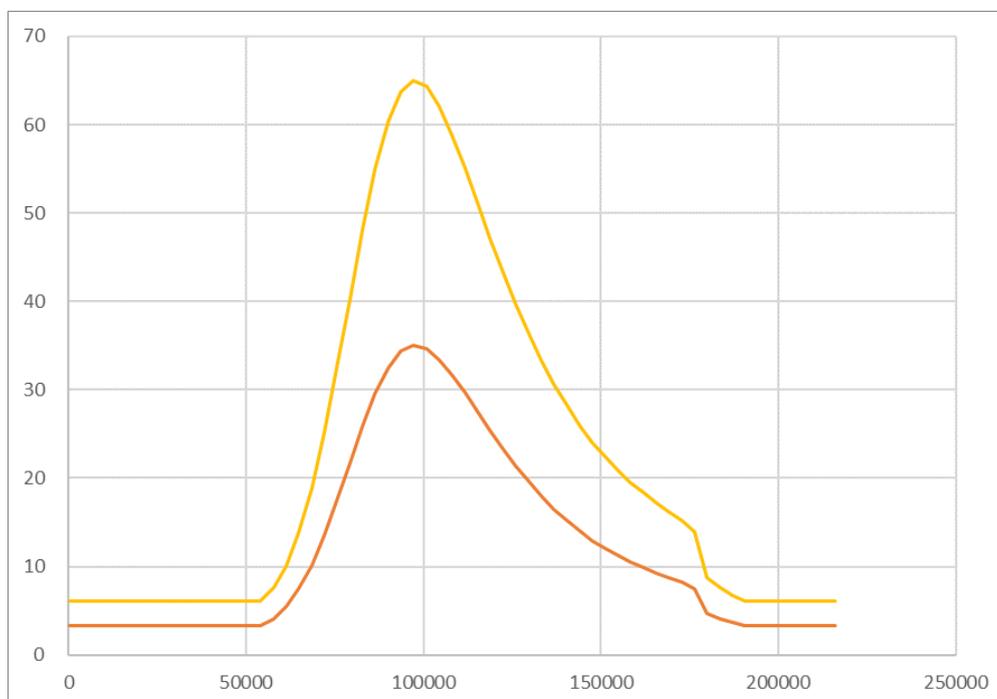


Figure 86 : Hydrogrammes des crues décennale et centennale sur la Longèves

10.6. DEBITS DU MIGNON ET DE LA COURANCE

10.6.1. Etude sur le bassin de la Sèvre Niortaise en Charente-Maritime

Aucune station de mesure exploitable n'était disponible sur ces cours d'eau au moment de l'étude.

Il a donc été retenu de considérer le comportement de ce bassin d'ensemble (BV = 485 km²) comme étant similaire à celui de l'Autise, et que l'on pouvait appliquer la formule de Myer suivante entre les deux bassins :

$$Q2 = Q1 (S2/S1)^\alpha$$

Avec :

Q2 : débit Mignon + Courance de période de retour T

Q1 : débit Autise de période de retour T

S2 : superficie du bassin versant Mignon + Courance (485 km²)

S1 : superficie du bassin versant Autise à l'entrée dans le marais (305 km²)

α : coefficient de Myer pris généralement à 0,8

Ainsi, à l'aide de cette formule, ont été définis les débits de référence du Mignon (intégrant la Courance) à la confluence de la Sèvre :

- 2 ans : 55 m³/s,
- 5 ans : 73 m³/s,
- 10 ans : 85 m³/s,
- 50 ans : 110 m³/s,
- 100 ans : 125 m³/s.

La crue de 1982 si on lui affecte la même période de retour que sur l'Autise (5 ans) aurait présenté un débit de l'ordre de 75 m³/s.

10.6.2. Etude BRL de 2016

Dans le cadre de son étude, BRL a estimé les débits caractéristiques sur le Mignon à partir de la méthode SCS. Le modèle mis en œuvre a été calé sur l'évènement de janvier 2014.

Tableau 22 : Débits caractéristiques sur le Mignon

	Débit de pointe (m ³ /s)
T = 2 ans	15
T = 5 ans	19
T = 10 ans	23
T = 20 ans	26
T = 50 ans	32
T = 100 ans	36

Le débit de la Courance est également estimé à l'aide de cette méthode, avec un calage sur la crue de 1994.

Tableau 23 : Débits caractéristiques sur la Courance

	Débit de pointe (m ³ /s)
T = 2 ans	4
T = 5 ans	18
T = 10 ans	20
T = 20 ans	23
T = 50 ans	26
T = 100 ans	28



D. ANALYSE DES DIFFERENTS TYPES D'INONDATION

11. DESCRIPTION DES PHENOMENES GENERANT DES INONDATIONS SUR LE TERRITOIRE

Le terme inondation désigne une submersion temporaire par l'eau d'une zone habituellement hors d'eau. Dans le secteur étudié, il existe trois origines naturelles possibles à des inondations :

11.1. LE DEBORDEMENT DES COURS D'EAU

Le débordement de cours d'eau est lié à des pluies importantes sur le bassin versant amont, celles-ci ne peuvent pas être évacuées par les cours d'eau et les font déborder de leur lit.

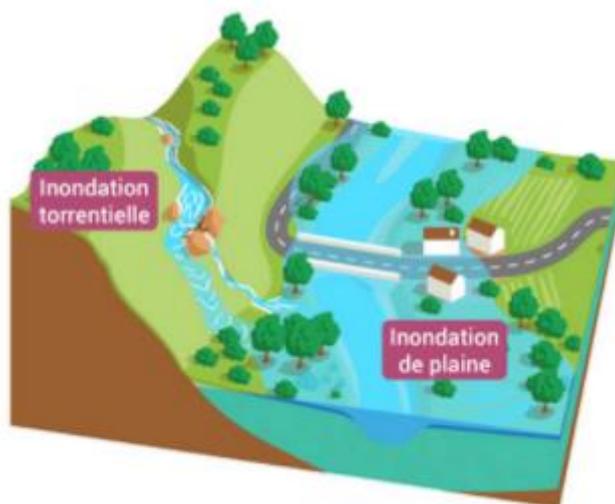


Figure 87: Débordement de cours d'eau. Source : Eaufrance.fr

11.2. LE RUISSELLEMENT PLUVIAL

Le ruissellement pluvial est souvent localisé dans les zones de forte pente ou en cas d'orage violent. Les zones où l'infiltration du sol est limitée génèrent un ruissellement important qui à terme peut inonder un point bas ou une cuvette. Ces inondations sont plus courtes que les débordements de cours d'eau et provoquent des inondations très rapides.

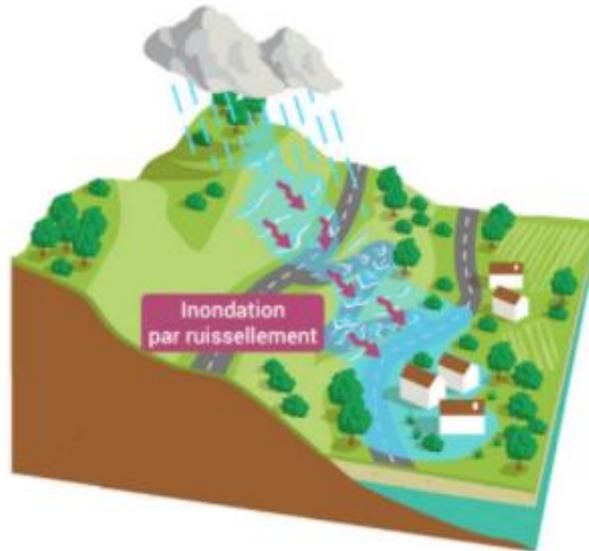


Figure 88 : Inondation par ruissellement. Source : Eaufrance.fr

11.3. LA REMONTEE DE NAPPE

La remontée de nappe est un phénomène qui se produit généralement à la fin de l'hiver ou au début du printemps lorsque les nappes souterraines sont à leurs plus hauts niveaux. Alimentées principalement par des infiltrations du sol, le niveau d'eau présent va monter jusqu'à atteindre voire dépasser le niveau du sol. Ce type d'évènement est particulièrement caractéristique des années très pluvieuses.

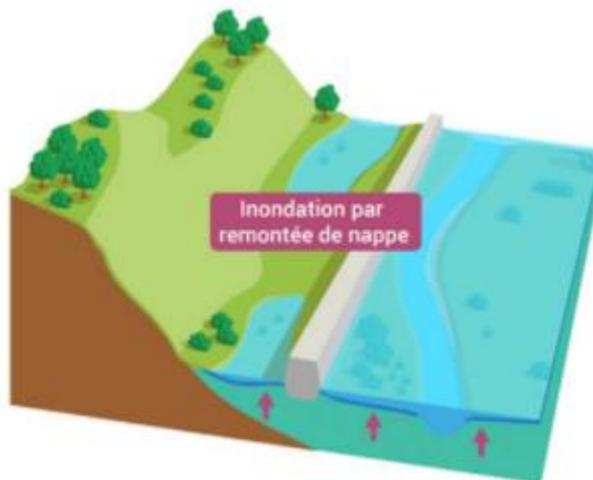


Figure 89: Inondation par remontée de nappe. Source: Eaufrance.fr

Les inondations par submersion marine ne seront pas traitées dans le cadre de cette étude. En effet, le phénomène marin sera considéré comme frein hydraulique.

12. ANALYSE DES RISQUES DE REMONTEES DE NAPPE

12.1. DONNEES PIEZOMETRIQUES

63 postes piézométriques sont situés sur la bassin hydrographique du Marais Poitevin. Les données enregistrées sur ces piézomètres permettent de mieux comprendre le fonctionnement hydraulique des bassins versants en crue, notamment dans les secteurs des marais mouillés.

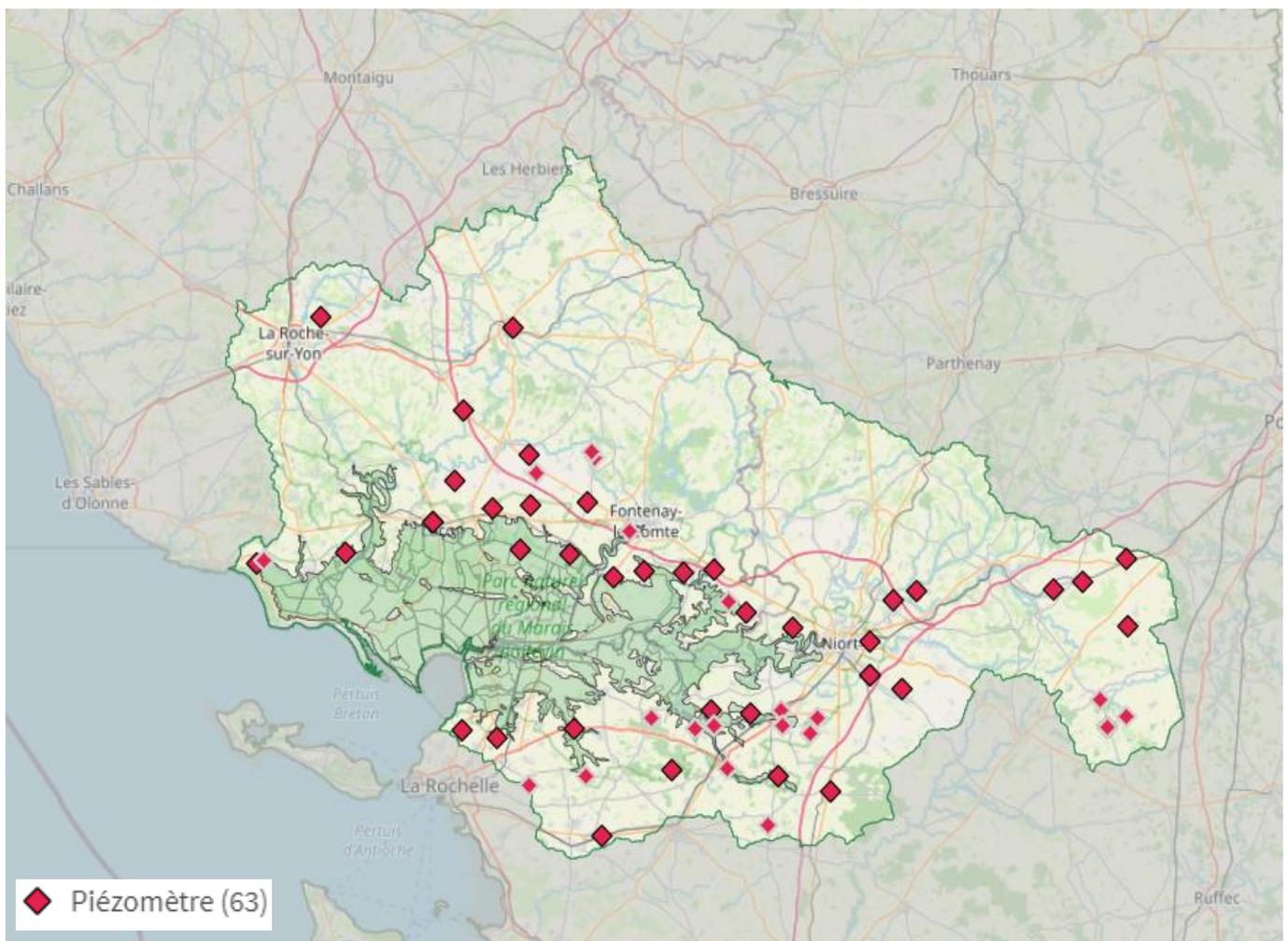


Figure 90 : Postes piézométriques sur le bassin hydrographique du Marais Poitevin. (Source : SIEMP)

Pour chaque piézomètre, le niveau moyen interannuel, la plages mini-maxi, ainsi que la plage quinquennal sèche humide ont été calculés comme illustré sur le graphe suivant :

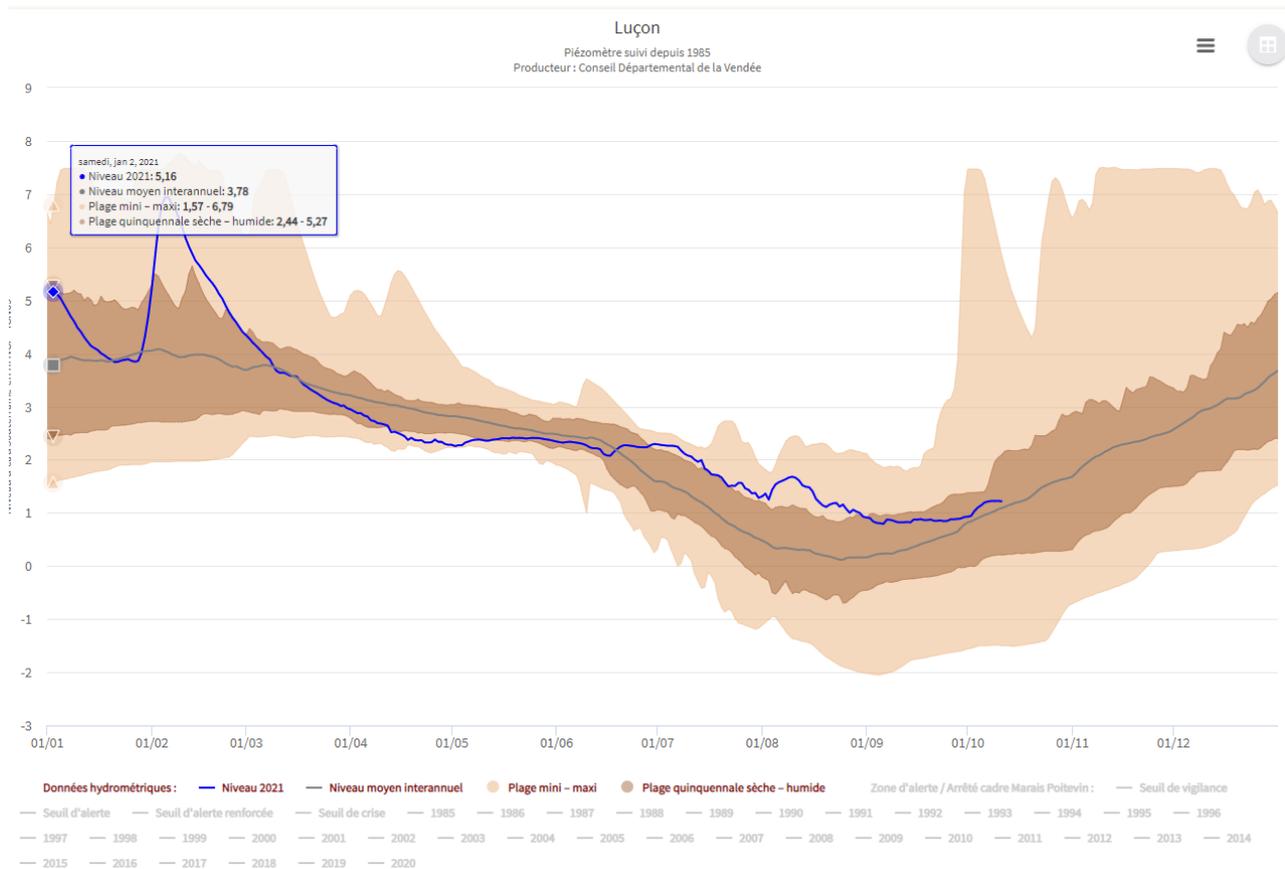


Figure 91 : Evolution du niveau piézométrique de Luçon (Source : SIEMP)

L'analyse des chroniques de ces piézomètres a montré que la majorité des nappes du Marais Poitevin sont libres. Une forte interaction entre les aquifères et les cours peut donc être observée.

Les piézomètres situés en bordure nord du Marais Poitevin présentent globalement le même comportement. Les battements annuels de l'hiver au début de l'été sont faibles (un à quelques mètres).

12.2. SENSIBILITE AUX REMONTEES DE NAPPE SUR LE SECTEUR D'ETUDE

L'analyse de la carte ci-dessous fait ressortir que le secteur du marais est potentiellement sujet aux débordements de nappe, d'après les données exploitées par le BRGM pour réaliser cette carte. Il s'agit principalement des données piézométriques et de leurs conditions aux limites (Données BSS, ADES, déclarations CATNAT, résultats de modèles hydrodynamiques, iso pièzes, etc.). L'interpolation de toutes ces données a permis de définir des valeurs de débordement potentielles.

Deux types de résurgences ont été distinguées sur le Marais Poitevin :

- Sur la partie Sud : des résurgences par affleurement de l'aquifère de grande plaine, qui se font simultanément avec l'apport de crue : dynamique de cours d'eau et nappe synchrones ;
- Sur la partie Nord : des résurgences par contribution de l'aquifère karstique retardés d'un jour en moyenne par rapport à l'apport de crue. En effet, le réservoir karstique joue un rôle de tampon.

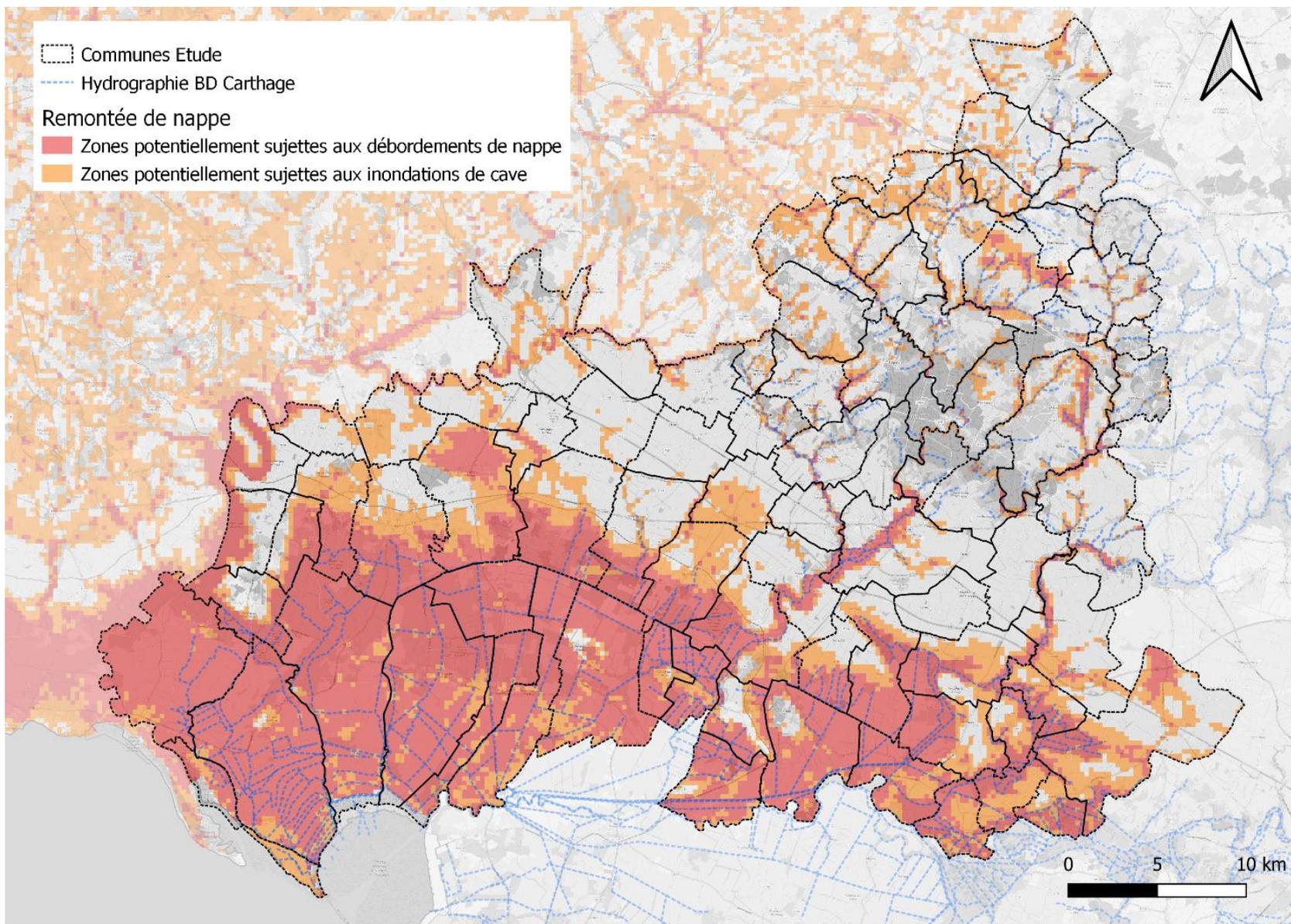


Figure 92 : Sensibilité aux remontées de nappe sur le secteur d'étude (Source : BRGM)

12.3. INDICE DE DEVELOPPEMENT ET DE PERSISTANCE DES RESEAUX (IDPR)

Cet indicateur spatial a été créé par le BRGM pour réaliser des cartes nationales ou régionales de vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses. Il traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface. Il se fonde sur l'analyse du modèle numérique de terrain et des réseaux hydrographiques naturels, conditionnés par la géologie.

Cette notion d'infiltration est utilisée pour de nombreuses applications dans le domaine de l'hydrogéologie et l'IDPR peut se substituer à de nombreux critères usuellement employés.

Plus sa valeur est élevée, plus le risque de remontée de nappe est important. Cet indicateur vient compléter l'analyse du risque de remontée de nappe en complément de la carte précédente. Il ressort de ces résultats que le secteur le plus impacté par ce risque est le marais poitevin. Quelques zones à risques sont également identifiées sur les bassins versants.

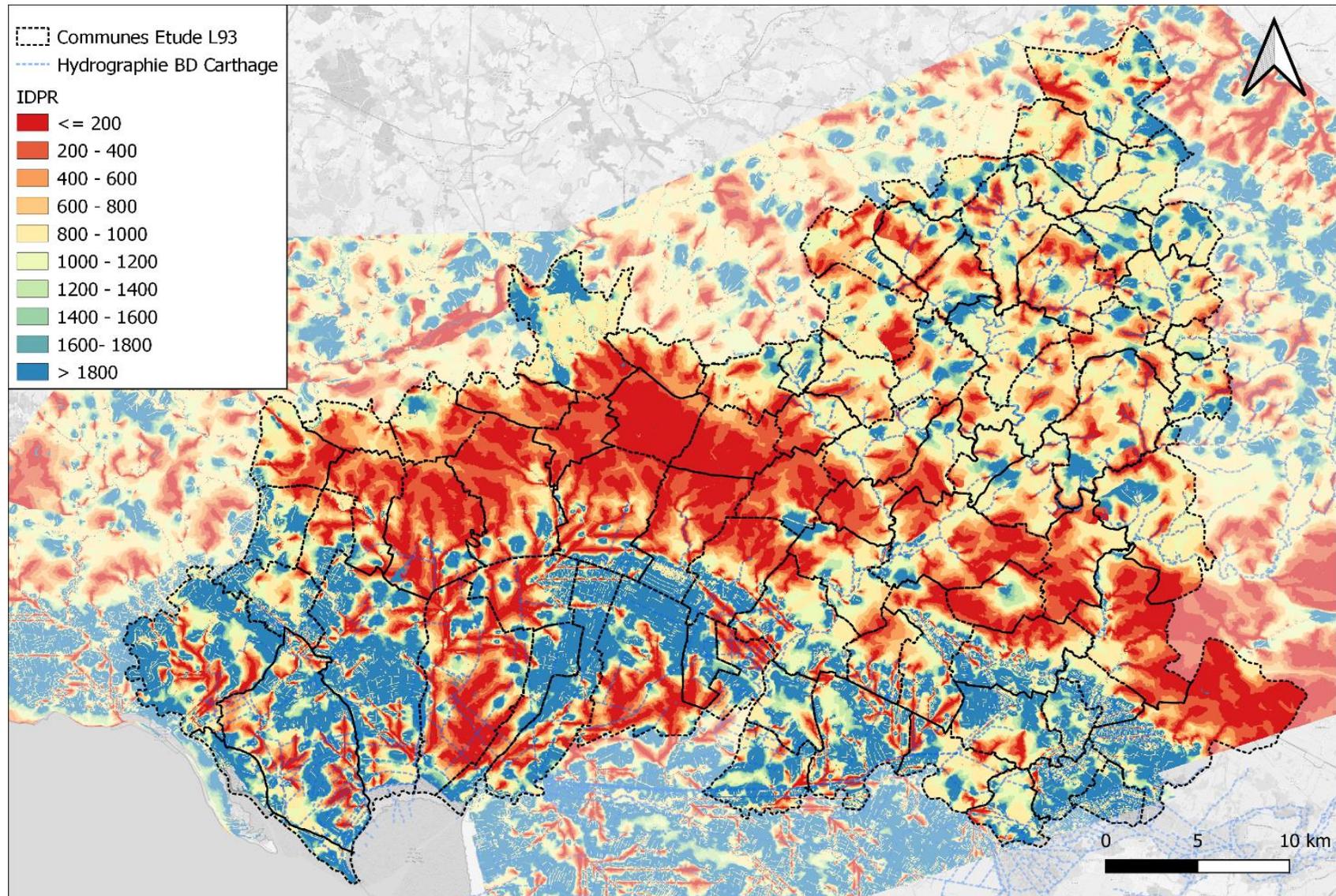


Figure 93 : Indice de développement et de persistance des réseaux sur le secteur d'étude

13. ANALYSE DE LA SENSIBILITE AU RUISSELLEMENT PLUVIAL

Le cheminement des eaux de ruissellement sur les bassins versants urbains et ruraux entraîne des problématiques liées au transport de matières polluantes et au risque d'inondation. Ainsi, caractériser le ruissellement et les risques associés (en croisant l'aléa et les enjeux) est un point clef de la mise en place d'une véritable démarche de gestion intégrée des eaux pluviales.

L'étude de la vulnérabilité d'un secteur au regard du risque inondation se fait en s'intéressant à la topographie, à la composition des sols et leur degré d'imperméabilisation, mais aussi à l'emplacement, au fonctionnement et à l'état des ouvrages et aménagements destinés à gérer ces eaux pluviales.

C'est donc le territoire dans son ensemble qui doit être étudié, en allant des bassins versants situés en amont du secteur d'étude jusqu'aux réseaux de collecte urbains. Etant entendu que, chaque fois que cela est possible, la réutilisation des études existantes, et notamment les cartographies des axes de ruissellement, doit être intégrée.

Dans ces conditions, ARTELIA se base sur une méthodologie de caractérisation du ruissellement faite pour travailler à grande échelle, sans modélisation hydraulique, parfaitement intégrée et qui se nourrit de toutes les informations disponibles pour améliorer la qualité du résultat. Inspirée de la méthode IRIP, mise au point par l'IRSTEA et le GRAIE, cette méthode, **par sommes d'indicateurs, a été largement adaptée** (nouveaux indicateurs, nouvelles classifications, etc.) **ainsi que particularisée au territoire du bassin versant de la Vendée.**

La méthode par sommes d'indicateurs finalement mise en œuvre, baptisée ORUS, est inspirée d'IRIP mais fortement modifiée pour tenir compte des contraintes et spécificités du territoire Vendéen. Elle utilise des données simples et facilement accessibles :

- la topographie,
- la composition du sol et du sous-sol,
- l'occupation du sol.

13.1. PRINCIPES GENERAUX DE LA METHODE

13.1.1. Contexte et développement – Les méthodes par sommes d'indicateurs

C'est lors d'un groupe de travail animé par le GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau), en 2009, qu'a été identifié le besoin d'une méthode de cartographie des inondations par ruissellement intense pluvial. Le GRAIE est une association depuis 1985 et regroupe des collectivités territoriales, des bureaux d'études, des organismes de recherche et des services de l'état. Il a pour but le transfert des informations et résultats de recherche aux acteurs de la gestion de l'eau (GRAIE, s.d.). Lors de ce groupe de travail portant sur la prise en compte des eaux pluviales dans les documents d'urbanisme et de planification, il est apparu un manque méthodologique sur le diagnostic territorial du risque inondation par ruissellement (BRELOT, 2009), les expertises de cet aléa étant généralement effectuées localement grâce à une très bonne connaissance du terrain.

Le projet IRIP, acronyme de « Indicateur de Ruissellement Intense Pluvial », a été mis en œuvre par Irstea, sur une durée de 21 mois, avec le soutien financier de la Région Rhône-Alpes et de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse. Le comité de pilotage était composé des financeurs ainsi que du GRAIE, des représentants de services opérationnels tels que le Grand Lyon, la DREAL, des bureaux et des experts scientifiques sur le ruissellement rural et urbain de l'INSA de Lyon et de l'INRA de Thonon-Les-Bains. C'est dans ce contexte que la méthode IRIP a été développée à Irstea, par J. Dehotin et P. Breil (DEHOTIN, BREIL, & CEMAGREF, 2011).

L'objectif initial de développement de la méthode IRIP était de concevoir une méthode simple et robuste. Robuste dans le sens où elle pourrait s'appliquer sur tous types de territoires sans calage a priori et pour tous types d'échelles. Simple dans le sens où la méthode serait simple à implémenter et les cartes simples à interpréter. Pour cela, la méthode devait nécessiter peu de données d'entrée et des données accessibles sur tous les territoires.

En 2012, la méthode IRIP est adoptée par SNCF, qui met en place un programme de recherche dénommé IRIP Rail. Ce programme de recherche vise à améliorer la gestion des risques ferroviaires liés au ruissellement. Pour des besoins d'automatisation et d'utilisation dans un contexte opérationnel d'ingénierie et de recherche, la méthode a été implémentée sous forme de logiciel. Deux objets ont donc été créés :

- La méthode IRIP (avec un « I » majuscule) qui correspond à la théorie ;
- Le logiciel iRIP © (avec un « i » minuscule) qui correspond à l'implémentation de la méthode sous forme de programme informatique et qui a été développé à SNCF de 2012 à 2014, par Judicaël Dehotin, et qui fait l'objet d'un partenariat avec Irstea.

13.1.2. IRIP - Méthodologie générale et définitions

Les paragraphes suivants présentent la méthode IRIP, telle qu'elle a été conçue initialement et ne tiennent pas compte des modifications apportées par ARTELIA.

13.1.2.1. Des cartes de sensibilité au ruissellement

La méthode IRIP est une méthode de cartographie par combinaison géomatique d'indicateurs du paysage ayant une influence sur le ruissellement. Chaque indicateur est catégorisé en favorable ou défavorable à l'occurrence de ruissellement. Plus une zone aura d'indicateurs favorables au ruissellement plus elle sera considérée comme susceptible de voir se produire du ruissellement.

Les précipitations intenses pouvant se produire partout, dans une logique de protection par des politiques d'aménagement ou de prévention, il est essentiel de connaître les zones les plus propices au ruissellement par rapport aux caractéristiques de surface indépendamment de l'aléa météorologique. Ainsi, la méthode IRIP prend en compte uniquement les caractéristiques de surface et ne prend pas en compte la pluie, c'est une méthode dite « sèche ». Bien qu'il existe des régimes pluviométriques différents à l'échelle de la France, pouvant influencer le ruissellement, pour une gestion territoriale des risques à l'échelle d'un bassin versant, le paramètre précipitation peut être écarté dans un premier temps. C'est pourquoi, on parle de carte de susceptibilité au ruissellement. Pour produire des cartes d'aléa, les cartes de susceptibilité doivent être croisées avec l'aléa pluviométrique.

13.1.2.2. Une conception résiliente et adaptée aux changements climatiques

Utiliser une méthode dite « sèche » présente en outre l'avantage du caractère résilient de la méthodologie face aux changements climatiques. En effet, l'évolution des facteurs influençant le ruissellement, et pris en compte dans la méthode, est bien mieux documentée que l'évolution des facteurs météorologiques. Dans ce cas précis, et à cette échelle de travail, « s'affranchir de la pluie » permet de mieux l'intégrer et de se doter d'un outil résilient vis-à-vis du changement climatique.

13.1.2.3. Un résultat simple par combinaison d'indicateurs

Le modèle conceptuel du ruissellement utilisé pour l'élaboration de la méthode IRIP est basé sur une segmentation du phénomène en **trois processus : la production, le transfert et l'accumulation du ruissellement**. Chaque processus est influencé par des facteurs différents. Par exemple, la pente influence le transfert et l'accumulation du ruissellement mais pas de la même manière. Les pentes fortes sont favorables au transfert, tandis que les pentes faibles sont favorables à l'accumulation. Les processus peuvent se produire alternativement, simultanément ou de manière isolée. On peut voir par exemple, de la production et de l'accumulation du ruissellement sur une même zone. On peut voir localement une zone favorable à l'accumulation éloignée de toute zone favorable à la production ou au transfert.

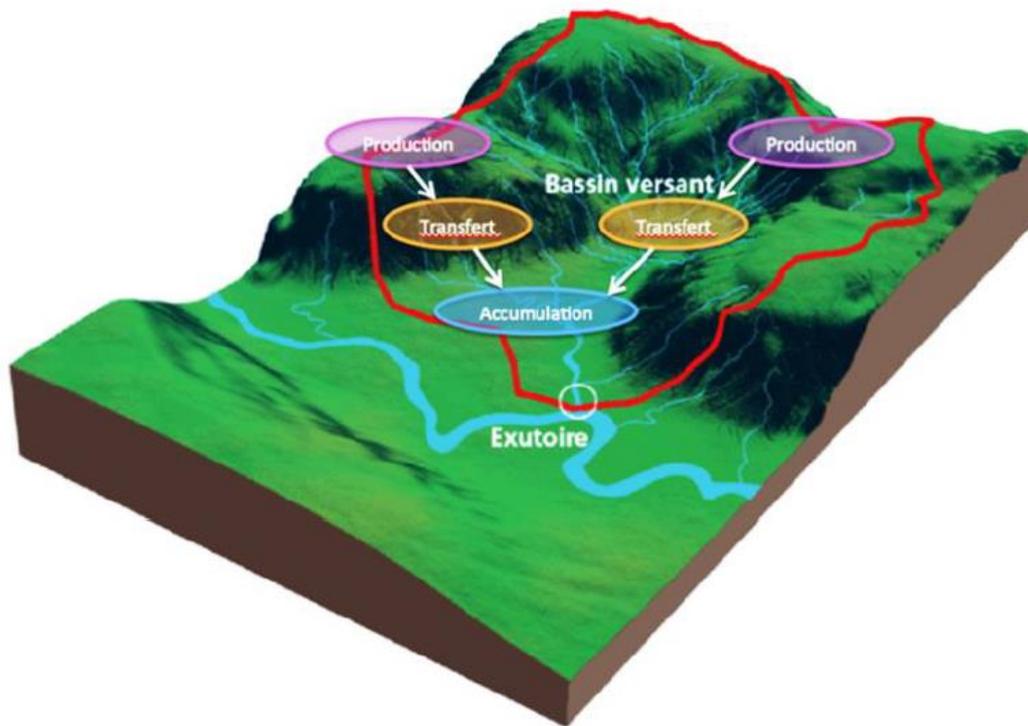


Figure 94: Illustration des processus de la méthode IRIP

Ainsi la méthode IRIP permet de générer trois cartes de susceptibilité au ruissellement :

- La carte de susceptibilité à la **production** (CSP),
- La carte de susceptibilité au **transfert** (CST)
- La carte de susceptibilité à l'**accumulation** (CSA).

Chaque carte est construite par la combinaison de 5 indicateurs. La méthode de combinaison est identique pour les trois cartes mais les indicateurs diffèrent selon les processus. Chaque indicateur est classé en plusieurs catégories dont les extrêmes varient de 0 à 1 et désignent respectivement un contexte défavorable ou favorable au ruissellement.

Une carte par indicateur est alors obtenue. La somme de ces 5 cartes permet d'obtenir une carte de susceptibilité au ruissellement en 6 niveaux, de 0 (aucun indicateur n'est favorable) à 5 (tous les indicateurs sont favorables). Pour chaque carte, le choix des indicateurs résulte d'une revue de thèses, études et ouvrages concernant les différents modèles existant d'érosion et d'inondation par ruissellement, d'une analyse de plusieurs épisodes de ruissellement intense afin d'identifier les facteurs prépondérants, ainsi que de nombreux tests de combinaisons.

Dans la méthode IRIP, le ruissellement intense est la conséquence d'une pluie forte ou d'une pluie longue dans un contexte au sol plus ou moins propice aux écoulements de surface. La particularité de la méthode IRIP est de cartographier d'amont en aval les zones qui produisent du ruissellement, les zones d'écoulement ou axes de transfert des écoulements et les zones d'accumulation du ruissellement ou zones inondables par ruissellement intense. Les facteurs d'aggravation du ruissellement intégrés dans la méthode IRIP sont :

- **La nature des sols (perméabilité, profondeurs)** influence évidemment l'apparition du ruissellement. Sur des sols peu perméables, le ruissellement peut apparaître pour des pluies non exceptionnelles de par leur intensité.
- **Le relief à travers la pente et la morphologie** peut influencer la dynamique des écoulements et conduire à des inondations à l'aval des zones productrices de flux d'eau.
- **L'occupation et certains usages du sol** jouent un rôle important dans l'apparition du ruissellement : l'imperméabilisation due à l'urbanisation et aux infrastructures, la mise à nu des sols du fait de pratiques agricoles, la création d'obstacle à l'écoulement (bâti), etc.

Ces cartographies du ruissellement intense offrent la possibilité d'améliorer les réponses opérationnelles au risque lié au ruissellement intense. Une intervention préventive consisterait à assurer une bonne capacité d'infiltration dans les zones de production, à garantir les écoulements sur les chemins de transfert et à limiter la vulnérabilité des enjeux dans les zones d'accumulation. La méthode produit trois cartographies de résultats :

- La cartographie des zones de production de ruissellement,
- La cartographie des axes de transfert,
- La cartographie des zones d'accumulation du ruissellement,
- La cartographie des zones sensibles au risque de ruissellement est un croisement des 3 cartes précédentes.

Cartes de processus de la méthode IRIP

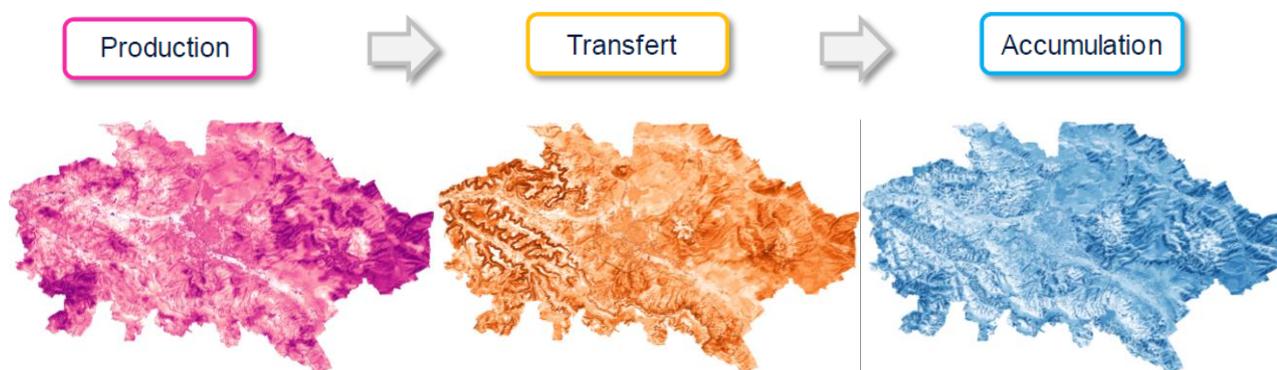


Figure 95: Cartes de processus de la méthode IRIP

13.1.2.4. Les indicateurs de la méthode initiale

A. Pour la carte de susceptibilité à la production (CSP)

Les choix des 5 indicateurs utilisés pour créer la carte de susceptibilité à la production (CSP) sont inspirés des paramètres utilisés dans les modèles d'érosion des sols. Ils sont générés à partir des données pédologiques, de l'occupation du sol et du MNT :

- **La perméabilité** est un indicateur majeur puisqu'elle influence directement le potentiel de production de ruissellement hortonien.
- **L'épaisseur est assimilée ici à la capacité de stockage du sol** en eau. Un sol peu épais aura tendance à saturer plus rapidement.
- **Un sol fortement érodable** sera favorable à la production d'eau chargée en sédiment.
- **Concernant l'occupation du sol**, le ruissellement est plus susceptible d'être généré en zone urbaine qu'en zone rurale, il est plus susceptible d'être généré en zone de culture qu'en zone de forêt. Les types de cultures jouent également sur la susceptibilité à la production, par exemple, les vignobles ou les parcelles culturales ayant des terrains à nu une partie de l'année sont davantage propices au ruissellement.
- **L'indicateur de topographie, qui combine la pente et l'indice topographique.** Bien que l'indice topographique soit également un indicateur de pente, ces indicateurs n'influencent pas le ruissellement de la même manière. Les pentes fortes sont considérées comme favorables au ruissellement du fait de la mise en vitesse de l'eau. Sur ces zones, l'infiltration sera plus difficile et la zone sera plus propice à la production de ruissellement hortonien. **L'indice topographique** (BEVEN & KIRKBY, 1979) **aussi appelé indice d'humidité**, augmente lorsque la capacité d'évacuation de l'eau en un point diminue. Un indice topographique fort montrera donc les zones susceptibles à la production de ruissellement par saturation.

La figure suivante précise le processus de création de la carte de susceptibilité à la production :

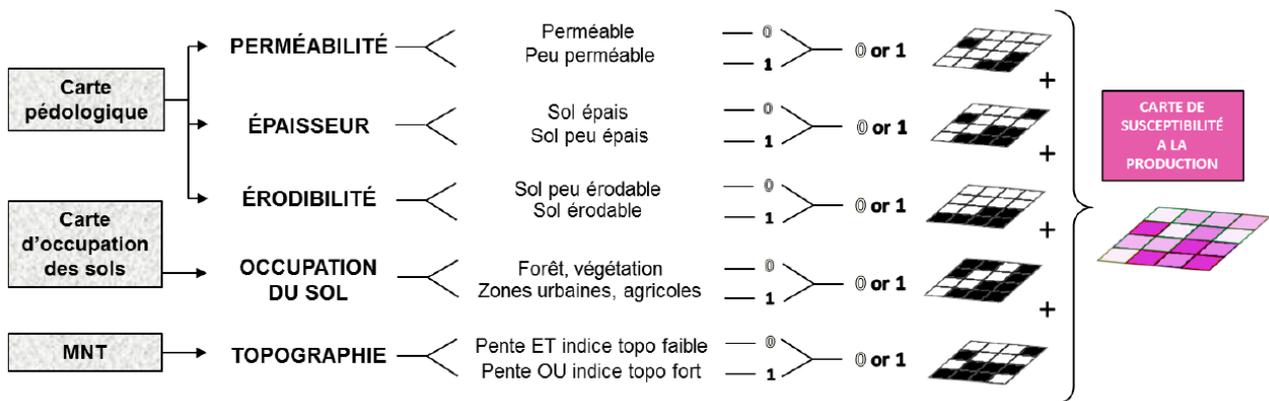


Figure 96: Constitution de la carte de susceptibilité à la production de ruissellement

B. Pour la carte de susceptibilité au transfert (CST)

Pour générer la carte de susceptibilité au transfert (CST), les indicateurs suivants sont utilisés :

- **La carte de susceptibilité à la production amont (CSP)**, le transfert du ruissellement est plus favorable si le bassin amont a une susceptibilité à la production élevée ;
- **L'indicateur de pente forte et faible**, le transfert sera favorisé par des pentes fortes ;
- **Les ruptures de pente concave ou convexe**, le transfert sera favorisé par des ruptures de pente convexes ;
- **L'indicateur de compacité caractérise la forme du bassin versant**. Si le bassin est de forme circulaire, la concomitance spatiale et temporelle des écoulements de surface est plus probable. Localement, des débits plus forts peuvent être observés pouvant également provoquer des incisions dans le sol.
- **La présence ou non d'axes linéaires**, tels que des routes, des voies ferrées ou des fossés drainants.

La figure suivante résume le processus de création de la carte de susceptibilité au transfert du ruissellement :

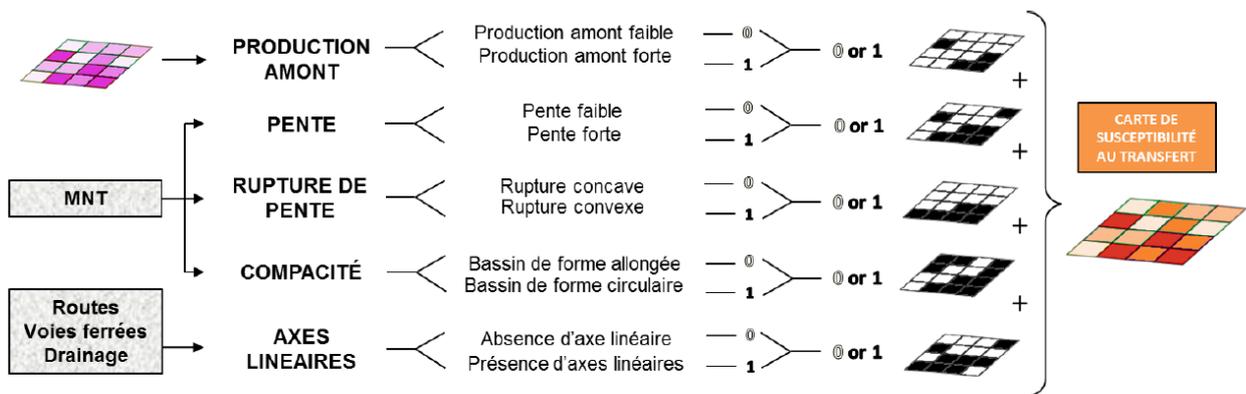


Figure 97: Constitution de la carte de susceptibilité au transfert de ruissellement

C. Pour la carte de susceptibilité à l'accumulation (CSA).

La carte de susceptibilité à l'accumulation (CSA) est générée à partir des indicateurs suivants :

- **La carte de susceptibilité à la production amont (CSP)**, l'accumulation du ruissellement est plus favorable si le bassin amont a une susceptibilité de production de ruissellement élevée ;
- **L'indicateur de pente forte et faible**, l'accumulation sera favorisée par des pentes faibles ;
- **Les ruptures de pente concave ou convexe**, l'accumulation sera favorisée par des ruptures de pente concaves ;
- **L'indice topographique** est généré en couplant la pente et l'aire drainée, un indice topographique fort montre une zone avec une capacité d'évacuation de l'eau faible par rapport au potentiel d'eau pouvant provenir de l'amont ;
- **Une combinaison de la surface drainée en un point et de la compacité du sous-bassin** en amont de ce point. Les zones avec des surfaces drainées importantes et une potentialité de concomitance des écoulements sont plus susceptibles de voir arriver de grandes quantités d'eau et donc sont susceptibles aux inondations par ruissellement.

La figure suivante permet de comprendre le processus de création de la carte de susceptibilité à l'accumulation du ruissellement :

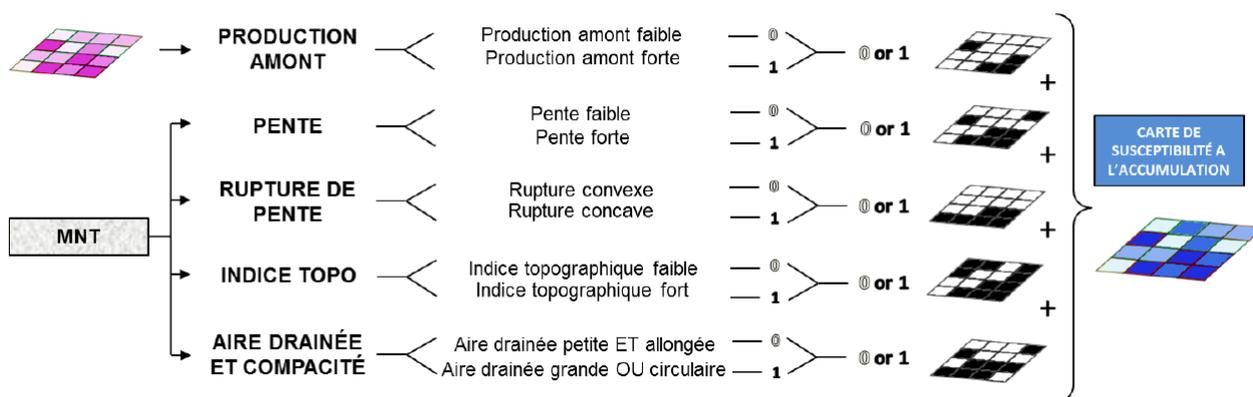


Figure 98: Constitution de la carte de susceptibilité à l'accumulation du ruissellement

13.1.2.5. Les limites de la méthode

La méthode IRIP, dans son format actuel, **ne prend pas en compte l'influence de la géologie sur le ruissellement** bien que son influence soit prépondérante sur certaines zones. Par exemple, **dans les zones karstiques avec présence de gouffres en surface ou au niveau de roches altérées ou de failles**, la capacité de stockage peut être grandement accrue. La méthode IRIP ne prend également pas en compte les ouvrages de protection d'origine anthropique. **Avec des données topographiques de très haute résolution, il est possible de détecter d'éventuels fossés**, talus ou bassins de rétention, mais avec des données d'entrée plus grossières, les cartes n'intègrent pas cette information.

L'apport de la méthode IRIP par rapport aux méthodes actuelles est la possibilité de créer trois cartes représentant trois processus du ruissellement : production, transfert, accumulation. Ainsi, les cartes IRIP facilitent la **compréhension du comportement hydrologique d'un bassin versant**. La méthode IRIP en combinant des informations du paysage fait ressortir des particularités, **des zones plus propices que d'autres au ruissellement intense, indépendamment de l'occurrence d'un épisode pluvieux intense**. Ces cartes fournissent donc des informations supplémentaires pour **l'aménagement du territoire et pour la gestion des risques**. Connaître la répartition spatiale des différents processus de ruissellement peut permettre d'adapter les techniques de gestion des risques selon les zones.

Un travail de recherche a été effectué pour évaluer la pertinence des indicateurs pris en compte. La méthodologie a notamment été déployée et ajustée en lien avec la SNCF (LAGADEC, 2017) et sur le bassin versant de la Lézarde (PATRICE, BREIL, & POULARD, 2015). Il ressort de ces travaux les éléments suivants :

- La qualité des données d'entrée, notamment les données topographiques, influence de manière conséquente les résultats obtenus. En fonction de la résolution des données d'entrée de topographie, il y a lieu d'adapter certains des indicateurs pour obtenir des cartes plus fines et plus opérationnelles.
- Certains indicateurs, pour certaines échelles de travail, peuvent être problématiques. Dans ce cas, il y a lieu de s'interroger sur un indicateur de remplacement.
- Le caractère opérationnel de la méthodologie IRIP est particulièrement mis en valeur pour la construction de « scénario » d'aménagement qui permettent, à hypothèse constante, d'étudier, selon les options retenues, la variation de susceptibilité du territoire au ruissellement.

En tenant compte de ces constats et en considérant les données d'entrée à disposition dans le cadre de la présente mission (très haute résolution et niveau de détail), ARTELIA propose, dans la suite, d'utiliser une méthodologie modifiée pour certains indicateurs.

13.1.3. Choix de la résolution de travail

13.1.3.1. De l'importance du MNT

Le MNT est une des trois données d'entrée nécessaires à la construction des cartes IRIP. **Il intervient dans la construction de dix indicateurs parmi les quinze que nécessite la méthode dans sa forme initiale.**

Le MNT permet tout d'abord de créer la carte des pentes. La carte des pentes permet ensuite de construire le plan de drainage. Ce plan de drainage permet, à son tour, de calculer les surfaces drainées, et par la même occasion de définir le bassin versant relatif à chaque pixel. Ces cartes intermédiaires permettent ensuite de calculer l'indice topographique qui fait intervenir la pente et l'aire drainée, ainsi que l'indicateur de production amont. Enfin, le MNT permet de calculer les ruptures de pentes, via le calcul des courbures sur les axes de plus grandes pentes en chaque pixel. Etant donné la succession d'opérations réalisées à partir du MNT, **la bonne qualité du MNT est donc un critère déterminant pour la réalisation de cartes IRIP pertinentes, au même titre que sa résolution.** S'agissant de réaliser des calculs ayant un sens hydraulique et hydrologique, il convient également de noter **qu'une mauvaise qualité de MNT peut mener à des ruptures de continuité hydraulique et hydrologique** (plus d'écoulement de l'amont vers l'aval) et à des différences avec les données des réseaux hydrographiques (mauvais positionnement des cours d'eau).

Conclusion sur la précision du MNT :

Pour des résolutions très grossières, le seuil d'aire drainée doit être augmenté, par exemple pour un MNT de résolution 250 m. Néanmoins, l'étude des ruissellements depuis un MNT d'une telle résolution apparaît peu pertinente. **L'indicateur des ruptures de pente doit également être adapté, mais cette fois pour les résolutions très fines, un MNT de 5 m par exemple.** En plus de la résolution (planimétrique et verticale) du MNT, **il faut considérer sa qualité intrinsèque** (présence de bruit, d'arrondi), et notamment sa « cohérence et continuité hydraulique ».

La donnée disponible pour la Vendée est le MNT à 5 m de l'IGN. Il s'agit d'une donnée de haute précision et de très grande qualité (parfaite continuité hydraulique).

13.1.3.2. Choix de la résolution de travail

Les données utilisées à l'échelle de la Vendée viennent de différents organismes avec une précision différente pour chaque paramètre. Le plus précis correspond au MNT ayant une résolution de pixel de 5m par 5m. Comme il constitue une grande partie des données utilisées dans la méthodes ORUS et que certains outils de l'évaluation à l'infiltration vont être réutilisés pour la méthode, il paraît intéressant de conserver cette échelle de 5m.

Les données n'ayant pas une échelle si précise seront interpolées afin de convenir à l'échelle des cartes d'infiltration. L'interpolation engendre une perte d'information mais l'objectif est de déterminer une tendance et non une valeur exacte (qui sera évaluée directement sur le terrain). Pour assurer cette compatibilité et garantir la facilité de comparaison entre les différentes cartes, pour la caractérisation de l'aléa ruissellement, il a été choisi de travailler directement à la résolution du MNT. En conséquence :

- Le calcul des indicateurs sera mené à une résolution planimétrique de 5 m.
- Si des données sont disponibles à des résolutions supérieures, elles seront ré-échantillonnées pour les amener à une résolution de 5 m. S'agissant d'une simplification de la donnée, la méthode choisie sera de type « courbes de béziers » (B-splines) pour garantir le meilleur résultat possible.
- Si des données sont disponibles à des résolutions inférieures, elles seront ré-échantillonnées pour les amener à une résolution de 5m. S'agissant d'une densification des données, la méthode choisie sera de type « plus proche voisin » pour ne pas introduire de biais.

L'enjeu pour les indicateurs de l'infiltration est de fournir une résolution suffisante afin de pouvoir décider de l'implantation d'un ouvrage infiltrant. La résolution des paramètres permet de pouvoir atteindre, avec des ajustements, une échelle d'observation au 1/10 000^{ème} minimum adaptée aux dimensions des ouvrages.

13.1.4. Des indicateurs plus pertinents et mieux conçus

Pour adapter au mieux la méthodologie à la réalité des données, aux retours d'expériences issues des cas d'applications et au territoire de la Vendée, certains indicateurs de la méthode de base ont été retravaillés.

13.1.4.1. L'indicateur de ruptures de pentes

L'indicateur des ruptures de pentes est utilisé dans les cartes de transfert et d'accumulation. Pour la carte de transfert, les ruptures de pentes convexes sont considérées comme favorables au ruissellement (attribution de la note de 1). Les surfaces convexes dans le paysage sont considérées comme des zones où le ruissellement peut potentiellement, accélérer, gagner en puissance et provoquer de l'érosion, des incisions dans le sol. Pour la carte d'accumulation, les ruptures de pentes concaves sont considérées comme favorables. Elles sont des zones où le ruissellement peut potentiellement ralentir et où la hauteur d'eau peut augmenter localement. On peut observer des zones concaves dans les fonds de vallons où le ruissellement se concentre, s'accumule. On peut également observer des zones concaves en versant où les sédiments (même grossiers) contenus dans l'eau de ruissellement sont susceptibles d'être déposés.

La prise en compte de telles caractéristiques de surface est pertinente pour l'étude du ruissellement, néanmoins, la carte des ruptures de pentes générée est fortement influencée par la qualité du MNT et des phénomènes de « bruitage » sur les zones plus planes peuvent être générés.

Pour obtenir un indicateur de qualité sur les ruptures de pente, les choix suivants ont été effectués :

- **Utilisation d'un algorithme de pente locale pour mieux tenir compte des zones planes.** Ces algorithmes permettent de détecter précisément une singularité locale dans le paysage, quelles que soient les caractéristiques du bassin amont, ce qui est recherché pour cet indicateur.
- **Traitement des artefacts de calcul.** Les algorithmes de caractérisation de la forme du terrain naturel produisent, pour des petites variations, un bruit statistique qui « floute les résultats obtenus ». Un traitement du résultat sera effectué pour supprimer les micro-variations, non pertinentes à l'échelle de travail.

13.1.4.2. L'indicateur des axes linéaires au sol

I. De l'utilité de l'indicateur des axes linéaires au sol

L'indicateur des axes linéaires au sol est un des cinq indicateurs utilisés pour la construction de la carte de transfert. Cet indicateur est ici discuté en termes d'effet que l'on cherche à représenter par la prise en compte de ces axes, indépendamment des problèmes techniques liés à sa constitution. La question peut se poser de savoir **en quoi les axes linéaires au sol influencent les écoulements de surface**. Et, s'ils influencent le ruissellement, quel est l'importance de cet effet ?

Les axes linéaires au sol, tels que les routes, les voies ferrées, les réseaux de drainage de surface (fossés, noues, etc.), peuvent effectivement rediriger les écoulements de par la modification de la topographie qu'ils engendrent. L'importance de la quantité d'eau déviée sera-t-elle fonction des dimensions et caractéristiques de l'obstacle ? Par exemple, s'il s'agit d'une autoroute, l'impact serait-il différent s'il s'agissait d'un chemin rural ? Le revêtement de l'obstacle peut-il influencer également les écoulements ? Si l'axe est en macadam, la capacité d'infiltration sera réduite. **Cependant, l'effet de la topographie semble davantage en mesure d'influencer les écoulements à échelle macro, que le revêtement au sol.** Actuellement seule la présence de l'axe permet de rendre un pixel favorable. L'impact sur la topographie, le type d'axe linéaire au sol et le sens de déviation des écoulements ne sont pas pris en compte.

Par ailleurs, pour des résolutions très fines, obtenues par techniques LiDAR par exemple, les modifications de topographie engendrées par ces axes peuvent être détectées dès le calcul du réseau de drainage qui est uniquement basé sur la topographie. La présence des axes linéaires au sol est alors prise en compte via les autres indicateurs. A titre d'exemple, un MNT de résolution 25 m détecte déjà les grands axes tels que les autoroutes ou les grands talus ferroviaires. L'utilisation ou non de l'indicateur des axes linéaires doit-il dépendre de la résolution de l'étude ?

Finalement, la méthode actuelle de prise en compte des axes linéaires représente mal leur effet sur le ruissellement. De plus l'effet des axes linéaires sur la topographie est détecté par le MNT si la résolution est assez fine. Rappelons que, dans le cas de la Vendée nous bénéficions d'un MNT à 1m de résolution planimétrique. Si cet indicateur est jugé peu utile, il est donc possible **d'utiliser une autre information en remplacement, qui représenterait davantage le potentiel d'érosion par ruissellement** que cherche à représenter la carte de transfert. Il est donc proposé de tester un indicateur davantage basé sur les propriétés du sol et dont l'information soit plus spatialisée que l'effet des axes linéaires, afin d'apporter plus d'informations sur l'ensemble du bassin.

J. Remplacement par l'indicateur d'érosion (LAGADEC, 2017)

La carte de transfert a pour objectif d'indiquer les zones favorables à la mise en mouvement des eaux de surface, à leur accélération. Cette carte a également pour objectif d'indiquer les zones soumises à l'aléa érosion par ruissellement. Il pourrait donc être intéressant de faire intervenir un indicateur de sol dans la carte de transfert. L'indicateur d'érodibilité du sol pourrait être pertinent. Cet indicateur intervient actuellement dans la construction de la carte de production. L'apparition de l'érodibilité dans la carte production représente le potentiel de production d'eau chargée en particules de sol. Cette information est intéressante mais l'eau peut aussi se charger en particules au moment du transfert, lorsqu'il y a de l'érosion. Par ailleurs, un paramètre de sol important pour étudier la capacité de production d'eau de surface, et qui n'est actuellement pas pris en compte, est la propension d'un sol à la battance. Le phénomène de battance correspond à l'apparition d'une croûte en surface générée par l'impact des gouttes de pluie. Elle diminue fortement la capacité d'infiltration du sol et augmente le potentiel de production d'eau de ruissellement. L'utilisation de l'indicateur de battance dans la carte de production en lieu et place de l'érodibilité est recommandée. **L'érodibilité sera utilisée en remplacement de l'indicateur des axes linéaires au sol.**

Concernant l'indicateur des axes linéaires au sol, nous proposons :

- Son abandon au profit de l'indicateur d'érodibilité, plus pertinent à cet endroit, les axes linéaires étant vus par la fine résolution du MNT à disposition.
- Pour éviter les « doubles comptes » l'indicateur d'érodibilité utilisé dans la carte de production (CSP) sera remplacé par un nouvel indicateur, appelé indicateur de battance.

13.1.4.3. **Le nouvel indicateur de battance – En remplacement de l'indicateur d'érodibilité de la CSP (LAGADEC, 2017)**

Il peut être calculé grâce aux fonctions de pédo-transfert de façon similaire à l'indicateur d'érodibilité. Lors de sa construction, il faudra veiller à la mise en place de zones d'exclusion, comme pour les autres indicateurs liés à la pédologie.

Par exemple, dans les zones urbaines, dont le sol est imperméable, la perméabilité et l'épaisseur sont automatiquement affectées en favorable (1), et l'érodibilité en défavorable (0).

Pour garder cette logique, **il y aura également un traitement spécial sur les zones urbaines pour les indicateurs d'érodibilité et de battance. L'érodibilité, dans la carte de transfert, sera considérée comme défavorable sur les zones urbaines. Il semble plus logique pour l'indicateur de battance dans la carte de production qu'il soit considéré comme favorable sur les zones urbaines.**

Cependant, considérer l'érodibilité comme défavorable sur les zones urbaines peut-être remis en cause. En effet, la force du ruissellement peut parfois éroder les revêtements des routes, ou bien déplacer des obstacles (nombreux dans les villes) qui peuvent être transportés et rendre l'écoulement plus dangereux. Néanmoins, dans un premier temps, l'effet recherché avec cet indicateur est le potentiel d'érosion du sol, diffus ou concentré, et le potentiel de chargement de l'écoulement en sédiments fins et grossiers.

13.1.4.4. L'indicateur d'aire drainée

A. Les limites de l'indicateur de compacité

L'indicateur de compacité est utilisé pour construire la carte de transfert. Il est également utilisé dans la carte d'accumulation en combinaison avec les aires drainées supérieures à 1 km². **L'indicateur de compacité représente l'influence de la forme d'un bassin versant sur la concentration des écoulements.**

Un bassin de forme concentrique peut avoir tendance à concentrer les écoulements en un même point et au même moment. **Pour le paramétrage de la méthode ORUS par défaut, l'indicateur de compacité est l'indice de Horton, qui est l'aire drainée divisée par le chemin de drainage le plus long au carré.** L'indice de Horton est calculé en chaque pixel en prenant en compte le bassin versant à l'amont. Si l'indice de Horton est supérieur à 1, le bassin relatif au pixel est considéré comme compact, la note de 1 est attribuée au pixel. Pour la carte d'accumulation, cet indicateur représente la capacité d'une zone à concentrer les écoulements. Pour la carte de transfert, l'indicateur de compacité représente l'effet de la puissance que peut avoir la concomitance spatiale et temporelle d'écoulements sur le sol, cette puissance pouvant potentiellement engendrer de l'érosion et du transport de matériaux.

Le défaut de l'indicateur est que l'indice de Horton apparaît bruité, sans formation spatiale apparente par rapport à la connaissance de la surface de la zone d'étude. En regardant plus en détails, il s'avère que les pixels avec un indice de Horton supérieur à 1 sont presque uniquement des pixels avec une aire drainée entre un et trois pixels. Il ne paraît, en réalité, **pas pertinent de calculer un indice géométrique sur une surface de trois pixels**. D'ailleurs, la question peut être posée de savoir s'il est pertinent de calculer l'indice de Horton de manière distribuée sur le bassin versant. **De manière générale, ces indices (Horton, Gravelius, ...) n'ont pas été conçus pour des calculs distribués sur un MNT.** Ils ont été conçus pour qualifier la forme d'un bassin versant de façon globale. Leur usage dans ce cadre peut notamment conduire à un « effet fractal », qui fausse gravement le résultat. De plus, ils sont généralement utilisés pour des bassins avec des cours d'eau, afin d'appréhender l'allure du pic de crue à l'exutoire. Cet indice semble donc peu pertinent pour une application en versant, pour l'étude du ruissellement pluvial. **Il est donc proposé de remplacer l'indicateur de compacité par un indicateur plus pertinent pour l'étude du ruissellement.**

B. L'indicateur d'aire drainée

La taille de l'aire drainée semble être un facteur de ruissellement. En effet, plus l'aire drainée est grande, plus il est probable que de grandes quantités d'eau de ruissellement soient générées. Inversement, **un seuil de surface drainée existe en dessous duquel, un épisode pluvieux même intense ne pourrait pas générer des quantités d'eau assez importantes pour provoquer des dommages.** Il est difficile de déterminer un seuil a priori et le seuil peut varier selon la zone d'étude.

Le choix final du seuil est adapté au cas par cas, en fonction de l'objectif de l'étude, du niveau de détail attendu ou bien de la lisibilité de la carte. Un seuil compris entre 1 et 5 Ha est recommandé.

13.1.4.5. Des indicateurs continus pour une meilleure caractérisation du territoire

Afin de donner plus de possibilités opérationnelles et de tenir compte de la très haute densité de données disponibles, ARTELIA a rendu continus certains des indicateurs de la méthode.

Pour ces indicateurs, les valeurs possibles ne seront plus 0 ou 1 mais toute une gamme de valeurs intermédiaires. Les cartes de résultats présenteront donc des résultats à 2 chiffres significatifs pour tenir compte de cette modification (mais elles restent une somme d'indicateurs).

13.1.5. Indicateurs finalement retenus

Au final, nous avons retenus les indicateurs suivants pour le calcul des cartes ORUS. La construction détaillée de chaque indicateur pour la Vendée est donnée dans les paragraphes suivants.

Tableau 24 : Indicateurs retenus pour le calcul des cartes ORUS

Carte	Indicateur	Source
Production	Perméabilité en utilisant la pédologie / Composition des sols	Donnée de sol européenne (% sable / limon / argile)
	Battance	Donnée de sol européenne (% sable / limon / argile)
	Epaisseur	Donnée de sol européenne (AWC)
	Occupation du sol	Donnée d'occupation du sol (OCS GE de l'IGN)
	Pentes fortes + indice topographique	Modèle Numérique de Terrain
Transfert	Production amont	Carte de production Orus
	Pentes forte	Modèle Numérique de Terrain
	Rupture de pentes convexes	Modèle Numérique de Terrain
	Aire drainée	Modèle Numérique de Terrain
	Erodibilité	Donnée de sol EU (K factor)
Accumulation	Production amont	Carte de production Orus
	Pentes faibles	Modèle Numérique de Terrain
	Rupture de pentes concaves	Modèle Numérique de Terrain
	Aire drainée	Modèle Numérique de Terrain
	Indice topographique	Modèle Numérique de Terrain

13.2. CONSTRUCTION DES INDICATEURS

13.2.1. Indicateurs générés depuis le Modèle Numérique de Terrain

13.2.1.1. L'indicateur de pente

A. Ce qu'il faut retenir

L'indicateur est de type continu, variant entre 0 et 1 et réparti en 5 classes au moyen d'un outil de catégorisation. Les pentes sont générées via un calcul de pente depuis le MNT ; Les valeurs de pentes varient entre 0 et 148 % (55°) avec une valeur moyenne de 5,5 % (et un écart type de 5,98). Les résultats sont ensuite catégorisés en 5 groupes. Les pentes faibles prennent la valeur « 0 » et les pentes fortes la valeur « 1 ».

B. Construction de l'indicateur

La pente est utilisée pour la genèse des **trois cartes de susceptibilité** et la construction d'autres indicateurs.

La pente est générée directement depuis le modèle numérique de terrain (MNT), via un module de calcul de pente. Pour respecter les prescriptions de la thèse IRSTEA, la méthode des différences finies du 3ème ordre (HORN, 1981) a été utilisée. A noter que, de nombreuses méthodes de calcul de pentes existent et dépendent de la topographie de la zone étudiée. Selon la méthode, les résultats varient peu dans le cas du périmètre de l'étude.

A l'aide d'une fonction de classification en cluster, des groupes de pixels dont les valeurs sont homogènes selon des critères statistiques et de proximité peuvent être générés. La fonction employée se base sur une combinaison des algorithmes « Iterative Minimum Distance » (FORGY, 1965), aussi appelé partitionnement en k-moyennes, et « Hill-climbing » (RUBIN, 1967). Le résultat est un partitionnement de la carte pixelisée en un certain nombre de groupes au sein desquels la variance est minimisée et entre lesquels la variance est maximisée. On peut définir le nombre de groupes souhaités. Dans le cas de la méthode ORUS, 2 groupes de pentes (fortes et faibles) doivent être obtenus, afin de segmenter l'indicateur pente en classe favorable ou défavorable au ruissellement. Ainsi, il n'existe pas de seuil fixe pour déterminer une pente forte ou une pente faible, mais il est possible, pour les deux groupes, de donner la variance et la valeur moyenne au sein d'un groupe, ainsi que son nombre de pixels.

La figure suivante illustre les résultats obtenus sur le MNT du périmètre d'étude :

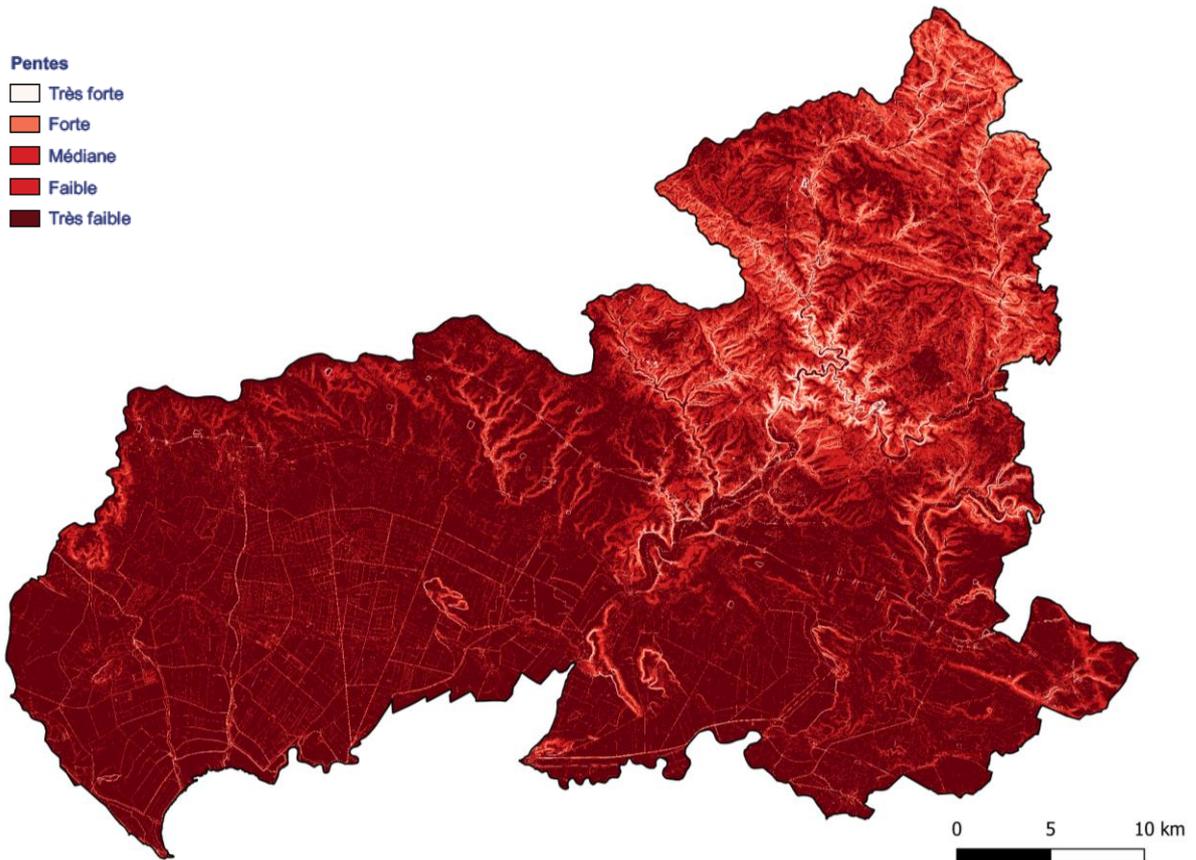


Figure 99: Classement des pentes locales du MNT du périmètre d'étude en pente fortes et faibles

13.2.1.2. Indicateur de rupture de pente

A. Ce qu'il faut retenir

L'indicateur est divisé en deux sous indicateurs : Rupture de pente concave et convexe. Les ruptures de pentes sont générées via un calcul de courbure générale de la pente permettant d'identifier les cellules concaves et convexes (WOOD, 1996). Les valeurs de ruptures de pente varient entre -1.87 et +2.24 (Concavités $< 0 <$ Convexités). Les résultats des deux sous-indicateurs ont été chacun catégorisés en 5 groupes dont la valeur varie entre 0 et 1.

Les ruptures convexes ont été utilisés pour la génération de la carte de transfert. Les ruptures concaves ont été utilisées pour la génération de la carte d'accumulation.

B. Construction de l'indicateur

L'indicateur de rupture de pente est utilisé pour la genèse des cartes de susceptibilité de **transfert** et d'**accumulation** du ruissellement.

L'objectif de cet indicateur est de définir en chaque pixel si la rupture de pente est de forme convexe ou concave. Il est généré au moyen d'un calcul de courbure générale, à partir du MNT. Concernant la carte de transfert, les ruptures de pentes convexes sont considérées comme favorables au ruissellement. Les surfaces convexes dans le paysage sont considérées comme des zones où le ruissellement peut potentiellement, accélérer, gagner en puissance et provoquer de l'érosion, des incisions dans le sol.

Concernant la carte d'accumulation, les ruptures de pentes concaves sont considérées comme favorables. Ce sont des zones où le ruissellement peut potentiellement ralentir et où la hauteur d'eau peut augmenter localement. Des zones concaves sont observables dans les fonds de vallons où le ruissellement se concentre, s'accumule. Des zones concaves sont également présentes en versant où les sédiments (même grossiers) contenus dans l'eau de ruissellement sont susceptibles d'être déposés. Pour rappel, l'aspect convexe, concave ou plat d'une zone est illustré dans la figure suivante :

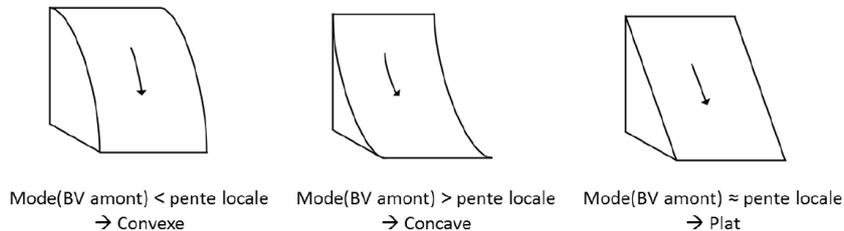


Figure 100: Classification des ruptures de pente

La figure suivante représente un extrait des résultats obtenus, les zones convexes sont colorées en noires et les zones concaves en blanc :

Extrait de la classification des ruptures de pente (concave en noire, convexe en blanc)

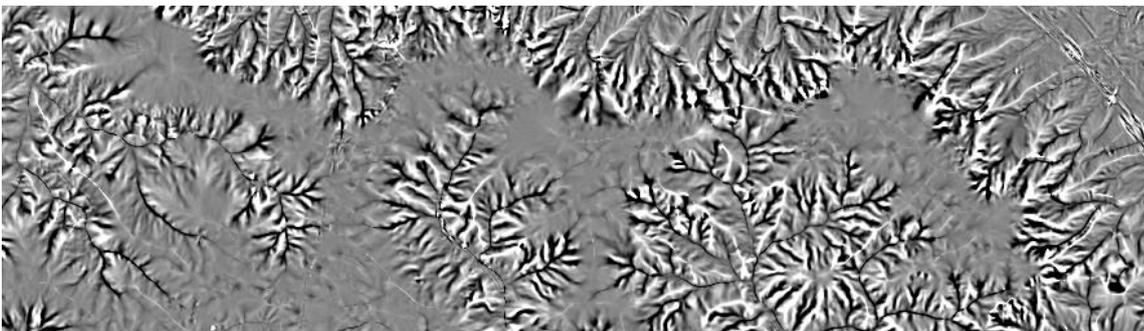


Figure 101: Extrait de la classification des ruptures de pente (concave en noire, convexe en blanc)

13.2.1.3. Indicateur d'aire drainée

A. Ce qu'il faut retenir

L'indicateur est de type continu (valeurs multiples catégorisées). L'indicateur d'aire drainée est généré via une méthode d'accumulation de flux dites MFM (mass flux method).

Les valeurs d'aires drainées varient entre 25 m² (1 pixel) et 149,8 ha, avec une valeur moyenne de 0,1 ha et un écart type de 5121. Les résultats sont ensuite utilisés pour générer l'indicateur d'aire drainée catégorisé en 10 groupes à partir d'un calcul des K-moyennes, dont les valeurs varient entre 0 (aire drainée faible) et 1 (aire drainée importante).

Plus l'aire drainée est importante, plus le ruissellement sera important. A l'inverse, moins la zone drainée est importante, moins elle générera de ruissellement.

B. Construction de l'indicateur

L'indicateur d'aire drainée est utilisé pour constituer les cartes de susceptibilité de **transfert** et d'**accumulation** du ruissellement ainsi qu'à la constitution de l'indicateur de topographie.

L'aire drainée est le repère essentiel à tout calcul nécessitant une logique amont-aval, tel que les fonctions hydrologiques. De nombreuses méthodes de calcul existent pour caractériser l'aire drainée.

Les premières méthodes développées pour le calcul de cet indicateur étaient unidirectionnelles et se basaient sur une fonction de dispersion D8. Cette fonction permet d'assigner en chaque cellule la direction de la plus grande pente parmi les 8 cellules qui l'entourent. Les 8 directions possibles sont représentées par des chiffres de 1 à 9 (5 étant la cellule centrale), telle que présentée dans la figure suivante :

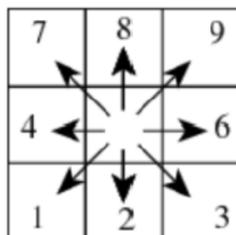


Figure 102: Principe de dispersion pour le calcul des aires drainées

Cependant, le caractère unidirectionnel de cette méthode n'est pas représentatif de la réalité physique de dispersion des ruissellements, qui peuvent prendre plusieurs directions. Une méthode MFD (multiple flow direction) a été préférée. La figure suivante illustre la différence entre une méthode SFD (single flow direction), tel que la dispersion D8, et une méthode MFD :

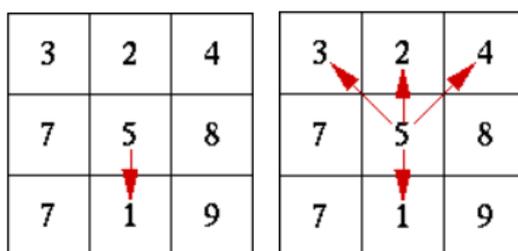


Figure 103: Principe général de dispersion du flux des méthodes SFD (à gauche) et MFD (à droite)

Plusieurs méthodes MFD ont été mises au point au fil du temps, pour des usages et des résultats différents. La méthode retenue pour le calcul de l'aire drainée est la suivante : Mass-Flux Method (MFM) ou méthode des flux de masse (GRUBER, 2009). Elle permet d'obtenir les résultats de dispersion les plus satisfaisants, comme illustré dans la figure suivante qui compare les résultats de dispersion de flux de trois méthodes : Méthode SFD D8 ; Méthode MFD D-infinite ; Méthode MFM (retenue) :

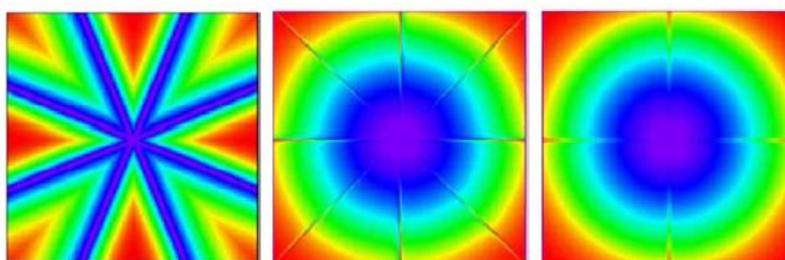


Figure 104: Résultats de dispersions du flux selon trois méthodes : D8 (à gauche) ; D infinie (au centre) ; MFM (à droite)

Le principe de la méthode MFM est de diviser chaque cellule de la grille en quatre quarts de pixel et de définir un angle directionnel d'écoulement pour chaque quart de pixel. Pour chaque quart de pixel, l'élévation du pixel complet et deux de ces voisins cardinaux déterminent la planimétrie, la pente et l'aspect correspondant.

Cette méthode permet de résoudre les problèmes de correspondance planimétrique classiques mais également les instabilités de direction du flux pour chaque cellule de la grille correspondant aux crêtes et sommets, puisqu'elle permet au flux de chaque cellule d'être dispersée en différentes directions.

A l'échelle du quart de pixel, cependant, le flux de chaque quart de pixel est autorisé à s'écouler uniquement vers un ou deux de ses voisins cardinaux. La fraction qui s'écoule vers les cellules voisines est déterminée en traitant chaque cellule comme un volume contrôlé. Le flux ne peut circuler que vers un côté de la cellule ; il ne peut pas s'écouler directement

vers une cellule voisine diagonale. La fraction de flux s'écoulant depuis un côté est comptée comme un produit scalaire du vecteur normal de ce côté et de l'angle du vecteur de flux : ce qui équivaut à décomposer le vecteur de flux en deux vecteurs le long des axes de la grille MNT.

Une grille de données des aires de drainage est générée avec la même résolution que le MNT en intégrant les contributions (flux) des huit pixels adjacents à chaque pixel.

Les valeurs sont réparties telles que présentées dans les figures suivantes :

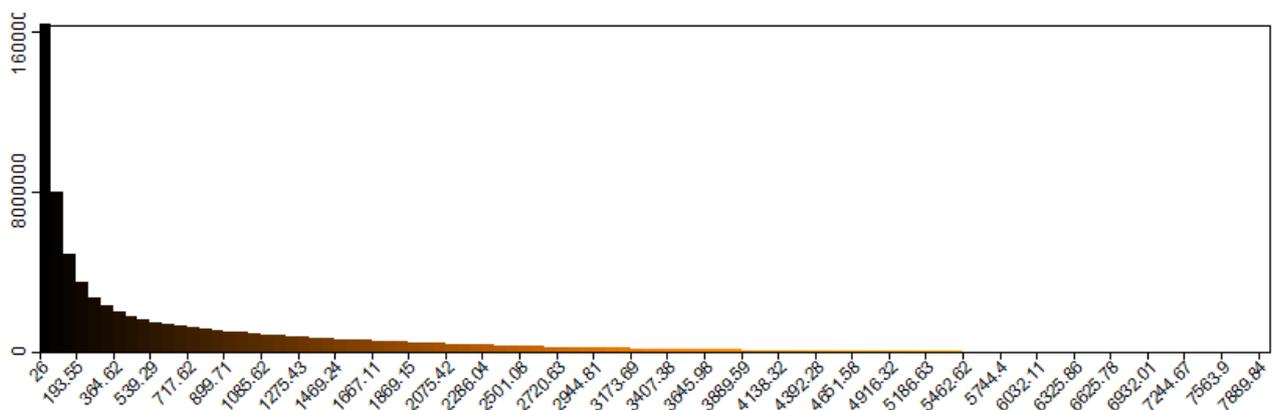


Figure 105: Résultats du calcul de l'aire drainée de la zone d'étude avec la méthode MFM

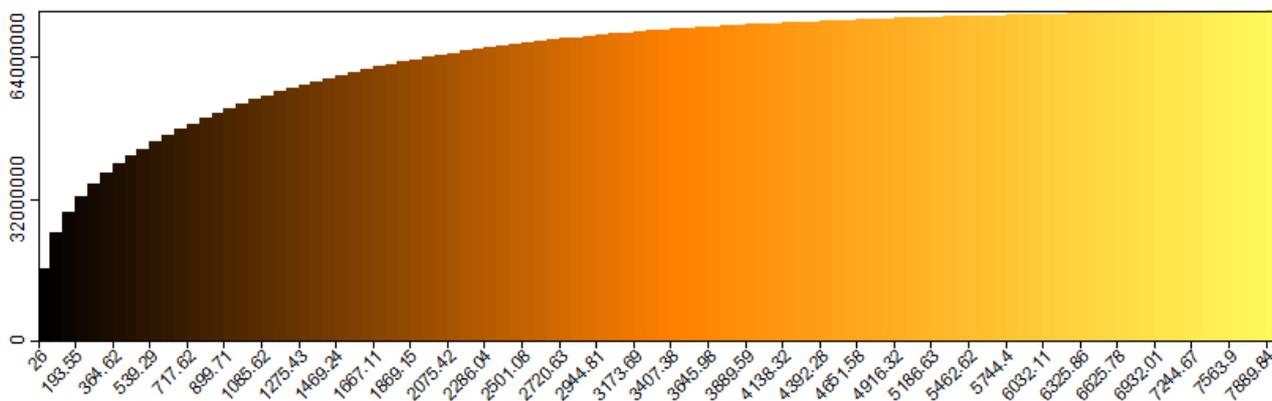


Figure 106: Résultats du calcul de l'aire drainée de la zone d'étude avec la méthode MFM

Les valeurs minimales d'aires drainées et par conséquent les plus courantes équivalent à une dalle de MNT dont la résolution est de 5 mètres par 5 mètres, soit 25 m². Afin de maximiser l'identification des zones favorables à la production de ruissellement, il n'est pas judicieux de tenir compte des surfaces drainées trop faibles. De ce fait, les dalles de MNT, dont l'aire drainée est faible et donc défavorables à la production de ruissellement, seront affectées d'une valeur nulle. Les surfaces seront catégorisées en 10 groupes dont les valeurs attribuées s'étendent jusqu'à un maximum de 1,0 (favorable au ruissellement). Les seuils et les groupes ont été fixés à l'aide d'un calcul des K moyennes tenant compte de la répartition des valeurs de surface d'aire drainée et de sa nature logarithmique (voir figures précédentes).

CLASSEMENT DES aires drainées en 10 groupes

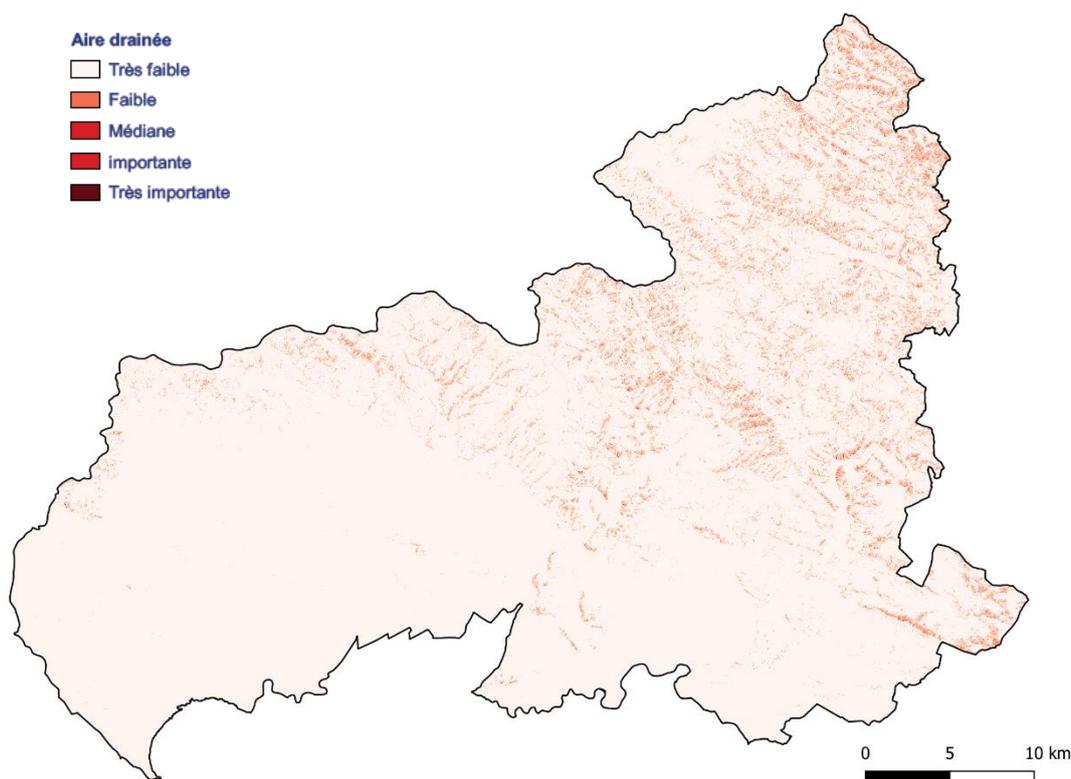


Figure 107: Classement des aires drainées en 10 groupes

13.2.1.4. Indice topographique

A. Ce qu'il faut retenir

L'indice topographique est de type continu (valeur entre 0 et 1) lorsqu'il est utilisé en combinaison de la pente (carte de production) et de type continu lors de son utilisation pour la création de la carte d'accumulation. A partir des résultats de calcul des pentes locales et d'aires drainées, l'indice topographique est calculé suivant la formule appropriée (voir ci-dessous). Les valeurs d'indices topographiques varient entre 3,1 et 18,7 ; la moyenne est de 8,6 et l'écart type de 1,8. Les résultats de ce calcul sont :

- Soit, catégorisés en deux groupes dont le seuil est le suivant : Indice faible < 9 < Indice fort. Les indices topographiques faibles prennent la valeur « 0 » et les indices topographiques forts la valeur « 1 ».
- Soit, catégorisés en 6 groupes dont les seuils sont les suivants :

		Indice topographique < 7.5 ;	Valeur de pixel = 0,0
7.5	<=	Indice topographique < 8 ;	Valeur de pixel = 0,2
8	<=	Indice topographique < 8.5 ;	Valeur de pixel = 0,4
8.5	<=	Indice topographique < 9 ;	Valeur de pixel = 0,6
9	<=	Indice topographique < 9.5 ;	Valeur de pixel = 0,8
9.5	<=	Indice topographique ;	Valeur de pixel = 1,0

Résultats du calcul de l'indicateur de topographie de la zone d'étude

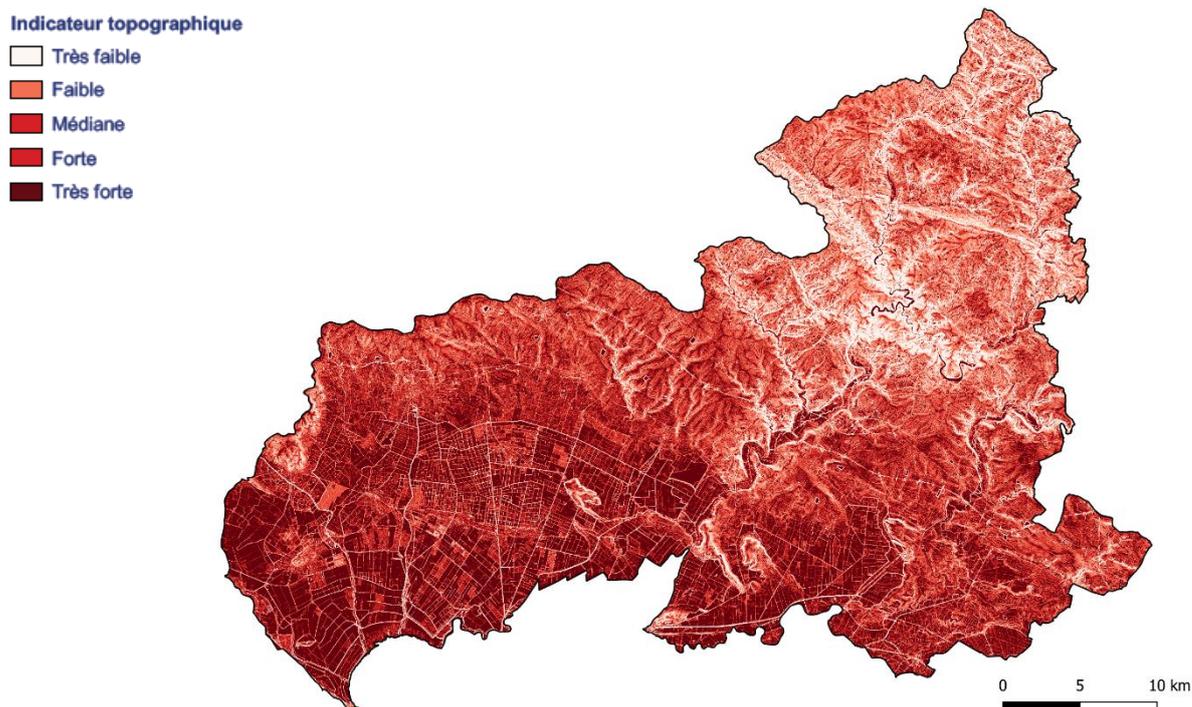


Figure 108: Résultats du calcul de l'indicateur de topographie de la zone d'étude

B. Construction de l'indicateur

L'indice topographique est calculé à partir des résultats du calcul de l'aire drainée et de la pente selon la formule suivante :

$$\text{Indice topographique} = \ln\left(\frac{\text{aire drainée}}{\tan(\text{pente locale})}\right)$$

Bien que l'indice topographique soit également un indicateur de pente, ces indicateurs n'influencent pas le ruissellement de la même manière. Les pentes fortes sont considérées comme favorables au ruissellement du fait de la mise en vitesse de l'eau. Sur ces zones, l'infiltration sera plus difficile et la zone sera plus propice à la production de ruissellement hortonien. L'indice topographique (BEVEN & KIRKBY, 1979), aussi appelé indice d'humidité, augmente lorsque la capacité d'évacuation de l'eau en un point diminue. Un indice topographique fort montrera donc les zones susceptibles à la production de ruissellement par saturation.

Les résultats sont ensuite classés en deux catégories d'indice topographique fort et faible, selon le même procédé que le calcul de la pente locale au moyen d'un cluster.

13.2.2. Indicateurs générés à partir de l'occupation du sol

13.2.2.1. Indicateur d'occupation du sol

A. Ce qu'il faut retenir

L'indicateur d'occupation du sol caractérise la tendance au ruissellement d'une zone selon son type d'occupation du sol. Les zones fortement artificialisées ou imperméabilisées (centres urbains, etc.) disposent d'une tendance au ruissellement élevé, au contraire des zones naturelles (forêts, prairies, etc.). L'ensemble des catégories du territoire ont été pondérées afin d'illustrer ce phénomène (voir tableau page suivante) La notion de pente n'est pas prise en compte dans cet indicateur.

B. Construction de l'indicateur

L'indicateur d'occupation du sol a été généré depuis les données suivantes :

- La couverture du sol donnée par l'IGN issue de la base de données OCS GE1;
- Le registre parcellaire graphique (RPG), qui référence les types de culture des terres agricoles ;

L'ensemble de ces données ont été compilées pour constituer une unique cartographie.

La tendance au ruissellement de chaque type d'occupation du sol a été estimée sur la base des coefficients d'imperméabilisation en usages. Dans le cas des cultures, la largeur de rang a permis de mieux discrétiser ces surfaces. L'ensemble a été catégorisé ; un score a été affecté à chaque type d'occupation du sol, de sorte qu'une tendance au ruissellement fort s'est vu attribuée la note de 1 et une tendance faible la note de 0.

Les tableaux suivants précisent ces éléments :

Tableau 25 : Pondération des différentes catégories d'occupation du sol (OCS GE)

Nature	Score	Nature	Score
CS1.1.1.1 - Zones bâties	1.0	CS2.1.1.2 – Peuplements de conifères	0
CS1.1.1.2 - Zones non-bâties	1.0	CS2.1.1.3 – Peuplements mixtes	0.2
CS1.1.2.1 - Zones à matériaux minéraux	0.8	CS2.1.2 – Formations arbustives et sous-arbrisseaux	0.2
CS1.1.2.2 - Zones à autres matériaux composites	1.0	CS2.1.3 – Autres formations ligneuses	0.4
CS1.2.1 - Sols nus	0.8	CS2.2.1 – Formations herbacées	0.2
CS2.1.2.2 – Surfaces d'eau	1.0	CS2.2.2 – Autres formations non ligneuses	0.6
CS2.1.1.1 – Peuplements de feuillus	0		

Tableau 26 : Pondération des différentes catégories d'occupation du sol (RPG groupe de culture)

Nature	Score	Nature	Score
Autres cultures industrielles	0.5	Légumineux à grains	0.4
Autres céréales	0.5	Maïs grain et ensilage	0.5
Autres oléagineux	0.5	Orge	0.3
Blé tendre	0.4	Plantes à fibres	0.5
Colza	0.4	Prairies permanentes	0.2
Divers	0.4	Prairies temporaires	0.3
Estives et landes	0.2	Protéagineux	0.5
Fourrage	0.2	Tournesol	0.4
Fruits à coque	0.4	Verges	0.4
Gel (surfaces gelées sans production)	0.4	Vignes	0.5
Légumes ou fleurs	0.5		

Par comparaison raster, la plus forte valeur de perméabilité sera retenue pour un pixel donné. La figure suivante présente les résultats obtenus (en rouge, les zones dont la tendance au ruissellement est élevée ; en bleu, celles où elle est faible) :

Occupation des sols

- Très faible
- Faible
- Médiane
- Forte
- Très forte

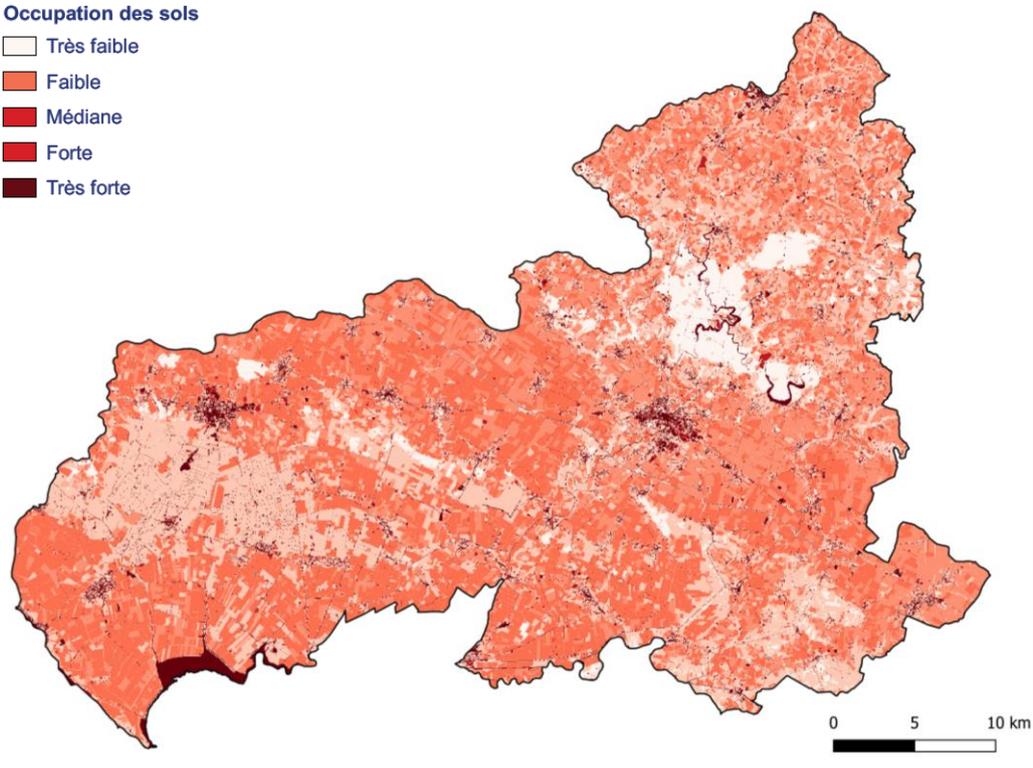


Figure 109: Cartographie de résultat du calcul de l'indicateur d'occupation du sol

13.2.2.2. Masque de correction des indicateurs de sol

A. Dentelles des zones artificialisées

Un masque a été affecté aux indicateurs liés au sol, afin de caractériser l'imperméabilité des zones urbanisées.

Il a été construit à partir des données compilées concernant l'occupation du sol et de l'estimation du coefficient d'imperméabilisation. Les zones imperméables ont été identifiées et un masque a été créé. Les surfaces concernées disposent d'un score supérieur ou égal à 0.7 (voir tableau précédent). Les surfaces disposant d'un score inférieur ne sont pas concernées.

B. Précisions apportées

L'information fournie par l'assemblage des données ne recense pas précisément les surfaces bâties perméables. A l'aide de la topographie de l'IGN, les surfaces de bâtiments et parkings se verront affecter la valeur de 1 pour préciser l'information sur ces zones.

La donnée IGN apporte également de la précision sur les surfaces végétalisées sur tout le territoire. Dans les espaces non urbanisés, les informations présentes sont suffisantes et la végétalisation dégrade la connaissance du terrain. En revanche, dans les milieux urbanisés, cette donnée apporte une précision nécessaire pour déterminer les espaces plus perméables de l'emprise urbaine. La végétalisation sera alors prise sur le découpage des surfaces urbanisées (tissu urbain, routes, industrie, espaces commerciales, ...) priorisant les surfaces bâties et les parkings lors du découpage, les zones végétalisées débordaient par endroit sur les emprises. Ces surfaces ont la valeur 0.6 et sont détaillées comme Végétations Urbaines.

Suite au recensement des voiries bétonnées dans les vignes, le linéaire défini suivant les ortho-photos sera pris avec une largeur de 2.5m de part et d'autre de la ligne. La valeur de ruissellement sera de 1 car ces surfaces sont imperméables et servent à la favorisation des écoulements.

13.2.3. Indicateurs générés à partir de la pédologie

13.2.3.1. Principe d'exclusion

Pour tous les indicateurs liés à la pédologie il convient de s'interroger sur la mise en place des « zones d'exception ». En effet, les fonctions pédologiques du sol ne sont pas toujours valables et pour chacun des indicateurs nous nous sommes interrogés sur la pertinence du calcul dans les cas suivants :

- Cas des zones « artificialisées », ou le sol a été fortement travaillé.
- Cas des zones « sans sol » : comme les rivières et les cours d'eau
- Cas des zones bâties

Les limites des indicateurs « pédologiques » en terme d'interprétation par rapport à la nature du sol sont clairement indiquées lorsqu'il y a lieu.

13.2.3.2. L'indicateur de battance

A. Ce qu'il faut retenir

Le phénomène de battance est l'apparition d'une croûte en surface générée par l'impact des gouttes de pluie. Cette croûte de battance diminue fortement la capacité d'infiltration du sol et augmente le potentiel de production d'eau de ruissellement. L'indicateur est de type discret, arrondi à l'entier. La valeur 0 signifie un potentiel de battance faible ; La valeur 1 signifie un potentiel de battance élevé

Potentiel de battance

- Très faible
- Faible
- Médian
- Fort
- Très fort

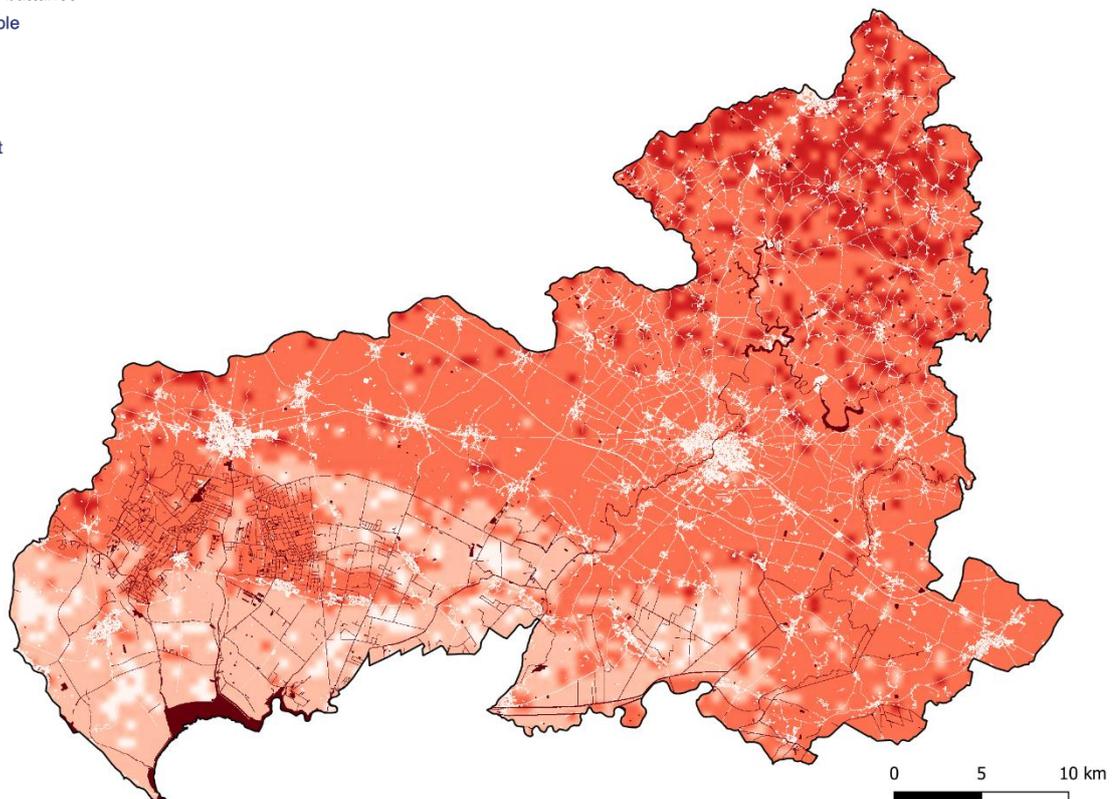


Figure 110: Extrait – Indicateur de battance, après correction des zones d'exclusion

Principe d'exclusion pour la battance :

A l'intérieur des zones bâties, majoritairement drainées, nous avons considéré que la battance était minimale (difficulté à saturer les réseaux de drainage). Le même raisonnement a été mené pour les emprises des zones non bâties et des zones à matériaux minéraux et composites issues de l'occupation du sol.

A l'inverse, les surfaces en eau se sont vues attribuées une valeur maximale.



Figure 111: Extrait – Zones artificialisées exclues de l'indicateur de battance (mises à 0)

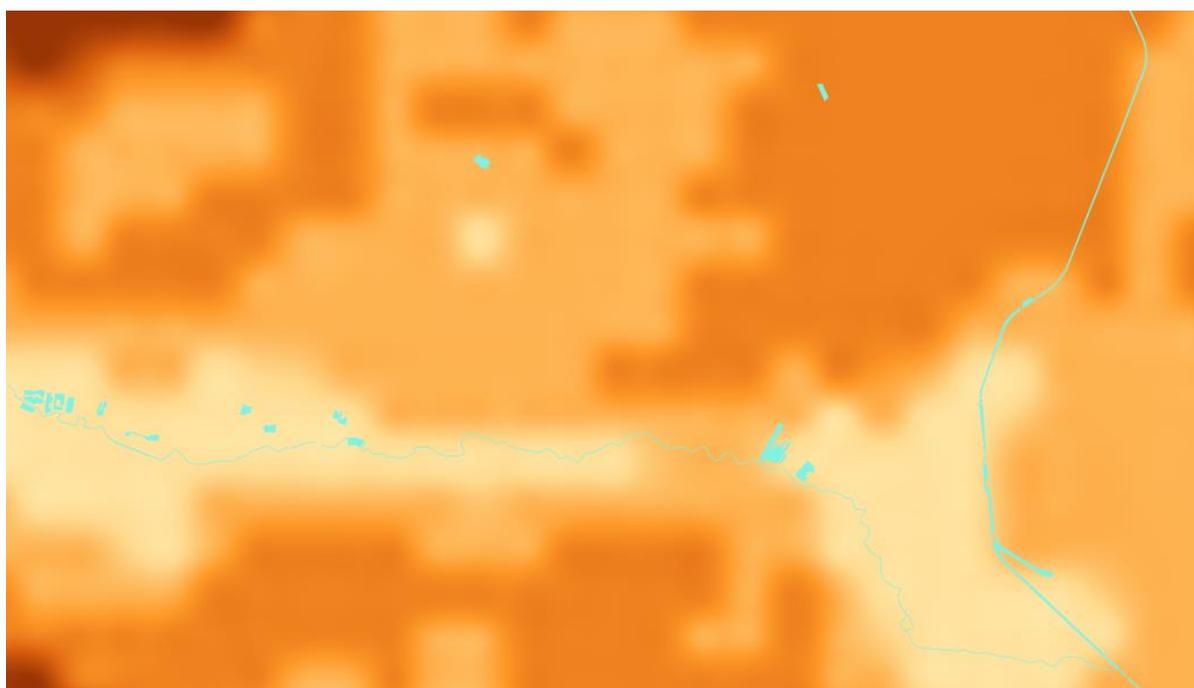


Figure 112: Extrait – Surfaces en eau exclues de l'indicateur de battance (mises à 1)

B. Construction de l'indicateur

Le phénomène de battance est l'apparition d'une croûte en surface générée par l'impact des gouttes de pluie. Cette croûte de battance diminue fortement la capacité d'infiltration du sol et augmente le potentiel de production d'eau de ruissellement. Ce phénomène peut être approché grâce aux fonctions de pédo-transfert de façon similaire à l'indicateur d'érodibilité.

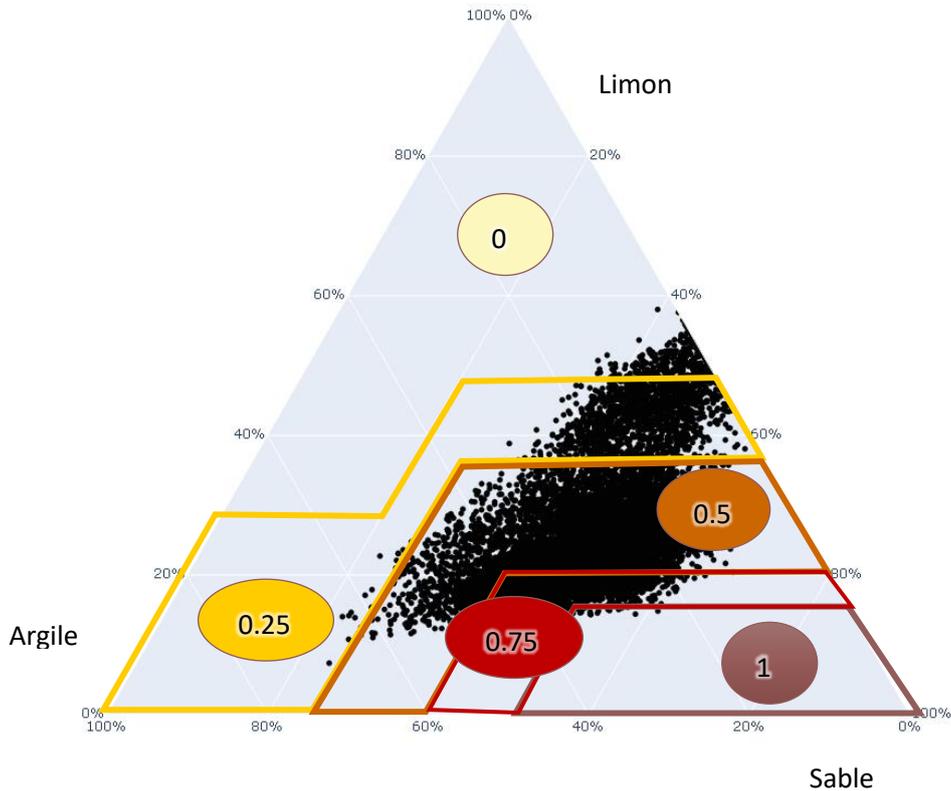


Figure 113: Limite des catégories retenues pour l'indicateur de battance

De base, l'indicateur est disponible à une résolution de 100 m. Ainsi, pour avoir un indicateur fiable, nous avons attribué des valeurs de catégorie entre 0 et 1. Puis les valeurs ont été ré-échantillonnées à 5 m de résolution.

13.2.3.3. L'indicateur de Perméabilité

A. Ce qu'il faut retenir

L'indicateur de perméabilité a été généré à partir des données de sols (pourcentage d'argile et limon) et de la perméabilité associée. Lorsque celle-ci est faible, la tendance au ruissellement est forte et inversement. Les résultats ont été distribués en 9 groupes dont le coefficient de tendance au ruissellement varie entre 0 et 1. La valeur 0 est associée à une perméabilité faible et de ce fait une tendance au ruissellement forte et la valeur 1 est associée à une perméabilité forte et un ruissellement faible.

B. Construction de l'indicateur

L'indicateur de perméabilité a été construit à partir des données européennes de composition des sols (argiles, limons, sables) et en se basant sur les travaux de Bormann caractérisant la tendance au ruissellement des sols selon leur composition et leur perméabilité (BORMANN, 2007). Plus le pourcentage d'argile est important moins la perméabilité plus la perméabilité est faible et par conséquent le ruissellement important, tel qu'illustré dans la figure suivante :

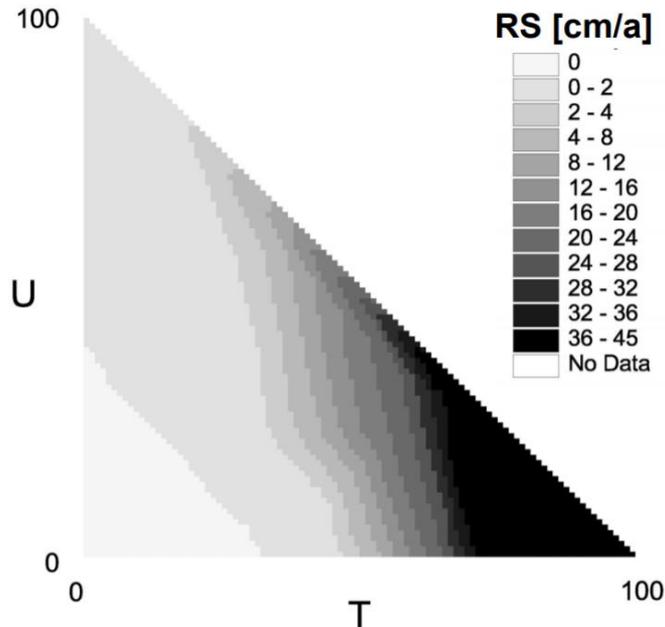


Figure 114: Tendance au ruissellement selon le pourcentage de Limon et d'argile des sols

En se basant sur ces travaux, les sols du périmètre de la Vendée ont été discrétisés en nuages de points caractérisant le pourcentage d'argile et de limon des sols. Des seuils de classification variant de 0 à 1 (0 : perméabilité important – ruissellement faible ; 1 : perméabilité faible – ruissellement important) ont été créés et la valeur de groupe correspondante a été attribuée au point spatialisé correspondant, tel que précisé dans la figure suivante :

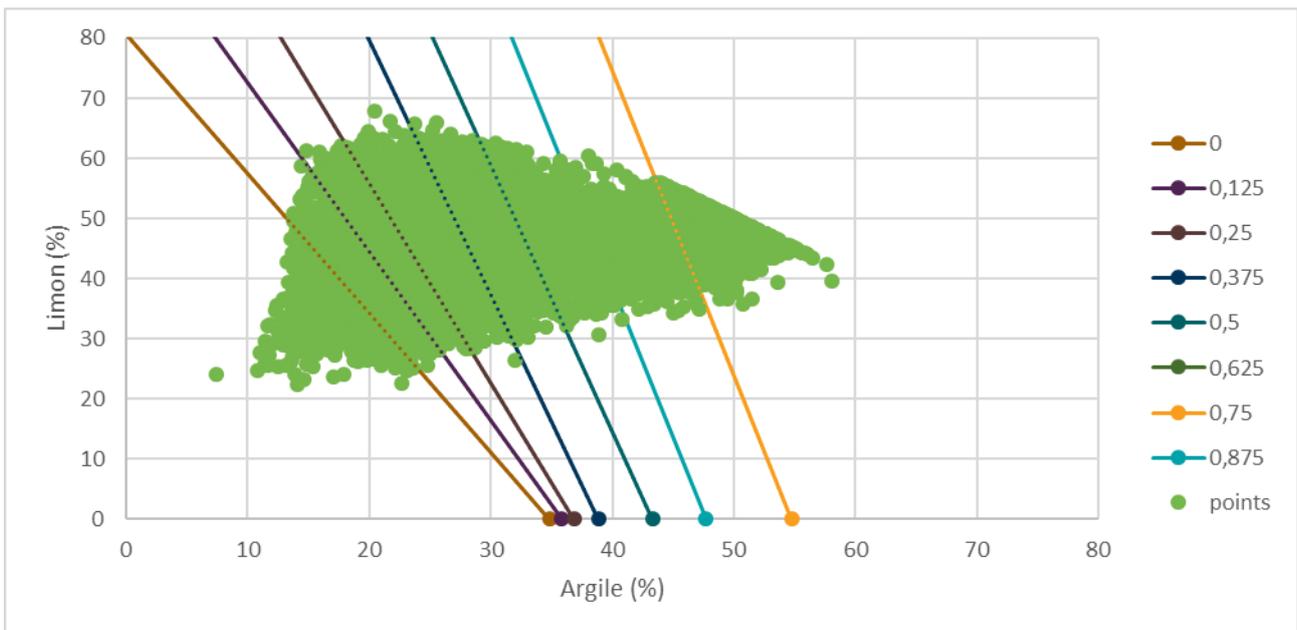


Figure 115: Nuage de point caractérisant les pourcentages de limon et d'argile des sols du périmètre de la Vendée et tendance au ruissellement associé (seuils)

Après avoir spatialisés les résultats, les coefficients des zones artificialisées (aires urbaines) et les surfaces en eau ont été maximisés pour caractériser le ruissellement important de ces surfaces et leur mauvaise perméabilité. Les résultats cartographiques sont présentés dans la figure suivante :

Cartographie de résultat de l'indicateur de perméabilité

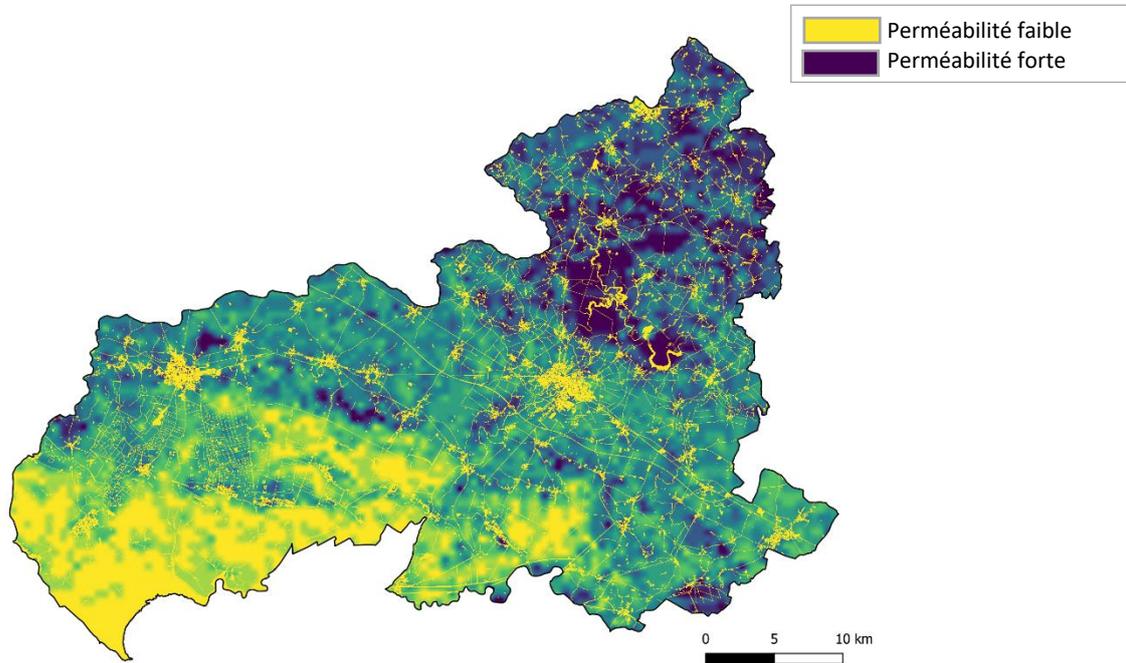


Figure 116: Cartographie de résultat de l'indicateur de perméabilité

13.2.3.4. L'indicateur d'Épaisseur

A. Ce qu'il faut retenir

L'indicateur d'épaisseur est basé sur la teneur en eau du sol (AWC). Les coefficients varient entre 0 et 1 de manière continue. Une teneur en eau importante caractérisant une épaisseur conséquente et de ce fait une tendance au ruissellement réduite, s'est vu affectée un coefficient de 0. A l'inverse, les sols dont la teneur en eau est réduite implique une épaisseur plus faible et un ruissellement potentiel plus important, un coefficient de 1 leur a été affecté.

Cartographie de résultat de l'indicateur d'épaisseur

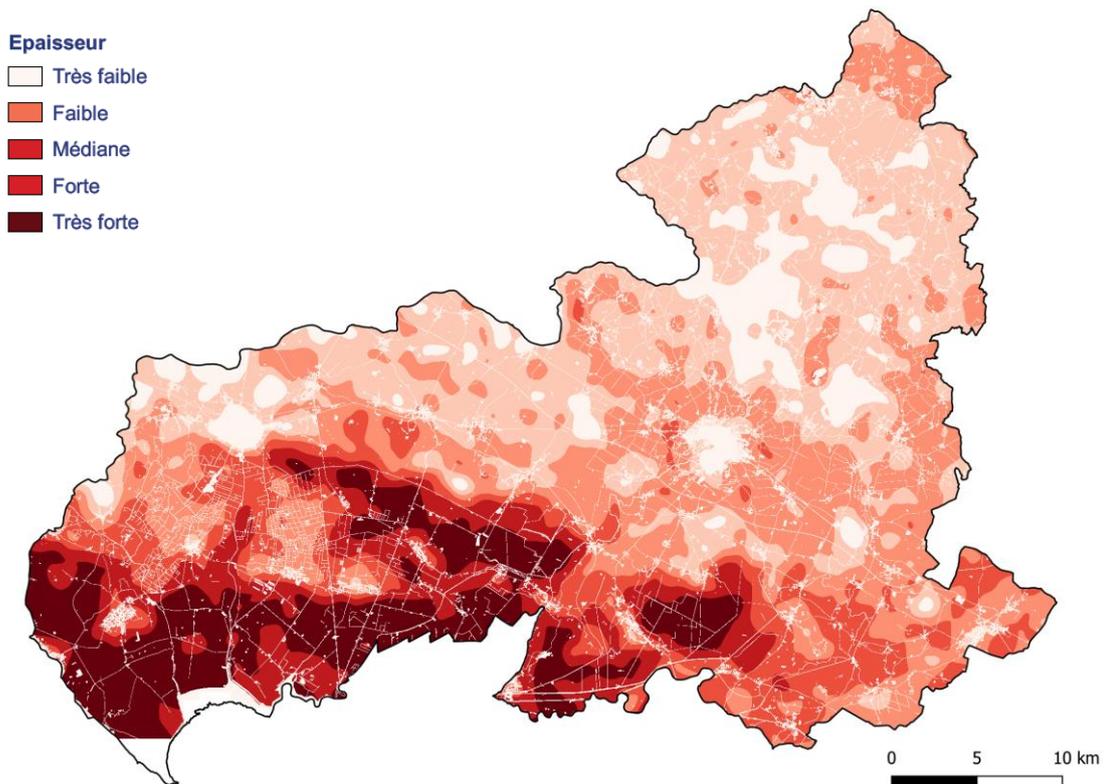


Figure 117: Cartographie de résultat de l'indicateur d'épaisseur

Principe d'exclusion pour l'épaisseur :

A l'intérieur des zones bâties, impactée négativement par les activités anthropiques, nous avons considéré que l'épaisseur était minimale. Le même raisonnement a été mené pour les emprises des grandes infrastructures linéaires (SNCF / CD / SANEF).

B. Construction de l'indicateur

L'indicateur d'épaisseur a été construit à partir des données européennes relatives à la teneur en eau des sols (AWC). Les données de résolution 500 m ont été rééchantillonnées à une résolution de 5 m et reportées en coefficient variant entre 0 et 1 : La valeur 0 correspondant à une épaisseur importante garantissant un potentiel stockage en eau significatif et diminuant de fait la tendance au ruissellement des sols ; la valeur 1 correspond à une épaisseur et une teneur en eau faible et un ruissellement important. Les coefficients des zones artificialisées et des surfaces en eau ont été maximisés.

13.2.3.5. L'indicateur d'Erodibilité

A. Ce qu'il faut retenir

L'indicateur d'érodibilité a été créé à partir des données européennes LUCAS. Une valeur de 0 a été associée aux zones d'érodibilité faible et une valeur 1 aux zones d'érodibilité forte.

B. Construction de l'indicateur

Cet indicateur est basé l'érodibilité (K factor) donnée à l'échelle européenne. Les données d'érodibilité ont été rééchantillonnées à une résolution de 5 m et les valeurs distribuées entre 0 et 1 (0 : érodibilité faible ; 1 : érodibilité forte) suivant 5 groupes issus d'une clusterisation des valeurs de l'érodibilité. De plus, les cours d'eau et les zones artificialisées ont été minimisées, compte tenu de leurs caractéristiques. La figure suivante, présente les résultats obtenus :

Cartographie de résultat de l'indicateur d'érodibilité

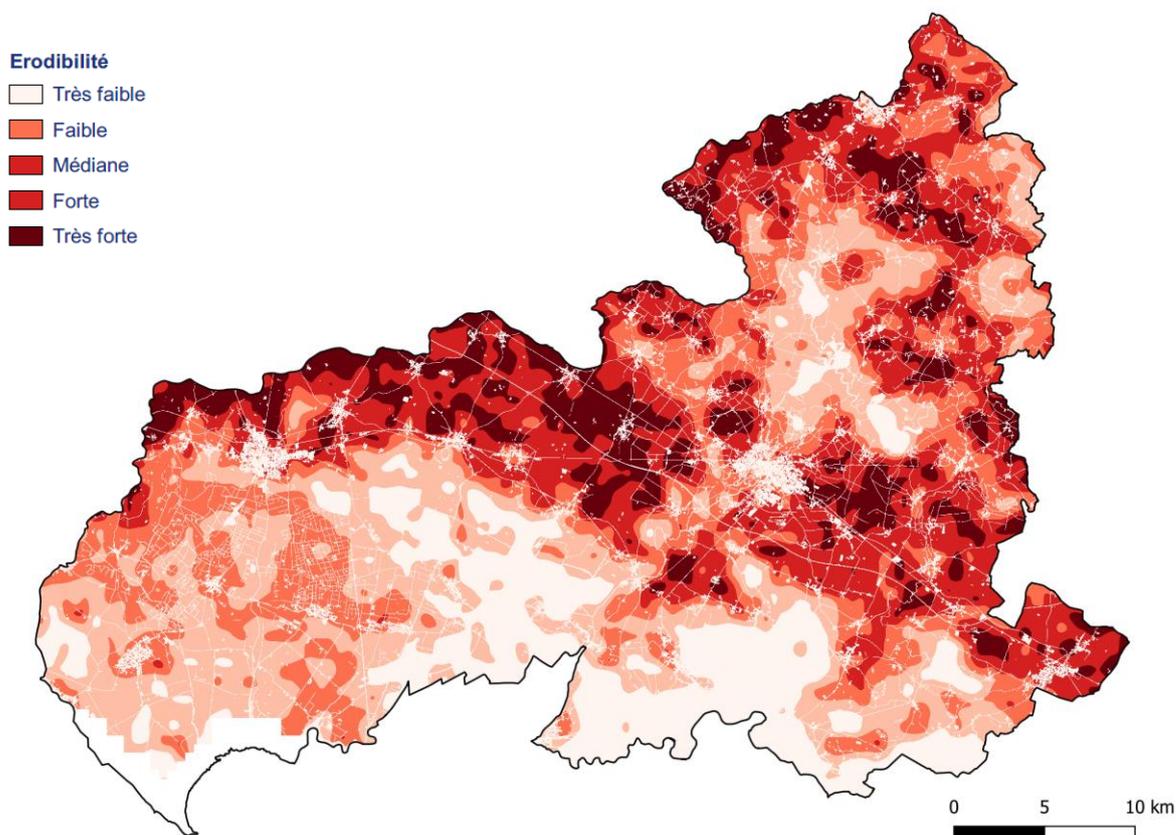


Figure 118: Cartographie de résultat de l'indicateur d'érodibilité

13.3. RESULTATS OBTENUS

13.3.1. Cartographie de tendance à la production du ruissellement

Les indicateurs suivants ont été compilés pour la création de la carte de tendance à la production du ruissellement :

- Indice topographique forts et pentes fortes
- Indicateur d'occupation du sol
- Indicateur de perméabilité
- Indicateur de battance
- Indicateur d'Epaisseur

La figure suivante présente les résultats obtenus :

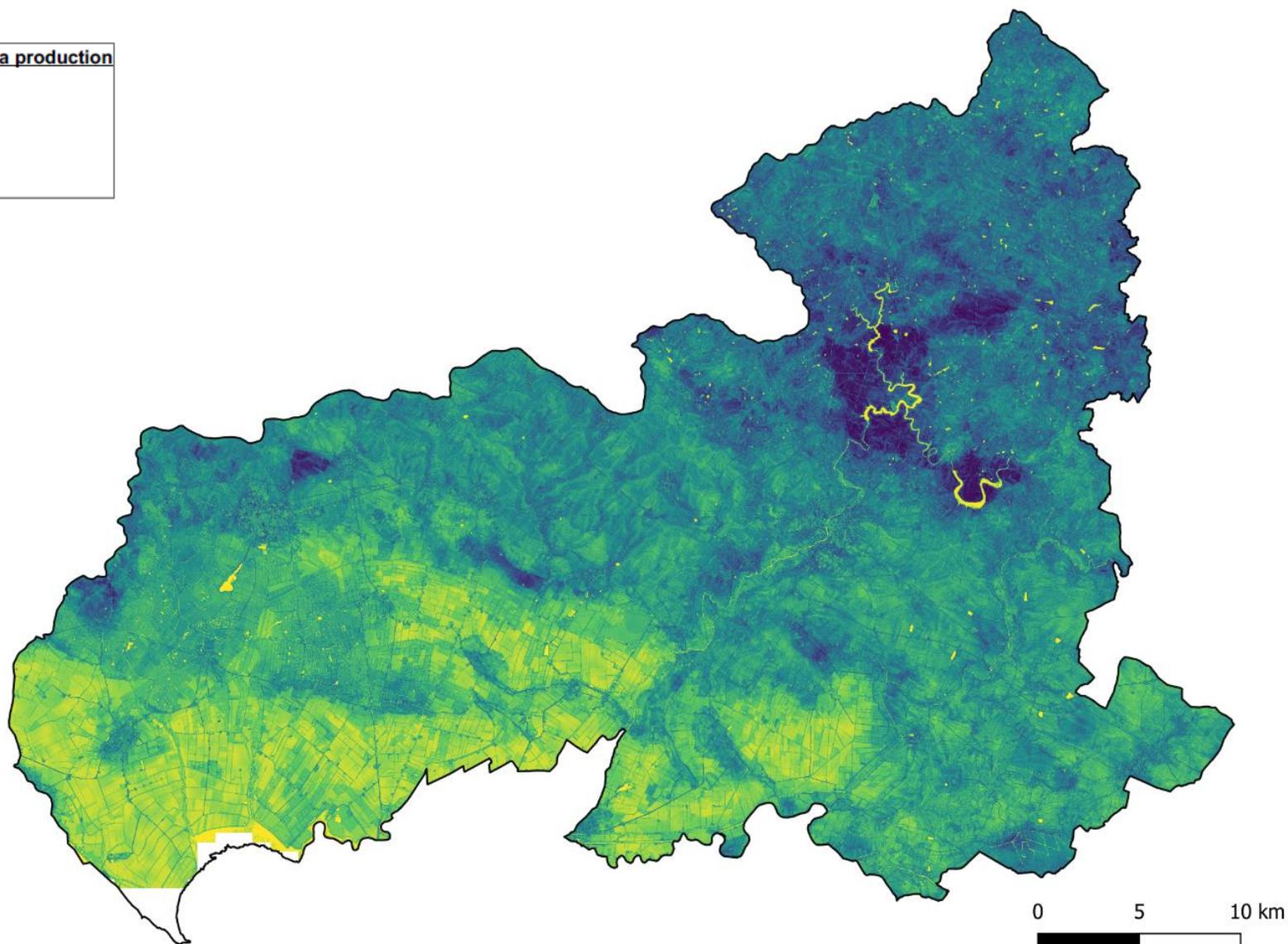


Figure 119: Carte de tendance à la production du ruissellement

13.3.2. Cartographie de tendance au transfert du ruissellement

Les indicateurs suivants ont été compilés pour la création de la carte de tendance au transfert du ruissellement :

- Production amont
- Indicateur de pentes fortes
- Indicateur de ruptures de pentes convexes
- Indicateur d'aire drainée
- Indicateur d'érodibilité

La figure suivante présente les résultats obtenus :

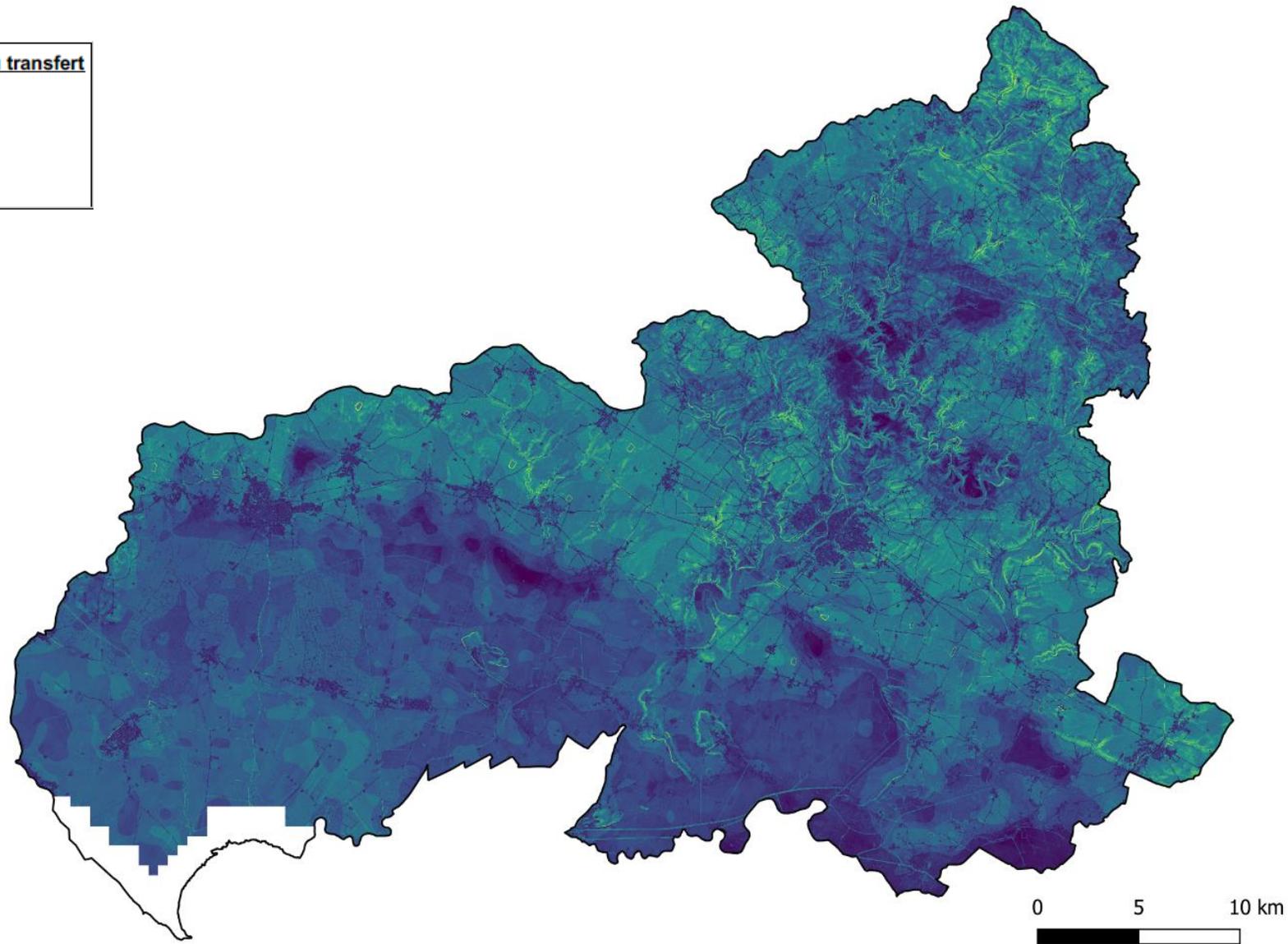
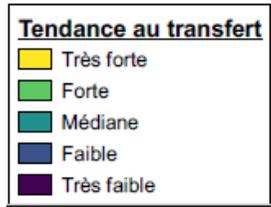


Figure 120: Carte de tendance au transfert du ruissellement

13.3.3. Cartographie de tendance à l'accumulation du ruissellement

Les indicateurs suivants ont été compilés pour la création de la carte de tendance à l'accumulation du ruissellement :

- Production amont
- Indicateur de pentes faibles
- Indicateur de rupture de pentes concaves
- Indicateur d'aire drainée
- Indice topographique

La figure suivante présente les résultats obtenus :

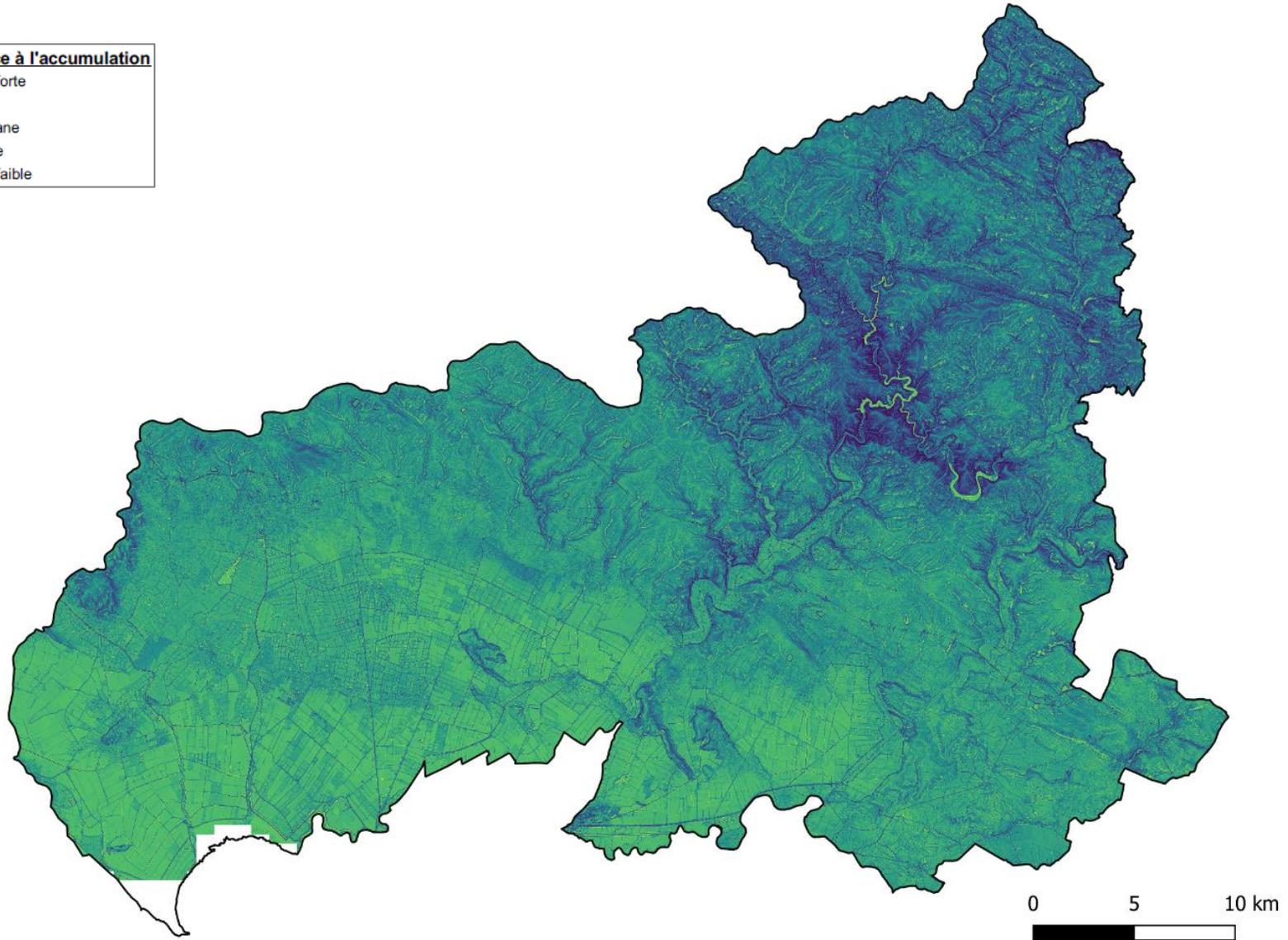
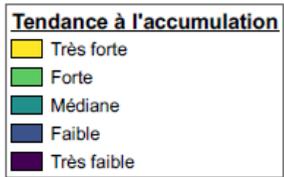


Figure 121: Carte de tendance à l'accumulation du ruissellement



05/11/2020

E. ANALYSE DES SYSTEMES D'ENDIGUEMENT

14. LOCALISATION DES SYSTEMES D'ENDIGUEMENT ET DES ELEMENTS STRUCTURANTS

Les éléments structurants sont les ouvrages qui vont s'opposer et/ou guider l'écoulement. Ils sont identifiés selon leur nature et leur rôle :

Nature	Rôle / Impact sur l'écoulement
Digues fluviales	Endiguement des rivières et des canaux pour protéger contre les inondations les terrains en arrière.
Digues maritimes	Endiguement du littoral pour protéger contre les submersions marines.
Digues transparentes	Remblais routiers et merlons transparents à l'écoulement situés le long des cours principaux dans les marais mouillés.
Remblais routiers	Obstacle à l'écoulement.
Merlons	Généralement localisés le long des canaux qui traversent les marais, ils font obstacle à l'écoulement.

Cette classification des éléments structurants l'écoulement est proposée par ARTELIA dans le cadre de l'analyse du territoire. Le terme digue n'est pas à prendre au sens du décret Dignes de 2015.

En effet, une étude de définition des systèmes d'endiguement est en cours pour le compte du SMVSA. La classification de ces éléments pourra être amenée à évoluer en fonction des résultats de cette étude.

Les digues transparentes sont majoritairement des remblais routiers en bord de Sèvre. Elles sont rendues transparentes par des ouvrages traversants qui permettent à l'eau de monter librement dans les marais mouillés.

Les merlons pourraient être considérés comme des digues dans le cadre de la déclaration des systèmes d'endiguement si un rôle de protection des populations venait à être mis en avant

Les éléments structurants du secteur étudié sont localisés sur les cartes ci-après.

Ces cartes présentent également les emplacements des ouvrages principaux identifiés. Ces ouvrages sont classés de la façon suivante :

- Portes à flot – clapet : tous les ouvrages fonctionnant automatiquement selon le niveau d'eau.
- Vanne – Barrage : tous les ouvrages dont le fonctionnement est manuel. Cette catégorie inclut les vannes, les barrages, les écluses et un batardeau.
- Franchissement : ponts et passerelles.

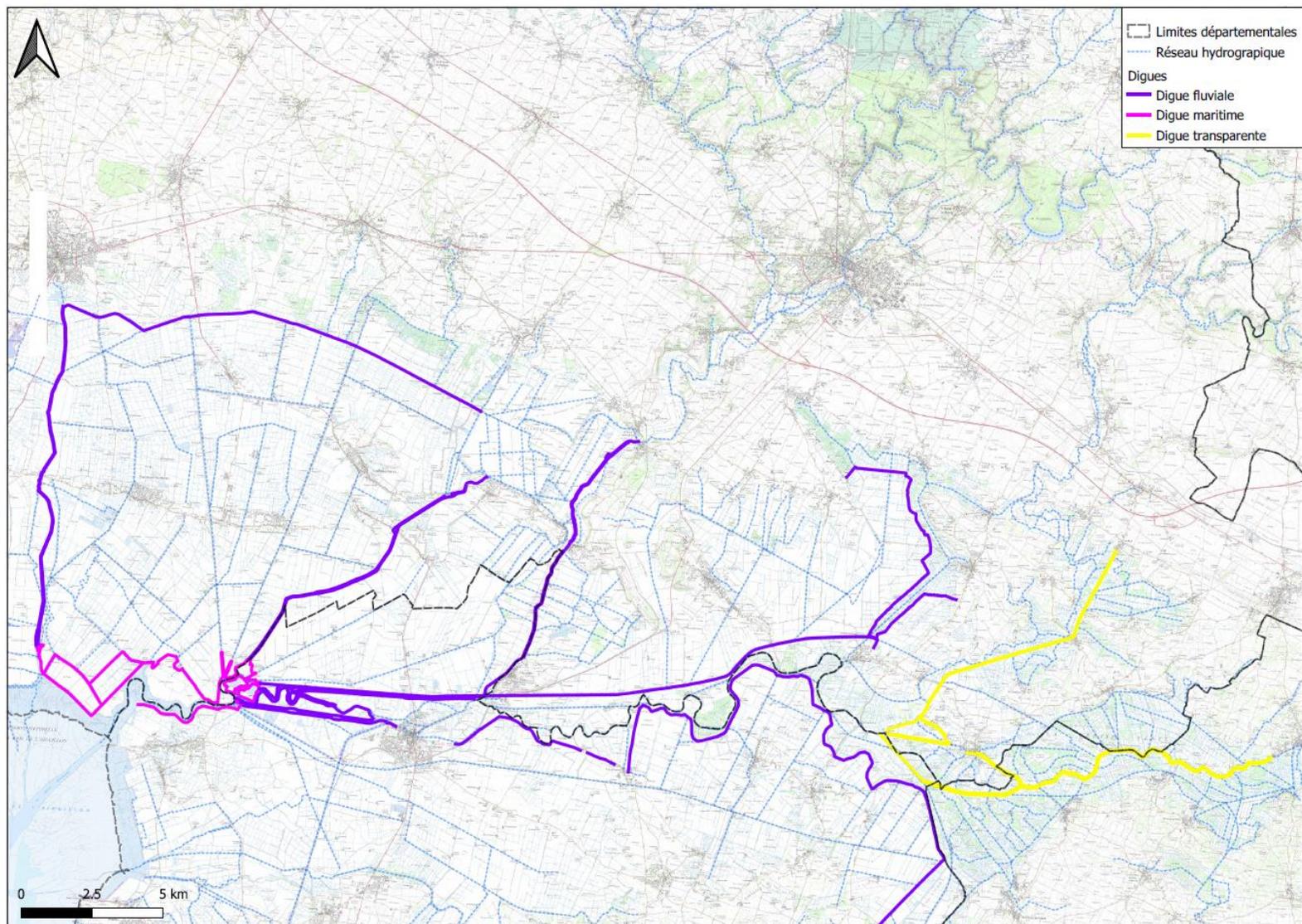


Figure 122 : Principales digues recensées sur le secteur

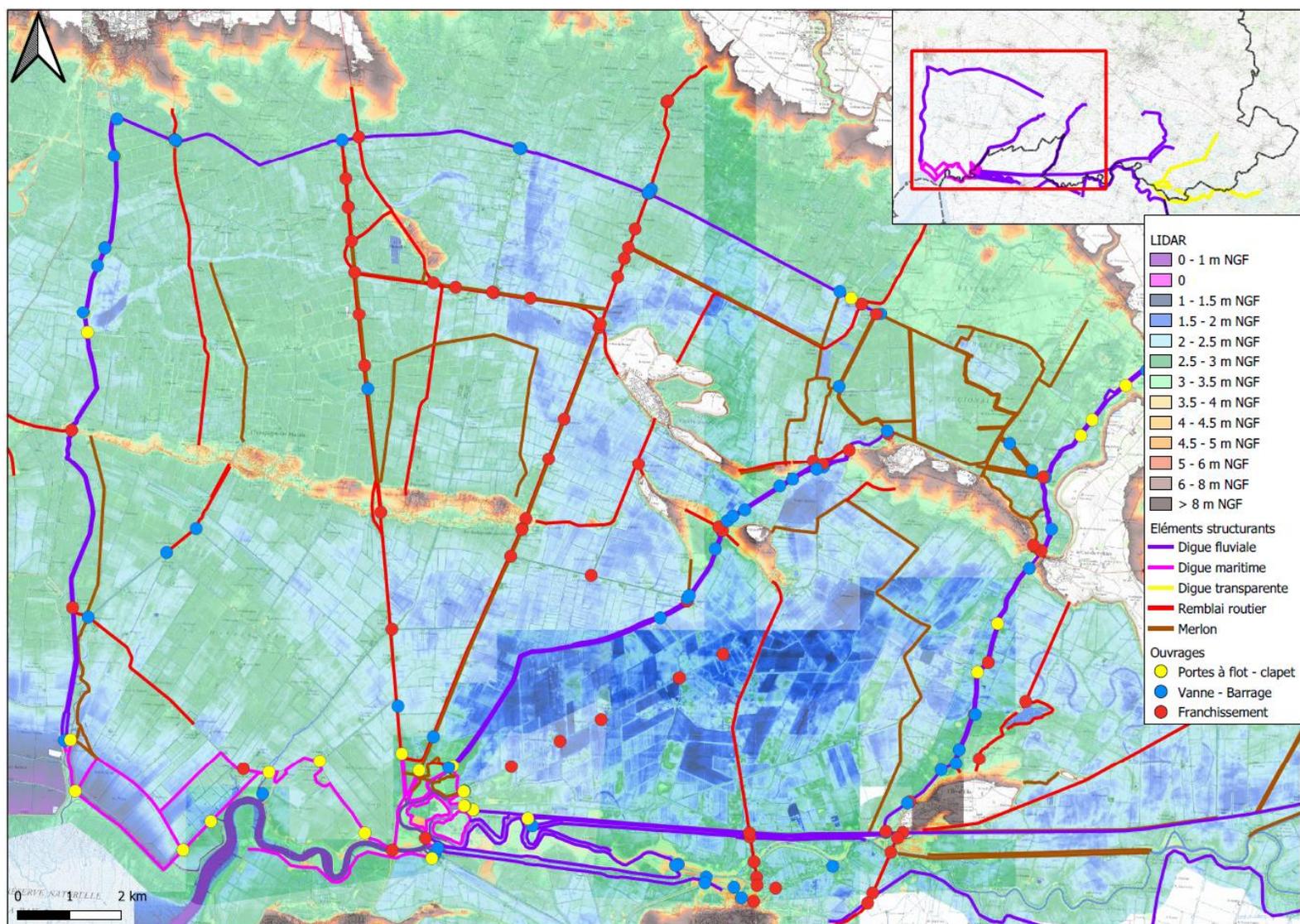


Figure 123 : Eléments structurants et ouvrages (1/3)

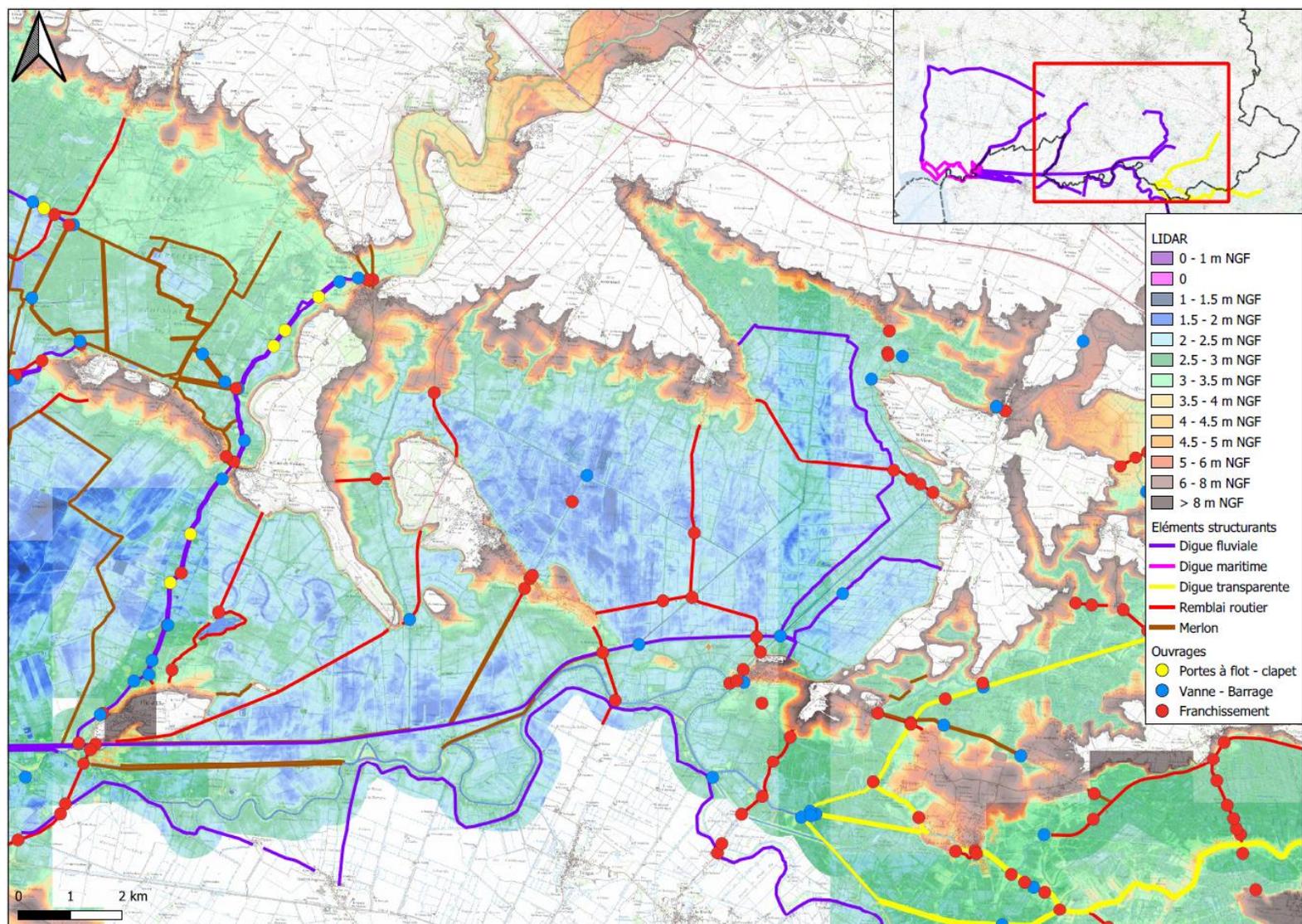


Figure 124 : Eléments structurants et ouvrages (2/3)

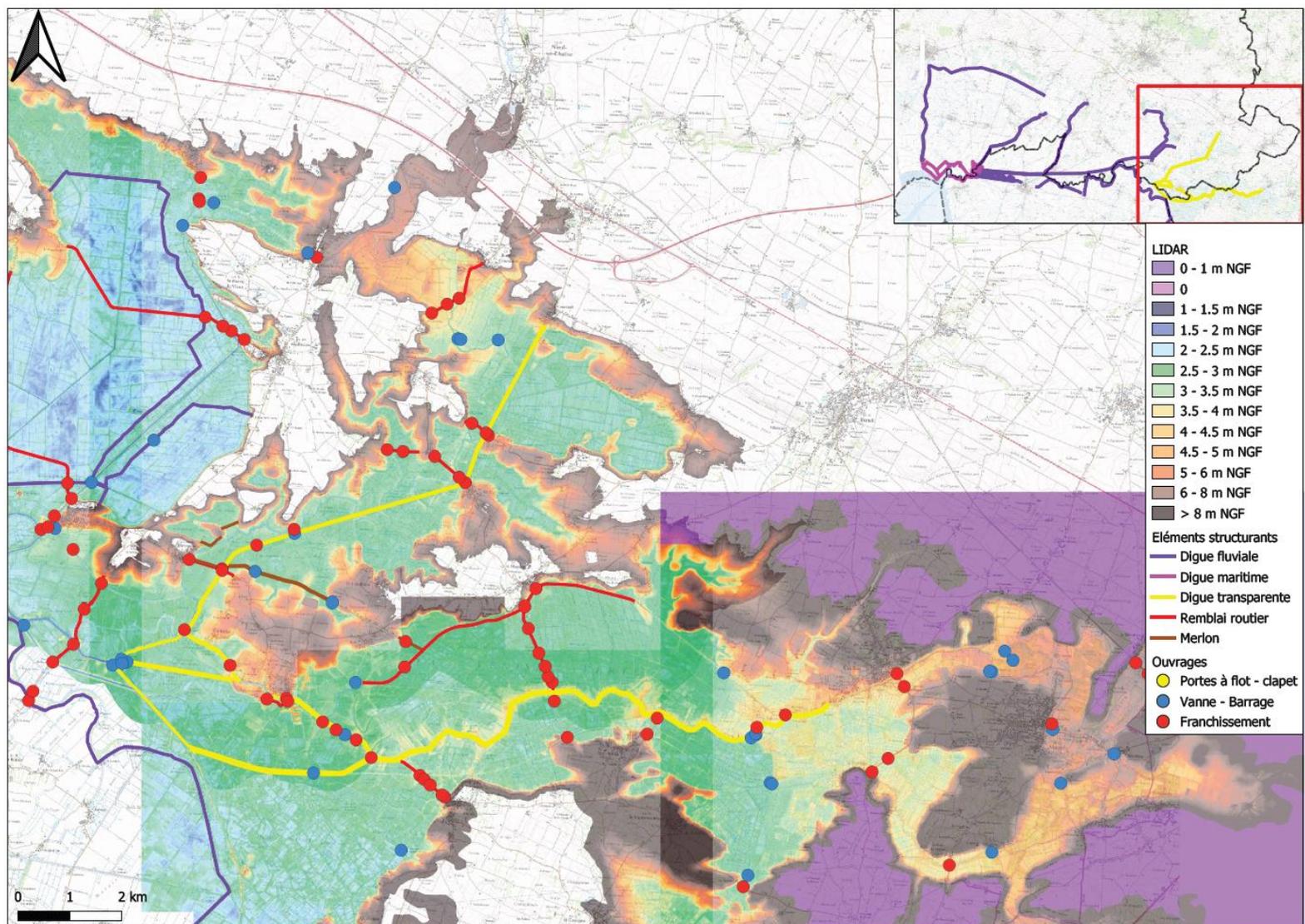


Figure 125 : Éléments structurants et ouvrages (3/3)

15. ANALYSE DE L'ETAT DES SYSTEMES D'ENDIGUEMENT

Les digues fluviales sur le département de la Vendée sont découpées en 19 tronçons homogènes. Les cartes ci-dessous localisent ces tronçons homogènes.

Les fiches ouvrages présentées en annexe 2 détaillent, pour chaque tronçon, les caractéristiques suivantes :

- sa localisation,
- son état général,
- ses dimensions,
- des profils en travers représentatifs,
- un profil en long détaillant les désordres relevés lors de la visite terrain,
- des photos.

Les observations sont issues des visites terrains effectuées entre avril et juin 2021.

Les profils en travers et en long des fiches 1 et 2 (digues de la Jeune Autizes) proviennent des levés géométriques réalisés dans le cadre de l'étude de déclaration des systèmes d'endiguement du SMVSA. Les profils présentés sur les autres fiches sont extraits des données LIDAR.

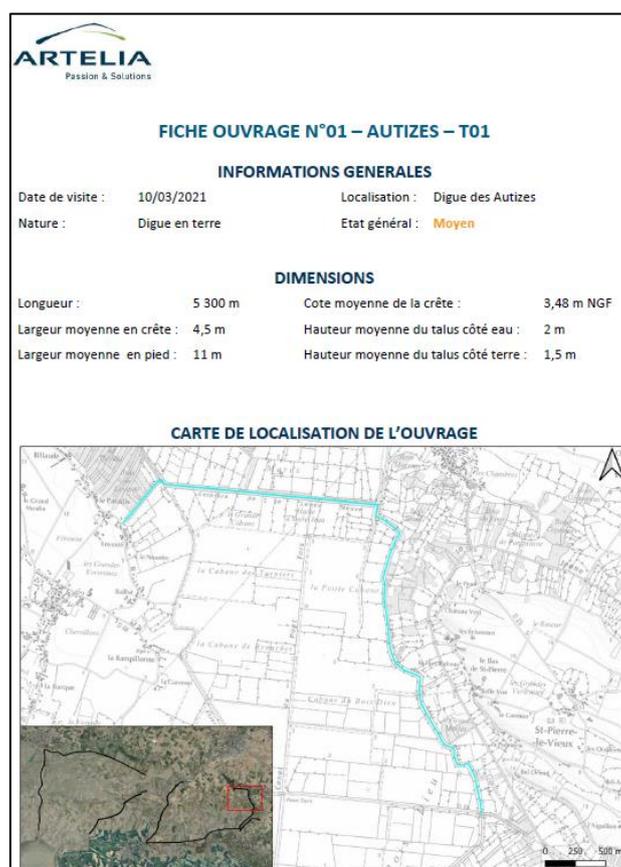


Figure 126 : Extrait d'une fiche ouvrage

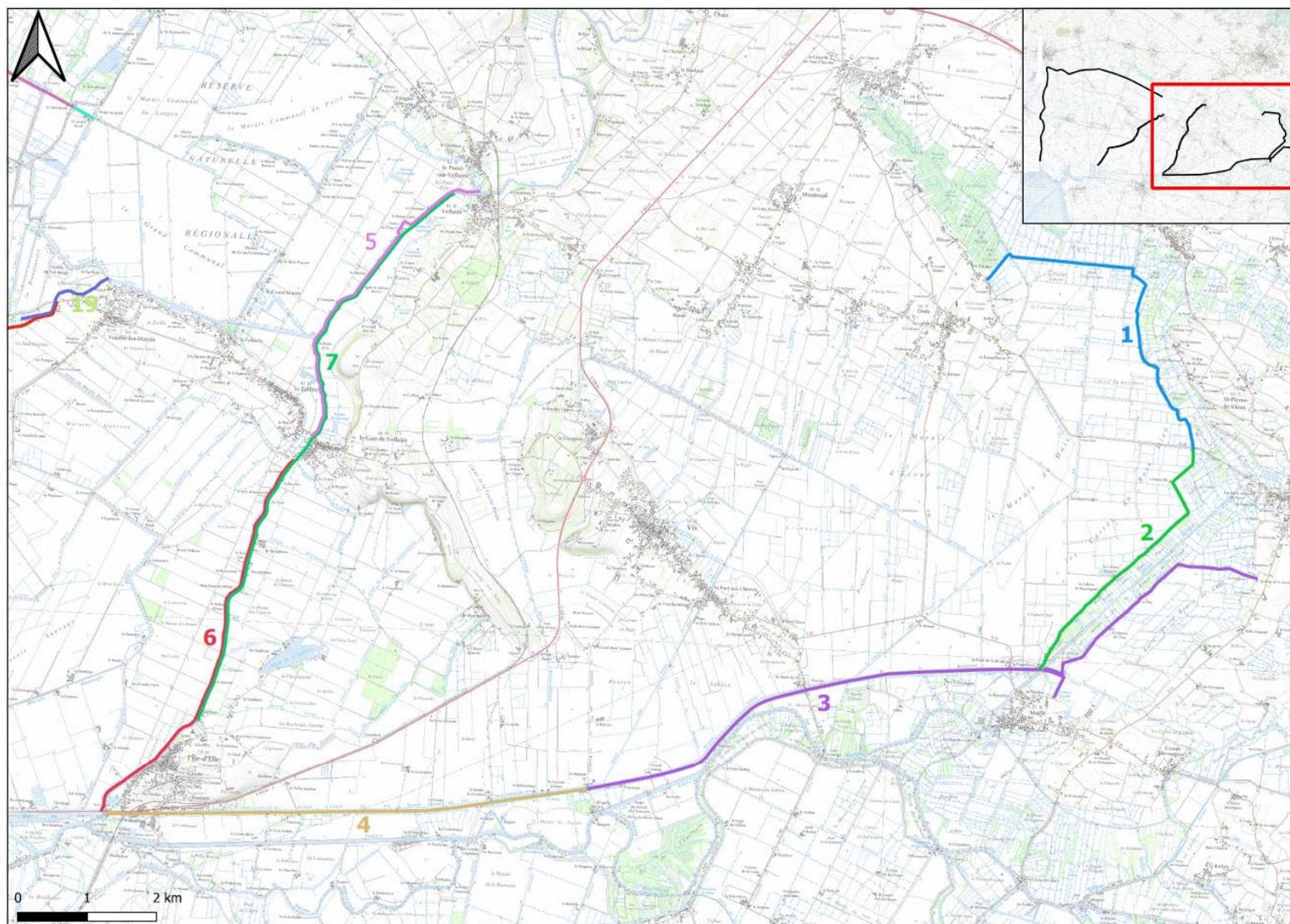


Figure 127 : Localisation des tronçons de digues fluviales (1/2)

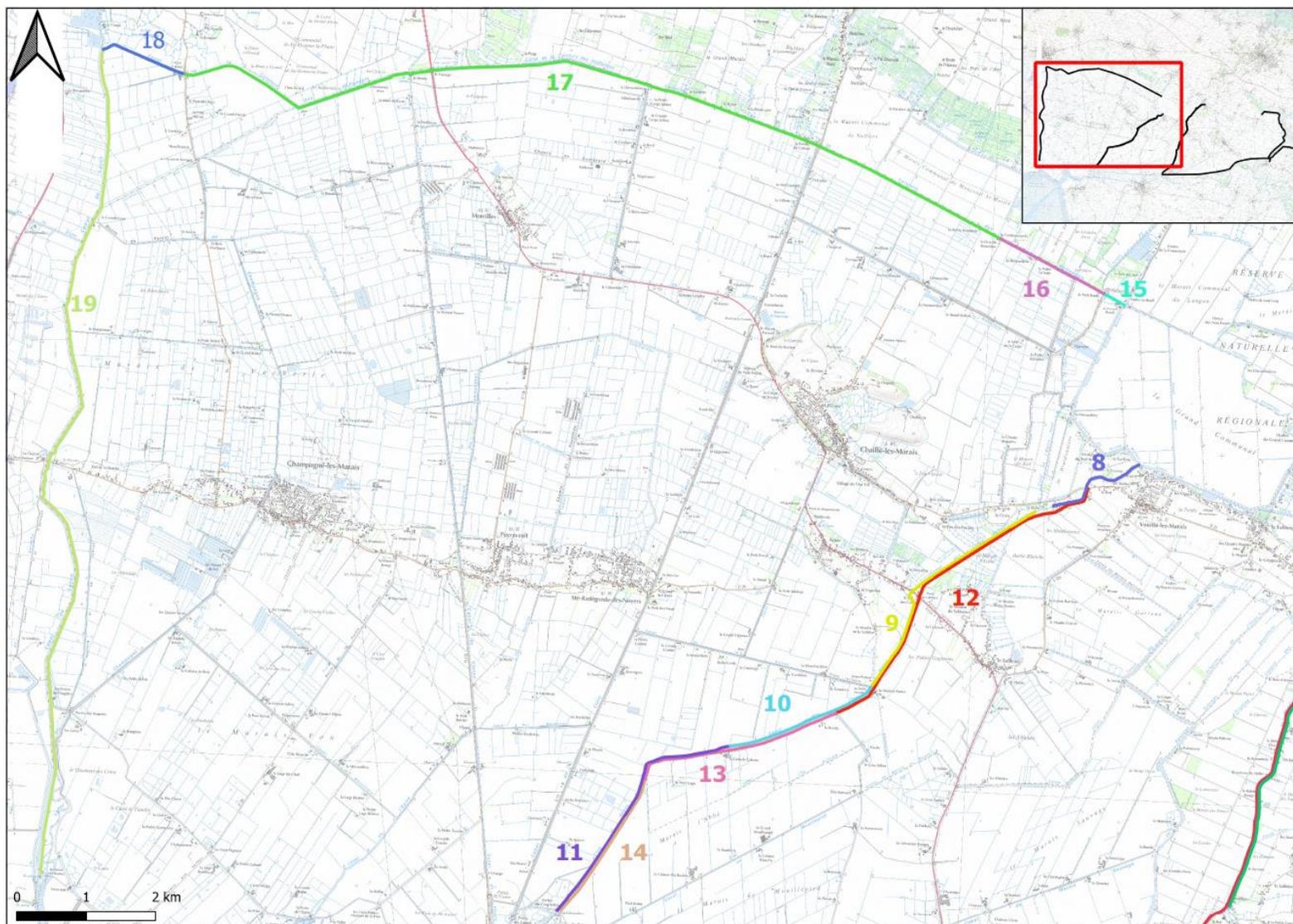


Figure 128 : Localisation de digues fluviales (2/2)

Le tableau ci-dessous présente un récapitulatif des informations sur chaque tronçon.

N° Fiche	Nom	Cours d'eau - Rive	Nature de la défense	Longueur (m)	Cote moyenne crête (m NGF)	Etat
1	Levée Neuve Levée de Bois Dieu	Jeune Autizes	Digue en terre	5 300	3,48	Moyen
2	Levée de Bois Dieu	Jeune Autizes	Digue en terre	4 200	3,57	Moyen
3	Levée de la bourse de Chaix Grande levée de Vix	Sèvre	Digue en terre	10 830	4,87	Moyen
4	Grande levée de Vix	Sèvre	Digue en terre	6 970	4,74	Moyen
5	Digue de la Vendée	Vendée RD	Digue en terre	4 930	3,65	Mauvais
6	Digue de la Vendée	Vendée RD	Digue en terre	6 000	3,33	Moyen
7	Digue de la Vendée	Vendée RG	Digue en terre	8 880	3,34	Moyen
8	Digue de la Perle	Canal des 5 Abbés - RD	Digue en terre	1 500	3,58	Moyen
9	Digue des 5 Abbés	Canal des 5 Abbés - RD	Digue en terre	3 680	3,36	Moyen
10	Digue des 5 Abbés	Canal des 5 Abbés - RD	Digue en terre	2 210	3,33	Bon
11	Digue des 5 Abbés	Canal des 5 Abbés - RD	Digue en terre	3 720	3,27	Moyen
12	Digue des 5 Abbés	Canal des 5 Abbés - RG	Digue en terre	5 130	3,49	Moyen
13	Digue des 5 Abbés	Canal des 5 Abbés - RG	Digue en terre	2 480	3,35	Moyen
14	Digue des 5 Abbés	Canal des 5 Abbés - RG	Digue en terre	2 770	3,39	Moyen
15	Digue de la Ceinture des Hollandais	Ceinture des Hollandais - RG	Digue en terre	310	3,37	Moyen
16	Digue de la Ceinture des Hollandais	Ceinture des Hollandais - RG	Remblai routier	1 100	3,51	Bon
17	Digue de la Ceinture des Hollandais	Ceinture des Hollandais - RG	Digue en terre	13 130	3,47	Moyen
18	Digue de la Ceinture des Hollandais	Ceinture des Hollandais - RG	Digue en terre	1 260	3,64	Moyen
19	Digue du canal de Luçon	Canal de Luçon - RG	Digue en terre	12 380	3,90	Moyen

ANNEXES



- 1- FICHES LAISSES DE CRUES
- 2- FICHES OUVRAGES



ANNEXE 1

FICHES LAISSES DE CRUES



ANNEXE 2

FICHES OUVRAGES